PostGIS 2.5.2 Handbuch

Contents

Abstract

PostGIS ist eine Erweiterung des objektrelationalen PostgreSQL Datenbanksystems und ermöglicht so die Speicherung von GIS (Geographisches Informationssystem) Objekten in der Datenbank. PostGIS unterstützt räumliche, GIST-basierte R-Tree Indizes, sowie Funktionen für die Analyse und Bearbeitung von GIS Objekten.

Dies ist das Handbuch für die Version 2.5.2

Chapter 1

Einführung

PostGIS is a spatial extender for the PostgreSQL relational database that was created by Refractions Research Inc, as a spatial database technology research project. Refractions is a GIS and database consulting company in Victoria, British Columbia, Canada, specializing in data integration and custom software development.

PostGIS ist ein Projekt der OSGeo Foundation. PostGIS wird von vielen FOSS4G-Entwicklern und Unternehmen auf der ganzen Welt laufend verbessert und finanziert. Diese profitieren ihrerseits von der Funktionsvielfalt und Einsatzflexibilität von PostGIS.

Die PostGIS Project Develpment Group beabsichtigt durch die Unterstützung und Weiterentwicklung von PostGIS eine hohe Funktionsvielfalt zu erreichen. Diese soll wichtige GIS-Funktionalitäten, Kompatibilität mit den spatialen Standards OpenGIS und SQL/MM, hochentwickelte topologische Konstrukte (Coverages, Oberflächen, Netzwerke), Datenquellen für Desktop Benutzeroberflächen zum Darstellen und Bearbeiten von GIS Daten, sowie Werkzeuge für den Zugriff via Internettechnologie beinhalten.

1.1 Projektleitung

Das PostGIS Project Steering Committee (PSC) koordiniert die allgemeine Ausrichtung, den Releasezyklus, die Dokumentation und die Öffentlichkeitsarbeit des PostGIS Projektes. Zusätzlich bietet das PSC allgemeine Unterstützung für Anwender, übernimmt und prüft Patches aus der PostGIS Gemeinschaft und stimmt über sonstige Themen, wie Commit-Zugriff für Entwickler, neue PSC Mitglieder oder entscheidende Änderungen an der API, ab.

Mark Cave-Ayland Koordiniert die Wartung und Fehlerbehebung, die Selektivität und die Anbindung von räumlichen Indizes, den Loader/Dumper und die Shapfile Loader GUI, die Einbindung von neuen Funktionen sowie die Verbesserung von neuen Funktionen.

Regina Obe Buildbot Wartung, Kompilierung produktiver und experimenteller Softwarepakete für Windows, Abgleich von PostGIS mit den PostgreSQL Releases, allgemeine Unterstützung von Anwendern auf der PostGIS Newsgroup, Mitarbeit an X3D, Tiger Geokodierer, an Funktionen zur Verwaltung von Geometrien; Smoke testing neuer Funktionalität und wichtige Änderungen am Code.

Bborie Park Entwicklung im Bereich Raster, Integration mit GDAL, Raster-Lader, Anwender-Support, allgemeine Fehlerbeseitigung, Softwaretests auf verschiedenen Betriebssystemen (Slackware, Mac, Windows und andere).

Paul Ramsey (Vorsitzender) Mitbegründer des PostGIS Projektes. Allgemeine Fehlerbehebung, geographische Unterstützung, Indizes zur Unterstützung von Geographie und Geometrie (2D, 3D, nD Index und jegliche räumliche Indizes), grundlegende interne geometrische Strukturen, PointCloud (in Entwicklung), Einbindung von GEOS Funktionalität und Abstimmung mit GEOS Releases, Abglech von PostGIS mit den PostgreSQL Releases, Loader/Dumper und die Shapefile Loader GUI.

Sandro Santilli Bugfixes, Wartung, Git Mirrors Management und Integration neuer GEOS-Funktionalitäten, sowie Abstimmung mit den GEOS Versionen, Topologieunterstützung, Raster Grundstruktur und Funktionen der Low-Level-API.

1.2 Aktuelle Kernentwickler

Jorge Arévalo Entwicklung von PostGIS Raster, GDAL-Treiberunterstützung, Lader/loader

Nicklas Avén Verbesserung und Erweiterung von Distanzfunktionen (einschließlich 3D-Distanz und Funktionen zu räumlichen Beziehungen), Tiny WKB Ausgabeformat (TWKB) (in Entwicklung) und allgemeine Unterstützung von Anwendern.

Dan Baston Beiträge zu den geometrischen Clusterfunktionen, Verbesserung anderer geometrischer Alorithmen, GEOS Erweiterungen und allgemeine Unterstützung von Anwendern.

Olivier Courtin Ein- und Ausgabefunktionen für XML (KML,GML)/GeoJSON, 3D Unterstützng und Bugfixes.

Björn Harrtell MapBox Vector Tile und GeoBuf Funktionen. Gogs Tests und GitLab Experimente.

Mateusz Loskot CMake Unterstützung für PostGIS, Entwicklung des ursprünglichen Raster-Laders in Python und systemnahe Funktionen der Raster-API

Raúl Marín Rodríguez Bugfixes

Darafei Praliaskouski Index improvements, bug fixing and geometry/geography function improvements, GitHub curator, and Travis bot maintenance.

Pierre Racine Gesamtarchitektur für Raster, Prototyping, Unterstützung bei der Programmierung

1.3 Frühere Kernentwickler

Chris Hodgson Ehemaliges PSC Mitglied. Allgemeine Entwicklungsarbeit, Wartung von Buildbot und Homepage, OSGeo Inkubationsmanagement.

Kevin Neufeld Ehemaliges PSC Mitglied. Dokumentation und Werkzeuge zur Dokumentationsunterstützung, Buildbot Wartung, fortgeschrittene Anwenderunterstützung auf der PostGIS Newsgroup, Verbesserungen an den Funktionen zur Verwaltung von Geometrien.

Dave Blasby Der ursprüngliche Entwickler und Mitbegründer von PostGIS. Dave schrieb die serverseitigen Bereiche, wie das Binden von Indizes und viele der serverseitiger analytischer Funktionen.

Jeff Lounsbury Ursprüngliche Entwicklung des Shapefile Loader/Dumper. Aktuell ist er Vertreter der PostGIS Projekt Inhaber.

Mark Leslie Laufende Wartung und Entwicklung der Kernfunktionen. Erweiterte Unterstützung von Kurven. Shapefile Loader GUI.

David Zwarg Entwickelt für Raster (in erster Linie analytische Funktionen in Map Algebra)

1.4 Weitere Mitwirkende

Die einzelnen Mitwirkenden In alphabetischer Reihenfolge: Alex Bodnaru, Alex Mayrhofer, Andrea Peri, Andreas Forø Tollefsen, Andreas Neumann, Anne Ghisla, Barbara Phillipot, Ben Jubb, Bernhard Reiter, Brian Hamlin, Bruce Rindahl, Bruno Wolff III, Bryce L. Nordgren, Carl Anderson, Charlie Savage, Dane Springmeyer, David Skea, David Techer, Eduin Carrillo, Even Rouault, Frank Warmerdam, George Silva, Gerald Fenoy, Gino Lucrezi, Guillaume Lelarge, IIDA Tetsushi, Ingvild Nystuen, Jason Smith, Jeff Adams, Jose Carlos Martinez Llari, Julien Rouhaud, Kashif Rasul, Klaus Foerster, Kris Jurka, Leo Hsu, Loic Dachary, Luca S. Percich, Maria Arias de Reyna, Mark Sondheim, Markus Schaber, Maxime Guillaud, Maxime van Noppen, Michael Fuhr, Mike Toews, Nathan Wagner, Nathaniel Clay, Nikita Shulga, Norman Vine, Rafal Magda, Ralph Mason, Rémi Cura, Richard Greenwood, Silvio Grosso, Steffen Macke, Stephen Frost, Tom van Tilburg, Vincent Mora, Vincent Picavet

Gründungs-Sponsoren Dabei handelt es sich um Unternehmen, die Entwicklungszeit, Hosting, oder direkte finanzielle Förderungen, in das PostGIS Projekt eingebracht haben

In alphabetischer Reihenfolge: Arrival 3D, Associazione Italiana per l'Informazione Geografica Libera (GFOSS.it), AusVet, Avencia, Azavea, Cadcorp, CampToCamp, CartoDB, City of Boston (DND), Clever Elephant Solutions, Cooperativa Alveo, Deimos Space, Faunalia, Geographic Data BC, Hunter Systems Group, Lidwala Consulting Engineers, LisaSoft, Logical Tracking & Tracing International AG, Maponics, Michigan Tech Research Institute, Natural Resources Canada, Norwegian Forest and Landscape Institute, Boundless (former OpenGeo), OSGeo, Oslandia, Palantir Technologies, Paragon Corporation, R3 GIS, Refractions Research, Regione Toscana - SITA, Safe Software, Sirius Corporation plc, Stadt Uster, UC Davis Center for Vectorborne Diseases, University of Laval, U.S Department of State (HIU), Zonar Systems

Crowd Funding-Kampagnen Wir starten Crowdfunding Kampagnen, um dringend gewünschte und von vielen Anwendern benötigte Funktionalitäten zu finanzieren. Jede Kampagne konzentriert sich auf eine bestimmte Funktionalität oder eine Gruppe von Funktionen. Jeder Sponsor spendiert einen kleinen Teil des benötigten Geldes und wenn genug Menschen/Organisationen mitmachen, können wir die Arbeit bezahlen, von der dann viele etwas haben. Falls Sie eine Idee für eine Funktionalität haben, bei der Sie glauben, dass viele andere bereit sind diese mitzufinanzieren, dann schicken Sie bitte Ihre Überlegungen an die PostGIS newsgroup - gemeinsam wird es uns gelingen.

PostGIS 2.0.0 war die erste Version, mit der wir diese Strategie verfolgten. Wir benutzten PledgeBank und hatten zwei erfolgreiche Kampagnen.

postgistopology - mehr als 10 Sponsoren förderten mit jeweils $250 USD die Entwicklung von TopoGeometry Funktionen und das Aufmöbeln der Topologie-Unterstützung für 2.0.0.

postgis64windows - 20 Sponsoren förderten die Arbeit an den Problemen mit der 64-bit Version von PostGIS für Windows mit jeweils $100 USD. Es ist tatsächlich geschehen und nun steht eine 64-bit Version von PostGIS 2.0.1 als PostgreSQL Stack-Builder zur Verfügung.

Wichtige Support-Bibliotheken Die GEOS Bibliothek zur Handhabung von Geometrien, und die Arbeit an den Algorithmen von Martin Davis, die erst alles zum Laufen brachte, laufende Wartung und Unterstützung durch Mateusz Loskot, Sandro Santilli (strk), Paul Ramsey und andere.

Die GDAL Geospatial Data Abstraction Library von Frank Warmerdam und anderen ist die Grundlage für einen großen Teil der Rasterfunktionalität, die mit PostGIS 2.0.0 eingeführt wurde. Im Prinzip werden die zur Unterstützung von PostGIS nötigen Neuerungen in GDAL, an das GDAL-Projekt zurückgegeben.

Die Proj4 Bibliothek für kartographische Projektionen, und die Arbeit von Gerald Evenden und Frank Warmerdam bei der Erstellung und Erhaltung dieser.

Zu guter Letzt das PostgreSQL DBMS, der Gigant auf dessen Schultern PostGIS steht. Die Geschwindigkeit und Flexibilität von PostGIS wäre ohne die Erweiterbarkeit, den großartigen Anfrageplaner, den GIST Index, und der Unmenge an SQL Funktionen, die von PostgreSQL bereitgestellt werden, nicht möglich.

1.5 Weitere Information

- Die neueste Software, Dokumentation und Neuigkeiten finden Sie auf der PostGIS Webseite http://postgis.net.
- Weitere Information zur GEOS Geometriebearbeitungs-Bibliothekgeometry finden Sie unter http://trac.osgeo.org/geos/.
- Weitere Information zur Proj4 Koordinatentransformations-Bibliothek finden Sie unter http://trac.osgeo.org/proj/.
- Weitere Information zum PostgreSQL Datenbankserver finden Sie auf der PostgreSQL Hauptseite http://www.postgresql.org.
- Weitere Information zum GIST-Index finden Sie auf der PostgreSQL GiST Entwicklerseite: http://www.sai.msu.su/~megera/-postgres/gist/.
- Weitere Information zu MapServer finden sie unter http://mapserver.org.
- Die "Simple Features Specification for SQL" finden Sie auf der Webseite des OpenGIS Consortiums: http://www.opengeospatial.org/-.

Chapter 2

PostGIS Installation

Dieses Kapitel erläutert die notwendigen Schritte zur Installation von PostGIS.

2.1 Kurzfassung

Zum Kompilieren müssen die Abhängigkeiten im Suchpfad eingetragen sein:

```
tar xvfz postgis-2.5.2.tar.gz
cd postgis-2.5.2
./configure
make
make install
```

Nachdem PostGIS installiert ist, muss es in jeder Datenbank-Instanz, in der es verwendet werden soll, aktiviert werden.

Note
Die Unterstützung von Rasterdaten in PostGIS ist zur Zeit optional, wird aber standardmäßig installiert. Um die Rasterunterstützung einzuschalten wird das PostgreSQL 9.1+ "Extensions Model" benötigt. Die Aktivierung mittels Extension ist die bevorzugte Methode. Die Aktivierung von PostGIS in der Datenbank erfolgt folgendermaßen:

```
psql -d yourdatabase -c "CREATE EXTENSION postgis;"
psql -d yourdatabase -c "CREATE EXTENSION postgis_topology;"
-- Installation mit sfcgal --
psql -d yourdatabase -c "CREATE EXTENSION postgis_sfcgal;"

-- Installation von tiger geocoder --
psql -d yourdatabase -c "CREATE EXTENSION fuzzystrmatch"
psql -d yourdatabase -c "CREATE EXTENSION postgis_tiger_geocoder;"

-- Für die Installation mit pcre
-- wird auch die address standardizer extension benötigt
psql -d yourdatabase -c "CREATE EXTENSION address_standardizer;"
```

Unter Section 2.4.3 sind die Details beschrieben, wie man die installierten/vorhandenen Erweiterungen abfragen und aktualisieren kann, bzw. wie man von einer Installation ohne Erweiterungen zu einer Installation mit Erweiterungen kommt.

Für alle, die aus irgendeinem Grund PostGIS ohne Raster Unterstützung kompilieren wollen, oder die einfach nur ein bißchen altmodisch sind, die längere und schmerzhaftere Anleitung:

Nach der Installation befinden sich alle .sql Dateien unter dem Ordner "share/contrib/postgis-2.4" der PostgreSQL Installation.

```
createdb yourdatabase
createlang plpgsql yourdatabase
psql -d yourdatabase -f postgis.sql
psql -d yourdatabase -f postgis_comments.sql
psql -d yourdatabase -f spatial_ref_sys.sql
psql -d yourdatabase -f topology.sql
psql -d yourdatabase -f topology_comments.sql

-- nur bei Kompilation mit Raster (GDAL)
psql -d yourdatabase -f rtpostgis.sql
psql -d yourdatabase -f raster_comments.sql

-- falls mit sfcgal Unterstützung --
psql -d yourdatabase -f sfcgal.sql
psql -d yourdatabase -f sfcgal_comments.sql
```

Der Rest des Kapitels betrachtet die Installationsschritte im Detail.

Ab PostGIS 2.1.3 sind out-of-db Raster und alle Raster Treiber standardmäßig ausgeschaltet. Um diese zu aktivieren müssen folgende Umgebungsvariablen `POSTGIS_GDAL_ENABLED_DRIVERS` and `POSTGIS_ENABLE_OUTDB_RASTERS` am Server gesetzt werden. Für PostGIS 2.2 kann ein plattformübergreifender Ansatz gewählt werden, indem der entsprechende Section 8.2 gesetzt wird.

Falls Offline-Raster ermöglicht werden sollen:

```
POSTGIS_ENABLE_OUTDB_RASTERS=1
```

Jede andere Einstellung oder keine Einstellung deaktiviert out-of-db Raster.

Um alle in der jeweiligen GDAL Installation verfügbaren Treiber zu aktivieren, muss folgende Umgebungsvariable gesetzt werden:

```
POSTGIS_GDAL_ENABLED_DRIVERS=ENABLE_ALL
```

Falls nur bestimmte Treiber aktiviert werden sollen, kann die Umgebungsvariable auf diese beschränkt werden:

```
POSTGIS_GDAL_ENABLED_DRIVERS="GTiff PNG JPEG GIF XYZ"
```

Note
Unter Windows darf die Treiberliste nicht unter Anführungszeichen gesetzt werden.

Die Zuweisung von Umgebungsvariablen wechselt je nach Betriebssystem. Für PostgreSQL Installationen auf Ubuntu oder Debian via apt-postgresql, ist der bevorzugte Weg `/etc/postgresql/10/main/environment` zu editieren, wobei 10 auf die PostgreSQL Version verweist und main auf den Cluster hinweist.

Als Service unter Windows können Sie die Systemvariablen setzen; diese befinden sich bei Windows 7 mit Rechtsklick auf Computer->Properties Advanced System Settings oder im Explorer unter `Control Panel\All Control Panel Items\Syst` Anschließend auf *Advanced System Settings ->Advanced->Environment Variables* und die neuen Systemvariablen hinzufügen.

Nachdem die Umgebungsvariablen gesetzt sind, ist ein Neustart des PostgreSQL-Dienstes notwendig, damit die Änderungen wirksam werden.

2.2 Systemvoraussetzungen

Zur Kompilation und Anwendung stellt PostGIS die folgenden Systemanforderungen:

Notwendige Systemvoraussetzungen

- PostgreSQL 9.4 oder höher. Es wird eine vollständige PostgreSQL Installation (inklusive Server headers) benötigt. PostgreSQL steht unter http://www.postgresql.org zur Verfügung.

  Welche PostgreSQL Version von welcher PostGIS Version unterstützt wird und welche PostGIS Version von welcher GEOS Version unterstützt wird findet sich unter http://trac.osgeo.org/postgis/wiki/UsersWikiPostgreSQLPostGIS

- GNU C Compiler (`gcc`). Es können auch andere ANSI C Compiler zur PostGIS Kompilation verwendet werden, aber die Kompilation mit `gcc` macht die geringsten Probleme.

- GNU Make (`gmake` oder `make`). Für viele Systeme ist GNU `make` die Standardversion von make. Überprüfe die Version durch `make -v`. Andere Versionen von `make` können das PostGIS `Makefile` nicht richtig ausführen.

- Proj4 Projektionsbibliothek, Version 4.9.0 oder höher. Die Proj4 4.9 oder höher wird benötigt um Koordinatentransformationen in PostGIS zu ermöglichen. Proj4 kann von http://trac.osgeo.org/proj/ heruntergeladen werden.

- Die Geometriebibliothek GEOS, Version 3.5 oder höher, aber GEOS 3.7+ wird empfohlen, um alle neuen Funktionen und Möglichkeiten zur Gänze ausnutzen zu können. Sie sollten zumindest GEOS 3.5 installiert haben, ansonsten werden Sie ein paar wesentliche Erweiterungen, wie ST_ClipByBox2D oder ST_Subdivide vermissen. GEOS kann von http://trac.osgeo.org/geos/ heruntergeladen werden und da 3.5+ abwärtskompatibel mit älteren Versionen ist, ist ein Upgrade ziemlich sicher.

- LibXML2, Version 2.5.x oder höher. LibXML2 wird derzeit für einige Import Funktionen genutzt (ST_GeomFromGML und ST_GeomFromKML). LibXML2 steht unter http://xmlsoft.org/downloads.html zur Verfügung.

- JSON-C, Version 0.9 oder höher. JSON-C wird zurzeit benutzt um GeoJSON über die Funktion ST_GeomFromGeoJson zu importieren. JSON-C kann unter https://github.com/json-c/json-c/releases/ bezogen werden.

- GDAL, Version 1.8 oder höher (Version 1.9 oder höher wird dringend empfohlen, da niedrigere Versionen in manchen Bereichen nicht gut funktionieren oder zu unvorhergesehenen Verhalten führen können). GDAL wird zur Rasterunterstützung und zur Installation mittels `CREATE EXTENSION postgis` benötigt. Dies ist insbesondere für PostgreSQL 9.1+ in hohem Maße empfohlen. http://trac.osgeo.org/gdal/wiki/DownloadSource.

- If compiling with PostgreSQL+JIT, LLVM version >=6 is required https://trac.osgeo.org/postgis/ticket/4125.

Optionale Systemanforderungen

- GDAL (scheinbar optional) nur wenn man auf Rasterunterstützung und auf `CREATE EXTENSION postgis` verzichten will. Beachte, das andere Extensions PostGIS als Extension benötigen und somit nicht installiert werden können, solange PostGIS nicht als Extension installiert ist. Daher wird die Kompilation mit GDAL stark empfohlen.

  Stellen Sie sicher, dass die Treiber die Sie verwenden möchten, so wie unter Section 2.1 beschrieben, aktiviert werden.

- GTK (benötigt GTK+2.0, 2.8+) um den "shp2pgsql-gui shape file loader" zu kompilieren. http://www.gtk.org/ .

- SFCGAL, Version 1.1 (oder höher) bietet zusätzliche, hoch entwickelte 2D und 3D Analysefunktionen für PostGIS cf Section 8.10. Ermöglicht auch die Anwendung von SFCGAL anstatt von GEOS für einige 2D Funktionen, die von beiden Backends unterstützt werden (wie ST_Intersection oder ST_Area). Eine PostgreSQL Konfigurationsvariable `postgis.backend` ermöglicht es den Endanwendern zwischen dem Backend zu wählen, falls SFCGAL installiert ist (Standardwert ist GEOS). Anmerkung: SFCGAL 1.2 benötigt mindestens CGAL 4.3 und Boost 1.54 (cf: http://oslandia.github.io/SFCGAL/installation.html) https://github.com/Oslandia/SFCGAL.

- Um den Chapter 12 zu kompilieren wird http://www.pcre.org benötigt (ist normalerweise auf Unix-Systemen bereits vorinstalliert). `Regex::Assemble` perl CPAN package ist nur für eine Neukodierung der Daten in `parseaddress-stcities.h` erforderlich. Chapter 12 wird selbsttätig erzeugt, wenn eine PCRE Bibliothek gefunden wird, oder ein gültiger `--with-pcre-dir=` im Konfigurationsschritt angegeben wird.

- Um ST_AsMVT verwenden zu können, wird die protobuf-c Bibliothek (für die Anwendung) und der protoc-c Kompiler (für die Kompilation) benötigt. Weiters ist pgk-config erforderlich um die korrekte Minimumversion von protobuf-c zu bestimmen. Siehe protobuf-c.
- CUnit (`CUnit`). Wird für Regressionstest benötigt. http://cunit.sourceforge.net/
- DocBook (`xsltproc`) ist für die Kompilation der Dokumentation notwendig. Docbook steht unter http://www.docbook.org/ zur Verfügung.
- DBLatex (`dblatex`) ist zur Kompilation der Dokumentation im PDF-Format nötig. DBLatex liegt unter http://dblatex.sourceforge.ne vor.
- ImageMagick (`convert`) wird zur Erzeugung von Bildern für die Dokumentation benötigt. ImageMagick kann von http://www.image bezogen werden.

2.3 Nutzung des Quellcodes

Das PostGIS Quellarchiv kann von der Download Webseite http://download.osgeo.org/postgis/source/postgis-2.5.2.tar.gz bezogen werden.

```
wget http://download.osgeo.org/postgis/source/postgis-2.5.2.tar.gz
tar -xvzf postgis-2.5.2.tar.gz
```

Dadurch wird das Verzeichnis `postgis-2.5.2` im aktuellen Arbeitsverzeichnis erzeugt.

Alternativ kann der Quellcode auch von svn repository http://svn.osgeo.org/postgis/trunk/ bezogen werden.

```
svn checkout http://svn.osgeo.org/postgis/trunk/ postgis-2.5.2
```

Um die Installation fortzusetzen ist in das neu erstellte Verzeichnis `postgis-2.5.2` zu wechseln.

2.4 Kompilierung und Installation des Quellcodes: Detaillierte Beschreibung

Note

Viele Betriebssysteme stellen heute bereits vorkompilierte Pakete für PostgreSQL/PostGIS zur Verfügung. Somit ist eine Kompilation nur notwendig, wenn man die aktuellsten Versionen benötigt oder für die Paketverwaltung zuständig ist.

Dieser Abschnitt enthält die allgemeinen Installationsanweisungen. Für das Kompilieren unter Windows oder unter einem anderen Betriebssystem findet sich zusätzliche, detailliertere Hilfe unter PostGIS User contributed compile guides und PostGIS Dev Wiki.

Vorkompilierte Pakete für unterschiedliche Betriebssysteme sind unter PostGIS Pre-built Packages aufgelistet.

If you are a windows user, you can get stable builds via Stackbuilder or PostGIS Windows download site We also have very bleeding-edge windows experimental builds that are built usually once or twice a week or whenever anything exciting happens. You can use these to experiment with the in progress releases of PostGIS

PostGIS ist eine Erweiterung des PostgreSQL Servers. Daher *benötigt* PostGIS 2.5.2 vollen Zugriff auf die PostgreSQL server headers für die Kompilation. PostGIS kann in Abhängigkeit von PostgreSQL Versionen 9.4 oder höher kompiliert werden. Niedrigere Versionen von PostgreSQL werden *nicht* unterstützt.

Beziehen Sie sich auf die PostgreSQL Installationshilfe, falls Sie PostgreSQL noch nicht installiert haben. http://www.postgresql.org .

Note
Um die GEOS Funktionen nutzen zu können, muss bei der Installation von PostgreSQL explizit gegen die Standard C++ Bibliothek gelinkt werden:

```
LDFLAGS=-lstdc++ ./configure [IHRE OPTIONEN]
```

Dies dient als Abhilfe für C++ Fehler bei der Interaktion mit älteren Entwicklungswerkzeugen. Falls eigenartige Probleme auftreten (die Verbindung zum Backend bricht unerwartet ab oder ähnliches) versuchen Sie bitte diesen Trick. Dies verlangt natürlich die Kompilation von PostgreSQL von Grund auf.

Die folgenden Schritte bescheiben die Konfiguration und Kompilation des PostGIS Quellcodes. Sie gelten für Linux Anwender und funktionieren nicht für Windows oder Mac.

2.4.1 Konfiguration

Wie bei den meisten Installationen auf Linux besteht der erste Schritt in der Erstellung eines Makefiles, welches dann zur Kompilation des Quellcodes verwendet wird. Dies wird durch einen Aufruf des Shell Scripts erreicht.

./configure

Ohne zusätzliche Parameter legt dieser Befehl die Komponenten und Bibliotheken fest, welche für die Kompilation des PostGIS Quellcodes auf Ihrem System benötigt werden. Obwohl dies der häufigste Anwendungsfall von **./configure** ist, akzeptiert das Skript eine Reihe von Parametern, falls sich die benötigten Bibliotheken und Programme nicht in den Standardverzeichnissen befinden.

Die folgende Liste weist nur die am häufigsten verwendeten Parameter auf. Für eine vollständige Liste benutzen Sie bitte **--help** oder **--help=short** .

--prefix=PREFIX Das Verzeichnis, in dem die PostGIS Bibliotheken und SQL-Skripts installiert werden. Standardmäßig ist dies das Verzeichnis in dem auch PostgreSQL installatiert wurde.

Caution
Dieser Parameter ist zur Zeit defekt; somit kann PostGIS nur in das PostgreSQL Installationsverzeichnis installiert werden. Dieser Bug kann auf http://trac.osgeo.org/postgis/ticket/635 verfolgt werden.

--with-pgconfig=FILE PostgreSQL stellt das Dienstprogramm **pg_config** zur Verfügung um Extensions wie PostGIS die Auffindung des PostgreSQL Installationsverzeichnisses zu ermöglichen. Benutzen Sie bitte diesen Parameter (**--with-pgconfig=/path/to/p** um eine bestmmte PostgreSQL Installation zu definieren, gegen die PostGIS kompiliert werden soll.

--with-gdalconfig=FILE GDAL, eine erforderliche Bibliothek, welche die Funktionalität zur Rasterunterstützung liefert. **gdal-config** um Software Installationen die Auffindung des GDAL Installationsverzeichnis zu ermöglichen. Benutzen Sie bitte diesen Parameter (**--with-gdalconfig=/path/to/gdal-config**) um eine bestimmte GDAL Installation zu definieren, gegen die PostGIS kompiliert werden soll.

--with-geosconfig=FILE GEOS, eine erforderliche Geometriebibliothek, stellt **geos-config** zur Verfügung, um Software Installationen das Auffinden des GEOS Installationsverzeichnisses zu ermöglichen. Benutzen Sie bitte diesen Parameter (**--with-geosconfig=/path/to/geos-config**) um eine bestimmte GEOS Installation zu definieren, gegen die PostGIS kompiliert werden soll.

--with-xml2config=FILE LibXML ist die Bibliothek, welche für die Prozesse GeomFromKML/GML benötigt wird. Falls Sie libxml installiert haben, wird sie üblicherweise gefunden. Falls nicht oder wenn Sie eine bestimmte Version verwenden wollen, müssen Sie PostGIS auf eine bestimmte Konfigurationsdatei `xml2-config` verweisen, damit Softwareinstallationen das Installationsverzeichnis von LibXML finden können. Verwenden Sie bitte diesen Parameter (**>--with-xml2config=/path/to/xml2-config**) um eine bestimmte LibXML Installation anzugeben, gegen die PostGIS kompiliert werden soll.

--with-projdir=DIR Proj4 ist eine Bibliothek, die von PostGIS zur Koordinatentransformation benötigt wird. Benutzen Sie bitte diesen Parameter (**--with-projdir=/path/to/projdir**) um ein bestimmtes Proj4 Installationsverzeichnis anzugeben, für das PostGIS kompiliert werden soll.

--with-libiconv=DIR Das Verzeichnis in dem iconv installiert ist.

--with-jsondir=DIR JSON-C ist eine MIT-lizensierte JSON Bibliothek, die von PostGIS für ST_GeomFromJSON benötigt wird. Benutzen Sie bitte diesen Parameter (**--with-jsondir=/path/to/jsondir**), um ein bestimmtes JSON-C Installationsverzeichnis anzugeben, für das PostGIS kompiliert werden soll.

--with-pcredir=DIR PCRE ist eine BSD-lizensierte Perl compatible Bibliothek für reguläre Ausdrücke, die von der Erweiterung "address_standardizer" benötigt wird. Verwenden Sie diesen Parameter (**--with-pcredir=/path/to/pcredir**), um ein bestimmtes Installationsverzeichnis von PCRE anzugeben, gegen das PostGIS kompiliert werden soll.

--with-gui Kompilieren Sie die Datenimport-GUI (benötigt GTK+2.0). Dies erzeugt die graphische Schnittstelle "shp2pgsql-gui" für shp2pgsql.

--with-raster Kompiliert mit Rasterunterstützung. Dies erzeugt die Bibliothek rtpostgis-2.5.2 und die Datei "rtpostgis.sql". Dies wird bei der endgültigen Release nicht mehr nötig sein, da die standardmäßige Unterstützung von Rastern geplant ist

--without-topology Ausschalten der Topologie Unterstützung. Es existiert keine entsprechende Bibliothek, da sich die gesamte benötigte Logik in der postgis-2.5.2 Bibliothek befindet.

--with-gettext=no Standardmäßig versucht PostGIS gettext zu detektieren und kompiliert mit gettext Unterstützung. Wenn es allerdings zu Inkompatibilitätsproblemen kommt, die zu einem Zusammenbrechen des Loader führen, so können Sie das mit diesem Befehl zur Gänze deaktivieren. Siehe Ticket http://trac.osgeo.org/postgis/ticket/748 für ein Beispiel wie dieses Problem gelöst werden kann. Sie verpassen nicht viel, wenn Sie dies deaktivieren, da es für die internationale Hilfe zum GUI Loader/Label verwendet wird, welcher nicht dokumentiert und immer noch experimentell ist.

--with-sfcgal=PATH Ohne diesen Switch wird PostGIS ohne sfcgal Unterstützung installiert. `PATH` ist ein optionaler Parameter, welcher einen alternativen Pfad zu sfcgal-config angibt.

Note
Wenn Sie PostGIS vom SVN Repository heruntergeladen haben, dann ist die Ausführung des Skripts der erste Schritt. **./autogen.sh**
Dieses Skript erzeugt das **configure** Skript, welches seinerseits zur Anpassung der Installation von PostGIS eingesetzt wird.
Falls Sie stattdessen PostGIS als Tarball vorliegen haben, dann ist es nicht notwendig **./autogen.sh** auszuführen, da **configure** bereits erzeugt wurde.

2.4.2 Build-Prozess

Sobald das Makefile erzeugt wurde, ist der Build-Prozess für PostGIS so einfach wie

make

Die letzte Zeile der Ausgabe sollte "`PostGIS was built successfully. Ready to install.`" enthalten

Seit PostGIS v1.4.0 haben alle Funktionen Kommentare, welche aus der Dokumentation erstellt werden. Wenn Sie diese Kommentare später in die räumliche Datenbank importieren wollen, können Sie den Befehl ausführen der "docbook" benötigt. Die Dateien "postgis_comments.sql", "raster_comments.sql" und "topology_comments.sql" sind im Ordner "doc" der "tar.gz"-Distribution mit paketiert, weshalb Sie bei einer Installation vom "tar ball" her, die Kommentare nicht selbst erstellen müssen. Die Kommentare werden auch als Teil der Installation "CREATE EXTENSION" angelegt.

make comments

Eingeführt in PostGIS 2.0. Erzeugt HTML-Spickzettel, die als schnelle Referenz oder als Handzettel für Studenten geeignet sind. Dies benötigt xsltproc zur Kompilation und erzeugt 4 Dateien in dem Ordner "doc": `topology_cheatsheet.html`,`tiger_geocoder_cheatsheet.html`, `raster_cheatsheet.html`, `postgis_cheatsheet.html`

Einige bereits Vorgefertigte können von PostGIS / PostgreSQL Study Guides als HTML oder PDF heruntergeladen werden

make cheatsheets

2.4.3 Build-Prozess für die PostGIS Extensions und deren Bereitstellung

Die PostGIS Erweiterungen/Extensions werden ab PostgreSQL 9.1+ automatisch kompiliert und installiert.

Wenn Sie aus dem Quell-Repository kompilieren, müssen Sie zuerst die Beschreibung der Funktionen kompilieren. Diese lassen sich kompilieren, wenn Sie docbook installiert haben. Sie können sie aber auch händisch mit folgender Anweisung kompilieren:

make comments

Sie müssen die Kommentare nicht kompilieren, wenn sie von einem Format "tar" weg kompilieren, da diese in der tar-Datei bereits vorkompilierten sind.

Wenn Sie gegen PostgreSQL 9.1 kompilieren, sollten die Erweiterungen automatisch als Teil des Prozesses "make install" kompilieren. Falls notwendig, können Sie auch vom Ordner mit den Erweiterungen aus kompilieren, oder die Dateien auf einen anderen Server kopieren.

```
cd extensions
cd postgis
make clean
make
make install
cd ..
cd postgis_topology
make clean
make
make install
cd ..
cd postgis_sfcgal
make clean
make
make install

cd ..
cd address_standardizer
make clean
make
make install
make installcheck

cd ..
cd postgis_tiger_geocoder
make clean
make
make install
make installcheck
```

Die Erweiterungsdateien sind für dieselbe Version von PostGIS immer ident, unabhängig vom Betriebssystem. Somit ist es in Ordnung, die Erweiterungsdateien von einem Betriebssystem auf ein anderes zu kopieren, solange die Binärdateien von PostGIS bereits installiert sind.

Falls Sie die Erweiterungen händisch auf einen anderen Server installieren wollen, müssen sie folgende Dateien aus dem Erweiterungsordner in den Ordner `PostgreSQL / share / extension` Ihrer PostgreSQL Installation kopieren. Ebenso die benötigten Binärdateien für das reguläre PostGIS, falls sich PostGIS noch nicht auf dem Server befindet.

- Dies sind die Kontrolldateien, welche Information wie die Version der zu installierenden Erweiterung anzeigen, wenn diese nicht angegben ist. `postgis.control, postgis_topology.control`.
- Alle Dateien in dem Ordner "/sql" der jeweiligen Erweiterung. Diese müssen in das Verzeichnis "share/extension" von PostgreSQL `extensions/postgis/sql/*.sql`, `extensions/postgis_topology/sql/*.sql` kopiert werden

Sobald Sie dies ausgeführt haben, sollten Sie `postgis`, `postgis_topology` als verfügbare Erweiterungen in PgAdmin -> extensions sehen.

Falls Sie psql verwenden, können Sie die installierten Erweiterungen folgendermaßen abfragen:

```
SELECT name, default_version,installed_version
FROM pg_available_extensions WHERE name LIKE 'postgis%' or name LIKE 'address%';

             name              | default_version | installed_version
-------------------------------+-----------------+-------------------
 address_standardizer          | 2.5.2           | 2.5.2
 address_standardizer_data_us  | 2.5.2           | 2.5.2
 postgis                       | 2.5.2           | 2.5.2
 postgis_sfcgal                | 2.5.2           |
 postgis_tiger_geocoder        | 2.5.2           | 2.5.2
 postgis_topology              | 2.5.2           |
(6 rows)
```

Wenn Sie in der Datenbank, die Sie abfragen, eine Erweiterung installiert haben, dann sehen Sie einen Hinweis in der Spalte `installed_version`. Wenn Sie keine Datensätze zurückbekommen bedeutet dies, dass Sie überhaupt keine PostGIS Erweiterung auf dem Server installiert haben. PgAdmin III 1.14+ bietet diese Information ebenfalls in der Sparte `extensions` im Navigationsbaum der Datenbankinstanz an und ermöglicht sogar ein Upgrade oder eine Deinstallation über einen Rechtsklick.

Wenn die Erweiterungen vorhanden sind, können Sie die PostGIS-Extension sowohl mit der erweiterten pgAdmin Oberfläche als auch mittels folgender SQL-Befehle in einer beliebigen Datenbank installieren:

```
CREATE EXTENSION postgis;
CREATE EXTENSION postgis_sfcgal;
CREATE EXTENSION fuzzystrmatch; --needed for postgis_tiger_geocoder
--optional used by postgis_tiger_geocoder, or can be used standalone
CREATE EXTENSION address_standardizer;
CREATE EXTENSION address_standardizer_data_us;
CREATE EXTENSION postgis_tiger_geocoder;
CREATE EXTENSION postgis_topology;
```

Sie können psql verwenden, um sich die installierten Versionen und die Datenbankschemen in denen sie installiert sind, anzeigen zu lassen.

```
\connect mygisdb
\x
\dx postgis*
```

```
List of installed extensions
-[ RECORD 1 ]-------------------------------------------------
-
Name        | postgis
Version     | 2.5.2
Schema      | public
Description | PostGIS geometry, geography, and raster spat..
-[ RECORD 2 ]-------------------------------------------------
-
Name        | postgis_tiger_geocoder
Version     | 2.5.2
Schema      | tiger
Description | PostGIS tiger geocoder and reverse geocoder
-[ RECORD 3 ]-------------------------------------------------
```

```
-
Name        | postgis_topology
Version     | 2.5.2
Schema      | topology
Description | PostGIS topology spatial types and functions
```

Warning
Die Erweiterungstabellen `spatial_ref_sys`. `layer` und `topology` können nicht explizit gesichert werden. Sie können nur mit der entsprechenden `postgis` oder `postgis_topology` Erweiterung gesichert werden, was nur geschieht, wenn Sie die ganze Datenbank sichern. Ab PostGIS 2.0.2 werden nur diejenigen Datensätze von SRID beim Backup der Datenbank gesichert, die nicht mit PostGIS paketiert sind. Sie sollten daher keine paketierte SRID ändern und Sie können erwarten, dass Ihre Änderungen gesichert werden. Wenn Sie irgendein Problem finden, reichen Sie bitte ein Ticket ein. Die Struktur der Erweiterungstabellen wird niemals gesichert, da diese mit `CREATE EXTENSION` erstellt wurde und angenommen wird, dass sie für eine bestimmten Version einer Erweiterung gleich ist. Dieses Verhalten ist in dem aktuellen PostgreSQL Extension Model eingebaut, weshalb wir daran nichts ändern können.

Wenn Sie 2.5.2 ohne das wunderbare Extension System installiert haben, können Sie auf Extension basiert wechseln, indem Sie zuerst auf die neueste Microversion aktualisieren indem Sie die Upgradeskripts: `postgis_upgrade_22_minor.sql`,`raster_upgrade_22_minor.sql` und `topology_upgrade_22_minor.sql` ausführen.

Wenn Sie PostGIS ohne Rasterunterstützung installiert haben, so müssen Sie zuerst die Rasterunterstützung mittels `rtpostgis.sql` installieren

Anschließend können Sie die nachfolgenden Befehle ausführen, um die Funktionen in den entsprechenden Erweiterungen zu paketieren.

```
CREATE EXTENSION postgis FROM unpackaged;
CREATE EXTENSION postgis_topology FROM unpackaged;
CREATE EXTENSION postgis_tiger_geocoder FROM unpackaged;
```

2.4.4 Softwaretest

Wenn Sie die Kompilation von PostGIS überprüfen wollen:

make check

Obiger Befehl durchläuft mehere Überprüfungen und Regressionstests, indem er die angelegte Bibliothek in einer aktuellen PostgreSQL Datenbank ausführt.

Note
Falls Sie PostGIS so konfiguriert haben, dass nicht die Standardverzeichnisse für PostgreSQL, GEOS oder Proj4 verwendet werden, kann es sein, dass Sie die Speicherstellen dieser Bibliotheken in der Umgebungsvariablen "LD_LIBRARY_PATH" eintragen müssen.

Caution
Zurzeit beruht **make check** auf die Umgebungsvariablen `PATH` und`PGPORT` beim Ausführen der Überprüfungen - es wird *nicht* die Version von PostgreSQL verwendet, die mit dem Konfigurationsparameter **--with-pgconfig** angegeben wurde. Daher stellen Sie sicher, dass die Variable PATH mit der während der Konfiguration dedektierten Installation von PostgreSQL übereinstimmt, oder seien Sie auf drohende Kopfschmerzen vorbereitet.

Wenn der Test erfolgreich war, sollte die Ausgabe etwa so aussehen:

```
CUnit - A unit testing framework for C - Version 2.1-2
     http://cunit.sourceforge.net/


Suite: computational_geometry
  Test: test_lw_segment_side ...passed
  Test: test_lw_segment_intersects ...passed
  Test: test_lwline_crossing_short_lines ...passed
  Test: test_lwline_crossing_long_lines ...passed
  Test: test_lwline_crossing_bugs ...passed
  Test: test_lwpoint_set_ordinate ...passed
  Test: test_lwpoint_get_ordinate ...passed
  Test: test_point_interpolate ...passed
  Test: test_lwline_clip ...passed
  Test: test_lwline_clip_big ...passed
  Test: test_lwmline_clip ...passed
  Test: test_geohash_point ...passed
  Test: test_geohash_precision ...passed
  Test: test_geohash ...passed
  Test: test_geohash_point_as_int ...passed
  Test: test_isclosed ...passed
  Test: test_lwgeom_simplify ...passed
Suite: buildarea
  Test: buildarea1 ...passed
  Test: buildarea2 ...passed
  Test: buildarea3 ...passed
  Test: buildarea4 ...passed
  Test: buildarea4b ...passed
  Test: buildarea5 ...passed
  Test: buildarea6 ...passed
  Test: buildarea7 ...passed
Suite: geometry_clean
  Test: test_lwgeom_make_valid ...passed
Suite: clip_by_rectangle
  Test: test_lwgeom_clip_by_rect ...passed
Suite: force_sfs
  Test: test_sfs_11 ...passed
  Test: test_sfs_12 ...passed
  Test: test_sqlmm ...passed
Suite: geodetic
  Test: test_sphere_direction ...passed
  Test: test_sphere_project ...passed
  Test: test_lwgeom_area_sphere ...passed
  Test: test_signum ...passed
  Test: test_gbox_from_spherical_coordinates ...passed
  Test: test_gserialized_get_gbox_geocentric ...passed
  Test: test_clairaut ...passed
  Test: test_edge_intersection ...passed
  Test: test_edge_intersects ...passed
  Test: test_edge_distance_to_point ...passed
  Test: test_edge_distance_to_edge ...passed
  Test: test_lwgeom_distance_sphere ...passed
  Test: test_lwgeom_check_geodetic ...passed
  Test: test_gserialized_from_lwgeom ...passed
  Test: test_spheroid_distance ...passed
  Test: test_spheroid_area ...passed
  Test: test_lwpoly_covers_point2d ...passed
  Test: test_gbox_utils ...passed
  Test: test_vector_angle ...passed
```

```
  Test: test_vector_rotate ...passed
  Test: test_lwgeom_segmentize_sphere ...passed
  Test: test_ptarray_contains_point_sphere ...passed
  Test: test_ptarray_contains_point_sphere_iowa ...passed
Suite: GEOS
  Test: test_geos_noop ...passed
  Test: test_geos_subdivide ...passed
  Test: test_geos_linemerge ...passed
Suite: Clustering
  Test: basic_test ...passed
  Test: nonsequential_test ...passed
  Test: basic_distance_test ...passed
  Test: single_input_test ...passed
  Test: empty_inputs_test ...passed
Suite: Clustering Union-Find
  Test: test_unionfind_create ...passed
  Test: test_unionfind_union ...passed
  Test: test_unionfind_ordered_by_cluster ...passed
Suite: homogenize
  Test: test_coll_point ...passed
  Test: test_coll_line ...passed
  Test: test_coll_poly ...passed
  Test: test_coll_coll ...passed
  Test: test_geom ...passed
  Test: test_coll_curve ...passed
Suite: encoded_polyline_input
  Test: in_encoded_polyline_test_geoms ...passed
  Test: in_encoded_polyline_test_precision ...passed
Suite: geojson_input
  Test: in_geojson_test_srid ...passed
  Test: in_geojson_test_bbox ...passed
  Test: in_geojson_test_geoms ...passed
Suite: twkb_input
  Test: test_twkb_in_point ...passed
  Test: test_twkb_in_linestring ...passed
  Test: test_twkb_in_polygon ...passed
  Test: test_twkb_in_multipoint ...passed
  Test: test_twkb_in_multilinestring ...passed
  Test: test_twkb_in_multipolygon ...passed
  Test: test_twkb_in_collection ...passed
  Test: test_twkb_in_precision ...passed
Suite: serialization/deserialization
  Test: test_typmod_macros ...passed
  Test: test_flags_macros ...passed
  Test: test_serialized_srid ...passed
  Test: test_gserialized_from_lwgeom_size ...passed
  Test: test_gbox_serialized_size ...passed
  Test: test_lwgeom_from_gserialized ...passed
  Test: test_lwgeom_count_vertices ...passed
  Test: test_on_gser_lwgeom_count_vertices ...passed
  Test: test_geometry_type_from_string ...passed
  Test: test_lwcollection_extract ...passed
  Test: test_lwgeom_free ...passed
  Test: test_lwgeom_flip_coordinates ...passed
  Test: test_f2d ...passed
  Test: test_lwgeom_clone ...passed
  Test: test_lwgeom_force_clockwise ...passed
  Test: test_lwgeom_calculate_gbox ...passed
  Test: test_lwgeom_is_empty ...passed
  Test: test_lwgeom_same ...passed
  Test: test_lwline_from_lwmpoint ...passed
  Test: test_lwgeom_as_curve ...passed
```

```
  Test: test_lwgeom_scale ...passed
  Test: test_gserialized_is_empty ...passed
  Test: test_gbox_same_2d ...passed
Suite: measures
  Test: test_mindistance2d_tolerance ...passed
  Test: test_rect_tree_contains_point ...passed
  Test: test_rect_tree_intersects_tree ...passed
  Test: test_lwgeom_segmentize2d ...passed
  Test: test_lwgeom_locate_along ...passed
  Test: test_lw_dist2d_pt_arc ...passed
  Test: test_lw_dist2d_seg_arc ...passed
  Test: test_lw_dist2d_arc_arc ...passed
  Test: test_lw_arc_length ...passed
  Test: test_lw_dist2d_pt_ptarrayarc ...passed
  Test: test_lw_dist2d_ptarray_ptarrayarc ...passed
  Test: test_lwgeom_tcpa ...passed
  Test: test_lwgeom_is_trajectory ...passed
Suite: effectivearea
  Test: do_test_lwgeom_effectivearea_lines ...passed
  Test: do_test_lwgeom_effectivearea_polys ...passed
Suite: miscellaneous
  Test: test_misc_force_2d ...passed
  Test: test_misc_simplify ...passed
  Test: test_misc_count_vertices ...passed
  Test: test_misc_area ...passed
  Test: test_misc_wkb ...passed
  Test: test_grid ...passed
Suite: noding
  Test: test_lwgeom_node ...passed
Suite: encoded_polyline_output
  Test: out_encoded_polyline_test_geoms ...passed
  Test: out_encoded_polyline_test_srid ...passed
  Test: out_encoded_polyline_test_precision ...passed
Suite: geojson_output
  Test: out_geojson_test_precision ...passed
  Test: out_geojson_test_dims ...passed
  Test: out_geojson_test_srid ...passed
  Test: out_geojson_test_bbox ...passed
  Test: out_geojson_test_geoms ...passed
Suite: gml_output
  Test: out_gml_test_precision ...passed
  Test: out_gml_test_srid ...passed
  Test: out_gml_test_dims ...passed
  Test: out_gml_test_geodetic ...passed
  Test: out_gml_test_geoms ...passed
  Test: out_gml_test_geoms_prefix ...passed
  Test: out_gml_test_geoms_nodims ...passed
  Test: out_gml2_extent ...passed
  Test: out_gml3_extent ...passed
Suite: kml_output
  Test: out_kml_test_precision ...passed
  Test: out_kml_test_dims ...passed
  Test: out_kml_test_geoms ...passed
  Test: out_kml_test_prefix ...passed
Suite: svg_output
  Test: out_svg_test_precision ...passed
  Test: out_svg_test_dims ...passed
  Test: out_svg_test_relative ...passed
  Test: out_svg_test_geoms ...passed
  Test: out_svg_test_srid ...passed
Suite: x3d_output
  Test: out_x3d3_test_precision ...passed
```

```
  Test: out_x3d3_test_geoms ...passed
  Test: out_x3d3_test_option ...passed
Suite: ptarray
  Test: test_ptarray_append_point ...passed
  Test: test_ptarray_append_ptarray ...passed
  Test: test_ptarray_locate_point ...passed
  Test: test_ptarray_isccw ...passed
  Test: test_ptarray_signed_area ...passed
  Test: test_ptarray_unstroke ...passed
  Test: test_ptarray_insert_point ...passed
  Test: test_ptarray_contains_point ...passed
  Test: test_ptarrayarc_contains_point ...passed
  Test: test_ptarray_scale ...passed
Suite: printing
  Test: test_lwprint_default_format ...passed
  Test: test_lwprint_format_orders ...passed
  Test: test_lwprint_optional_format ...passed
  Test: test_lwprint_oddball_formats ...passed
  Test: test_lwprint_bad_formats ...passed
Suite: SFCGAL
  Test: test_sfcgal_noop ...passed
Suite: split
  Test: test_lwline_split_by_point_to ...passed
  Test: test_lwgeom_split ...passed
Suite: stringbuffer
  Test: test_stringbuffer_append ...passed
  Test: test_stringbuffer_aprintf ...passed
Suite: surface
  Test: triangle_parse ...passed
  Test: tin_parse ...passed
  Test: polyhedralsurface_parse ...passed
  Test: surface_dimension ...passed
Suite: Internal Spatial Trees
  Test: test_tree_circ_create ...passed
  Test: test_tree_circ_pip ...passed
  Test: test_tree_circ_pip2 ...passed
  Test: test_tree_circ_distance ...passed
  Test: test_tree_circ_distance_threshold ...passed
Suite: triangulate
  Test: test_lwgeom_delaunay_triangulation ...passed
Suite: twkb_output
  Test: test_twkb_out_point ...passed
  Test: test_twkb_out_linestring ...passed
  Test: test_twkb_out_polygon ...passed
  Test: test_twkb_out_multipoint ...passed
  Test: test_twkb_out_multilinestring ...passed
  Test: test_twkb_out_multipolygon ...passed
  Test: test_twkb_out_collection ...passed
  Test: test_twkb_out_idlist ...passed
Suite: varint
  Test: test_zigzag ...passed
  Test: test_varint ...passed
  Test: test_varint_roundtrip ...passed
Suite: wkb_input
  Test: test_wkb_in_point ...passed
  Test: test_wkb_in_linestring ...passed
  Test: test_wkb_in_polygon ...passed
  Test: test_wkb_in_multipoint ...passed
  Test: test_wkb_in_multilinestring ...passed
  Test: test_wkb_in_multipolygon ...passed
  Test: test_wkb_in_collection ...passed
  Test: test_wkb_in_circularstring ...passed
```

```
  Test: test_wkb_in_compoundcurve ...passed
  Test: test_wkb_in_curvpolygon ...passed
  Test: test_wkb_in_multicurve ...passed
  Test: test_wkb_in_multisurface ...passed
  Test: test_wkb_in_malformed ...passed
Suite: wkb_output
  Test: test_wkb_out_point ...passed
  Test: test_wkb_out_linestring ...passed
  Test: test_wkb_out_polygon ...passed
  Test: test_wkb_out_multipoint ...passed
  Test: test_wkb_out_multilinestring ...passed
  Test: test_wkb_out_multipolygon ...passed
  Test: test_wkb_out_collection ...passed
  Test: test_wkb_out_circularstring ...passed
  Test: test_wkb_out_compoundcurve ...passed
  Test: test_wkb_out_curvpolygon ...passed
  Test: test_wkb_out_multicurve ...passed
  Test: test_wkb_out_multisurface ...passed
  Test: test_wkb_out_polyhedralsurface ...passed
Suite: wkt_input
  Test: test_wkt_in_point ...passed
  Test: test_wkt_in_linestring ...passed
  Test: test_wkt_in_polygon ...passed
  Test: test_wkt_in_multipoint ...passed
  Test: test_wkt_in_multilinestring ...passed
  Test: test_wkt_in_multipolygon ...passed
  Test: test_wkt_in_collection ...passed
  Test: test_wkt_in_circularstring ...passed
  Test: test_wkt_in_compoundcurve ...passed
  Test: test_wkt_in_curvpolygon ...passed
  Test: test_wkt_in_multicurve ...passed
  Test: test_wkt_in_multisurface ...passed
  Test: test_wkt_in_tin ...passed
  Test: test_wkt_in_polyhedralsurface ...passed
  Test: test_wkt_in_errlocation ...passed
Suite: wkt_output
  Test: test_wkt_out_point ...passed
  Test: test_wkt_out_linestring ...passed
  Test: test_wkt_out_polygon ...passed
  Test: test_wkt_out_multipoint ...passed
  Test: test_wkt_out_multilinestring ...passed
  Test: test_wkt_out_multipolygon ...passed
  Test: test_wkt_out_collection ...passed
  Test: test_wkt_out_circularstring ...passed
  Test: test_wkt_out_compoundcurve ...passed
  Test: test_wkt_out_curvpolygon ...passed
  Test: test_wkt_out_multicurve ...passed
  Test: test_wkt_out_multisurface ...passed

Run Summary:    Type  Total    Ran Passed Failed Inactive
              suites     38     38    n/a      0        0
               tests    251    251    251      0        0
             asserts   2468   2468   2468      0      n/a

Elapsed time =    0.298 seconds

Creating database 'postgis_reg'
Loading PostGIS into 'postgis_reg'
  /projects/postgis/branches/2.2/regress/00-regress-install/share/contrib/postgis/postgis. ↩
      sql
  /projects/postgis/branches/2.2/regress/00-regress-install/share/contrib/postgis/ ↩
      postgis_comments.sql
```

```
Loading SFCGAL into 'postgis_reg'
  /projects/postgis/branches/2.2/regress/00-regress-install/share/contrib/postgis/sfcgal. ↩
      sql
  /projects/postgis/branches/2.2/regress/00-regress-install/share/contrib/postgis/ ↩
      sfcgal_comments.sql
PostgreSQL 9.4.4, compiled by Visual C++ build 1800, 32-bit
  Postgis 2.2.0dev - r13980 - 2015-08-23 06:13:07
  scripts 2.2.0dev r13980
  GEOS: 3.5.0-CAPI-1.9.0 r4088
  PROJ: Rel. 4.9.1, 04 March 2015
  SFCGAL: 1.1.0

Running tests

 loader/Point ............. ok
 loader/PointM ............. ok
 loader/PointZ ............. ok
 loader/MultiPoint ............. ok
 loader/MultiPointM ............. ok
 loader/MultiPointZ ............. ok
 loader/Arc ............. ok
 loader/ArcM ............. ok
 loader/ArcZ ............. ok
 loader/Polygon ............. ok
 loader/PolygonM ............. ok
 loader/PolygonZ ............. ok
 loader/TSTPolygon ......... ok
 loader/TSIPolygon ......... ok
 loader/TSTIPolygon ......... ok
 loader/PointWithSchema ..... ok
 loader/NoTransPoint ......... ok
 loader/NotReallyMultiPoint ......... ok
 loader/MultiToSinglePoint ......... ok
 loader/ReprojectPts ........ ok
 loader/ReprojectPtsGeog ........ ok
 loader/Latin1 .... ok
 loader/Latin1-implicit .... ok
 loader/mfile .... ok
 dumper/literalsrid ....... ok
 dumper/realtable ....... ok
 affine .. ok
 bestsrid .. ok
 binary .. ok
 boundary .. ok
 cluster .. ok
 concave_hull .. ok
 ctors .. ok
 dump .. ok
 dumppoints .. ok
 empty .. ok
 forcecurve .. ok
 geography .. ok
 in_geohash .. ok
 in_gml .. ok
 in_kml .. ok
 in_encodedpolyline .. ok
 iscollection .. ok
 legacy .. ok
 long_xact .. ok
 lwgeom_regress .. ok
 measures .. ok
 operators .. ok
```

```
out_geometry .. ok
out_geography .. ok
polygonize .. ok
polyhedralsurface .. ok
postgis_type_name .. ok
regress .. ok
regress_bdpoly .. ok
regress_index .. ok
regress_index_nulls .. ok
regress_management .. ok
regress_selectivity .. ok
regress_lrs .. ok
regress_ogc .. ok
regress_ogc_cover .. ok
regress_ogc_prep .. ok
regress_proj .. ok
relate .. ok
remove_repeated_points .. ok
removepoint .. ok
setpoint .. ok
simplify .. ok
simplifyvw .. ok
size .. ok
snaptogrid .. ok
split .. ok
sql-mm-serialize .. ok
sql-mm-circularstring .. ok
sql-mm-compoundcurve .. ok
sql-mm-curvepoly .. ok
sql-mm-general .. ok
sql-mm-multicurve .. ok
sql-mm-multisurface .. ok
swapordinates .. ok
summary .. ok
temporal .. ok
tickets .. ok
twkb .. ok
typmod .. ok
wkb .. ok
wkt .. ok
wmsservers .. ok
knn .. ok
hausdorff .. ok
regress_buffer_params .. ok
offsetcurve .. ok
relatematch .. ok
isvaliddetail .. ok
sharedpaths .. ok
snap .. ok
node .. ok
unaryunion .. ok
clean .. ok
relate_bnr .. ok
delaunaytriangles .. ok
clipbybox2d .. ok
subdivide .. ok
in_geojson .. ok
regress_sfcgal .. ok
sfcgal/empty .. ok
sfcgal/geography .. ok
sfcgal/legacy .. ok
sfcgal/measures .. ok
```

```
 sfcgal/regress_ogc_prep .. ok
 sfcgal/regress_ogc .. ok
 sfcgal/regress .. ok
 sfcgal/tickets .. ok
 sfcgal/concave_hull .. ok
 sfcgal/wmsservers .. ok
 sfcgal/approximatemedialaxis .. ok
 uninstall .  /projects/postgis/branches/2.2/regress/00-regress-install/share/contrib/ ↩
     postgis/uninstall_sfcgal.sql
  /projects/postgis/branches/2.2/regress/00-regress-install/share/contrib/postgis/ ↩
      uninstall_postgis.sql
. ok (4336)

Run tests: 118
Failed: 0

-- if you built --with-gui, you should see this too

     CUnit - A unit testing framework for C - Version 2.1-2
     http://cunit.sourceforge.net/


Suite: Shapefile Loader File shp2pgsql Test
  Test: test_ShpLoaderCreate() ...passed
  Test: test_ShpLoaderDestroy() ...passed
Suite: Shapefile Loader File pgsql2shp Test
  Test: test_ShpDumperCreate() ...passed
  Test: test_ShpDumperDestroy() ...passed

Run Summary:    Type  Total    Ran Passed Failed Inactive
              suites      2      2    n/a      0        0
               tests      4      4      4      0        0
             asserts      4      4      4      0      n/a
```

Die Erweiterungen `postgis_tiger_geocoder` und `address_standardizer` unterstützen zurzeit nur die standardmäßige Installationsüberprüfung von PostgreSQL. Um diese zu überprüfen siehe unterhalb. Anmerkung: "make install" ist nicht notwendig, wenn Sie bereits ein "make install" im Root des Ordners mit dem PostGIS Quellcode durchgeführt haben.

Für den address_standardizer:

```
cd extensions/address_standardizer
make install
make installcheck
```

Die Ausgabe sollte folgendermaßen aussehen:

```
============== dropping database "contrib_regression" ==============
DROP DATABASE
============== creating database "contrib_regression" ==============
CREATE DATABASE
ALTER DATABASE
============== running regression test queries        ==============
test test-init-extensions     ... ok
test test-parseaddress        ... ok
test test-standardize_address_1 ... ok
test test-standardize_address_2 ... ok

====================
 All 4 tests passed.
====================
```

Für den Tiger Geokodierer müssen Sie die Erweiterungen "postgis" und "fuzzystrmatch" in Ihrer PostgreSQL Instanz haben. Die Überprüfungen des "address_standardizer" laufen ebenfalls an, wenn Sie postgis mit "address_standardizer" Unterstützung kompiliert haben:

```
cd extensions/postgis_tiger_geocoder
make install
make installcheck
```

Die Ausgabe sollte folgendermaßen aussehen:

```
============== dropping database "contrib_regression" ==============
DROP DATABASE
============== creating database "contrib_regression" ==============
CREATE DATABASE
ALTER DATABASE
============== installing fuzzystrmatch               ==============
CREATE EXTENSION
============== installing postgis                     ==============
CREATE EXTENSION
============== installing postgis_tiger_geocoder      ==============
CREATE EXTENSION
============== installing address_standardizer        ==============
CREATE EXTENSION
============== running regression test queries        ==============
test test-normalize_address   ... ok
test test-pagc_normalize_address ... ok

======================
All 2 tests passed.
======================
```

2.4.5 Installation

Um PostGIS zu installieren geben Sie bitte folgendes ein

make install

Dies kopiert die Installationsdateien von PostGIS in das entsprechende Unterverzeichnis, welches durch den Konfigurationsparameter **--prefix** bestimmt wird. Insbesondere:

- Die Binärdateien vom Loader und Dumper sind unter `[prefix]/bin` installiert.
- Die SQL-Dateien, wie `postgis.sql` sind unter `[prefix]/share/contrib` installiert.
- Die PostGIS Bibliotheken sind unter `[prefix]/lib` installiert.

Falls Sie zuvor den Befehl **make comments** ausgeführt haben, um die Dateien `postgis_comments.sql` und `raster_comments.sql` anzulegen, können Sie die SQL-Dateien folgendermaßen installieren:

make comments-install

Note

`postgis_comments.sql`, `raster_comments.sql` und `topology_comments.sql` wurden vom klassischen Build- und Installationsprozess getrennt, da diese mit **xsltproc** eine zusätzliche Abhängigkeit haben.

2.5 Eine Geodatenbank mit EXTENSIONS anlegen

Wenn Sie PostgreSQL 9.1+ verwenden und das Extensions/PostGIS-Modul installiert haben, können Sie Geodatenbanken auf neue Art und Weise erstellen.

createdb [yourdatabase]

Die Core-Extension installiert PostGIS-Geometrie, -Geographie, -Raster, die spatial_ref_sys Tabelle und alle Funktionen und Kommentare mit einem einfachen

```
CREATE EXTENSION postgis;
```

Befehl.

psql -d [yourdatabase] -c "CREATE EXTENSION postgis;"

Die topologische Funktionalität ist in einer eigenen Extension paketiert und kann mit folgendem Befehl installiert werden:

psql -d [yourdatabase] -c "CREATE EXTENSION postgis_topology;"

Falls Sie die Sicherung einer Vorgängerversion in die neue Datenbank einspielen wollen, führen Sie bitte folgendes aus:

psql -d [yourdatabase] -f legacy.sql

Note
If you need legacy functions, you'll need to reinstall the legacy.sql script whenever you upgrade the minor version of PostGIS. E.g. if you upgraded from 2.4.3 to 2.5.0, then you need to reinstall the legacy.sql packaged with 2.5.0. This is because some of the functions make reference to the library and the library is named with the minor in it.

Um die veralteten Funktionen loszuwerden, können Sie anschließend an die Wiederherstellung und Aufräumarbeiten `uninstall_legacy.sql` ausführen.

2.6 Ersellung einer Geodatenbank ohne Extensions

Note
Dies ist üblicherweise nur dann notwendig, wenn Sie PostGIS ohne die Rasterunterstützung installieren wollen. Da die Rasterfunktionen ein Teil der PostGIS Extension sind, wird die Unterstützung von Extensions nicht aktiviert, wenn PostGIS ohne Rasterunterstützung installiert wird.

Der erste Schritt zur Erstellung einer PostGIS-Datenbank ist das Anlegen einer einfachen PostgreSQL Datenbank.

createdb [yourdatabase]

Viele der PostGIS Funktionen sind in der prozeduralen Sprache PL/pgSQL geschrieben. Daher ist der nächste Schritt zur Erstellung einer PostGIS Datenbank die Aktivierung von PL/pgSQL. Dies wird durch den unten angeführten Befehl erreicht. Ab PostgreSQL 8.4 ist PL/pgSQL üblicherweise bereits installiert.

createlang plpgsql [yourdatabase]

Nun erstellen Sie die Definitionen der PostGIS-Objekte und -Funktionen in Ihrer Datenbank, indem Sie die Definitionen mit der Datei `postgis.sql` laden (diese befindet sich in dem beim Konfigurationsschritt festgelegten Verzeichnis `[prefix]/share/contrib`).

psql -d [yourdatabase] -f postgis.sql

Für einen vollständigen Satz an EPSG Koordinatensystemen, können Sie die Definitionen auch über die Datei `spatial_ref_sys.sql` laden und die `spatial_ref_sys` Tabelle auf diese Weise befüllen. Diese Tabelle ermöglicht die Ausführung von ST_Transform() auf die Geometrien.

psql -d [yourdatabase] -f spatial_ref_sys.sql

Falls Sie Kommentare zu den PostGIS-Funktionen hinzufügen wollen, ist der letzte Schritt das Laden von `postgis_comments.sql` in Ihre Geodatenbank. Die Kommentare können mit dem einfachen Aufruf von **\dd [function_name]** in der **psql** Konsole angezeigt werden.

psql -d [yourdatabase] -f postgis_comments.sql

Installation der Rasterunterstützung

psql -d [yourdatabase] -f rtpostgis.sql

Die Installation der Kommentare zur Rasterunterstützung stellt eine schnelle Hilfe für jede Rasterfunktion bereit. Diese kann dann über psql, PgAdmin oder andere PostgreSQL Werkzeuge die Funktionskommentare anzeigen können, aufgerufen werden.

psql -d [yourdatabase] -f raster_comments.sql

Installation der Topologieunterstützung

psql -d [yourdatabase] -f topology/topology.sql

Die Installation der Kommentare zur Topologie-Unterstützung stellt eine schnelle Hilfe für jede topologische Funktion und jeden topologischen Datentyp bereit. Diese kann dann über psql, PgAdmin oder andere PostgreSQL Werkzeuge die Funktionskommentare anzeigen können, aufgerufen werden.

psql -d [yourdatabase] -f topology/topology_comments.sql

Falls Sie die Sicherung einer Vorgängerversion in die neue Datenbank einspielen wollen, führen Sie bitte folgendes aus:

psql -d [yourdatabase] -f legacy.sql

Note
Es gibt eine alternative `legacy_minimal.sql`, die Sie stattdessen ausführen können. Dies installiert das Minimum, das benötigt wird um Tabellen wiederherzustellen und um mit Anwendungen wie MapServer oder GeoServer zu arbeiten. Falls Sie Views haben, welche Dinge wie distance / length etc. nutzen, dann benötigen Sie das komplette `legacy.sql`

Um die veralteten Funktionen loszuwerden, können Sie anschließend an die Wiederherstellung und Aufräumarbeiten `uninstall_legacy.sql` ausführen.

2.7 Installation und Verwendung des Adressennormierers

Die Erweiterung `address_standardizer` musste als getrenntes Paket heruntergeladen werden. Ab PostGIS 2.2 ist es mitgebündelt. Für weitere Informationen zu dem address_standardizer, was er kann und wie man ihn für spezielle Bedürfnisse konfigurieren kann, siehe Chapter 12.

Dieser Adressennormierer kann in Verbindung mit der in PostGIS paketierten Erweiterung "tiger gecoder" als Ersatz für Normalize_Address verwendet werden. Um diesen als Ersatz zu nutzen, siehe Section 2.8.3. Sie können diesen auch als Baustein für Ihren eigenen Geokodierer verwenden oder für die Normierung von Adressen um diese leichter vergleichbar zu machen.

Der Adressennormierer benötigt PCRE, welches üblicherweise auf Nix-Systemen bereits installiert ist. Sie können die letzte Version aber auch von http://www.pcre.org herunterladen. Wenn PCRE während der Section 2.4.1 gefunden wird, dann wird die Erweiterung "address standardizer" automatisch kompiliert. Wenn Sie stattdessen eine benutzerdefinierte Installation von PCRE verwenden wollen, können Sie `--with-pcredir=/path/to/pcre` an "configure" übergeben, wobei `/path/to/pcre` der Root-Ordner Ihrer Verzeichnisse "include" und "lib" von PCRE ist.

Für Windows Benutzer ist ab PostGIS 2.1+ die Erweiterung "address_standardizer" bereits mitpaketiert. Somit besteht keine Notwendigkeit zu Kompilieren und es kann sofort der Schritt `CREATE EXTENSION` ausgeführt werden.

Sobald die Installation beendet ist, können Sie sich mit Ihrer Datenbank verbinden und folgenden SQL-Befehl ausführen:

```
CREATE EXTENSION address_standardizer;
```

Der folgende Test benötigt keine rules-, gaz- oder lex-Tabellen

```
SELECT num, street, city, state, zip
 FROM parse_address('1 Devonshire Place PH301, Boston, MA 02109');
```

Die Ausgabe sollte wie folgt sein:

```
num |         street         |  city  | state |  zip
-----+------------------------+--------+-------+-------
 1   | Devonshire Place PH301 | Boston | MA    | 02109
```

2.7.1 Installation von Regex::Assemble

Perl Regex:Assemble wird nicht länger für die Kompiation der Erweiterung "address_standardizer" benötigt, da die generierten Dateien jetzt Teil des Quellcodes sind. Wenn Sie allerdings `usps-st-city-orig.txt` oder `usps-st-city-orig.txt usps-st-city-adds.tx` editieren müssen, dann müssen Sie `parseaddress-stcities.h` neu kompilieren, wozu Regex:Assemble benötigt wird.

```
cpan Regexp::Assemble
```

oder wenn Sie auf einer Ubuntu / Debian Distribution arbeiten, müssen Sie möglicherweise folgendes ausführen:

```
sudo perl -MCPAN -e "install Regexp::Assemble"
```

2.8 Installation, Aktualisierung des Tiger Geokodierers und Daten laden

Extras wie den Tiger Geokodierer befinden sich möglicherweise nicht in Ihrer PostGIS Distribution. Wenn Sie die Erweiterung "Tiger Geokodierer" vermissen, oder eine neuere Version installieren wollen, dann können Sie die Dateien `share/extension/postgis_tiger_geocoder.*` aus den Paketen des Abschnitts Windows Unreleased Versions für Ihre Version von PostgreSQL verwenden. Obwohl diese Pakete für Windows sind, funktionieren die Dateien der Erweiterung "postgis_tiger_geocoder" mit jedem Betriebssystem, da die Erweiterung eine reine SQL/plpgsql Anwendung ist.

2.8.1 Aktivierung des Tiger Geokodierer in Ihrer PostGIS Datenbank: Verwendung von Extension

Falls Sie PostgreSQL 9.1+ und PostGIS 2.1+ verwenden, können Sie Vorteil aus dem Extension-Modell ziehen, um den Tiger Geokodierer zu installieren. Um dies zu tun:

1. Besorgen Sie sich zuerst die Binärdateien für PostGIS 2.1+ oder kompilieren und installieren Sie diese wie üblich. Dies sollte alle notwendigen Extension-Dateien auch für den Tiger Geokodierer installieren.
2. Verbinden Sie sich zu Ihrer Datenbank über psql, pgAdmin oder ein anderes Werkzeug und führen Sie die folgenden SQL Befehle aus. Wenn Sie in eine Datenbank installieren, die bereits PostGIS beinhaltet, dann müssen Sie den ersten Schritt nicht ausführen. Wenn Sie auch die Erweiterung `fuzzystrmatch` bereits installiert haben, so müssen Sie auch den zweiten Schritt nicht ausführen.

```
CREATE EXTENSION postgis;
CREATE EXTENSION fuzzystrmatch;
CREATE EXTENSION postgis_tiger_geocoder;
--this one is optional if you want to use the rules based standardizer ( ↩
    pagc_normalize_address)
CREATE EXTENSION address_standardizer;
```

Wenn Sie bereits die postgis-tiger-geocoder Extension installiert haben und nur auf den letzten Stand updaten wollen:

```
ALTER EXTENSION postgis UPDATE;
ALTER EXTENSION postgis_tiger_geocoder UPDATE;
```

Wenn benutzerdefinierte Einträge oder Änderungen an `tiger.loader_platform` oder `tiger.loader_variables` gemacht wurden, müssen diese aktualisiert werden.

3. Um die Richtigkeit der Installation festzustellen, führen Sie bitte folgenden SQL-Befehl in Ihrer Datenbank aus:

```
SELECT na.address, na.streetname,na.streettypeabbrev, na.zip
        FROM normalize_address('1 Devonshire Place, Boston, MA 02109') AS na;
```

Dies sollte folgendes ausgeben:

```
address | streetname | streettypeabbrev |  zip
---------+------------+------------------+-------
           1 | Devonshire | Pl               | 02109
```

4. Erstellen Sie einen neuen Datensatz in der Tabelle `tiger.loader_platform`, welcher die Pfade zu Ihren ausführbaren Dateien und zum Server beinhaltet.

   Um zum Beispiel ein Profil mit dem Namen "debbie" anzulegen. welches der `sh` Konvention folgt, können Sie folgendes tun:

```
INSERT INTO tiger.loader_platform(os, declare_sect, pgbin, wget, unzip_command, psql,  ↩
    path_sep,
                    loader, environ_set_command, county_process_command)
SELECT 'debbie', declare_sect, pgbin, wget, unzip_command, psql, path_sep,
           loader, environ_set_command, county_process_command
  FROM tiger.loader_platform
  WHERE os = 'sh';
```

   Anschließend ändern Sie die Pfade in der Spalte *declare_sect*, so dass diese mit den Speicherpfaden von Debbie's "pg", "nzip", "shp2pgsql", "psql", etc. übereinstimmen.

   Wenn Sie die Tabelle `loader_platform` nicht editieren, so beinhaltet diese lediglich die üblichen Ortsangaben und Sie müssen das erzeugte Skript editieren, nachdem es erzeugt wurde.

5. As of PostGIS 2.4.1 the Zip code-5 digit tabulation area `zcta5` load step was revised to load current zcta5 data and is part of the Loader_Generate_Nation_Script when enabled. It is turned off by default because it takes quite a bit of time to load (20 to 60 minutes), takes up quite a bit of disk space, and is not used that often.

   To enable it, do the following:

```
UPDATE tiger.loader_lookuptables SET load = true WHERE table_name = 'zcta510';
```

If present the Geocode function can use it if a boundary filter is added to limit to just zips in that boundary. The Reverse_Geocode function uses it if the returned address is missing a zip, which often happens with highway reverse geocoding.

6. Erstellen Sie einen Ordner mit der Bezeichnung `gisdata` im Root des Servers oder auf Ihrem lokalen PC, wenn Sie eine schnelle Netzwerkverbindung zu dem Server haben. In diesen Ordner werden die Dateien von Tiger heruntergeladen und aufbereitet. Wenn Sie den Ordner nicht im Root des Servers haben wollen, oder für die Staging-Umgebung in eine anderen Ordner wechseln wollen, dann können Sie das Attribut `staging_fold` in der Tabelle `tiger.loader_variables` editieren.

7. Erstellen Sie einen Ordner "temp" in dem Ordner `gisdata` oder wo immer Sie `staging_fold` haben wollen. Dies wird der Ordner, in dem der Loader die heruntergeladenen Tigerdaten extrahiert.

8. Anschließend führen Sie die SQL Funktion Loader_Generate_Nation_Script aus, um sicherzustellen dass die Bezeichnung Ihres benutzerdefinierten Profils verwendet wird und kopieren das Skript in eine .sh oder .bat Datei. Um zum Beispiel das Skript zum Laden einer Nation zu erzeugen:

```
psql -c "SELECT Loader_Generate_Nation_Script('debbie')" -d geocoder -tA
> /gisdata/nation_script_load.sh
```

9. Führen Sie die erzeugten Skripts zum Laden der Nation auf der Befehlszeile aus.

```
cd /gisdata
sh nation_script_load.sh
```

10. Nachdem Sie das "Nation" Skript ausgeführt haben, sollten sich drei Tabellen in dem Schema `tiger_data` befinden und mit Daten befüllt sein. Führen Sie die folgenden Abfragen in "psql" oder "pgAdmin" aus, um dies sicher zu stellen

```
SELECT count(*) FROM tiger_data.county_all;
```

```
count
-------
  3233
(1 row)
```

```
SELECT count(*) FROM tiger_data.state_all;
```

```
count
-------
    56
(1 row)
```

11. Standardmäßig werden die Tabellen, welche `bg`, `tract` und `tabblock` entsprechen, nicht geladen. Diese Tabellen werden vom Geokodierer nicht verwendet, können aber für Bevölkerungsstatistiken genutzt werden. Wenn diese als Teil der Nation geladen werden sollen, können Sie die folgenden Anweisungen ausführen.

```
UPDATE tiger.loader_lookuptables SET load = true WHERE load = false AND lookup_name IN ↩
    ('tract', 'bg', 'tabblock');
```

Alternativ können Sie diese Tabellen nach dem Laden der Länderdaten importieren, indem Sie das Loader_Generate_Census_Scrip verwenden

12. Für jeden Staat, für den Sie Daten laden wollen, müssen Sie ein Skript Loader_Generate_Script erstellen.

Warning
Erstellen Sie das Skript für die Bundesstaaten NICHT bevor die Daten zur Nation geladen wurden, da das Skript die Liste "county" verwendet, welche durch das "nation"-Skript geladen wird.

13.

```
psql -c "SELECT Loader_Generate_Script(ARRAY['MA'], 'debbie')" -d geocoder -tA
> /gisdata/ma_load.sh
```

14. Die vorher erzeugten, befehlszeilenorientierten Skripts ausführen.

```
cd /gisdata
sh ma_load.sh
```

15. Nachdem Sie mit dem Laden der Daten fertig sind, ist es eine gute Idee ein ANALYZE auf die Tigertabellen auszuführen, um die Datenbankstatistik (inklusive vererbter Statistik) zu aktualisieren

```
SELECT install_missing_indexes();
vacuum analyze verbose tiger.addr;
vacuum analyze verbose tiger.edges;
vacuum analyze verbose tiger.faces;
vacuum analyze verbose tiger.featnames;
vacuum analyze verbose tiger.place;
vacuum analyze verbose tiger.cousub;
vacuum analyze verbose tiger.county;
vacuum analyze verbose tiger.state;
vacuum analyze verbose tiger.zip_lookup_base;
vacuum analyze verbose tiger.zip_state;
vacuum analyze verbose tiger.zip_state_loc;
```

2.8.1.1 Umwandlung einer normalen Installation des Tiger-Geokodierers in das Extension Modell

Falls Sie den Tiger Geokodierer ohne Extension Modell installiert haben, können Sie wie folgt auf das Extension-Modell wechseln:

1. Für ein Upgrade ohne Extension-Modell, folgen Sie bitte den Anweisungen unter Section 2.8.5.
2. Verbinden Sie sich über "psql" mit Ihrer Datenbank und führen Sie folgenden Befehl aus:

```
CREATE EXTENSION postgis_tiger_geocoder FROM unpackaged;
```

2.8.2 Den Tiger Geokodierer in der PostGIS Datenbank aktivieren: ohne die Verwendung von Extensions

Zuerst installieren Sie PostGIS entsprechend den vorherigen Anweisungen.

Wenn Sie keinen Ordner "extras" haben, können Sie http://download.osgeo.org/postgis/source/postgis-2.5.2.tar.gz herunterladen

tar xvfz postgis-2.5.2.tar.gz

cd postgis-2.5.2/extras/tiger_geocoder

Editieren Sie die Datei `tiger_loader_2015.sql` (oder die aktuellste Loader Datei die Sie finden, außer Sie wollen ein anderes Jahr laden) um die Pfade zu den ausführbaren Dateien, dem Server etc. richtigzustellen. Alternativ können Sie auch die Tabelle `loader_platform` nach der Installation editieren. Wenn Sie diese Datei oder die Tabelle `loader_platform` nicht editieren, dann enthält diese nur die üblichen Ortsangaben und Sie müssen das erzeugte Skript nachträglich bearbeiten, wenn Sie die SQL Funktionen Loader_Generate_Nation_Script und Loader_Generate_Script ausgeführt haben.

Wenn Sie den Tiger Geokodierer zum ersten Mal installieren, dann editierren Sie entweder das Skript `create_geocode.bat` auf Windows oder `create_geocode.sh` auf Linux/Unix/Mac OSX entsprechend Ihren spezifischen Einstellungen von PostgreSQL und führen das entsprechende Skript auf der Befehlszeile aus.

Überprüfen sie, ob Sie ein Schema `tiger` in Ihrer Datenbank haben und sich das Schema in dem "search_path" Ihrer Datenbank befindet. Falls nicht, können Sie das Schema mit folgendem Befehl hinzufügen:

```
ALTER DATABASE geocoder SET search_path=public, tiger;
```

Die Funktionalität zur Standardisierung von Adressen funktioniert mehr oder weniger auch ohne Daten, mit Ausnahme von komplizierten Adressen. Führen Sie diese Tests durch und überprüfen Sie, ob das Ergebnis ähnlich wie dieses aussieht:

```
SELECT pprint_addy(normalize_address('202 East Fremont Street, Las Vegas, Nevada 89101'))  ↩
    As pretty_address;
pretty_address
---------------------------------------
202 E Fremont St, Las Vegas, NV 89101
```

2.8.3 Die Adressennormierer-Extension zusammen mit dem Tiger Geokodierer verwenden

Eine von vielen Beschwerden betrifft die Funktion Normalize_Address des Adressennormierers, die eine Adresse vor der Geokodierung vorbereitend standardisiert. Der Normierer ist bei weitem nicht perfekt und der Versuch seine Unvollkommenheit auszubessern nimmt viele Ressourcen in Anspruch. Daher haben wir ein anderes Projekt integriert, welches eine wesentlich bessere Funktionseinheit für den Adressennormierer besitzt. Um diesen neuen Adressennormierer zu nutzen, können Sie die Erweiterung so wie unter Section 2.7 beschrieben kompilieren und als Extension in Ihrer Datenbank installieren.

Sobald Sie diese Extension in der gleichen Datenbank installieren, in der Sie auch `postgis_tiger_geocoder` installiert haben, dann können Sie Pagc_Normalize_Address anstatt Normalize_Address verwenden. Diese Erweiterung ist nicht auf Tiger beschränkt, wodurch sie auch mit anderen Datenquellen, wie internationalen Adressen, genutzt werden kann. Die Tiger Geokodierer Extension enthält eine eigenen Versionen von rules Tabelle (`tiger.pagc_rules`), gaz Tabelle (`tiger.pagc_gaz`) und lex Tabelle (`tiger.pagc_lex`). Diese können Sie hinzufügen und aktualisieren, um die Normierung an die eigenen Bedürfnisse anzupassen.

2.8.4 Tiger-Daten laden

Die Anweisungen zum Laden von Daten sind unter `extras/tiger_geocoder/tiger_2011/README` detailliert beschrieben. Hier sind nur die allgemeinen Schritte berücksichtigt.

Der Ladeprozess lädt Daten von der Census Webseite für die jeweiligen Nationsdateien und die angeforderten Bundesstaaten herunter, extrahiert die Dateien und lädt anschließlich jeden Bundesstaat in einen eigenen Satz von Bundesstaattabellen. Jede Bundesstaattabelle erbt von den Tabellen im Schema `tiger`, wodurch es ausreicht nur diese Tabellen abzufragen um auf alle Daten zugreifen zu können. Sie können auch jederzeit Bundesstaattabellen mit Drop_State_Tables_Generate_Script löschen, wenn Sie einen Bundesstaat neu laden müssen oder den Bundesstaat nicht mehr benötigen.

Um Daten laden zu können benötigen Sie folgende Werkzeuge:

- Ein Werkzeug, um die Zip-Dateien der Census Webseite zu entpacken.

  Auf UNIX-ähnlichen Systemen: Das Programm `unzip`, das üblicherweise auf den meisten UNIX-ähnlichen Systemen bereits vorinstalliert ist.

  Auf Windows 7-zip, ein freies Werkzeug zum komprimieren/entkomprimieren, das Sie von http://www.7-zip.org/ herunterladen können.

- Das `shp2pgsql` Kommandozeilenprogramm, welches standardmäßig mit PostGIS mitinstalliert wird.

- `wget`, ein Download-Manager, der üblicherweise auf den meisten UNIX/Linux Systemen vorinstalliert ist.

  Für Windows können Sie vorkompilierte Binärdateien von http://gnuwin32.sourceforge.net/packages/wget.htm herunterladen

Wenn Sie von tiger_2010 her upgraden, müssen Sie zuerst das Skript Drop_Nation_Tables_Generate_Script generieren und ausführen. Bevor Sie irgendwelche Bundesstaatdaten laden, müssen Sie die nationsweiten Daten mit Loader_Generate_Nation_Script laden. Dies erstellt ein Skript zum Laden. Loader_Generate_Nation_Script ist ein einmaliger Schritt, der vor dem Upgrade (von 2010) und vor neuen Installationen aufsgeführt werden sollte.

Wie ein Skript zum Laden der Daten für Ihre Plattform und für die gewünschten Bundesstaaten generiert werden kann siehe Loader_Generate_Script. Sie können diese stückchenweise installieren. Sie müssen nicht alle benötigten Staaten auf einmal laden. Sie können sie laden wenn Sie diese benötigen.

Nachdem die gewünschten Bundesstaaten geladen wurden, führen Sie so wie unter Install_Missing_Indexes beschrieben

```
SELECT install_missing_indexes();
```

aus.

Um zu überprüfen, dass alles funktioniert wie es sollte, können Sie eine Geokodierung über eine Adresse Ihres Staates laufen lassen, indem Sie Geocode verwenden

2.8.5 Upgrade Ihrer Tiger Geokodierer Installation

Wenn Sie den Tiger Geokodierer der mit 2.0+ paketiert ist bereits installiert haben, können Sie die Funktionen jederzeit sogar mit einem vorläufigen Tarball aktualisieren, wenn Bugs fixiert wurden oder Sie es unbedingt benötigen. Dies funktioniert nur für einen Tiger Geokodierer, der nicht als Extension installiert wurde.

Wenn Sie keinen Ordner "extras" haben, können Sie http://download.osgeo.org/postgis/source/postgis-2.5.2.tar.gz herunterladen

tar xvfz postgis-2.5.2.tar.gz

cd postgis-2.5.2/extras/tiger_geocoder/tiger_2011

Finden Sie das Skript `upgrade_geocoder.bat` auf Windows, oder `upgrade_geocoder.sh` unter Linux/Unix/Mac OSX. Editieren Sie die Datei um die Berechtigungsnachweise für Ihre PostGIS Datenbank zu erhalten.

Wenn Sie von 2010 oder 2011 her upgraden, sollten Sie die Loader-Skriptzeile auskommentieren, um das neueste Skript zum Laden der Daten von 2012 zu erhalten.

Dann führen Sie das dazugehörige Skript von der Befehlszeile aus.

Anschließend löschen Sie alle "nation"-Tabellen und laden die Neuen. Erstellen Sie ein "drop"-Skript mit den unter Drop_Nation_Tables_ beschriebenen SQL-Anweisungen

```
SELECT drop_nation_tables_generate_script();
```

Führen Sie die erstellten SQL "drop"-Anweisungen aus.

Die untere SELECT Anweisung erstellt ein Skript zum Laden eines Staates. Details dazu finden Sie unter Loader_Generate_Nation_Scrip

Auf Windows:

```
SELECT loader_generate_nation_script('windows');
```

Auf Unix/Linux:

```
SELECT loader_generate_nation_script('sh');
```

Siehe Section 2.8.4 für Anleitungen wie das "generate"-Skript auszuführen ist. Dies muss nur einmal ausgeführt werden.

Note
Sie können eine Mischung aus Bundesstaattabellen von 2010/2011 haben und jeden Bundesstaat getrennt aktualisieren. Bevor Sie einen Bundesstaat auf 2011 aktualisieren, müssen Sie zuerst die Tabellen von 2010 für diesen Bundesstaat mit Drop_State_Tables_Generate_Script entfernen.

2.9 Erzeugung einer Geodatenbank mit einem Template

Einige Distributionen von PostGIS (insbesondere die Win32 Installers für PostGIS >= 1.1.5) laden die PostGIS Funktionen in eine template Datenbank mit der Bezeichnung `template_postgis`. Wenn die Datenbank `template_postgis` in Ihrer PostgreSQL Installation existiert, dann können Anwender und/oder Applikationen eine Geodatenbank mit einem einzigen Befehl erstellen. In beiden Fällen muss der Datenbank Benutzer das Recht zur Erstellung einer neuen Datenbank haben.

Von der Shell aus:

```
# createdb -T template_postgis my_spatial_db
```

Mit SQL:

```
postgres=# CREATE DATABASE my_spatial_db TEMPLATE=template_postgis
```

2.10 Upgrading

Das Upgrade einer bestehenden Geodatenbank kann trickreich sein, wenn der Ersatz oder die Einführung von neuen Objektdefinitionen in PostGIS nötig ist.

Unglücklicherweise können in einer produktiven Datenbank nicht alle Definitionen einfach ersetzt werden, weshalb ein dump/reload Prozess manchmal die bessere Wahl ist.

PostGIS bietet die Prozedur "SOFT UPGRADE" für "minor"- oder "bugfix" Releases und eine Prozedur "HARD UPGRADE" für die "major" Releases.

Bevor Sie versuchen PostGIS zu aktualisieren, sollten Sie eine Sicherung Ihrer Daten vornehmen. Wenn Sie die Flag -Fc von pg_dump verwenden, können Sie die Daten über ein HARD UPGRADE immer wieder herstellen.

2.10.1 Soft upgrade

Wenn Sie Ihre Datenbank mittels Extensions installiert haben, müssen Sie auch mit dem Extension Modell upgraden. Wenn Sie auf die alte Art mit dem SQL-Skript installiert haben, dann sollten Sie auch mit dem SQL-Skript upgraden. Beziehen Sie sich bitte auf das Richtige.

2.10.1.1 Soft Upgrade Pre 9.1+ oder ohne Extensions/Erweiterungen

Dieser Abschnitt bezieht sich lediglich auf die Installation von PostGIS ohne Extensions. Wenn Sie Extensions haben und ein Upgrade auf diese Weise versuchen, dann erhalten Sie Meldungen wie:

```
can't drop ... because postgis extension depends on it
```

Nach dem Kompilieren und der Installation (make install) sollten sich die Dateien `postgis_upgrade.sql` und `rtpostgis_upgrade.sql` in den Installationsordnern befinden. Zum Beispiel `/usr/share/postgresql/9.3/contrib/postgis_upgrade.sql`. Installieren Sie `postgis_upgrade.sql`. Wenn Sie die Rasterfunktionalität installiert haben, dann müssen Sie auch `/usr/share/postgresql/9.3/contrib/postgis_upgrade.sql` installieren. Wenn Sie von PostGiS 1.*, oder von PostGIS 2.* älter als r7409, auf PostGIS 2.* wechseln, dann müssen Sie ein HARD UPGRADE ausführen.

```
psql -f postgis_upgrade.sql -d your_spatial_database
```

Dieselbe Vorgangsweise kann auf die Erweiterungen "raster" und "topology" angewendet werden. Die Dateien für das Upgrade heissen `rtpostgis_upgrade*.sql` beziehungsweise `topology_upgrade*.sql`. Wenn Sie diese benötigen:

```
psql -f rtpostgis_upgrade.sql -d your_spatial_database
```

```
psql -f topology_upgrade.sql -d your_spatial_database
```

Note
Wenn Sie die Datei `postgis_upgrade*.sql` für das Upgrade Ihrer spezifischen Version nicht finden können, dann verwenden Sie eine Version, die zu zu alt für ein SOFT UPGRADE ist und müssen ein HARD UPGRADE durchführen.

Die Funktion PostGIS_Full_Version sollte Sie mit der Meldung "procs need upgrade" darüber informieren, ob Sie diese Art von Upgrade durchführen müssen.

2.10.1.2 Soft Upgrade von PostGIS 9.1+ mittels EXTENSIONS

Wenn Sie PostGIS ursprünglich mittels Extensions installiert haben, dan müssen Sie beim Upgrade ebenfalls Extensions verwenden. Ein minor Upgrade mit Extensions ist einigermaßen schmerzlos.

```
ALTER EXTENSION postgis UPDATE TO "2.5.2";
ALTER EXTENSION postgis_topology UPDATE TO "2.5.2";
```

Falls eine Fehlermeldung angezeigt wird, unternehemen Sie bitte etwas ähnliches wie:

```
No migration path defined for ... to 2.5.2
```

Dann müssen Sie ein Backup Ihrer Datenbank erstellen, eine neue so wie unter Section 2.5 beschrieben erstellen und das Backup in dieser neuen Datenbank wiederherstellen.

Falls Sie eine ähnliche Meldung wie folgt bekommen:

```
Version "2.5.2" of extension "postgis" is already installed
```

Dann ist alles bereits auf dem letzten Stand und Sie können das bedenkenlos ignorieren. **SOFERN NICHT** versucht wird, von einer SVN Version auf die nächste (welche keine neue Versionsnummer bekommt) upzugraden; In diesem Fall können Sie "next" an die Versionszeichenkette anhängen und das nächste Mal das Suffix "next" wieder entfernen:

```
ALTER EXTENSION postgis UPDATE TO "2.5.2next";
ALTER EXTENSION postgis_topology UPDATE TO "2.5.2next";
```

Note
Wenn Sie PostGIS ursprünglich ohne festgelegte Version installiert haben, dann können Sie die erneute Installation der PostGIS Erweiterungen - vor der Wiederherstellung - überspringen, da im Backup bereits `CREATE EXTENSION postgis` steht und so die neueste und letzte Version bei der Wiederherstellung aufgegriffen wird.

2.10.2 Hard upgrade

Unter einem HARD UPGRADE verstehen wir einen vollen Dump/Reload von PostGIS-Datenbanken. Sie benötigen ein HARD UPGRADE, wenn sich die interne Speicherung von PostGIS Objekten geändert hat, oder wenn ein SOFT UPGRADE nicht möglich ist. Der Anhang Release Notes zeigt für jede Version an, ob ein dump/reload (HARD UPGRADE) notwendig ist.

Der Prozess "Dump/Reload" wird von dem Skript "postgis_restore.pl" unterstützt, welches aufpasst dass alle Definitionen, die zu PostGIS gehören (inklusive der alten) beim Dump übersprungen werden. Dies ermöglicht es Ihnen, Ihre Schemata und Daten in einer Datenbank mit PostGIS Erweiterung wiederherzustellen, ohne dass Fehler aufgrund duplizierter Symbole oder überholter Objekte auftreten.

Zusätzliche Anweisungen für Windows Benutzer sind unter Windows Hard upgrade verfügbar.

Die Vorgehensweise ist wie folgt:

1. Erzeugt einen "custom-format" Dump der Datenbank, die Sie upgraden wollen (nennen wir diese `olddb`), inklusive Binary Large Objects (-b) und ausführlich (-v). Kann auch vom "owner" der Datenbank durchgeführt werden; Administratorrechte des Superusers "postgres" sind nicht notwendig.

   ```
   pg_dump -h localhost -p 5432 -U postgres -Fc -b -v -f "/somepath/olddb.backup" olddb
   ```

2. Eine neue Installation von PostGIS in einer neuen Datenbank erstellen; wir verweisen auf die Datenbank mit `newdb`. Anleitungen dazu finden Sie unter Section 2.6 und Section 2.5.

   Die Einträge der Tabelle "spatial_ref_sys", die sich in Ihrem Dump befinden werden wiederhergestellt; bestehende Einträge in "spatial_ref_sys" werden aber nicht überschrieben. Dies soll sicherstellen, dass Fehler die in dem offiziellen Satz behoben wurden, auch ordnungsgemäß an die wiederhergestellten Datenbanken weitergegeben werden. Wenn Sie aus irgendeinem Grund die Standardeinträge mit Ihren eigenen Einträgen überschreiben wollen, dann können Sie einfach die Datei "spatial_ref_sys.sql" beim Erstellen der neuen Datenbank nicht laden.

   Wenn Ihre Datenbank sehr veraltet ist, oder Sie seit langem überholte Funktionen in Ihren Views und Funktionen verwenden, kann es sein, dass Sie `legacy.sql` ausführen müssen. Tun Sie das bitte nur, wenn es unbedingt notwendig ist. Überlegen Sie, die Views und Funktionen vor dem Dump upzugraden, wenn möglich. Die überholten Funktionen können zu einem späteren Zeitpunkt mittels `uninstall_legacy.sql` entfernt werden.

3. Stellt das Backup in der neuen Datenbank `newdb` mittels "postgis_restore.pl" wieder her. Falls unvorhergesehene Fehler auftreten, werden diese von psql über die Standardfehlerausgabe angezeigt. Heben Sie sich eine Log-Datei davon auf.

```
perl utils/postgis_restore.pl "/somepath/olddb.backup" | psql -h localhost -p 5432 -U  ↩
    postgres newdb 2
> errors.txt
```

In folgenden Fällen können Fehler auftreten:

1. Einige Views oder Funktionen verwenden überholte PostGIS Objekte. Um dies zu beheben, können Sie versuchen das Skript `legacy.sql` vor dem Restore zu laden, oder Sie müssen eine Version von PostGIS wiederherstellen die diese Objekte noch aufweist, und nach der Portierung Ihres Codes die Migration erneut versuchen. Wenn die Methode mit `legacy.sql` funktioniert, dann sollten Sie Ihren Code so fixieren, dass keine überholten Funktionen mehr verwendet werden und diese anschließend mit `uninstall_legacy.sql` löschen.

2. Einige benutzerdefinierte Datensätze in der Tabelle "spatial_ref_sys" in der Dumpdatei haben einen ungültige SRID Wert. Gültige Werte für SRID sind größer als 0 und kleiner als 999000. Werte zwischen 999000 und 999999 sind für den internen Gebrauch reserviert, während Werte > 999999 gar nicht verwendet werden können. Alle benutzerdefinierten Datensätze mit ungültiger SRID bleiben erhalten, wobei jene > 999999 in den reservierten Bereich verschoben werden. Die Tabelle "spatial_ref_sys" verliert allerdings einen Check-Constraint für die Überwachung dieser Unveränderlichen und möglicherweise den Primärschlüssel (wenn mehrere ungültige SRIDs auf den gleichen reservierten SRID Wert konvertiert werden).

   Um dies zu beheben sollten Sie Ihren benutzerdefinierten SRS eine gültige SRID zuweisen (eventuell im Bereich zwischen 910000 und 910999), alle Tabellen auf die neue SRID aktualisieren (siehe UpdateGeometrySRID), die ungültigen Einträge aus der Tabelle "spatial_ref_sys" löschen und die Check Constraints, so wie unterhalb neu erstellen:

```
ALTER TABLE spatial_ref_sys ADD CONSTRAINT spatial_ref_sys_srid_check check (srid > 0  ↩
    AND srid < 999000 );
```

```
ALTER TABLE spatial_ref_sys ADD PRIMARY KEY(srid));
```

2.11 Übliche Probleme bei der Installation

Falls Ihre Installation/Upgrade nicht so verläuft wie erwartet, gibt es eine ganze Reihe von Dingen zu überprüfen.

1. Überprüfen Sie, ob Sie PostgreSQL 9.4 oder neuer installiert haben und dass die Version des PostgreSQL Quellcodes, gegen den Sie kompilieren, mit der Version der laufenden PostgreSQL Datenbank übereinstimmt. Ein Wirrwarr kann dann entstehen, wenn die Linux Distribution bereits PostgreSQL installiert hat, oder wenn Sie PostgreSQL in einem anderen Zusammenhang installiert und darauf vergessen haben. PostGIS funktioniert nur mit PostgreSQL 9.4 oder jünger und es kommt zu merkwürdigen, unerwarteten Fehlermeldungen, wenn Sie eine ältere Version verwenden. Um die Version Ihrer laufenden PostgreSQL Datenbank zu überprüfen, können Sie sich mittels psql zur Datenbank verbinden und folgende Anfrage ausführen:

   ```
   SELECT version();
   ```

   Falls Sie eine RPM-basierte Distribution am Laufen haben, können Sie nach vorinstallierten Paketen mit dem Befehl **rpm** suchen: **rpm -qa | grep postgresql**

2. Wenn das Upgrade schief geht, stellen Sie bitte sicher, dass PostGIS, in der Datenbank die Sie wiederherstellen wollen, installiert ist.

   ```
   SELECT postgis_full_version();
   ```

Überprüfen Sie bitte auch, ob "configure" den korrekten Speicherort und die korrekte Version von PostgreSQL, sowie der Bibliotheken Proj4 und GEOS gefunden hat.

1. Die Ausgabe von configure wird verwendet, um die Datei `postgis_config.h` zu erstellen. Überprüfen Sie bitte, ob die Variablen `POSTGIS_PGSQL_VERSION`, `POSTGIS_PROJ_VERSION` und `POSTGIS_GEOS_VERSION` korrekt gesetzt sind.

2.12 Loader/Dumper

Der Loader und der Dumper werden automatisch, als Teil von PostGIS kompiliert und installiert. Um diese händisch zu kompilieren und zu installieren:

```
# cd postgis-2.5.2/loader
# make
# make install
```

Der Loader heisst `shp2pgsql` und konvertiert ESRI Shapefiles in SQL, das in PostGIS/PostgreSQL geladen werden kann. Der Dumper heisst `pgsql2shp2` und kopiert PostGIS Tabellen (oder Abfragen) in ESRI Shapefiles. Für eine ausführlichere Beschreibung, siehe die Online Hilfe und das Handbuch.

Chapter 3

Häufige Fragen zu PostGIS

1. *Wo kann ich Lernprogramme, Anleitungen und Seminare für die Arbeit mit PostGIS finden?*

   OpenGeo hat ein schrittweises Lernprogramm Introduction to PostGIS. Es beinhaltet sowohl paketierte Daten als auch ein Einführung in das Arbeiten mit der OpenGeo-Suite. Es ist wahrscheinlich das beste Lernprogramm für PostGIS.Außerdem hat BostonGIS ein PostGIS almost idiot's guide on getting started. Dieser ist eher für Windows-Benutzer gedacht.

2. *Meine Anwendungen und Desktop-Tools funktionierten mit PostGIS 1.5, nicht jedoch mit PostGIS 2.0. Wie kann ich dies beheben?*

   Viele überholte Funktionen wurden aus der Codebasis von PostGIS 2.0 entfernt. Dies betraf Anwendungen sowie Werkzeuge von Drittanbietern wie Geoserver, MapServer, QuantumGIS und OpenJump, um nur ein paar zu nennen. Es gibt mehrere Möglichkeiten dieses Problem zu lösen. Bei Anwendungen von Drittanbietern können Sie versuchen diese auf die neuste Version zu aktualisieren, bei der viele dieser Probleme bereits fixiert wurden. Ihren eigenen Code können Sie so ändern, dass er die überholten Funktionen nicht mehr benutzt. Die meisten dieser Funktionen sind Pseudonyme von ST_Union, ST_Length etc. ohne den Präfix "ST_". Als letzten Ausweg können Sie die gesamte `legacy.sql` oder die benötigten Teile davon ausführen. Die Datei `legacy.sql` liegt im selben Verzeichnis wie »postgis.sql«. Sie können diese Datei nach der Installation von »postgis.sql« und »spatial_ref_sys.sql« installieren, um alle 200 alten Funktionen wieder herzustellen, die entfernt wurden.

3. *Wenn ich OpenStreetMap-Daten mit »osm2pgsql« lade, bekomme ich eine Fehlermeldung: »operator class "gist_geometry_ops" does not exist for access method "gist" Error occurred.« In PostGIS 1.5 klappte das gut.*

   In PostGIS 2 wurde die Standardgeometrieoperatorklasse »gist_geometry_ops« in »gist_geometry_ops_2d« geändert und »gist_geometry_ops« wurde vollständig entfernt. Grund ist, dass PostGIS auch räumliche Nd-Indizes für 3D-Unterstützung einführt und der alte Name als verwirrend und fehlerhaft angesehen wurde. Einige ältere Anwendungen, die als Teil des Prozesses Tabellen und Indizes erstellen, referenzieren explizit den Operatorklassennamen. Dies ist nicht nötig, wenn Sie den Standard-2D-Index wollten. Falls Sie dies erreichen möchten, ändern Sie die Indexerstellung von: SCHLECHT:

   ```
   CREATE INDEX idx_my_table_geom ON my_table USING gist(geom gist_geometry_ops);
   ```

   in GUT:

   ```
   CREATE INDEX idx_my_table_geom ON my_table USING gist(geom);
   ```

   Der einzige Fall, in dem Sie die Operatorklasse angeben müssen, ist, wenn Sie einen räumlichen 3D-Index wie folgt möchten:

   ```
   CREATE INDEX idx_my_super3d_geom ON my_super3d USING gist(geom gist_geometry_ops_nd);
   ```

   Falls Sie unglücklicherweise kompilierten Code, den Sie nicht mehr ändern können, am Hals haben und bei dem altes »gist_geometry_ops« hart codiert ist, können Sie die alte Klasse mittels des in PostGIS 2.0.2+ paketierten `legacy_gist.sql` erstellen. Falls Sie jedoch diese Fehlerbehebung verwenden, wird Ihnen dringend empfohlen, zu einem späteren Zeitpunkt den Index zu löschen und ihn ohne die Operatorklasse neu zu erstellen. Dies wird Ihnen in Zukunft Probleme ersparen, wenn Sie erneut ein Upgrade durchführen müssen.

4. *Ich führe PostgreSQL 9.0 aus und kann Geometrien nicht länger in OpenJump, Safe FME und einigen anderen Werkzeugen lesen/schreiben.*

   In PostgreSQL 9.0+ wurde die Standardcodierung für »bytea«-Daten in hexadezimal geändert und ältere JDBC-Treiber gehen immer noch vom Escape-Format aus. Dies beeinflusste einige Anwendungen wie Java-Programme, die ältere JDBC-Treiber benutzen oder .NET-Anwendungen, die ältere »npgsql«-Treiber verwenden, die das frühere Verhalten von ST_AsBinary erwarten. Es gibt zwei Herangehensweisen, dies wieder zum Laufen zu bringen.Sie können Ihren JDBC-Treiber auf die neuste PostgreSQL-9.0-Version aktualisieren. Diese erhalten Sie unter http://jdbc.postgresql.org/-download.html. Falls Sie eine .NET-Anwendung ausführen, können Sie Npgsql 2.0.11 oder neuer verwenden. Dies können Sie von http://pgfoundry.org/frs/?group_id=1000140, wie im Blog-Eintrag von Francisco Figueiredo zur Veröffentlichung von NpgSQL 2.0.11 beschrieben, herunterladen. Falls das Aktualisieren Ihres PostgreSQL-Treibers nicht in Frage kommt, können Sie die Voreinstellung mit der folgenden Änderung auf das vorherige Verhalten zurücksetzen:

```
ALTER DATABASE mypostgisdb SET bytea_output='escape';
```

5. *Ich habe versucht, meine Geometriespalte mit PgAdmin anzusehen, aber sie ist leer. Was ist los?*

   PgAdmin zeigt bei großen Geometrien nichts an. Was ist der beste Weg, um zu prüfen, ob sich in Ihren Geometriespalten Daten befinden?

```
-- Wenn alle Geometriefelder ausgefüllt sind, dann sollte diese Abfrage keine  ↩
    Datensätze zurückgeben
SELECT somefield FROM mytable WHERE geom IS NULL;
```

```
-- Um lediglich die Größe einer Geometrie festzustellen, können Sie eine Abfrage in der ↩
     folgenden Form ausführen.
-- Sie wird Ihnen die Höchstzahl von Punkten mitteilen, die Sie in Ihren  ↩
    Geometriespalten haben.
SELECT MAX(ST_NPoints(geom)) FROM sometable;
```

6. *Welche Art geometrischer Objekte kann ich speichern?*

   Sie können Punkte, Linien, Polygone, Objekte aus mehreren Punkten, Linien und Polygonen, sowie Geometriesammlungen speichern. In PostGIS 2.0 und höher können Sie auch TINs und Polyederoberflächen im Basistyp »geometry« speichern. Diese werden im »Well-known Text«-Open-GIS-Textformat (mit XYZ-, XYM- und XYZM-Erweiterungen) angegeben. Derzeit werden drei Datentypen unterstützt: Der Standard-OGC-Datentyp »geometry«, der für die Messung ein flaches Koordinatensystem verwendet, der Datentyp »geography«, der ein geodätisches Koordinatensystem benutzt (nicht OGC, aber Sie finden einen ähnlichen Typ in Microsoft SQL Server 2008+). Nur WGS 84 long lat (SRID:4326) wird vom Datentyp »geography« unterstützt. Das neuste Familienmitglied der räumlichen PostGIS-Typenfamilie ist »raster« zum Speichern und Analysieren von Rasterdaten. »raster« hat seine eigene FAQ. Weitere Einzelheiten finden Sie unter Chapter 10 und Chapter 9.

7. *Ich bin verwirrt. Welchen Datenspeicher soll ich verwenden, »geometry« oder »geography«?*

   Kurze Antwort: »geography« ist ein neuer Datentyp, der Distanzmessungen über weite Bereiche hinweg unterstützt; allerdings sind die meisten Berechnungen damit derzeit langsamer als bei »geometry«. Wenn Sie den Datentyp »geography« benutzen, dann müssen Sie nicht viel über ebene Koordinatenreferenzsysteme lernen. Der Datentyp »geography« ist im Allgemeinen dann am besten geeignet, wenn Sie weltweite Daten haben und Sie nur am Messen von Entfernungen und Längen interessiert sind. Der Datentyp »geometry« ist ein alter Datentyp, der von wesentlich mehr Funktionen unterstützt wird, der eine größere Unterstützung von Werkzeugen Dritter genießt und mit dem Transaktionen generell schneller sind; bei einer großen Geometrie manchmal bis zum Zehnfachen schneller. Der Datentyp »geometry« ist die beste Wahl, wenn Sie sich in räumlichen Bezugssystemen sicher fühlen oder Sie mit lokalen Daten arbeiten, bei denen alle Ihre Daten in ein einziges räumliches Bezugssystem (spatial reference system/SRID) passen oder falls Sie eine große Menge räumlicher Daten verarbeiten wollen. Hinweis: Es ist ziemlich einfach, einmalige Umwandlungen zwischen den zwei Typen vorzunehmen, um von den Vorteilen beider zu profitieren. Was derzeit unterstützt wird und was nicht, erfahren Sie unter Section 14.11. Lange Antwort: Eine ausführlichere Erörterung finden Sie unter Section 4.2.2 und function type matrix.

8. *Ich habe tiefergehende Fragen über »geography«, wie beispielsweise welche Größe einer geografischen Region kann ich in eine »geography«-Spalte stopfen und trotzdem noch vernünftige Antworten erhalten. Gibt es Beschränkungen wie Pole, etwas im Feld, das in eine Hemisphäre passen muss (wie bei SQL Server 2008), Geschwindigkeit etc.?*

Ihre Fragen sind zu tiefgehend und komplex, um in diesem Abschnitt angemessen beantwortet werden zu können. Bitte lesen Sie unsere Section 4.2.3.

9. *Wie füge ich ein GIS-Objekt in die Datenbank ein?*

   Zuerst müssen Sie eine Tabelle mit einer Spalte des Typs »geometry« oder »geography« erstellen, die Ihre GIS-Daten bereithält. Das Speichern des Datentyps »geography« unterscheidet sich etwas vom Speichern des Datentyps »geometry«. Einzelheiten über das Speichern von »geography« finden Sie unter Section 4.2.1. Für »geometry«: Verbinden Sie Ihre Datenbank mit `psql` und probieren Sie folgenden SQL-Befehl:

   ```
   CREATE TABLE gtest (id serial primary key, name varchar(20), geom geometry(LINESTRING)) ↩
       ;
   ```

   Falls die Definition der Spalte »geometry« fehlschlägt, haben Sie wahrscheinlich die PostGIS-Funktionen und -Objekte nicht in Ihre Datenbank geladen oder Sie verwenden eine Version von PostGIS vor 2.0. Siehe Section 2.4.Dann können Sie mittels eines SQL-INSERT-Befehls eine Geometrie in Ihre Tabelle einfügen. Das GIS-Objekt selbst ist mit dem Format »well-known-text« des OpenGIS-Konsortiums formatiert:

   ```
   INSERT INTO gtest (ID, NAME, GEOM)
   VALUES (
     1,
     'First Geometry',
     ST_GeomFromText('LINESTRING(2 3,4 5,6 5,7 8)')
   );
   ```

   Mehr Informationen über weitere GIS-Objekte finden Sie in der Objektreferenz.So sehen Sie sich Ihre GIS-Daten in der Tabelle an:

   ```
   SELECT id, name, ST_AsText(geom) AS geom FROM gtest;
   ```

   Der Rückgabewert sollte etwa so aussehen:

   ```
   id | name            | geom
   ----+-----------------+----------------------------
     1 | First Geometry | LINESTRING(2 3,4 5,6 5,7 8)
   (1 row)
   ```

10. *Wie erstelle ich eine räumliche Abfrage?*

    Auf die gleiche Weise, wie alle anderen Datenbankabfragen erstellt werden, als Kombination von Rückgabewerten, Funktionen und booleschen Tests.Es gibt bei räumlichen Abfragen zwei Aspekte, die Sie beim Erstellen Ihrer Abfrage im Hinterkopf behalten sollten: Es gibt einen räumlichen Index, von dem Sie Gebrauch machen können, und führen Sie aufwendige Berechnungen auf einer großen Zahl von Geometrien durch?Im Allgemeinen werden Sie den »Überschneidungsoperator« (&&) benutzen wollen, der prüft, ob sich die Hüllquader der Objekte überschneiden. Der Hauptnutzen des &&-Operators besteht darin, dass er, falls ein räumlicher Index zum Beschleunigen des Tests verfügbar ist, Gebrauch davon macht. Dies kann Abfragen sehr stark beschleunigen.Sie werden auch von räumlichen Funktionen wie Distance(), ST_Intersects(), ST_Contains() und ST_Within() Gebrauch machen, um die Ergebnisse Ihrer Suche einzugrenzen. Die meisten räumlichen Abfragen enthalten sowohl einen indizierten als auch einen räumlichen Funktionstest. Der Indextest begrenzt die Auswahl von Tupeln auf nur diejenigen Tupel, die die Bedingung, die von Interesse ist, treffen *könnten*. Die räumlichen Funktionen werden dann verwendet, um die Bedingung genau zu prüfen.

    ```
    SELECT id, the_geom
    FROM thetable
    WHERE
      ST_Contains(the_geom,'POLYGON((0 0, 0 10, 10 10, 10 0, 0 0))');
    ```

11. *Wie kann ich räumliche Abfragen auf großen Tabellen beschleunigen?*

    Schnelle Abfragen großer Tabellen sind die *Daseinsberechtigung* räumlicher Datenbanken (neben der Unterstützung von Transaktionen). Daher ist es wichtig, über einen guten Index zu verfügen.Um einen räumlichen Index für eine Tablle mit einer `geometry`-Spalte zu erstellen, benutzen Sie die Funktion »CREATE INDEX« wie folgt:

```
CREATE INDEX [indexname] ON [tabellenname] USING GIST ( [geometry_spalte] );
```

Die Option »USING GIST« teilt dem Server mit, dass er einen GiST-Index (Generalized Search Tree/Verallgemeinerter Suchbaum) verwenden soll.

Note
Es wird von GiST-Indizes angenommen, dass sie verlustbehaftet sind. Verlustbehaftete Indizes verwenden ein Ersatzobjekt (im Fall räumlicher Objekte einen Hüllquader), um einen Index zu erstellen.

Sie sollten außerdem sicherstellen, dass das PostgreSQL-Abfrageplanungsprogramm ausreichende Informationen über Ihren Index hat, um vernünftige Entscheidungen treffen zu können, wann er benutzt wird. Zu diesem Zweck müssen Sie für Ihre Geometrietabellen »Statistiken erstellen«.Unter PostgeSQL 8.0.x und neuer führen Sie einfach den Befehl **VACUUM ANALYZE** aus.Unter PostgreSQL 7.4.x und älter führen Sie den Befehl **SELECT UPDATE_GEOMETRY_STATS()** aus.

12. *Warum werden keine R-Baum-Indizes von PostgreSQL unterstützt?*

    Ältere Versionen von PostGIS verwendeten die PostgreSQL-R-Baum-Indizes. PostgreSQL-R-Bäume wurden jedoch seit Version 0.6 komplett ausrangiert und räumliche Indizierung wird mit dem Schema »R-Tree-over-GiST« bereitgestellt.Unsere Tests haben gezeigt, dass die Suchgeschwindigkeit für native R-Bäume und GiST vergleichbar ist. Native PostgreSQL-R-Bäume haben zwei Einschränkungen, wegen der sie für den Gebrauch mit GIS-Objekten unerwünscht sind (beachten Sie, dass diese Einschränkungen aufgrund der Implementierung nativer PostgreSQL-R-Bäume und nicht wegen des Konzepts der R-Bäume im Allgemeinen bestehen):

    - R-Baum-Indizes können in PostgreSQL nicht mit Objekten umgehen, die größer als 8k sind. GiST-Indizes können dies mittels des »verlustbehafteten« Tricks, das Objekt selbst durch seinen Hüllquader zu ersetzen.
    - R-Baum-Indizes sind in PostgreSQL nicht »nullsicher«, daher wird das Bilden eines Index auf einer »geometry«-Spalte, die Null-Geometrien enthält, scheitern.

13. *Warum soll ich die Funktion `AddGeometryColumn()` und all das andere OpenGIS-Zeug verwenden?*

    Falls Sie keine OpenGIS-Hilfsfunktionen nutzen möchten, müssen Sie dies nicht. Erstellen Sie einfach Ihre Tabellen in älteren Versionen, indem Sie Ihre »geometry«-Spalten im CREATE-Befehl erstellen. Alle Ihre Geometrien werden SRIDs von -1 haben und die OpenGIS-Metadatentabellen werden *nicht* ordentlich gefüllt. Dies wird jedoch die meistenAnwendungen, die auf PostGIS basieren, zum Abstürzen bringen und es wird generell empfohlen, dass Sie zum Erstellen von »geometry«-Tabellen `AddGeometryColumn()` verwenden.MapServer ist eine dieser Anwendungen, die Gebrauch von `geometry_columns`-Metadaten machen. Insbesondere kann MapServer die SRID der »geometry«-Spalte nutzen, um direkt eine Rückprojektion von Objekten in die korrekte Abbildungsprojektion vorzunehmen.

14. *Was ist der beste Weg, alle Objekte innerhalb eines Radius eines anderen Objekts zu finden?*

    Um die Datenbank möglichst effizient zu nutzen, ist es am besten Radiusabfragen zu verwenden. Diese kombinieren den Radiustest mit einem Hüllquadertest: Der Hüllquadertest benutzt den räumlichen Index, der schnellen Zugriff auf eine Untermenge von Daten gewährt, auf die dann der Radiustest angewendet wird.Die Funktion `ST_DWithin(geometry, geometry, distance)` ist eine praktische Art, eine Entfernungssuche per Index durchzuführen. Dazu wird ein Suchrechteck erstellt, das groß genug ist, um den Entfernungsradius einzuschließen. Dann wird in der indizitierten Untermenge der Ergebnisse die genaue Entfernung gesucht.Um zum Beispiel alle Objekte mit 100 Metern Entfernung zu POINT(1000 1000) zu finden, wäre die folgende Abfrage gut geeignet:

    ```
    SELECT * FROM geotable
    WHERE ST_DWithin(geocolumn, 'POINT(1000 1000)', 100.0);
    ```

15. *Wie kann ich die Koordinaten-Rückprojektion als Teil einer Abfrage durchführen?*

    Um eine Rückprojektion durchzuführen, müssen sowohl die Quell- als auch die Zielkoordinatensysteme in einer SPATIAL_REF_S
    Tabelle definiert sein und und die SRIDs der Geometrien, die rückprojiziert werden, müssen bereits gesetzt sein. Sobald dies erledigt ist, ist die Rückprojektion so einfach wie Bezug auf die gewünschte Ziel-SRID zu nehmen. Nachfolgend wird eine Geometrie auf »NAD 83 long lat« projiziert. Das Folgende funktioniert nur, falls die SRID der Geometrie nicht -1 ist (keine undefinierte räumliche Referenz).

```
SELECT ST_Transform(die_geometrie,4269) FROM geometrietabelle;
```

16. *Ich führte ein ST_AsEWKT und ST_AsText auf meiner eher großen Geometrie aus und erhielt ein leeres Feld zurück. Was ist passiert?*

    Sie verwenden vermutlich PgAdmin oder irgendein anderes Werkzeug, das keine großen Texte ausgibt. Falls Ihre Geometrie groß genug ist, wird sie in diesen Werkzeugen leer erscheinen. Falls Sie sie wirklich sehen oder in WKT ausgeben möchten, verwenden Sie PSQL.

```
--zum Prüfen, ob die Anzahl der Geometrien wirklich leer ist
                                SELECT count(gid) FROM geotable WHERE the_geom IS NULL;
```

17. *ST_Intersects ergibt, dass sich meine beiden geometrischen Objekte nicht überschneiden, obwohl ICH WEISS, DASS SIE DIES TUN. Was ist passiert?*

    Im Allgemeinen kommt das in zwei Fällen vor. Ihre Geometrie ist ungültig – prüfen Sie dies mit ST_IsValid oder Sie gehen davon aus, dass sie sich überschneiden, da ST_AsText die Zahlen rundet und Sie viele Dezimalstellen dahinter haben, die Ihnen nicht angezeigt werden.

18. *Ich veröffentliche Software, die PostGIS verwendet. Bedeutet das, dass meine Software wie PostGIS unter der GPL lizenziert werden muss? Muss ich all meinen Code veröffentlichen, falls ich PostGIS benutze?*

    Höchstwahrscheinlich nicht. Oracle-Datenbanken laufen zum Beispiel unter Linux. Linux steht unter der GPL, Oracles Datenbank nicht. Muss Oracles Datenbank, die unter Linux läuft, unter der GPL verteilt werden? Nein. In ähnlicher Weise kann Ihre Software die PostgreSQL/PostGIS Datenbank soviel nutzen wie sie will, und kann unter irgendeiner, von Ihnen gewünschten Lizenz vorliegen. Die einzige Ausnahme wäre, wenn Sie Veränderungen am PostGIS-Quellcode vorgenommen hätten und die *veränderte Version verteilen* würden. In diesem Fall müssten Sie den Code Ihres veränderten PostGIS freigeben (aber nicht den Code von Anwendungen, die darauf laufen). Sogar in diesem begrenzten Fall müssten Sie nur den Quellcode an Leute verteilen, denen Sie Binärcode weitergegeben haben. Die GPL verlangt nicht, dass Sie Ihren Quellcode *veröffentlichen*, nur dass Sie ihn mit Leuten teilen, denen Sie Binärcode geben. Die oberen Angaben treffen auch zu, wenn Sie PostGIS in Verbindung mit den optionalen CGAL-aktivierten Funktionen nutzen. Teile von CGAL liegen unter GPL vor, so wie bereits das gesamte PostGIS: die Verwendung von CGAL macht PostGIS nicht mehr GPL als es bereits von vornherein ist.

Chapter 4

PostGIS Anwendung: Datenmanagement und Abfragen

4.1 GIS Objekte

The GIS objects supported by PostGIS are a superset of the "Simple Features" defined by the OpenGIS Consortium (OGC). PostGIS supports all the objects and functions specified in the OGC "Simple Features for SQL" specification.

PostGIS extends the standard with support for 3DZ, 3DM and 4D coordinates.

4.1.1 OpenGIS WKB und WKT

Die OpenGIS Spezifikation standardisiert zwei Möglichkeiten um Geoobjekte darzustellen: die Well-known-Text (WKT) und die Well-Known-Binary (WKB) Darstellung. Sowohl WKT als auch WKB enthalten Information über den Objekttyp und die Koordinaten, die das Objekt bilden.

Beispiele für die Textdarstellung (WKT) von Geoobjekten:

- POINT(0 0)
- LINESTRING(0 0,1 1,1 2)
- POLYGON((0 0,4 0,4 4,0 4,0 0),(1 1, 2 1, 2 2, 1 2,1 1))
- MULTIPOINT((0 0),(1 2))
- MULTILINESTRING((0 0,1 1,1 2),(2 3,3 2,5 4))
- MULTIPOLYGON(((0 0,4 0,4 4,0 4,0 0),(1 1,2 1,2 2,1 2,1 1)), ((-1 -1,-1 -2,-2 -2,-2 -1,-1 -1)))
- GEOMETRYCOLLECTION(POINT(2 3),LINESTRING(2 3,3 4))

Die OpenGIS Spezifikation verlangt auch, dass das der Identifikator des Koordinatenreferenzsystem (SRID) im internen Format der Geoobjekte mit abgespeichert ist.

Für die Ein- und Ausgabe dieser Formate stehen die folgenden Schnittstellen zur Verfügung

```
bytea WKB = ST_AsBinary(geometry);
text WKT = ST_AsText(geometry);
geometry = ST_GeomFromWKB(bytea WKB, SRID);
geometry = ST_GeometryFromText(text WKT, SRID);
```

Eine gültige Einfügeanweisung, um ein räumliches OGC-Objekt zu erzeugen und einzufügen, wäre:

```
INSERT INTO geotable ( the_geom, the_name )
  VALUES ( ST_GeomFromText('POINT(-126.4 45.32)', 312), 'A Place');
```

4.1.2 PostGIS EWKB, EWKT und Normalformen/kanonische Formen

OGC formats only support 2D geometries, and the associated SRID is *never* embedded in the input/output representations.

Zur Zeit sind die erweiterten Formate von PostGIS eine Obermenge von den OGC-Formaten (jeder gültige WKT/WKB ist auch ein gültiger EWKT/EWKB). Dies kann sich in der Zukunft allerdings ändern, insbesondere dann, wenn OGC ein neues Format einführt, welches mit diesen Erweiterungen im Widerspruch steht. Daher sollten SIE sich BITTE NICHT auf diese Eigenschaft verlassen!

PostGIS EWKB/EWKT add 3DM, 3DZ, 4D coordinates support and embedded SRID information.

Beispiele für die Textdarstellung (EWKT) von erweiterten Geoobjekten:

- POINT(0 0 0) -- XYZ
- SRID=32632;POINT(0 0) -- XY mit SRID
- POINTM(0 0 0) -- XYM
- POINT(0 0 0 0) -- XYZM
- SRID=4326;MULTIPOINTM(0 0 0,1 2 1) -- XYM mit SRID
- MULTILINESTRING((0 0 0,1 1 0,1 2 1),(2 3 1,3 2 1,5 4 1))
- POLYGON((0 0 0,4 0 0,4 4 0,0 4 0,0 0 0),(1 1 0,2 1 0,2 2 0,1 2 0,1 1 0))
- MULTIPOLYGON(((0 0 0,4 0 0,4 4 0,0 4 0,0 0 0),(1 1 0,2 1 0,2 2 0,1 2 0,1 1 0)),((-1 -1 0,-1 -2 0,-2 -2 0,-2 -1 0,-1 -1 0)))
- GEOMETRYCOLLECTIONM(POINTM(2 3 9), LINESTRINGM(2 3 4, 3 4 5))
- MULTICURVE((0 0, 5 5), CIRCULARSTRING(4 0, 4 4, 8 4))
- POLYHEDRALSURFACE(((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0)), ((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)), ((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)), ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1)))
- TRIANGLE ((0 0, 0 9, 9 0, 0 0))
- TIN(((0 0 0, 0 0 1, 0 1 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 0 0 0)))

Conversion between these formats is available using the following interfaces:

```
bytea EWKB = ST_AsEWKB(geometry);
text EWKT = ST_AsEWKT(geometry);
geometry = ST_GeomFromEWKB(bytea EWKB);
geometry = ST_GeomFromEWKT(text EWKT);
```

Zum Beispiel würde eine gültige Eingabeanweisung, um räumliche PostGIS Objekte zu erzeugen und einzufügen, wie folgt lauten:

```
INSERT INTO geotable ( the_geom, the_name )
  VALUES ( ST_GeomFromEWKT('SRID=312;POINTM(-126.4 45.32 15)'), 'A Place' )
```

The "canonical forms" of a PostgreSQL type are the representations you get with a simple query (without any function call) and the one which is guaranteed to be accepted with a simple insert, update or copy. For the PostGIS 'geometry' type these are:

```
- Ausgabe
  - binary: EWKB
        ascii: HEXEWKB (EWKB in hex form)
- Eingabe
  - binary: EWKB
        ascii: HEXEWKB|EWKT
```

Zum Beispiel liest die folgende Anweisung EWKT ein und gibt HEXEWKB in Normalform aus:

```
=# SELECT 'SRID=4;POINT(0 0)'::geometry;

geometry
----------------------------------------------------
0101000020040000000000000000000000000000000000000000
(1 row)
```

4.1.3 SQL-MM Part 3

Die "SQL Multimedia Applications Spatial" Spezifikation erweitert die SQL Spezifikation für Simple Features indem es eine Reihe von kreisförmig interpolierten Kurven definiert.

The SQL-MM definitions include 3DM, 3DZ and 4D coordinates, but do not allow the embedding of SRID information.

The Well-Known Text extensions are not yet fully supported. Examples of some simple curved geometries are shown below:

- CIRCULARSTRING(0 0, 1 1, 1 0)

  CIRCULARSTRING(0 0, 4 0, 4 4, 0 4, 0 0)

  The CIRCULARSTRING is the basic curve type, similar to a LINESTRING in the linear world. A single segment required three points, the start and end points (first and third) and any other point on the arc. The exception to this is for a closed circle, where the start and end points are the same. In this case the second point MUST be the center of the arc, ie the opposite side of the circle. To chain arcs together, the last point of the previous arc becomes the first point of the next arc, just like in LINESTRING. This means that a valid circular string must have an odd number of points greater than 1.

- COMPOUNDCURVE(CIRCULARSTRING(0 0, 1 1, 1 0),(1 0, 0 1))

  Eine zusammengesetzte Kurve ist eine einzelne, durchgängige Kurve, die sowohl gekrümmte (kreisförmige) als auch gerade Segmente aufweist. Dies bedeutet, daß die Komponenten nicht nur wohlgeformt sein müssen, sondern auch der Endpunkt einer jeden Komponente (außer der letzten) mit dem Anfangspunkt der nachfolgenden Komponente zusammenfallen muss.

- CURVEPOLYGON(CIRCULARSTRING(0 0, 4 0, 4 4, 0 4, 0 0),(1 1, 3 3, 3 1, 1 1))

  Beispiel einer zusammengesetzten Kurve in einem Kurvenpolygon: CURVEPOLYGON(COMPOUNDCURVE(CIRCULARSTRING 0,2 0, 2 1, 2 3, 4 3),(4 3, 4 5, 1 4, 0 0)), CIRCULARSTRING(1.7 1, 1.4 0.4, 1.6 0.4, 1.6 0.5, 1.7 1))

  Ein CurvePolygon hat, genau wie ein Polygon, einen äußeren Ring und keinen oder mehrere innere Ringe. Der Unterschied liegt darin, dass ein Ring aus Kreisbögen, Geraden oder zusammengesetzten Strecken bestehen kann.

  Ab PostGIS 1.4 werden zusammengesetzte Kurven/CompoundCurve in einem Kurvenpolygon/CurvePolygon unterstützt.

- MULTICURVE((0 0, 5 5),CIRCULARSTRING(4 0, 4 4, 8 4))

  Eine MultiCurve ist eine Sammelgeometrie von Kurven, welche aus Geraden, Kreisabschnitte oder zusammengesetzten Abschnitten bestehen kann.

- MULTISURFACE(CURVEPOLYGON(CIRCULARSTRING(0 0, 4 0, 4 4, 0 4, 0 0),(1 1, 3 3, 3 1, 1 1)),((10 10, 14 12, 11 10, 10 10),(11 11, 11.5 11, 11 11.5, 11 11)))

  Dies ist eine Sammelgeometrie von Oberflächen, welche (lineare) Polygone oder Kurvenpolygone sein können.

Note
Alle Gleitpunkt Vergleiche der SQL-MM Implementierung werden mit einer bestimmten Toleranz ausgeführt, zurzeit 1E-8.

4.2 PostGIS geographischer Datentyp

Der geographische Datentyp bietet native Unterstützung für Geoobjekte die durch "geographische" Koordinaten (manchmal auch als "geodätische" Koordinaten, "Länge/Breite" oder "Breite/Länge" bezeichnet) festgelegt sind. Geographische Koordinaten sind Kugelkoordinaten, die durch Winkel (in Grad) angegeben werden.

Der geometrische Datentyp von PostGIS beruht auf der Ebene. Die kürzeste Entfernung zwischen zwei Punkten einer Ebene entspricht einer Gerade. Das bedeutet, dass geometrische Berechnungen (wie Flächen, Distanzen, Längen, Schnittpunkte, etc.) im kartesischen Koordinatensystem mit geradlinigen Vektoren ausgeführt werden können.

The basis for the PostGIS geographic type is a sphere. The shortest path between two points on the sphere is a great circle arc. That means that calculations on geographies (areas, distances, lengths, intersections, etc) must be calculated on the sphere, using more complicated mathematics. For more accurate measurements, the calculations must take the actual spheroidal shape of the world into account.

Da die zugrunde liegende Mathematik wesentlich schwieriger ist, gibt es weniger Funktionen für den geographischen Datentyp, als für den geometrischen Datentyp. Mit der Zeit werden neue Algorithmen hinugefügt und die Möglichkeiten des geographischen Datentyps erweitert werden.

It uses a data type called `geography`. None of the GEOS functions support the `geography` type. As a workaround one can convert back and forth between geometry and geography types.

Prior to PostGIS 2.2, the geography type only supported WGS 84 long lat (SRID:4326). For PostGIS 2.2 and above, any long/lat based spatial reference system defined in the `spatial_ref_sys` table can be used. You can even add your own custom spheroidal spatial reference system as described in geography type is not limited to earth.

Regardless which spatial reference system you use, the units returned by the measurement (ST_Distance, ST_Length, ST_Perimeter, ST_Area) and for input of ST_DWithin are in meters.

The geography type uses the PostgreSQL typmod definition format so that a table with a geography field can be added in a single step. All the standard OGC formats except for curves are supported.

4.2.1 Geograpie Grundlagen

The geography type does not support curves, TINS, or POLYHEDRALSURFACEs, but other geometry types are supported. Standard geometry type data will autocast to geography if it is of SRID 4326. You can also use the EWKT and EWKB conventions to insert data.

- POINT: Creating a table with 2D point geography when srid is not specified defaults to 4326 WGS 84 long lat:

```
CREATE TABLE ptgeogwgs(gid serial PRIMARY KEY, geog geography(POINT) );
```

POINT: Creating a table with 2D point geography in NAD83 longlat:

```
CREATE TABLE ptgeognad83(gid serial PRIMARY KEY, geog geography(POINT,4269) );
```

Creating a table with z coordinate point and explicitly specifying srid

```
CREATE TABLE ptzgeogwgs84(gid serial PRIMARY KEY, geog geography(POINTZ,4326) );
```

- LINESTRING

```
CREATE TABLE lgeog(gid serial PRIMARY KEY, geog geography(LINESTRING) );
```

- POLYGON

```
--polygon NAD 1927 long lat
CREATE TABLE lgeognad27(gid serial PRIMARY KEY, geog geography(POLYGON,4267) );
```

- MULTIPOINT
- MULTILINESTRING
- MULTIPOLYGON
- GEOMETRYCOLLECTION

The geography fields get registered in the `geography_columns` system view.

Nun überprüfen Sie bitte ob Ihre Tabelle in der gespeicherten Abfrage "geography_columns" aufscheint.

You can create a new table with a GEOGRAPHY column using the CREATE TABLE syntax.

```
CREATE TABLE global_points (
    id SERIAL PRIMARY KEY,
    name VARCHAR(64),
    location GEOGRAPHY(POINT,4326)
  );
```

Note that the location column has type GEOGRAPHY and that geography type supports two optional modifiers: a type modifier that restricts the kind of shapes and dimensions allowed in the column; an SRID modifier that restricts the coordinate reference identifier to a particular number.

Für den Typmodifikator sind folgende Werte erlaubt: POINT, LINESTRING, POLYGON, MULTIPOINT, MULTILINESTRING, MULTIPOLYGON. Der Modifikator unterstützt auch Einschränkungen der Dimensionalität durch Nachsilben: Z, M und ZM. So erlaubt zum Beispiel ein Modifikator mit dem Wert 'LINESTRINGM' nur die Eingabe von Linienzügen mit drei Dimensionen, wobei die dritte Dimension als Kilometrierung/measure behandelt wird. Ebenso verlangt 'POINTZM' die Eingabe von vierdimensionalen Daten.

If you do not specify an SRID, the SRID will default to 4326 WGS 84 long/lat will be used, and all calculations will proceed using WGS84.

Sobald Sie Ihre Tabelle erstellt haben, können Sie diese in der Tabelle "geography_columns" sehen:

```
-- Metadaten abfragen
SELECT * FROM geography_columns;
```

Sie können Daten auf dieselbe Art und Weise in die Tabelle einfügen wie Sie dies bei einer Geometriespalte tun würden:

```
-- Add some data into the test table
INSERT INTO global_points (name, location) VALUES ('Town', 'SRID=4326;POINT(-110 30)');
INSERT INTO global_points (name, location) VALUES ('Forest', 'SRID=4326;POINT(-109 29)');
INSERT INTO global_points (name, location) VALUES ('London', 'SRID=4326;POINT(0 49)');
```

Die Erstellung eines Index funktioniert gleich wie beim Datentyp GEOMETRY. PostGIS erkennt, dass es sich um den Datentyp GEOGRAPHY handelt und erzeugt einen entsprechenden, auf einer Kugeloberfläche basierenden Index anstelle des üblichen planaren Index, der für den Datentyp GEOMETRY verwendet wird.

```
-- Einen sphärischen Index auf die Testtabelle legen
  CREATE INDEX global_points_gix ON global_points USING GIST ( location );
```

Anfrage und Messfunktionen verwenden die Einheit Meter. Daher sollten Entfernungsparameter in Metern ausgedrückt werden und die Rückgabewerte sollten ebenfalls in Meter (oder Quadratmeter für Flächen) erwartet werden.

```
-- Show a distance query and note, London is outside the 1000km tolerance
  SELECT name FROM global_points WHERE ST_DWithin(location, 'SRID=4326;POINT(-110 29)':: ↩
      geography, 1000000);
```

You can see the power of GEOGRAPHY in action by calculating how close a plane flying from Seattle to London (LINESTRING(-122.33 47.606, 0.0 51.5)) comes to Reykjavik (POINT(-21.96 64.15)).

```
-- Distance calculation using GEOGRAPHY (122.2km)
  SELECT ST_Distance('LINESTRING(-122.33 47.606, 0.0 51.5)'::geography, 'POINT(-21.96  ↩
      64.15)'::geography);
```

```
-- Distance calculation using GEOMETRY (13.3 "degrees")
  SELECT ST_Distance('LINESTRING(-122.33 47.606, 0.0 51.5)'::geometry, 'POINT(-21.96 64.15) ↩
      '::geometry);
```

Testing different lon/lat projects. Any long lat spatial reference system listed in `spatial_ref_sys` table is allowed.

```
-- NAD 83 lon/lat
SELECT 'SRID=4269;POINT(-123 34)'::geography;
                    geography
----------------------------------------------------
 0101000020AD1000000000000000C05EC00000000000004140
(1 row)
```

```
-- NAD27 lon/lat
SELECT 'SRID=4267;POINT(-123 34)'::geography;

                    geography
----------------------------------------------------
 0101000020AB1000000000000000C05EC00000000000004140
(1 row)
```

```
-- NAD83 UTM zone meters, yields error since its a meter based projection
SELECT 'SRID=26910;POINT(-123 34)'::geography;

ERROR:  Only lon/lat coordinate systems are supported in geography.
LINE 1: SELECT 'SRID=26910;POINT(-123 34)'::geography;
```

Mit dem Datentyp GEOGRAPHY wird die wahre, kürzeste Entfernung auf der Kugeloberfläche zwischen Reykjavik und der Flugstrecke entlang des Großkreises von Seattle nach London errechnet.

Great Circle mapper Beim geometrischen Datentyp wird die Entfernung sinnloserweise in einem kartesischen Koordinatensystem zwischen Reykjavik und einer Geraden von Seattle nach London errechnet und auf einer ebenen Weltkarte angezeigt. Dem Namen nach mag das Ergebnis in der Einheit "Grad" angegeben sein, da es aber in keiner Weise irgendeinem wahren Winkel zwischen den Punkten entspricht, ist sogar die Verwendung der Bezeichnung "Grad" falsch.

4.2.2 Wann sollte man den GEOGRAPHY Datentyp dem GEOMETRY Datentyp vorziehen

The geography type allows you to store data in longitude/latitude coordinates, but at a cost: there are fewer functions defined on GEOGRAPHY than there are on GEOMETRY; those functions that are defined take more CPU time to execute.

Welchen Datentyp Sie wählen sollte aufgrund der zu erwartene Flächenausdehnung ihrer Anwendung festgelegt werden. Erstrecken sich Ihre Daten über den gesamten Globus oder über eine große kontinentale Fläche, oder sind sie auf einen Staat, ein Land oder eine Gemeinde beschränkt.

- Wenn sich Ihre Daten in einem kleinen Bereich befinden, werden Sie vermutlich eine passende Projektion wählen und den geometrischen Datentyp verwenden, da dies in Bezug auf die Rechenleistung und die verfügbare Funktionalität die bessere Lösung ist.
- Wenn Ihre Daten global sind oder einen ganzen Kontinent bedecken, ermöglicht es der geographische Datentyp ein System aufzubauen, bei dem Sie sich nicht um Projektionsdetails kümmern müssen. Sie speichern die Daten als Länge und Breite und verwenden dann jene Funktionen die für den geographischen Datentyp definiert sind.
- Wenn Sie keine Ahnung von Projektionen haben, sich nicht näher damit beschäftigen wollen und die Einschränkungen der verfügbaren Funktionalität für den geographischen Datentyp in Kauf nehmen können, ist es vermutlich einfacher für Sie den geographischen anstatt des geometrischen Datentyps zu verwenden.

Für einen Vergleich, welche Funktionalität von Geography vs. Geometry unterstützt wird, siehe Section 14.11. Für eine kurze Liste mit der Beschreibung der geographischen Funktionen, siehe Section 14.4

4.2.3 Fortgeschrittene FAQ's zum GEOGRAPHY Datentyp

1. *Werden die Berechnungen auf einer Kugel oder auf einem Rotationsellipsoid durchgeführt?*

   Standardmäßig werden alle Entfernungs- und Flächenberechnungen auf dem Referenzellipsoid ausgeführt. Das Ergebnis der Berechnung sollte in lokalen Gebieten gut mit dem planaren Ergebnis zusammenpasst - eine gut gewählte lokale Projektion vorausgesetzt. Bei größeren Gebieten ist die Berechnung über das Referenzellipsoid genauer als irgendeine Berechnung die auf der projizierten Ebene ausgeführt wird. Alle geographischen Funktionen verfügen über eine Option um die Berechnung auf einer Kugel durchzuführen. Dies erreicht man, indem der letzte boolesche Eingabewert auf 'FALSE' gesetzt wird. Dies beschleunigt die Berechnung einigermaßen, insbesondere wenn die Geometrie sehr einfach gestaltet ist.

2. *Wie schaut das mit der Datumsgrenze und den Polen aus?*

   Alle diese Berechnungen wissen weder über Datumsgrenzen noch über Pole Bescheid. Da es sich um sphärische Koordinaten handelt (Länge und Breite), unterscheidet sich ist eine Geometrie die eine Datumsgrenze überschreitet vom Gesichtspunkt der Berechnung her durch nichts von irgendeiner anderen Geometrie.

3. *Wie lang kann ein Bogen sein, damit er noch verarbeitet werden kann?*

   Wir verwenden Großkreisbögen als "Interpolationslinie" zwischen zwei Punkten. Das bedeutet, dass es für den Join zwischen zwei Punkten zwei Möglichkeiten gibt, je nachdem, aus welcher Richtung man den Großkreises überquert. Unser gesamter Code setzt voraus, dass die Punkte von der "kürzeren" der beiden Strecken her durch den Großkreis verbunden werden. Als Konsequenz wird eine Geometrie, welche Bögen von mehr als 180 Grad aufweist nicht korrekt modelliert.

4. *Warum dauert es so lange, die Fläche von Europa / Russland /irgendeiner anderen großen geographischen Region zu berechnen ?*

   Weil das Polygon so verdammt groß ist! Große Flächen sind aus zwei Gründen schlecht: ihre Begrenzung ist riesig, wodurch der Index dazu tendiert das Geoobjekt herauszuholen, egal wie Sie die Anfrage ausführen; die Anzahl der Knoten

ist riesig, und Tests (wie ST_Distance, ST_Contains) müssen alle Knoten zumindest einmal, manchmal sogar N-mal durchlaufen (wobei N die Anzahl der Knoten im beteiligten Geoobjekt bezeichnet). As with GEOMETRY, we recommend that when you have very large polygons, but are doing queries in small areas, you "denormalize" your geometric data into smaller chunks so that the index can effectively subquery parts of the object and so queries don't have to pull out the whole object every time. Please consult ST_Subdivide function documentation. Just because you *can* store all of Europe in one polygon doesn't mean you *should*.

4.3 Verwendung von OGC-Standards

Die OpenGIS "Simple Features Specification for SQL" standardisert die Datentypen von Geoobjekten, die Funktionen die benötigt werden um diese zu verarbeiten, sowie die Metadatentabellen. Um sicherzustellen, dass die Metadaten konsistent bleiben, werden Vorgänge wie das Erstellen oder das Löschen einer Geometriespalte, durch dafür eigens von OpenGIS festgelegten Prozeduren ausgeführt.

Es gibt zwei OpenGIS Metadatentabellen: `SPATIAL_REF_SYS` und `GEOMETRY_COLUMNS`. Die `SPATIAL_REF_SYS` Tabelle enthält die numerischen Identifikatoren und textlichen Beschreibungen der in der Datenbank verwendeten Koordinatensysteme.

4.3.1 Die SPATIAL_REF_SYS Tabelle und Koordinatenreferenzsysteme

Die Tabelle "spatial_ref_sys" ist eine mit PostGIS kommende und OGC-konforme Datenbanktabelle, die über 3000 bekannte Koordinatenreferenzsysteme enthält, sowie Details zur Koordinatentransformation zwischen diesen.

Although the PostGIS spatial_ref_sys table contains over 3000 of the more commonly used spatial reference system definitions that can be handled by the proj library, it does not contain all known to man and you can define your own custom projection if you are familiar with proj4 constructs. Keep in mind that most spatial reference systems are regional and have no meaning when used outside of the bounds they were intended for.

Eine hervorragende Quelle zum Auffinden von Koordinatenreferenzsystemen, welche nicht in der Grundmenge enthalten sind, ist http://spatialreference.org/

Einige der häufiger eingesetzten Koordinatenreferenzsysteme sind: 4326 - WGS 84 Long Lat, 4269 - NAD 83 Long Lat, 3395 - WGS 84 World Mercator, 2163 - US National Atlas Equal Area, Koordinatenreferenzsysteme für jede NAD 83, WGS 84 und UTM Zone - UTM Zonen sind ideal für Messungen, decken aber nur 6 Grad breite, vertikale Zonen ab.

Verschiedenste Koordinatenreferenzsysteme "US State Plane" (auf Meter und Fuß basierend) - üblicherweise 2 pro US Staat. Die meisten auf Meter basierten befinden sich in der Grundmenge, aber viele der auf Fuß basierten, oder von ESRI erzeugten müssen von spatialreference.org heruntergeladen werden.

Genauere Angaben zur Ermittlung der UTM Zone für ein bestimmtes Gebiet finden Sie unterutmzone PostGIS plpgsql helper function.

Die `SPATIAL_REF_SYS` Tabelle ist folgendermaßen definiert:

```
CREATE TABLE spatial_ref_sys (
  srid       INTEGER NOT NULL PRIMARY KEY,
  auth_name  VARCHAR(256),
  auth_srid  INTEGER,
  srtext     VARCHAR(2048),
  proj4text  VARCHAR(2048)
)
```

Die `SPATIAL_REF_SYS` Spalten folgendermaßen:

SRID Ein ganzzahliger Wert, der das Koordinatenreferenzsystem (SRS) innerhalb der Datenbank eindeutig ausweist.

AUTH_NAME Der Name des Standards oder der Normungsorganisation unte dem dieses Koordinatenreferenzsystem zitiert wird. Zum Beispiel ist "EPSG" ein gültiger `AUTH_NAME`.

AUTH_SRID Die von der in AUTH_NAME zitierten Quelle festgelegte ID des Koordinatenreferenzsystems. Im Falle von EPSG ist dies der EPSG Projektionscode.

SRTEXT Die Well-Known-Text Darstellung des Koordinatenreferenzsystems. Ein Beispiel dazu:

```
PROJCS["NAD83 / UTM Zone 10N",
  GEOGCS["NAD83",
        DATUM["North_American_Datum_1983",
          SPHEROID["GRS 1980",6378137,298.257222101]
        ],
        PRIMEM["Greenwich",0],
        UNIT["degree",0.0174532925199433]
  ],
  PROJECTION["Transverse_Mercator"],
  PARAMETER["latitude_of_origin",0],
  PARAMETER["central_meridian",-123],
  PARAMETER["scale_factor",0.9996],
  PARAMETER["false_easting",500000],
  PARAMETER["false_northing",0],
  UNIT["metre",1]
]
```

Für eine Auflistung der EPSG Projektionscodes und deren entsprechende WKT Darstellung siehe http://www.opengeospatial.org/- . Eine allgemeine Erläuterung zu WKT finden Sie in der OpenGIS "Coordinate Transformation Services Implementation Specification" unter http://www.opengeospatial.org/standards. Information zur European Petroleum Survey Group (EPSG) und deren Datenbank über Koordinatenreferenzsysteme finden Sie unter http://www.epsg.org.

PROJ4TEXT PostGIS verwendet die Bibliothek "Proj4" zur Koordinatentransformation. Die Spalte PROJ4TEXT enthält eine Proj4 Zeichenfolge mit der Definition des Koordinatensystems für eine bestimmte SRID. Zum Beispiel:

```
+proj=utm +zone=10 +ellps=clrk66 +datum=NAD27 +units=m
```

Weiterführende Information finden Sie auf der Proj4 Webseite unter http://trac.osgeo.org/proj/. Die Datei spatial_ref_sys.sql enthält sowohl SRTEXT als auch PROJ4TEXT Definitionen aller EPSG Projektionen.

4.3.2 Die gespeicherte Abfrage GEOMETRY_COLUMNS

GEOMETRY_COLUMNS is a view reading from database system catalogs. Its structure is as follows:

```
\d geometry_columns
```

```
View "public.geometry_columns"
      Column       |          Type          | Modifiers
-------------------+------------------------+-----------
 f_table_catalog   | character varying(256) |
 f_table_schema    | character varying(256) |
 f_table_name      | character varying(256) |
 f_geometry_column | character varying(256) |
 coord_dimension   | integer                |
 srid              | integer                |
 type              | character varying(30)  |
```

The column meanings are:

F_TABLE_CATALOG, F_TABLE_SCHEMA, F_TABLE_NAME Der vollständige Name der Tabelle welche die Geometriespalte enthält. Die Bezeichnungen "catalog" und "schema" sind Oracle-isch. Es gibt keine Entsprechung in PostgreSQL für "catalog", weshalb diese Spalte leer bleibt - für "schema" wird der Name des Schemas in PostgreSQL verwendet (standardmäßig `public`).

F_GEOMETRY_COLUMN Der Name der Geometriespalte in der Feature-Tabelle.

COORD_DIMENSION Die räumliche Dimension (2-, 3- oder 4-dimensional) der Geometriespalte.

SRID Der Identifikator des Koordinatenreferenzsystems, welches für die Geometrie in dieser Tabelle verwendet wird. Dieser ist ein Fremdschlüssel der sich auf die Tabelle `SPATIAL_REF_SYS` bezieht.

TYPE Der Datentyp des Geoobjekts. Um die räumliche Spalte auf einen einzelnen Datentyp zu beschränken, benutzen Sie bitte: POINT, LINESTRING, POLYGON, MULTIPOINT, MULTILINESTRING, MULTIPOLYGON, GEOMETRYCOLLECTION oder die entsprechenden XYM Versionen POINTM, LINESTRINGM, POLYGONM, MULTIPOINTM, MULTILINESTRINGM, MULTIPOLYGONM und GEOMETRYCOLLECTIONM. Für uneinheitliche Kollektionen (gemischete Datentypen) können Sie den Datentyp "GEOMETRY" verwenden.

Note
Dieses Attribut gehört (wahrscheinlich) nicht zur OpenGIS Spezifikation, wird aber benötigt um homogene Datentypen zu gewährleisten.

4.3.3 Erstellung einer räumlichen Tabelle

Die Erzeugung einer Tabelle mit spatialen Daten kann in einem Schritt ausgeführt werden. Dies wird im folgende Beispiel demonstriert, welches eine Straßentabelle mit einer geometrischen Spalte für 2D Linienzüge in WGS84 Länge/Breite erzeugt

```
CREATE TABLE ROADS (ID serial, ROAD_NAME text, geom geometry(LINESTRING,4326) );
```

Wir können zusätzliche Spalten hinzufügen, indem wir den normalen ALTER TABLE Befehl verwenden. Wir zeigen dies im nächsten Beispiel, wo wir einen 3D-Linienzug hinzufügen.

```
ALTER TABLE roads ADD COLUMN geom2 geometry(LINESTRINGZ,4326);
```

4.3.4 Geometrische Spalten in "geometry_columns" händisch registrieren

Two of the cases where you may need this are the case of SQL Views and bulk inserts. For bulk insert case, you can correct the registration in the geometry_columns table by constraining the column or doing an alter table. For views, you could expose using a CAST operation. Note, if your column is typmod based, the creation process would register it correctly, so no need to do anything. Also views that have no spatial function applied to the geometry will register the same as the underlying table geometry column.

```
-- Lets say you have a view created like this
CREATE VIEW public.vwmytablemercator AS
        SELECT gid, ST_Transform(geom, 3395) As geom, f_name
        FROM public.mytable;

-- For it to register correctly
-- You need to cast the geometry
--
DROP VIEW public.vwmytablemercator;
CREATE VIEW  public.vwmytablemercator AS
```

```
        SELECT gid, ST_Transform(geom, 3395)::geometry(Geometry, 3395) As geom, f_name
        FROM public.mytable;

-- If you know the geometry type for sure is a 2D POLYGON then you could do
DROP VIEW public.vwmytablemercator;
CREATE VIEW  public.vwmytablemercator AS
        SELECT gid, ST_Transform(geom,3395)::geometry(Polygon, 3395) As geom, f_name
        FROM public.mytable;
```

```
--Lets say you created a derivative table by doing a bulk insert
SELECT poi.gid, poi.geom, citybounds.city_name
INTO myschema.my_special_pois
FROM poi INNER JOIN citybounds ON ST_Intersects(citybounds.geom, poi.geom);

-- Create 2D index on new table
CREATE INDEX idx_myschema_myspecialpois_geom_gist
  ON myschema.my_special_pois USING gist(geom);

-- If your points are 3D points or 3M points,
-- then you might want to create an nd index instead of a 2D index
CREATE INDEX my_special_pois_geom_gist_nd
        ON my_special_pois USING gist(geom gist_geometry_ops_nd);

-- To manually register this new table's geometry column in geometry_columns.
-- Note it will also change the underlying structure of the table to
-- to make the column typmod based.
SELECT populate_geometry_columns('myschema.my_special_pois'::regclass);

-- If you are using PostGIS 2.0 and for whatever reason, you
-- you need the constraint based definition behavior
-- (such as case of inherited tables where all children do not have the same type and srid)
-- set optional use_typmod argument to false
SELECT populate_geometry_columns('myschema.my_special_pois'::regclass, false);
```

Obwohl die alte auf CONSTRAINTs basierte Methode immer noch unterstützt wird, wird eine auf Constraints basierende Geometriespalte, die direkt in einem View verwendet wird, nicht korrekt in geometry_columns registriert. Eine Typmod basierte wird korrekt registriert. Im folgenden Beispiel definieren wir eine Spalte mit Typmod und eine andere mit Constraints.

```
CREATE TABLE pois_ny(gid SERIAL PRIMARY KEY, poi_name text, cat text, geom geometry(POINT ↩
    ,4326));
SELECT AddGeometryColumn('pois_ny', 'geom_2160', 2160, 'POINT', 2, false);
```

In psql:

```
\d pois_ny;
```

Wir sehen, das diese Spalten unterschiedlich definiert sind -- eine mittels Typmodifizierer, eine nutzt einen Constraint

```
Table "public.pois_ny"
  Column   |         Type          |                      Modifiers

-----------+-----------------------+-----------------------------------------------------
 gid       | integer               | not null default nextval('pois_ny_gid_seq'::regclass)
 poi_name  | text                  |
 cat       | character varying(20) |
```

```
 geom      | geometry(Point,4326)  |
 geom_2160 | geometry              |
Indexes:
    "pois_ny_pkey" PRIMARY KEY, btree (gid)
Check constraints:
    "enforce_dims_geom_2160" CHECK (st_ndims(geom_2160) = 2)
    "enforce_geotype_geom_2160" CHECK (geometrytype(geom_2160) = 'POINT'::text
        OR geom_2160 IS NULL)
    "enforce_srid_geom_2160" CHECK (st_srid(geom_2160) = 2160)
```

Beide registrieren sich korrekt in "geometry_columns"

```
SELECT f_table_name, f_geometry_column, srid, type
        FROM geometry_columns
        WHERE f_table_name = 'pois_ny';
```

```
f_table_name | f_geometry_column | srid | type
-------------+-------------------+------+-------
pois_ny      | geom              | 4326 | POINT
pois_ny      | geom_2160         | 2160 | POINT
```

Jedoch -- wenn wir einen View auf die folgende Weise erstellen

```
CREATE VIEW vw_pois_ny_parks AS
SELECT *
  FROM pois_ny
  WHERE cat='park';

SELECT f_table_name, f_geometry_column, srid, type
        FROM geometry_columns
        WHERE f_table_name = 'vw_pois_ny_parks';
```

Die Typmod basierte geometrische Spalte eines View registriert sich korrekt, die auf Constraint basierende nicht.

```
f_table_name   | f_geometry_column | srid |   type
-----------------+-------------------+------+----------
 vw_pois_ny_parks | geom              | 4326 | POINT
 vw_pois_ny_parks | geom_2160         |    0 | GEOMETRY
```

Dies kann sich bei zukünftigen Versionen von PostGIS ändern, vorerst müssen Sie aber folgendes ausführen, um die auf Constraint basierende Spalte eines View korrekt zu registrieren:

```
DROP VIEW vw_pois_ny_parks;
CREATE VIEW vw_pois_ny_parks AS
SELECT gid, poi_name, cat,
  geom,
  geom_2160::geometry(POINT,2160) As geom_2160
  FROM pois_ny
  WHERE cat = 'park';
SELECT f_table_name, f_geometry_column, srid, type
        FROM geometry_columns
        WHERE f_table_name = 'vw_pois_ny_parks';
```

```
f_table_name    | f_geometry_column | srid | type
-----------------+-------------------+------+-------
 vw_pois_ny_parks | geom              | 4326 | POINT
 vw_pois_ny_parks | geom_2160         | 2160 | POINT
```

4.3.5 Wahrung der OGC-Konformität von Geometrien

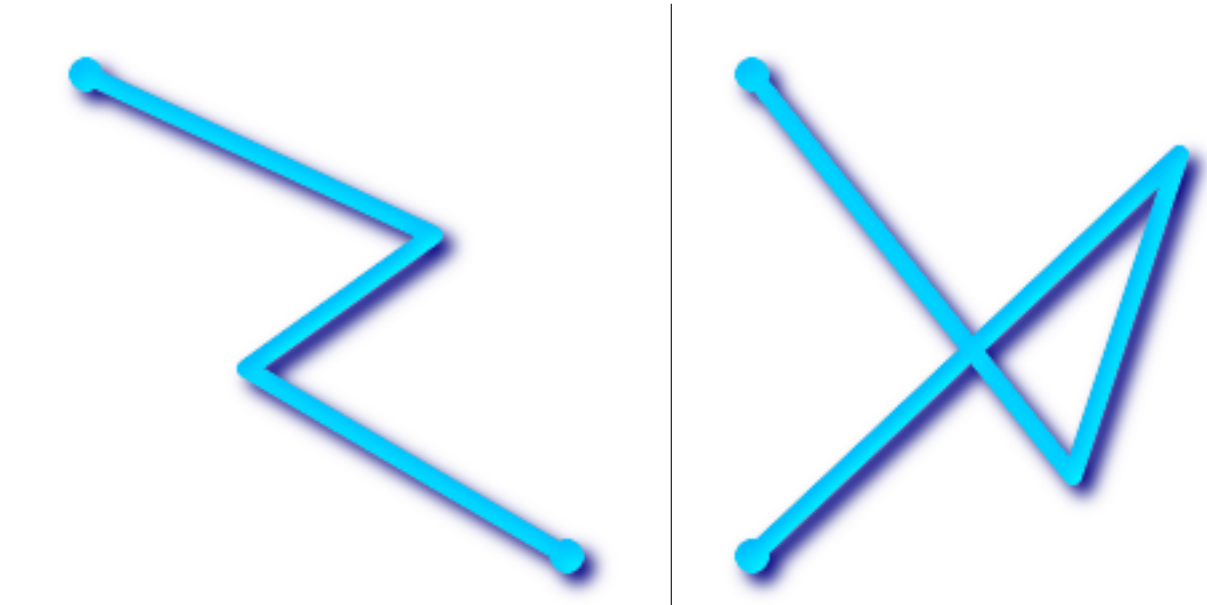
PostGIS ist mit den Open Geospatial Consortium (OGC) OpenGIS Spezifikationen konform. Daher setzen viele PostGIS Methoden voraus, dass die Geometrien mit denen sie rechnen sowohl "Simple" als auch "Valid" sind . Zum Beispiel hat es keinen Sinn, die Fläche eines Polygons zu berechnen, das eine Insel aufweist die ausserhalb des Polygons festgelegt ist, oder ein Polygon aus einer Begrenzungslinie zu konstruieren, welche nicht "simple" ist.

Entsprechend der OGC Spezifikationen ist eine *simple/einfache* Geometrie eine solche, die sich nicht selbst überschneidet oder berührt und bezieht sich in erster Linie auf 0- und 1-dimensionale Geometrien (insbesondere `[MULTI]POINT, [MULTI]LINESTRI` Andererseits bezieht sich die Validität/Gültigkeit einer Geometrie hauptsächlich auf 2-dimensionale Geometrien (insbesondere `[MULTI]POLYGON)` und definiert die Menge an Aussagen, welche ein valides/gültiges Polygon auszeichnen. Die Beschreibung einer jeden geometrischen Klasse schließt bestimmte Bedingungen mit ein, welche die Simplizität und Validität von Geometrien näher beschreiben.

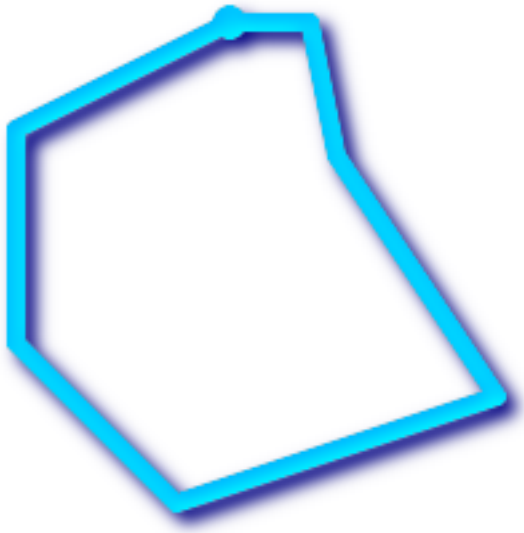
Da ein `POINT` ein 0-dimensionales geometrisches Objekt ist, ist er von vornherein *simple*.

`MULTIPOINT`s sind *simple*, if no two coordinates wenn sich nicht zwei Koordinate (`POINT`s) decken (identische Koordinatenpaare).

Ein `LINESTRING` ist *simple*, wenn er nicht zweimal durch denselben `POINT` geht (ausgenommen bei Endpunkten, wo dieser als linearer Ring benannt wird und zusätzlich als geschlossen angesehen wird).



(a) ***(b)***

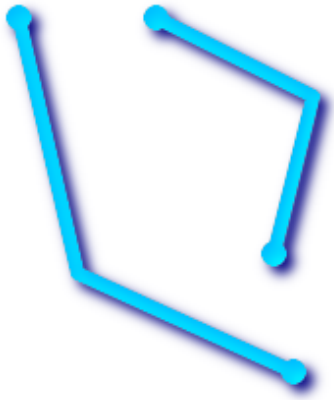


(c)

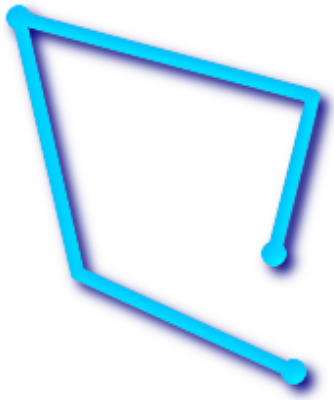
(d)

(a) und **(c)** sind simple `LINESTRING`s, **(b)** und **(d)** nicht.

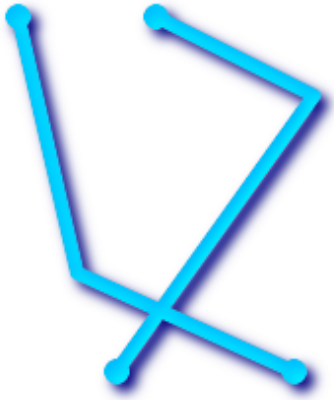
Ein `MULTILINESTRING` ist nur dann *simple*, wenn alle seine Elemente "simple" sind und die einzigen Überschneidungen zwischen zwei Elementen nur an jenen `POINT`s auftreten, die an den Begrenzungen der beiden Elemente liegen.



(e)



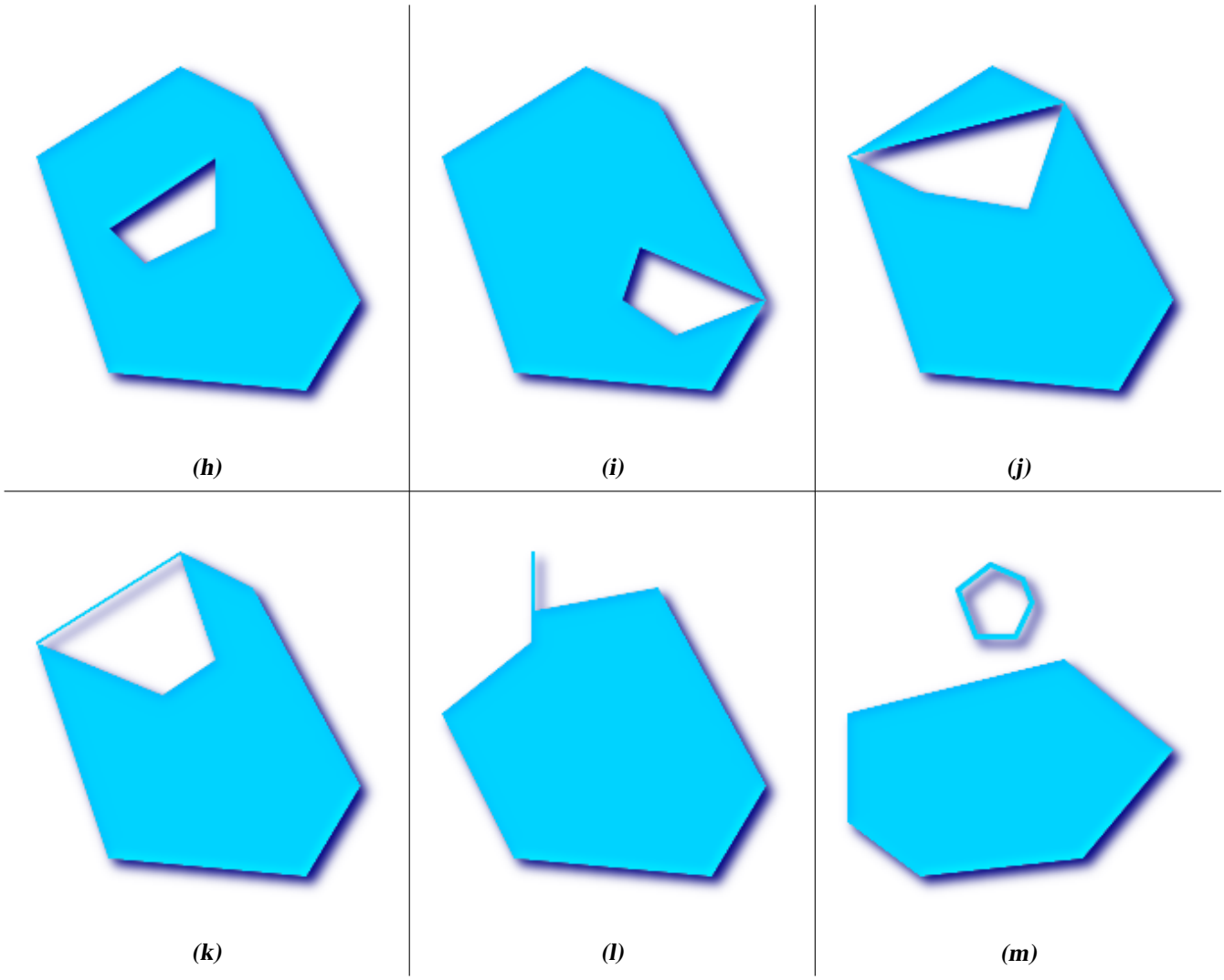
(f)



(g)

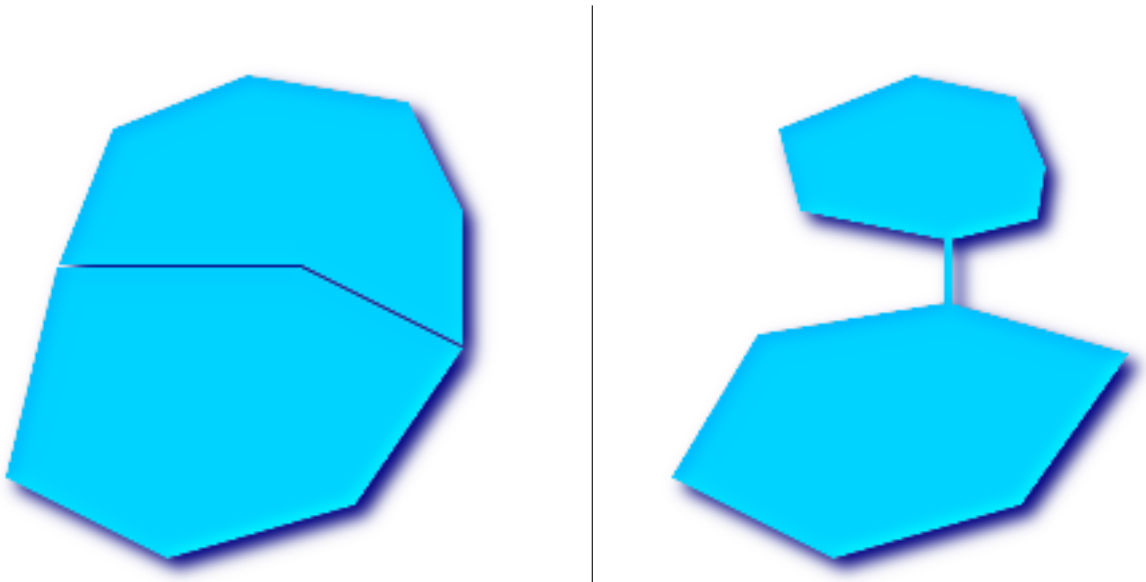
(e) und **(f)** sind simple `MULTILINESTRING`s, **(g)** nicht.

Definitionsgemäß ist ein `POLYGON` immer *simple*. Es ist *valid*, wenn sich keine zwei Ringe an der Begrenzung (bestehend aus einem äußeren Ring und inneren Ringen) kreuzen. Die Begrenzung eines `POLYGON`s darf an einem `POINT` schneiden, allerdings nur als Tangente (insbesondere nicht an einer Linie). Ein `POLYGON` darf keine Schnittlinien oder "Spikes" aufweisen und die inneren Ringe müssen zur Gänze im äußeren Ring enthalten sein.



(h) und **(i)** sind valide `POLYGON`e, **(j-m)** können nicht als einzelne `POLYGON`e dargestellt werden, aber **(j)** und **(m)** können als ein valides `MULTIPOLYGON` dargestellt werden.

Ein `MULTIPOLYGON` ist dann und nur dann *valid*e, wenn alle seine Elemente valide sind und sich das Innere zweier Elemente nicht überschneidet. Die Begrenzungen zweier Elemente können sich berühren, allerdings nur an einer endlichen Anzahl von `POINT`s.



(n) *(o)*

(n) und **(o)** sind keine validen `MULTIPOLYGON`e. Hingegen ist **(p)** valid.

Die meisten der von der GEOS Bibliothek implementierten Funktionen beruhen auf der Annahme, dass Ihre Geometrien entsprechend der OpenGIS Simple Feature Spezifikation, valide sind. Um die Simplizität und Validität von Geometrien festzustellen, können Sie ST_IsSimple() und ST_IsValid() verwenden.

```
-- Üblicherweise hat es keinen Sinn lineare Geometrien
-- auf Validität zu überprüfen, da immer TRUE zurückgegeben wird.
-- Aber in diesem Beispiel erweitert PostGIS die OGC Definition von IsValid
-- indem es FALSE zurückgibt, wenn ein LineString weniger als 2 *eindeutige* Stützpunkte ↩
    aufweist.
gisdb=# SELECT
   ST_IsValid('LINESTRING(0 0, 1 1)'),
   ST_IsValid('LINESTRING(0 0, 0 0, 0 0)');

 st_isvalid | st_isvalid
------------+------------
      t     |     f
```

Standardmäßig überprüft PostGIS eine Geometrieeingabe nicht auf Validität, da Validitätstests von komplexen Geometrien, insbesondere Polygonen, viel CPU Zeit beanspruchen. Fall Sie Ihren Datenquellen nicht trauen, können Sie eine Überprüfung Ihrer Tabellen durch eine "Check Constraint"/Prüfbeschränkung erzwingen:

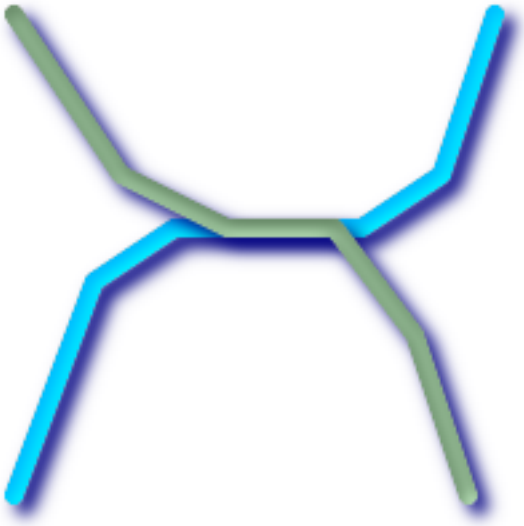
```
ALTER TABLE mytable
  ADD CONSTRAINT geometry_valid_check
        CHECK (ST_IsValid(the_geom));
```

If you encounter any strange error messages such as "GEOS Intersection() threw an error!" when calling PostGIS functions with valid input geometries, you likely found an error in either PostGIS or one of the libraries it uses, and you should contact the PostGIS developers. The same is true if a PostGIS function returns an invalid geometry for valid input.

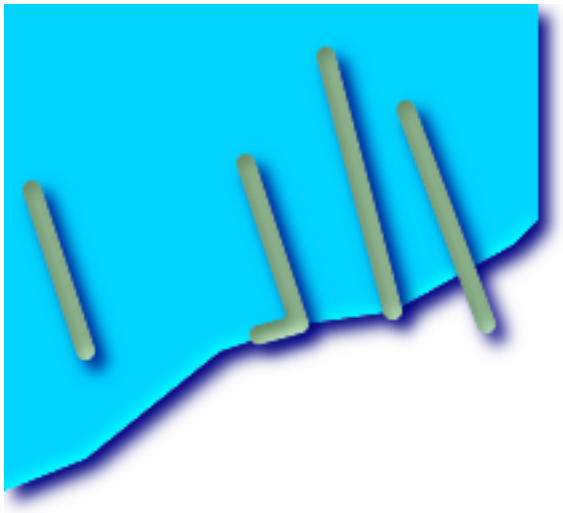
Note
Eine streng konforme OGC-Geometrie hat keine Z- oder M-Werte. Die Funktion ST_IsValid() betrachtet höhere geometrische Dimensionen nicht als invalide! Aufrufe von AddGeometryColumn() fügen eine Check-Constraint für die geometrische Dimension hinzu, weshalb es hier ausreicht 2 anzugeben.

4.3.6 DE-9IM-Matrix (DE-9IM)

It is sometimes the case that the typical spatial predicates (ST_Intersects, ST_Contains, ST_Crosses, ST_Touches, ...) are insufficient in and of themselves to adequately provide that desired spatial filter.



Betrachten Sie zum Beispiel einen linearen Datensatz, der ein Straßennetz darstellt. Es kann sein, dass ein GIS-Analyst die Aufgabe hat, alle Straßenabschnitte herauszufinden, die sich gegenseitig nicht an einem Punkt sondern entlang einer Linie kreuzen, da dies möglicherweise irgendeiner Unternehmensvorschrift wiederspricht. In diesem Fall liefert ST_Crosses nicht den passenden räumlichen Filter, da bei linearen Geoobjekten nur dann `TRUE` zurückgeben wird wenn sie sich an einem Punkt kreuzen.
Eine zweistufige Lösung kann sein, dass man zuerst die eigentliche Verschneidung (ST_Intersection) von Straßenabschnittspaaren die sich räumlich überschneiden (ST_Intersects) ausführt, und anschließend den ST_GeometryType der Verschneidung mit '`LINESTRING`' vergleicht (vermutlich muss man sich mit Fällen auseinandersetzen die `GEOMETRYCOLLECTION`s von `[MULTI]POINT`s, `[MULTI]LINESTRING`s, etc. zurückgeben).
Eine elegantere/schnellere Lösung wäre sicherlich wünschenswert.



Ein zweites [theoretisches] Beispiel wäre, dass ein GIS-Analyst versucht alle Anlegestellen oder Kais welche die Begrenzung eines Sees entlang einer Linie überschneiden und bei denen nur ein Ende der Anlegestelle an der Küste liegt. Anders ausgedrückt, wo ein Kai im, aber nicht zur Gänze im See liegt, da er den See entlang einer Linie schneidet und seine Endpunkte sowohl zur Gänze in und auf der Begrenzung des Sees liegen. Dazu kann es nötig sein, dass der Analyst eine Kombination von Aussagen ausführen muss, um die gesuchten Geoobjekte herauszufiltern:

- ST_Contains(lake, wharf) = TRUE
- ST_ContainsProperly(lake, wharf) = FALSE
- ST_GeometryType(ST_Intersection(wharf, lake)) = 'LINESTRING'
- ST_NumGeometries(ST_Multi(ST_Intersection(ST_Boundary(wharf), ST_Boundary(lake)))) = 1

  ... (überflüssig zu erwähnen, das dies ziemlich kompliziert werden kann)

Somit stürzen wir uns auf die DE-9IM-Matrix, oder kurz DE-9IM

4.3.6.1 Theorie

Entsprechend der OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL, "Der grundlegende Ansatz um zwei Geometrien zu vergleichen, besteht in einer paarweisen Überprüfung des Inneren, der Begrenzung und des Äusseren zweier Geometrien und der Einstufung der Beziehung zwischen den zwei Geometrien an Hand den Einträgen in die resultierende 'Verschneidungs'-Matrix." [frei übersetzt]

Boundary

Die Begrenzung einer Geometrie ist die geometrische Grundmenge der nächst kleineren Dimension. Bei `POINT`s, die die Dimension 0 haben ist die Begrenzung die leere Menge. Die Begrenzung eines `LINESTRING`s sind die zwei Endpunkte. Bei `POLYGON`en entspricht die Begrenzung jenen Linien, die die äußeren und inneren Ringe zusammensetzen.

Interior

Die Innenseite/interior einer Geometrie besteht aus jenen Punkten einer Geometrie, die zurückbleiben, wenn die Außenbegrenzung/boundary entfernt wird. Bei `POINT`s ist die Innenseite der `POINT` selbst. Die Innenseite eines `LINESTRING`s ist die Menge der echten Punkte zwischen den Endpunkten. Bei `POLYGON`en entspricht die Innenseite der Fläche innerhalb des Polygons.

Exterior

Die Außenseite/exterior einer Geometrie ist durch die Grundgesamtheit gegeben. Das ist jene Fläche, die nicht auf der Innenseite/interior oder auf der Begrenzung der Geometrie liegt.

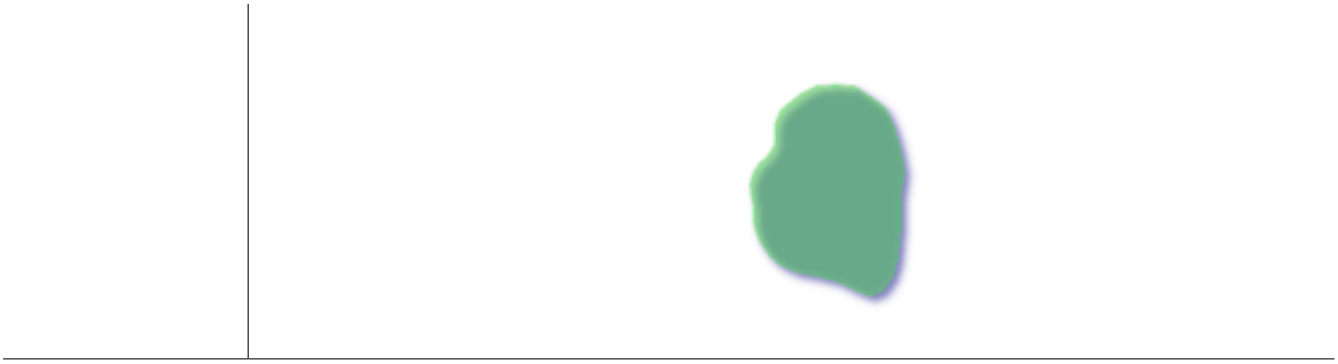
Gegeben sei die Geometrie *a*, wobei *I(a)*, *B(a)*, und *E(a)* das *Innere/Interior*, die *Begrenzung/Boundary* und das*Äussere/Exterior* von a sind; die mathematische Formulierung der Matrix lautet:

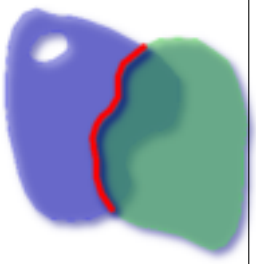
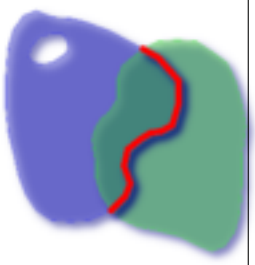
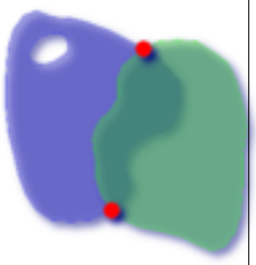
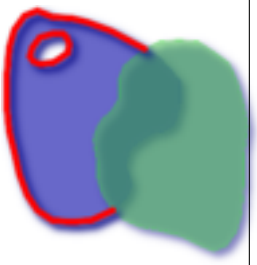
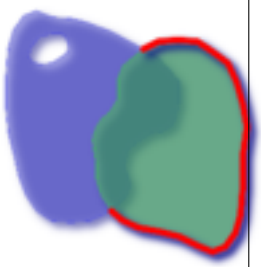
	Interior	**Boundary**	**Exterior**
Interior	*dim(I(a) ∩ I(b))*	*dim(I(a) ∩ B(b))*	*dim(I(a) ∩ E(b))*
Boundary	*dim(B(a) ∩ I(b))*	*dim(B(a) ∩ B(b))*	*dim(B(a) ∩ E(b))*
Exterior	*dim(E(a) ∩ I(b))*	*dim(E(a) ∩ B(b))*	*dim(E(a) ∩ E(b))*

Wobei *dim(a)*, so wie von ST_Dimension festgelegt, die Dimension von *a* ist, aber zu der Domäne von `{0,1,2,T,F,*}` gehört.

- `0` => point
- `1` => line
- `2` => area
- `T` => `{0,1,2}`
- `F` => Leere Menge
- `*` => braucht nicht zu kümmern

Bildlich schaut dies für zwei überlappende Polygongeometrien folgendermaßen aus:



	Interior	Boundary	Exterior
Interior	 *dim(...)* = **2**	 *dim(...)* = **1**	 *dim(...)* = **2**
Boundary	 *dim(...)* = **1**	 *dim(...)* = **0**	 *dim(...)* = **1**
Exterior	 *dim(...)* = **2**	 *dim(...)* = **1**	 *dim(...)* = **2**

Von links nach rechts und von oben nach unten gelesen wird die Dimensionsmatrix durch '**212101212**' dargestellt.

Eine Beziehungsmatrix, welche das erste Beispiel von zwei Linien, die sich auf einer Linie schneiden, abbildet, würde '**102101FF2**' entsprechen.

```
-- Identifizierung der Strassenabschnitte, die eine Linie kreuzen
SELECT a.id
FROM roads a, roads b
WHERE a.id != b.id
AND a.geom && b.geom
AND ST_Relate(a.geom, b.geom, '1*1***1**');
```

Eine Beziehungsmatrix, welche das zweite Beispiel mit den Kais, die teilweise an der Uferlinie des Sees liegen, abbildet, würde '**102101FF2**' entsprechen.

```
-- Ermittlung von Dämmen, die teilweise an der Uferlinie eines Sees liegen
SELECT a.lake_id, b.wharf_id
FROM lakes a, wharfs b
WHERE a.geom && b.geom
AND ST_Relate(a.geom, b.geom, '102101FF2');
```

Für weiterführende Information siehe:

- OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL (Version 1.1, Abschnitt 2.1.13.2)
- DE-9IM-Matrix (DE-9IM)
- Geotools: Mengentheoretische Topologie und die DE-9IM-Matrix
- *Encyclopedia of GIS* By Hui Xiong

4.4 GIS (Vector) Daten laden

Sobald Sie eine räumliche Tabelle erstellt haben, sind Sie bereit um GIS Daten in Ihre Datenbank zu laden. Aktuell existieren zwei Wege um Daten in die PostGIS/PostgreSQL Datenbank zu importieren: die Verwendung von formatierten SQL-Anweisungen oder des Shapefile Loader/Dumper.

4.4.1 Daten via SQL laden

Falls Sie Ihre Daten in eine Textdarstellung konvertieren können, dann ist möglicherweise die Verwendung von formatiertem SQL der leichteste Weg um Ihre Daten in PostGIS zu importieren. Wie bei Oracle und anderen Datenbanken, können die Daten über Masseninserts geladen werden, indem eine große Textdatei, in der sich lauter SQL "INSERT" Anweisungen befinden, an die SQL-Konsole weitergeleitet wird.

Eine Importdatei (z.B. `roads.sql`) könnte folgendermaßen aussehen:

```
BEGIN;
INSERT INTO roads (road_id, roads_geom, road_name)
  VALUES (1,'LINESTRING(191232 243118,191108 243242)','Jeff Rd');
INSERT INTO roads (road_id, roads_geom, road_name)
  VALUES (2,'LINESTRING(189141 244158,189265 244817)','Geordie Rd');
INSERT INTO roads (road_id, roads_geom, road_name)
  VALUES (3,'LINESTRING(192783 228138,192612 229814)','Paul St');
INSERT INTO roads (road_id, roads_geom, road_name)
  VALUES (4,'LINESTRING(189412 252431,189631 259122)','Graeme Ave');
INSERT INTO roads (road_id, roads_geom, road_name)
  VALUES (5,'LINESTRING(190131 224148,190871 228134)','Phil Tce');
INSERT INTO roads (road_id, roads_geom, road_name)
  VALUES (6,'LINESTRING(198231 263418,198213 268322)','Dave Cres');
COMMIT;
```

Diese Datei kann dann über die "psql" SQL-Konsole sehr leicht nach PostgreSQL weitergeleitet werden:

```
psql -d [database] -f roads.sql
```

4.4.2 shp2pgsql: Using the ESRI Shapefile Loader

Der `shp2pgsql` Datenlader wandelt ESRI Shapefiles in eine SQL-Datei um, die für das Einfügen in eine PostGIS/PostgreSQL Datenbank mit der "psql"-Konsole, sowohl im Geometrie- als auch im Geographie-Format, geeignet ist. Der Loader besitzt eine Reihe von Betriebsmodi, die durch Flags auf der Befehlszeile ausgewählt werden:

Zusätzlich zu dem befehlszeilenorientierten Lader "shp2pgsql" gibt es auch die graphische Schnittstelle `shp2pgssql-gui`, welche fast ebensoviele Optionen wie der befehlszeilenorientierte Lader zur Verfügung stellt und für viele nicht so Befehlszeilenversierte bzw. PostGIS-Neuankömmlinge vielleicht einfacher zu bedienen ist. Es gibt auch ein Plugin davon für PgAdminIII.

(c|a|d|p) Dies sind sich gegenseitig ausschließende Optionen:

-c Erstellt eine neue Tabelle und füllt sie von einem Shapefile her. *Dies ist der Standardmodus*.

-a Fügt Daten aus dem Shapefile zu der Datenbanktabelle hinzu. Beachten Sie bitte, falls Sie diese Option verwenden um mehrere Dateien zu laden, dass die Attribute und Datentypen in den Dateien übereinstimmen müssen.

-d Löscht die Datenbanktabelle, bevor eine neue Tabelle mit den Daten vom Shapefile befüllt wird.

-p Erzeugt nur den SQL-Code zur Erstellung der Tabelle, ohne irgendwelche Daten hinzuzufügen. Kann verwendet werden, um die Erstellung und das Laden einer Tabelle vollständig zu trennen.

-? Zeigt die Hilfe an.

-D Verwendung des PostgreSQL "dump" Formats für die Datenausgabe. Kann mit -a, -c und -d kombiniert werden. Ist wesentlich schneller als das standardmäßige SQL "insert" Format. Verwenden Sie diese Option wenn Sie sehr große Datensätze haben.

-s [<FROM_SRID%gt;:]<SRID> Erzeugt und befüllt die Geometrietabelle in einer bestimmten SRID. Optional kann FROM_SRID für die Shapedatei angegeben werden, wodurch die Geometrie von FROM_SRID in die Ziel-SRID projiziert wird. FROM_SRID und -D können nicht gleichzeitig angegeben werden.

-k Erhält die Groß- und Kleinschreibung (Spalte, Schema und Attribute). Beachten Sie bitte, dass die Attributnamen in Shapedateien immer Großbuchstaben haben.

-i Wandeln Sie alle Ganzzahlen in standard 32-bit Integer um, erzeugen Sie keine 64-bit BigInteger, auch nicht dann wenn der DBF-Header dies unterstellt.

-I Einen GIST Index auf die Geometriespalte anlegen.

-m -m `a_file_name` bestimmt eine Datei, in welcher die Abbildungen der (langen) Spaltennamen in die 10 Zeichen langen DBF Spaltennamen festgelegt sind. Der Inhalt der Datei besteht aus einer oder mehreren Zeilen die jeweils zwei, durch Leerzeichen getrennte Namen enthalten, aber weder vorne noch hinten mit Leerzeichen versehen werden dürfen. Zum Beispiel:

```
COLUMNNAME DBFFIELD1
AVERYLONGCOLUMNNAME DBFFIELD2
```

-S Erzeugt eine Einzel- anstatt einer Mehrfachgeometrie. Ist nur erfolgversprechend, wenn die Geometrie auch tatsächlich eine Einzelgeometrie ist (insbesondere gilt das für ein Mehrfachpolygon/MULTIPOLYGON, dass nur aus einer einzelnen Begrenzung besteht, oder für einen Mehrfachpunkt/MULTIPOINT, der nur einen einzigen Knoten aufweist).

-t <dimensionality> Zwingt die Ausgabegeometrie eine bestimmte Dimension anzunehmen. Sie können die folgenden Zeichenfolgen verwenden, um die Dimensionalität anzugeben: 2D, 3DZ, 3DM, 4D.

Wenn die Eingabe weniger Dimensionen aufweist als angegeben, dann werden diese Dimensionen bei der Ausgabe mit Nullen gefüllt. Wenn die Eingabe mehr Dimensionen als angegeben aufweist werden diese abgestreift.

-w Ausgabe im Format WKT anstatt WKB. Beachten Sie bitte, dass es hierbei zu Koordinatenverschiebungen infolge von Genauigkeitsverlusten kommen kann.

-e Jede Anweisung einzeln und nicht in einer Transaktion ausführen. Dies erlaubt den Großteil auch dann zu laden, also die guten Daten, wenn eine Geometrie dabei ist die Fehler verursacht. Beachten Sie bitte das dies nicht gemeinsam mit der -D Flag angegeben werden kann, da das "dump" Format immer eine Transaktion verwendet.

-W <encoding> Gibt die Codierung der Eingabedaten (dbf-Datei) an. Wird die Option verwendet, so werden alle Attribute der dbf-Datei von der angegebenen Codierung nach UTF8 konvertiert. Die resultierende SQL-Ausgabe enthält dann den Befehl `SET CLIENT_ENCODING to UTF8`, damit das Back-end wiederum die Möglichkeit hat, von UTF8 in die, für die interne Nutzung konfigurierte Datenbankcodierung zu decodieren.

-N <policy> Umgang mit NULL-Geometrien (insert*, skip, abort)

-n -n Es wird nur die *.dbf-Datei importiert. Wenn das Shapefile nicht Ihren Daten entspricht, wird automatisch auf diesen Modus geschaltet und nur die *.dbf-Datei geladen. Daher müssen Sie diese Flag nur dann setzen, wenn sie einen vollständigen Shapefile-Satz haben und lediglich die Attributdaten, und nicht die Geometrie, laden wollen.

-G Verwendung des geographischen Datentyps in WGS84 (SRID=4326), anstelle des geometrischen Datentyps (benötigt Längen- und Breitenangaben).

-T <tablespace> Den Tablespace für die neue Tabelle festlegen. Solange der -X Parameter nicht angegeben wird, benutzen die Indizes weiterhin den standardmäßig festgelegten Tablespace. Die PostgreSQL Dokumentation beinhaltet eine gute Beschreibung, wann es sinnvoll ist, eigene Tablespaces zu verwenden.

-X <tablespace> Den Tablespace bestimmen, in dem die neuen Tabellenindizes angelegt werden sollen. Gilt für den Primärschlüsselindex und wenn "-l" verwendet wird, auch für den räumlichen GIST-Index.

Eine beispielhafte Sitzung, in welcher der Loader verwendet wird, um eine Eingabedatei zu erzeugen und anschließend hochzuladen, könnte folgendermaßen aussehen:

```
# shp2pgsql -c -D -s 4269 -i -I shaperoads.shp myschema.roadstable > roads.sql
# psql -d roadsdb -f roads.sql
```

Konvertierung und Import können über UNIX-Pipes in einem Schritt erfolgen:

```
# shp2pgsql shaperoads.shp myschema.roadstable | psql -d roadsdb
```

4.5 Abfrage von GIS-Daten

Daten können entweder über SQL oder mit dem Shapefile Loader/Dumper aus der Datenbank geholt werden. Im Abschnitt über SQL werden wir einige Operatoren besprechen, die für Gegenüberstellungen und Abfragen von Geometrietabellen zur Verfügung stehen.

4.5.1 Daten via SQL abfragen

Das geradlinigste Mittel um Daten aus der Datenbank zu holen, besteht in der Anwendung einer SQL Select-Anfrage. Dadurch kann man die Anzahl der zurückgegebenen Datensätze und Spalten reduzieren und die resultierenden Datenbankspalten in eine lesbare Textdatei überspielen:

```
db=# SELECT road_id, ST_AsText(road_geom) AS geom, road_name FROM roads;

road_id | geom                                      | road_name
--------+-------------------------------------------+-----------
          1 | LINESTRING(191232 243118,191108 243242) | Jeff Rd
          2 | LINESTRING(189141 244158,189265 244817) | Geordie Rd
          3 | LINESTRING(192783 228138,192612 229814) | Paul St
          4 | LINESTRING(189412 252431,189631 259122) | Graeme Ave
          5 | LINESTRING(190131 224148,190871 228134) | Phil Tce
          6 | LINESTRING(198231 263418,198213 268322) | Dave Cres
          7 | LINESTRING(218421 284121,224123 241231) | Chris Way
(6 rows)
```

Wie auch immer, manchmal wird eine Einschränkung notwendig sein, um die Anzahl der zurückgegebenen Werte zu reduzieren. Falls es sich um eine Beschränkung auf ein Attribut handelt, können Sie die selbe SQL-Syntax verwenden wie bei jeder anderen Nicht-Geometrietabelle. Für räumliche Beschränkungen sind folgende Operatoren verfügbar/nützlich:

ST_Intersects This function tells whether two geometries share any space.

= Überprüft, ob zwei Geometrien geometrisch identisch sind. Zum Beispiel, ob 'POLYGON((0 0,1 1,1 0,0 0))' identisch mit 'POLYGON((0 0,1 1,1 0,0 0))' ist (ist es).

Note: before PostGIS 2.4 this compared only boxes of geometries.

Next, you can use these operators in queries. Note that when specifying geometries and boxes on the SQL command line, you must explicitly turn the string representations into geometries function. The 312 is a fictitious spatial reference system that matches our data. So, for example:

```
SELECT road_id, road_name
  FROM roads
  WHERE roads_geom='SRID=312;LINESTRING(191232 243118,191108 243242)'::geometry;
```

Die obere Abfrage würde einen einzelnen Datensatz aus der Tabelle "ROADS_GEOM" zurückgeben, in dem die Geometrie gleich dem angegebenen Wert ist.

To check whether some of the roads passes in the area defined by a polygon:

```
SELECT road_id, road_name
FROM roads
WHERE ST_Intersects(roads_geom, 'SRID=312;POLYGON((...))');
```

The most common spatial query will probably be a "frame-based" query, used by client software, like data browsers and web mappers, to grab a "map frame" worth of data for display.

Der Operator "&&" kann entweder mit einer BOX3D oder mit einer Geometrie verwendet werden. Allerdings wird auch bei einer Geometrie nur das Umgebungsrechteck für den Vergleich herangezogen.

Using a "BOX3D" object for the frame, such a query looks like this:

```
SELECT ST_AsText(roads_geom) AS geom
FROM roads
WHERE
  roads_geom && ST_MakeEnvelope(191232, 243117,191232, 243119,312);
```

Achten Sie auf die Verwendung von SRID=312, welche die Projektion Einhüllenden/Enveloppe bestimmt.

4.5.2 Verwendung des Dumper

Der Tabellendumper `pgsql2shp` verbindet sich direkt mit der Datenbank und konvertiert eine Tabelle (evtl. durch eine Abfrage festgelegt) in eine Shapedatei. Die grundlegende Syntax lautet:

```
pgsql2shp [<options>] <database> [<schema>.]<table>
```

```
pgsql2shp [<options>] <database> <query>
```

Optionen auf der Befehlszeile:

-f <filename> Ausgabe in eine bestimmte Datei.

-h <host> Der Datenbankserver, mit dem eine Verbindung aufgebaut werden soll.

-p <port> Der Port über den der Verbindungsaufbau mit dem Datenbank Server hergestellt werden soll.

-P <password> Das Passwort, das zum Verbindungsaufbau mit der Datenbank verwendet werden soll.

-u <user> Das Benutzername, der zum Verbindungsaufbau mit der Datenbank verwendet werden soll.

-g <geometry column> Bei Tabellen mit mehreren Geometriespalten, jene Geometriespalte die ins Shapefile geschrieben werden soll.

-b Verwendung eines "binären Cursors"/Iterators. Macht die Berechnung schneller, funktioniert aber nicht wenn irgendein geometrieloses Attribut nicht in den Typ "text" umgewandelt werden kann.

-r RAW-Modus. Das Attribut `gid` wird nicht verworfen und Spaltennamen werden nicht maskiert.

-m `filename` Bildet die Identifikatoren in Namen mit 10 Zeichen ab. Der Inhalt der Datei besteht aus Zeilen von jeweils zwei leerzeichengetrennten Symbolen, jedoch ohne vor- oder nachgestellte Leerzeichen: VERYLONGSYMBOL SHORTONE ANOTHERVERYLONGSYMBOL SHORTER etc.

4.6 Indizes aufbauen

Indexes are what make using a spatial database for large data sets possible. Without indexing, any search for a feature would require a "sequential scan" of every record in the database. Indexing speeds up searching by organizing the data into a search tree which can be quickly traversed to find a particular record. PostgreSQL supports three kinds of indexes by default: B-Tree indexes, SP-GiST and GiST indexes.

- B-Trees are used for data which can be sorted along one axis; for example, numbers, letters, dates. Spatial data can be sorted along a space-filling curve, Z-order curve or Hilbert curve. This representation however does not allow speeding up common operations.
- GiST (Generalized Search Tree) Indizes unterteilen die Daten in "Dinge auf einer Seite", "Dinge die sich überlagern", "Dinge die innerhalb liegen". Sie können auf eine Vielzahl von Datentypen, inklusive Geodaten, angewendet werden. PostGIS verwendet einen R-Baum der auf dem GIST Index aufgesetzt wurde, um Geodaten zu indizieren.

4.6.1 GiST-Indizes

GIST, "Generalized Search Tree", steht für eine generische Datenstruktur. Zusätzlich zu der indizierung von GIS-Daten, wird GIST zur schnelleren Abfrage aller möglichen unregelmäßigen Datenstrukturen (Ganzzahl-Felder, Spektraldaten, etc.), welche über gewöhnlicher B-Baum Indizierung nicht zugänglich sind.

Sobald eine Geodatentabelle ein paar tausend Zeilen überschreitet, werden Sie einen Index erzeugen wollen, um die räumlichen Abfragen auf die Daten zu beschleunigen (außer Ihre Suche basiert lediglich auf Attributen, in diesem Fall werden Sie einen gewöhnlichen Index auf die Attribute setzen).

Die Syntax, mit der ein GIST-Index auf eine Geometriespalte angelegt wird, lautet wie folgt:

```
CREATE INDEX [indexname] ON [tablename] USING GIST ( [geometryfield] );
```

The above syntax will always build a 2D-index. To get the an n-dimensional index for the geometry type, you can create one using this syntax:

```
CREATE INDEX [indexname] ON [tablename] USING GIST ([geometryfield] gist_geometry_ops_nd);
```

Building a spatial index is a computationally intensive exercise. It also blocks write access to your table for the time it creates, so on a production system you may want to do in in a slower CONCURRENTLY-aware way:

```
CREATE INDEX CONCURRENTLY [indexname] ON [tablename] USING GIST ( [geometryfield] );
```

After building an index, it is sometimes helpful to force PostgreSQL to collect table statistics, which are used to optimize query plans:

```
VACUUM ANALYZE [table_name] [(column_name)];
```

4.6.2 BRIN Indizes

Die Bezeichnung BRIN steht für "Block Range Index", eine generische Form des Indizierens und wurde mit PostgreSQL 9.5 eingeführt. BRIN ist ein verlustbehafteter Index, dessen Hauptzweck ist, einen Kompromiss sowohl bei der Lese- als auch bei der Schreibgeschwindigkeit anzubieten. Der Hauptverwendungszweck liegt bei sehr großen Tabellen, in denen einige Spalten einen natürlichen Bezug zu dem physischen Speicherplatz innerhalb der Tabelle haben. Zusätzlich zur Indizierung von GIS-Daten, werden BRIN-Indizes zur Beschleunigung von Suchabfragen auf unterschiedliche regelmäßige und unregelmäßige Datenstrukturen (Ganzzahlen, Felder etc.) verwendet.

Sobald eine Geodatentabelle ein paar tausend Zeilen überschreitet, werden Sie einen Index erzeugen wollen, um die räumlichen Abfragen auf die Daten zu beschleunigen (außer Ihre Suche basiert lediglich auf Attributen, in diesem Fall werden Sie einen gewöhnlichen Index auf die Attribute setzen). GIST Indizes sind sehr performant, solange ihre Dateigröße den verfügbaren Arbeitsspeicher der Datenbank nicht überschreitet, genügend Festplattenspeicher vorhanden ist und die Systembelastung durch Schreibvorgänge akzeptiert werden kann. Andernfalls bietet der BRIN Index eine Alternative.

Die Idee hinter einem BRIN-Index ist, dass nur das Umgebungsrechteck abgespeichert wird, dass die gesamte Geometrie eines oder mehrerer Tabellenblöcke umschließt; dies wird als "Range" bezeichnet. Es ist klar, dass diese Indizierungsmethode nur dann effizient sein kann, wenn die Daten physikalisch so angeordnet sind, dass sich die resultierenden Umgebungsrechtecke der "Block Ranges" gegenseitig ausschließen. Der resultierende Index ist zwar sehr klein, in vielen Fällen allerdings weniger effizient als ein GIST Index.

Die Erstellung eines BRIN-Index benötigt wesentlich weniger Zeit, als die Erstellung eines GIST-Index. Es ist durchaus üblich, dass die Erstellung des BRIN Index mehr als zehnmal so schnell ist, als die eines GIST Index. Da ein BRIN Index nur ein Umgebungsrechteck für einen oder mehrere Tabellenblöcke speichert, benötigt dieser oft bis zu tausendmal weniger Festplattenspeicher.

Sie können die Anzahl der Blöcke festlegen, die zu einen "Range" aufsummiert werden sollen. Wenn Sie die Anzahl verringern, wird der Index zwar größer, höchstwahrscheinlich aber zu einer besseren Performanz verhelfen.

Der Syntax zur Erstellung eines BRIN-Indizes auf eine geometrische Spalte lautet wie folgt:

```
CREATE INDEX [indexname] ON [tablename] USING BRIN ( [geometryfield] );
```

The above syntax will always build a 2D-index. To get a 3D-dimensional index, you can create one using this syntax

```
CREATE INDEX [indexname] ON [tablename] USING BRIN ([geometryfield]  ↩
    brin_geometry_inclusion_ops_3d);
```

You can also get a 4D-dimensional index using the 4D operator class

```
CREATE INDEX [indexname] ON [tablename] USING BRIN ([geometryfield]  ↩
    brin_geometry_inclusion_ops_4d);
```

Die oberen Syntaxen verwenden die Standardeinstellung für die Anzahl der Blöcke in einem "Range", nämlich 128. Wenn Sie die Anzahl der Blöcke, die in einem Range zusammengefasst werden sollen, selbst festlegen wollen, verwenden Sie bitte die folgende Syntax

```
CREATE INDEX [indexname] ON [tablename] USING BRIN ( [geometryfield] ) WITH ( ↩
    pages_per_range = [number]);
```

Beachten Sie bitte auch, dass ein BRIN Index nur einen Indexwert für eine große Anzahl von Zeilen speichert. Wenn Ihre Tabelle eine Geometrie mit unterschiedlichen Dimensionen speichert, dann ist es wahrscheinlich dass der Index eine schlechte Performanz aufweist. Sie können diesen Performanzrückgang vermeiden, indem Sie die Operatorklasse mit der niedrigsten Dimension der gespeicherten Geometrie wählen.

Der BRIN-Index wird auch vom geographischen Datentyp unterstützt. Die Syntax zur Erstellung eines BRIN-Index auf eine "geographische" Spalte lautet wie folgt:

```
CREATE INDEX [indexname] ON [tablename] USING BRIN ( [geographyfield] );
```

Der obere Syntax erzeugt den 2D-Index für Geoobjekte immer auf dem Referenzellipsoid.

Aktuell wird hierbei nur die "Inklusionsunterstützung" betrachtet; d.h. dass nur die Operatoren `&&`, `~` und `@` für 2D (sowohl für den "geometrischen", als auch für den "geographischen" Datentyp), und nur der Operator `&&&` für 3D-Geometrie verwendet werden kann. Die kNN-Suche wird zur Zeit nicht unterstützt.

4.6.3 SP-GiST Indexes

SP-GiST stands for "Space-Partitioned Generalized Search Tree" and is a generic form of indexing that supports partitioned search trees, such as quad-trees, k-d trees, and radix trees (tries). The common feature of these data structures is that they repeatedly divide the search space into partitions that need not be of equal size. In addition to GIS indexing, SP-GiST is used to speed up searches on many kinds of data, such as phone routing, ip routing, substring search, etc.

As it is the case for GiST indexes, SP-GiST indexes are lossy, in the sense that they store the bounding box englobing the spatial objects. SP-GiST indexes can be considered as an alternative to GiST indexes. The performance tests reveal that SP-GiST indexes are especially beneficial when there are many overlapping objects, that is, with so-called “spaghetti data”.

Once a GIS data table exceeds a few thousand rows, an SP-GiST index may be used to speed up spatial searches of the data. The syntax for building an SP-GiST index on a "geometry" column is as follows:

```
CREATE INDEX [indexname] ON [tablename] USING SPGIST ( [geometryfield] );
```

The above syntax will build a 2-dimensional index. A 3-dimensional index for the geometry type can be created using the 3D operator class:

```
CREATE INDEX [indexname] ON [tablename] USING SPGIST ([geometryfield]  ↩
    spgist_geometry_ops_3d);
```

Building a spatial index is a computationally intensive operation. It also blocks write access to your table for the time it creates, so on a production system you may want to do in in a slower CONCURRENTLY-aware way:

```
CREATE INDEX CONCURRENTLY [indexname] ON [tablename] USING SPGIST ( [geometryfield] );
```

After building an index, it is sometimes helpful to force PostgreSQL to collect table statistics, which are used to optimize query plans:

```
VACUUM ANALYZE [table_name] [(column_name)];
```

An SP-GiST index can accelerate queries involving the following operators:

- <<, &<, &>, >>, <<|, &<|, |&>, |>>, &&, @>, <@, and ~=, for 2-dimensional indexes,
- &/&, ~==, @>>, and <<@, for 3-dimensional indexes.

There is no support for kNN searches at the moment.

4.6.4 Verwendung von Indizes

Ordinarily, indexes invisibly speed up data access: once the index is built, the query planner transparently decides when to use index information to speed up a query plan. Unfortunately, the PostgreSQL query planner sometimes does not optimize the use of GiST indexes well, so sometimes searches which should use a spatial index instead may perform a sequential scan of the whole table.

Wenn Sie bemerken, dass Ihre räumlichen Indizes (oder Ihre Attributindizes) nicht verwendet werden, können Sie eine Reihe von Dingen unternehmen:

- Firstly, read query plan and check your query actually tries to compute the thing you need. A runaway JOIN condition, either forgotten or to the wrong table, can unexpectedly bring you all of your table multiple times. To get query plan, add EXPLAIN keyword in front of your query.
- Second, make sure statistics are gathered about the number and distributions of values in a table, to provide the query planner with better information to make decisions around index usage. **VACUUM ANALYZE** will compute both.

  You should regularly vacuum your databases anyways - many PostgreSQL DBAs have **VACUUM** run as an off-peak cron job on a regular basis.
- If vacuuming does not help, you can temporarily force the planner to use the index information by using the **set enable_seqscan to off;** command. This way you can check whether planner is at all capable to generate an index accelerated query plan for your query. You should only use this command only for debug: generally speaking, the planner knows better than you do about when to use indexes. Once you have run your query, do not forget to set `ENABLE_SEQSCAN` back on, so that other queries will utilize the planner as normal.
- If **set enable_seqscan to off;** helps your query to run, your Postgres is likely not tuned for your hardware. If you find the planner wrong about the cost of sequential vs index scans try reducing the value of `random_page_cost` in postgresql.conf or using **set random_page_cost to 1.1;**. Default value for the parameter is 4, try setting it to 1 (on SSD) or 2 (on fast magnetic disks). Decreasing the value makes the planner more inclined of using Index scans.
- If **set enable_seqscan to off;** does not help your query, it may happen you use a construction Postgres is not yet able to untangle. A subquery with inline select is one example - you need to rewrite it to the form planner can optimize, say, a LATERAL JOIN.

4.7 Komplexe Abfragen

Sinn und Zweck der Geodatenbankfunktionalität ist es, Abfragen innerhalb der Datenbank auszuführen, welche üblicherweise die Funktionalität eines Desktop-GIS benötigen würden. Um PostGIS effizient zu nutzen, müssen Sie die verfügbaren räumlichen Funktionen kennen und sicherstellen, dass die geeigneten Indizes vorhanden sind um eine gute Performanz zu gewährleisten. Die SRID von 312, die in diesen Beispielen verwendet wird, ist für bloße Demonstrationszwecke gedacht. Sie sollten eine ECHTE SRID aus der Tabelle "spatial_ref_sys" verwenden, die auch mit der Projektion Ihrer Daten übereinstimmen muss. Falls Ihren Daten kein Koordinatenreferenzsystem zugewiesen ist, sollten Sie genau eruieren warum dies so ist.

Wenn der Grund darin liegt, dass Sie irgendetwas modellieren, für dass kein Koordinatenreferenzsystem festgelegt ist, wie der innere Aufbau eines Moleküls oder der Grundriss eines noch nicht gebauten Vergnügungsparks, so ist dies in Ordnung. Wenn der

Standort des Vergnügungsparks bereits geplant wurde, dann ist die Wahl eines geeigneten Koordinatenreferenzsystems sinnvoll, auch wenn es nur darum geht sicherzustellen, dass der Vergnügungspark keine bereits bestehenden Strukturen überdeckt.

Sogar wenn Sie eine Mars Expedition planen, um die menschliche Rasse nach einem nuklearen Holocaust zu transportieren und Sie den Planeten Mars für die Besiedelung kartieren wollen, so können Sie ein Koordinatenreferenzsystem wie Mars 2000 erstellen und dieses in die Tabelle `spatial_ref_sys` einfügen. Obwohl diese Koordinatensystem für den Mars nicht planar ist (es ist in Grad des Referenzellipsoids), können Sie es mit dem geographischen Datentyp nutzen, um Längen- und Abstandsmessungen in Meter anstatt in Grad anzuzeigen.

4.7.1 Indizes nutzen

Wenn Sie eine Abfrage erstellen müssen Sie beachten, dass nur die auf den Umgebungsrechtecken basierenden Operatoren wie && die Vorteile eines räumlichen GIST Index ausnutzen können. Funktionen wie `ST_Distance()` können den Index nicht zur Optimierung heranziehen. Zum Beispiel würde die folgende Abfrage auf eine große Tabelle ziemlich langsam ablaufen:

```
SELECT the_geom
FROM geom_table
WHERE ST_Distance(the_geom, 'SRID=312;POINT(100000 200000)') < 100
```

This query is selecting all the geometries in geom_table which are within 100 units of the point (100000, 200000). It will be slow because it is calculating the distance between each point in the table and our specified point, ie. one `ST_Distance()` calculation for each row in the table. We can avoid this by using the single step index accelerated function ST_DWithin to reduce the number of distance calculations required:

```
SELECT the_geom
FROM geom_table
WHERE ST_DWithin(the_geom, 'SRID=312;POINT(100000 200000)', 100)
```

This query selects the same geometries, but it does it in a more efficient way. Assuming there is a GiST index on the_geom, the query planner will recognize that it can use the index to reduce the number of rows before calculating the result of the `ST_Distance()` function. Notice that the `ST_MakeEnvelope` geometry which is used in the && operation is a 200 unit square box centered on the original point - this is our "query box". The && operator uses the index to quickly reduce the result set down to only those geometries which have bounding boxes that overlap the "query box". Assuming that our query box is much smaller than the extents of the entire geometry table, this will drastically reduce the number of distance calculations that need to be done.

4.7.2 Beispiele für Spatial SQL

Die Beispiele in diesem Abschnitt verwenden zwei Tabellen, eine Tabelle mit linearen Strassen, und eine Tabelle mit polygonalen Verwaltungsgrenzen. Die Tabellendefinition der Tabelle `bc_roads` lautet:

```
Column      | Type              | Description
------------+-------------------+--------------------
gid         | integer           | Unique ID
name        | character varying | Road Name
the_geom    | geometry          | Location Geometry (Linestring)
```

Die Tabellendefinition für die Tabelle `bc_municipality`:

```
Column     | Type              | Description
-----------+-------------------+--------------------
gid        | integer           | Unique ID
```

```
code       | integer           | Unique ID
name       | character varying | City / Town Name
the_geom   | geometry          | Location Geometry (Polygon)
```

1. *Gesamtlänge aller Straßen in Kilometer?*

   Sie können diese Frage mit einer sehr einfachen SQL Anweisung beantworten:

   ```
   SELECT sum(ST_Length(the_geom))/1000 AS km_roads FROM bc_roads;

   km_roads
   ------------------
   70842.1243039643
   (1 row)
   ```

2. *Wieviele Hektar hat die Stadt Prince George?*

   Diese Abfrage kombiniert eine Attributbedingung (auf den Gemeindenamen) mit einer räumlichen Berechnung (der Fläche):

   ```
   SELECT
     ST_Area(the_geom)/10000 AS hectares
   FROM bc_municipality
   WHERE name = 'PRINCE GEORGE';

   hectares
   ------------------
   32657.9103824927
   (1 row)
   ```

3. *Welche ist die flächengrößte Gemeinde der Provinz?*

   Diese Abfrage verwendet eine räumliche Messung als Abfragefilter. Es gibt verschiedene Wege, um diese Problem anzugehen, aber die effizienteste Methode ist folgende:

   ```
   SELECT
     name,
     ST_Area(the_geom)/10000 AS hectares
   FROM
     bc_municipality
   ORDER BY hectares DESC
   LIMIT 1;

   name           | hectares
   ---------------+-----------------
   TUMBLER RIDGE  | 155020.02556131
   (1 row)
   ```

   Um diese Anfrage zu beantworten müssen wir die Fläche eines jeden Polygons berechnen. Wenn wir dies oft machen müssen, kann es aufgrund der Rechenleistung sinnvoll sein, eine eigene Flächenspalte an die Tabelle anzuhängen und mit einem Index zu versehen. Indem wir das Ergebnis in absteigender Reihenfolge sortieren und den PostgreSQL Befehl "LIMIT" einsetzen, können wir die größten Werte herausfiltern, ohne eine Aggregatfunktion wie max() verwenden zu müssen.

4. *Welche Länge haben die Straßen, die zur Gänze innerhalb einer Gemeinde liegen?*

   Dies ist ein Beispiel für einen "Spatial Join", da wir die Daten aus zwei Tabellen zusammenführen (einen Join ausführen) und als Join-Bedingung eine räumliche Interaktion ("contained") verwenden - anstelle des üblichen relationalen Ansatzes bei dem die Tabellen über einen gemeinsamen Schlüssel verknüpft werden:

   ```
   SELECT
     m.name,
     sum(ST_Length(r.the_geom))/1000 as roads_km
   ```

```
FROM
  bc_roads AS r,
  bc_municipality AS m
WHERE
  ST_Contains(m.the_geom, r.the_geom)
GROUP BY m.name
ORDER BY roads_km;

name                         | roads_km
-----------------------------+------------------
SURREY                       | 1539.47553551242
VANCOUVER                    | 1450.33093486576
LANGLEY DISTRICT             | 833.793392535662
BURNABY                      | 773.769091404338
PRINCE GEORGE                | 694.37554369147
...
```

Diese Abfrage dauert ein Weilchen, da sämtliche Straßen in der Tabelle in das endgültige Ergebnis aufsummiert werden müssen (über 250k Straßen in Unserem speziellen Beispiel). Bei kleineren Überlagerungen (ein paar tausend Datensätze auf ein paar Hundert) kann die Antwort sehr schnell zurückkommen.

5. *Eine neue Tabelle erzeugen, die alle Straßen der Stadt Prince George beinhaltet.*

   Dies ist ein Beispiel für ein "Overlay", das zwei Tabellen entgegennimmt und eine neue Tabelle ausgibt, welche die aus- und abgeschnittene Ergebnisgeometrie enthält. Anders als bei dem oben gezeigten "Spatial Join" erzeugt diese Abfrage eine neue Geometrie. Ein "Overlay" ist wie ein "Spatial Join" mit Turbolader und wird für genauere Analysen verwendet:

```
CREATE TABLE pg_roads as
SELECT
  ST_Intersection(r.the_geom, m.the_geom) AS intersection_geom,
  ST_Length(r.the_geom) AS rd_orig_length,
  r.*
FROM
  bc_roads AS r,
  bc_municipality AS m
WHERE
  m.name = 'PRINCE GEORGE'
        AND ST_Intersects(r.the_geom, m.the_geom);
```

6. *Wie lange ist die "Douglas St" in Victoria in Kilometern?*

```
SELECT
  sum(ST_Length(r.the_geom))/1000 AS kilometers
FROM
  bc_roads r,
  bc_municipality m
WHERE
        r.name = 'Douglas St'
        AND m.name = 'VICTORIA'
        AND ST_Intersects(m.the_geom, r.the_geom);

kilometers
------------------
4.89151904172838
(1 row)
```

7. *Welches ist das größte Gemeindepolygon mit einer Lücke?*

```
SELECT gid, name, ST_Area(the_geom) AS area
FROM bc_municipality
WHERE ST_NRings(the_geom) > 1
ORDER BY area DESC LIMIT 1;

gid  | name         | area
-----+--------------+------------------
12   | SPALLUMCHEEN | 257374619.430216
(1 row)
```

Chapter 5

Rasterdaten: Verwaltung, Abfrage und Anwendung

5.1 Laden und Erstellen von Rastertabellen

In den häufigsten Anwendungsfällen werden Sie einen PostGIS-Raster durch das Laden einer bestehenden Rasterdatei, mit Hilfe des Rasterladers `raster2pgsql`, erstellen.

5.1.1 Verwendung von raster2pgsql zum Laden von Rastern

`raster2pgsql` ist ein ausführbarer Rasterlader, der die von GDAL unterstützten Rasterformate in SQL umwandelt um sie anschließend in eine PostGIS Rastertabelle zu laden. Er kann sowohl ganze Verzeichnisse mit Rasterdateien laden, als auch Rasterübersichten erzeugen.

Da "raster2pgsql" meistens als Teil von PostGIS kompiliert ist (solange Sie nicht Ihre eigene GDAL Bibliothek kompilieren), sind die von "raster2pgsql" unterstützten Rastertypen die selben wie in der GDAL Bibliothek. Um eine Liste der Rastertypen, die von Ihrem jeweiligen "raster2pgsql"unterstützt werden, zu erhalten, benutzen Sie bitte den `-G` Switch. Falls Sie dieselbe GDAL Bibliothek für beide verwenden, sollte diese Liste mit der Ihrer PostGIS Installation, die durch ST_GDALDrivers bereitgestellt wird, ident sein.

Note
Die frühere Version dieses Tools war ein Python Skript. Die lauffähige Version hat das Python Skript ersetzt. Sollten Sie weiterhin das Python Skript benötigen, können Sie unter GDAL PostGIS Raster Driver Usage Beispiele für Python finden. Beachten Sie bitte, dass zukünftige Versionen von PostGIS Raster das "raster2pgsql" Pythonskript nicht mehr unterstützen.

Note
Bei einem bestimmten Faktor kann es vorkommen, dass die Raster in der Übersicht/Overview nicht bündig angeordnet sind, obwohl sie die Raster selbst dies sind. Siehe http://trac.osgeo.org/postgis/ticket/1764 für ein solches Beispiel.

ANWENDUNGSBEISPIEL:

```
raster2pgsql raster_options_go_here raster_file someschema.sometable > out.sql
```

-? Zeigt die Hilfe an, auch dann, wenn keine Argumente übergeben werden.

-G Gibt die unterstützten Rasterformate aus.

(c|a|d|p) Dies sind sich gegenseitig ausschließende Optionen:

-c Eine neue Tabelle anlegen und mit Raster(n) befüllen, *this is the default mode*

-a Raster zu einer bestehende Tabelle hinzufügen.

-d Tabelle löschen, eine Neu erzeugen und mit einem oder mehreren Raster befüllen

-p Beim vorbereitenden Modus wird ledigliche eine Tabelle erstellt.

Raster-Verarbeitung: Anwendung von Constraint's zur ordnungsgemäßen Registrierung im Rasterkatalog

-C Anwendung von Raster-Constraints, wie SRID, Zellgröße etc., um die ordnungsgemäße Registrierung des Rasters in der `raster_columns` View sicherzustellen.

-x Unterbindet das Setzen der "Max-Extent" Bedingung. Wird nur angewandt, wenn auch die -C Flag gesetzt ist.

-r Setzt die Constraints (räumlich eindeutig und die Coverage-Kachel) der regelmäßigen Blöcke. Wird nur angewandt, wenn auch die -C Flag gesetzt ist.

Rasterdaten-Verarbeitung: Optionale Parameter zur Manipulation von Input Raster Datensätzen

-s <SRID> Dem Output-Raster eine bestimmte SRID zuweisen. Wenn keine SRID oder Null angegeben wird, werden die Raster-Metadaten auf eine geignete SRID hin überprüft.

-b BAND Die Kennung (1-basiert) des Bandes, das aus dem Raster entnommen werden soll. Um mehrere Bänder anzugeben, trennen Sie die Kennungen bitte durch ein Komma (,).

-t TILE_SIZE Zerlegt den Raster in Kacheln, um eine Kachel pro Tabellenzeile einzufügen. `TILE_SIZE` wird entweder in BREITExHöhe ausgedrückt, oder auf den Wert "auto" gesetzt, wodurch der Raster-Lader eine passende Kachelgröße an Hand des ersten Raster's ermittelt und diese dann auf die anderen Raster anwendet.

-P Die ganz rechts und ganz unten liegenden Kacheln aufstocken, damit für alle Kacheln gleiche Breite und Höhe sichergestellt ist.

-R, --register Einen im Dateisystem vorliegenden Raster als (out-db) Raster registrieren.
Es werden nur die Metadaten und der Dateipfad des Rasters abgespeichert (nicht die Rasterzellen).

-l `OVERVIEW_FACTOR` Erzeugt eine Übersicht/Overview des Rasters. Mehrere Faktoren sind durch einen Beistrich(,) zu trennen. Die Benennung der Übersichtstabelle erfolgt dem Muster o_`overview_factor_table`, wobei `overview_factor` ein Platzhalter für den numerischen Wert von "overview_factor" ist und `table` für den zugrundeliegenden Tabellennamen. Die erstellte Übersicht wird in der Datenbank gespeichert, auch wenn die Option -R gesetzt ist. Anmerkung: die erzeugte SQL-Datei enthält sowohl die Haupttabelle, als auch die Übersichtstabellen.

-N `NODATA` Der NODATA-Wert, der für Bänder verwendet wird, die keinen NODATA-Wert definiert haben.

Optionale Parameter zur Manipulation von Datenbankobjekten

-q Setzt die PostgreSQL-Identifikatoren unter Anführungszeichen

-f COLUMN Gibt den Spaltennamen des Zielrasters an; standardmäßig wird er 'rast' benannt.

-F Eine Spalte mit dem Dateinamen hinzufügen

-n COLUMN Gibt die Bezeichnung für die Spalte mit dem Dateinamen an. Schließt -F" mit ein.

-q Setzt die PostgreSQL-Identifikatoren unter Anführungszeichen.

-I Einen GIST-Index auf die Rasterspalte anlegen.

-M VACUUM ANALYZE auf die Rastertabelle.

-k Überspringt die Überprüfung von NODATA-Werten für jedes Rasterband.

-T `tablespace` Bestimmt den Tablespace für die neue Tabelle. Beachten Sie bitte, dass Indizes (einschließlich des Primärschlüssels) weiterhin den standardmäßigen Tablespace nutzen, solange nicht die -X Flag benutzt wird.

-X `tablespace` Bestimmt den Tablespace für den neuen Index der Tabelle. Dieser gilt sowohl für den Primärschlüssel als auch für den räumlichen Index, falls die -I Flag gesetzt ist.

-Y Verwendung von Kopier- anstelle von Eingabe-Anweisungen.

-e Keine Transaktion verwenden, sondern jede Anweisung einzeln ausführen.

-E ENDIAN Legt die Byte-Reihenfolge des binär erstellten Rasters fest; geben Sie für XDR 0 und für NDR (Standardwert) 1 an; zurzeit wird nur die Ausgabe von NDR unterstützt.

-V `version` Bestimmt die Version des Ausgabeformats. Voreingestellt ist 0. Zur Zeit wird auch nur 0 unterstützt.

Eine Beispielssitzung, wo mit dem Lader eine Eingabedatei erstellt und stückchenweise als 100x100 Kacheln hochgeladen wird, könnte so aussehen:

Note
Sie können den Schemanamen weglassen z.B. `demelevation` anstatt `public.demelevation` , wodurch die Rastertabelle im Standardschema der Datenbank oder des Anwenders angelegt wird.

```
raster2pgsql -s 4326 -I -C -M *.tif -F -t 100x100 public.demelevation
> elev.sql
psql -d gisdb -f elev.sql
```

Durch die Verwendung von UNIX-Pipes kann die Konvertierung und der Upload in einem Schritt vollzogen werden:

```
raster2pgsql -s 4326 -I -C -M *.tif -F -t 100x100 public.demelevation | psql -d gisdb
```

Luftbildkacheln in "Massachusetts State Plane Meters" in das Schema `aerial` laden. Einen vollständigen View und Übersichtstabellen mit Faktor 2 und 4 erstellen. Verwendet den Modus "copy" für das Insert (keine dazwischengeschaltete Datei, sondern direkt in die Datenbank). Die Option -e bedingt, dass nicht alles innerhalb einer Transaktion abläuft (nützlich, wenn Sie sofort Daten sehen wollen, ohne zu warten). Die Raster werden in 128x128 Pixel große Kacheln zerlegt und Constraints auf die Raster gesetzt. Verwendet den Modus "copy" anstelle eines Tabellen-Inserts. (-F) Erzeugt das Attribut "filename", welches die Bezeichnung der Ausgangsdateien enthält, aus denen die Rasterkacheln ausgeschnitten wurden.

```
raster2pgsql -I -C -e -Y -F -s 26986 -t 128x128  -l 2,4 bostonaerials2008/*.jpg aerials. ↩
    boston | psql -U postgres -d gisdb -h localhost -p 5432
```

```
--gibt eine Liste der unterstützten Rasterformate aus:
raster2pgsql -G
```

Der -G Befehl gibt eine ähnliche Liste wie die Folgende aus

```
Available GDAL raster formats:
  Virtual Raster
  GeoTIFF
  National Imagery Transmission Format
  Raster Product Format TOC format
  ECRG TOC format
  Erdas Imagine Images (.img)
  CEOS SAR Image
  CEOS Image
  JAXA PALSAR Product Reader (Level 1.1/1.5)
  Ground-based SAR Applications Testbed File Format (.gff)
  ELAS
  Arc/Info Binary Grid
```

```
  Arc/Info ASCII Grid
  GRASS ASCII Grid
  SDTS Raster
  DTED Elevation Raster
  Portable Network Graphics
  JPEG JFIF
  In Memory Raster
  Japanese DEM (.mem)
  Graphics Interchange Format (.gif)
  Graphics Interchange Format (.gif)
  Envisat Image Format
  Maptech BSB Nautical Charts
  X11 PixMap Format
  MS Windows Device Independent Bitmap
  SPOT DIMAP
  AirSAR Polarimetric Image
  RadarSat 2 XML Product
  PCIDSK Database File
  PCRaster Raster File
  ILWIS Raster Map
  SGI Image File Format 1.0
  SRTMHGT File Format
  Leveller heightfield
  Terragen heightfield
  USGS Astrogeology ISIS cube (Version 3)
  USGS Astrogeology ISIS cube (Version 2)
  NASA Planetary Data System
  EarthWatch .TIL
  ERMapper .ers Labelled
  NOAA Polar Orbiter Level 1b Data Set
  FIT Image
  GRIdded Binary (.grb)
  Raster Matrix Format
  EUMETSAT Archive native (.nat)
  Idrisi Raster A.1
  Intergraph Raster
  Golden Software ASCII Grid (.grd)
  Golden Software Binary Grid (.grd)
  Golden Software 7 Binary Grid (.grd)
  COSAR Annotated Binary Matrix (TerraSAR-X)
  TerraSAR-X Product
  DRDC COASP SAR Processor Raster
  R Object Data Store
  Portable Pixmap Format (netpbm)
  USGS DOQ (Old Style)
  USGS DOQ (New Style)
  ENVI .hdr Labelled
  ESRI .hdr Labelled
  Generic Binary (.hdr Labelled)
  PCI .aux Labelled
  Vexcel MFF Raster
  Vexcel MFF2 (HKV) Raster
  Fuji BAS Scanner Image
  GSC Geogrid
  EOSAT FAST Format
  VTP .bt (Binary Terrain) 1.3 Format
  Erdas .LAN/.GIS
  Convair PolGASP
  Image Data and Analysis
  NLAPS Data Format
  Erdas Imagine Raw
  DIPEx
```

```
FARSITE v.4 Landscape File (.lcp)
NOAA Vertical Datum .GTX
NADCON .los/.las Datum Grid Shift
NTv2 Datum Grid Shift
ACE2
Snow Data Assimilation System
Swedish Grid RIK (.rik)
USGS Optional ASCII DEM (and CDED)
GeoSoft Grid Exchange Format
Northwood Numeric Grid Format .grd/.tab
Northwood Classified Grid Format .grc/.tab
ARC Digitized Raster Graphics
Standard Raster Product (ASRP/USRP)
Magellan topo (.blx)
SAGA GIS Binary Grid (.sdat)
Kml Super Overlay
ASCII Gridded XYZ
HF2/HFZ heightfield raster
OziExplorer Image File
USGS LULC Composite Theme Grid
Arc/Info Export E00 GRID
ZMap Plus Grid
NOAA NGS Geoid Height Grids
```

5.1.2 Erzeugung von Rastern mit den PostGIS Rasterfunktionen

Oftmals werden Sie die Raster und die Rastertabellen direkt in der Datenbank erzeugen wollen. Dafür existieren eine Unmenge an Funktionen. Dies verlangt im Allgemeinen die folgende Schritte.

1. Erstellung einer Tabelle mit einer Rasterspalte für die neuen Rasterdatensätze:

   ```
   CREATE TABLE myrasters(rid serial primary key, rast raster);
   ```

2. Es existieren viele Funktionen die Ihnen helfen dieses Ziel zu erreichen. Wenn Sie einen Raster nicht von anderen Rastern ableiten, sondern selbst erzeugen, können Sie mit ST_MakeEmptyRaster beginnen, gefolgt von ST_AddBand

   Sie können Raster auch aus Geometrien erzeugen. Hierzu können Sie ST_AsRaster verwenden, möglicherweise in Verbindung mit anderen Funktionen, wie ST_Union, ST_MapAlgebraFct oder irgendeiner anderen Map Algebra Funktion.

   Es gibt sogar noch viele andere Möglichkeiten, um eine neue Rastertabelle aus bestehenden Tabellen zu erzeugen. Sie können zum Beispiel mit ST_Transform einen Raster in eine andere Projektion transformieren und so eine neue Rastertabelle erstellen.

3. Wenn Sie mit der Erstbefüllung der Tabelle fertig sind, werden Sie einen räumlichen Index auf die Rasterspalte setzen wollen:

   ```
   CREATE INDEX myrasters_rast_st_convexhull_idx ON myrasters USING gist( ST_ConvexHull( ↩
       rast) );
   ```

   Beachten Sie bitte die Verwendung von ST_ConvexHull; der Grund dafür ist, dass die meisten Rasteroperatoren auf der konvexen Hülle des Rasters beruhen.

   Note
   Vor der Version 2.0 von PostGIS, basierten die Raster auf der Einhüllenden, anstatt auf der konvexen Hülle. Damit die räumlichen Indizes korrekt funktionieren, müssen Sie diese löschen und mit einem auf der konvexen Hülle basierenden Index ersetzen.

4. Mittels AddRasterConstraints Bedingungen auf den Raster legen.

5.2 Raster Katalog

Mit PostGIS kommen zwei Views des Rasterkatalogs. Beide Views nützen die Information, welche in den Bedingungen/Constraints der Rastertabellen festgelegt ist. Da die Bedingungen zwingend sind, sind die Views des Rasterkatalogs immer konsistent mit den Daten in den Rastertabellen.

1. `raster_columns` diese View/gespeicherte Abfrage katalogisiert alle Rastertabellenspalten Ihrer Datenbank.
2. `raster_overviews` Dieser View katalogisiert all jene Spalten einer Rastertabelle in Ihrer Datenbank, die als Übersicht für Rastertabellen mit höherer Auflösung dienen. Tabellen dieses Typs werden mit der `-l` Option beim Laden erstellt.

5.2.1 Rasterspalten Katalog

`raster_columns` ist ein Katalog mit allen Rasterspalten Ihrer Datenbanktabellen. Es handelt sich dabei um einen View, der die Constraints auf die Tabellen ausnutzt, um so immer konsistent mit dem aktuellen Stand der Datenbank zu bleiben; sogar dann, wenn Sie den Raster aus einem Backup oder einer anderen Datenbank wiederherstellen. Der `raster_columns` Katalog beinhaltet die folgenden Spalten.

Falls Sie Ihre Tabellen nicht mit dem Loader erstellt haben, oder vergessen haben, die `-C` Option während des Ladens anzugeben, können Sie die Constraints auch anschließend erzwingen, indem Sie AddRasterConstraints verwenden, wodurch der `raster_columns` Katalog die Information über Ihre Rasterkacheln, wie üblich abspeichert.

- `r_table_catalog` Die Datenbank, in der sich die Tabelle befindet. Greift immer auf die aktuelle Datenbank zu.
- `r_table_schema` Das Datenbankschema in dem sich die Rastertabelle befindet.
- `r_table_name` Rastertabelle
- `r_raster_column` Die Spalte, in der Tabelle `r_table_name`, die den Datentyp Raster aufweist. In PostGIS gibt es nichts, was Sie daran hindert, mehrere Rasterspalten in einer Tabelle zu haben. Somit ist es möglich auf unterschiedliche Raster(spalten) in einer einzigen Rastertabelle zuzugreifen.
- `srid` Der Identifikator für das Koordinatensystem in dem der Raster vorliegt. Sollte in Section 4.3.1 eingetragen sein.
- `scale_x` Der Skalierungsfaktor zwischen den Koordinaten der Vektoren und den Pixeln. Dieser steht nur dann zur Verfügung, wenn alle Kacheln der Rasterspalte denselben `scale_x` aufweisen und dieser Constraint auch gesetzt ist. Siehe ST_ScaleX für genauere Angaben.
- `scale_y` Der Skalierungsfaktor zwischen den Koordinaten der Vektoren und den Pixeln. Dieser steht nur dann zur Verfügung, wenn alle Kacheln der Rasterspalte denselben `scale_y` aufweisen und der Constraint `scale_y` auch gesetzt ist. Siehe ST_ScaleY für genauere Angaben.
- `blocksize_x` Die Breite (Anzahl der waagrechten Zellen) einer Rasterkachel. Siehe ST_Width für weitere Details.
- `blocksize_y` Die Höhe (Anzahl der senkrechten Zellen) einer Rasterkachel. Siehe ST_Height für weitere Details.
- `same_alignment` Eine boolesche Variable, die TRUE ist, wenn alle Rasterkacheln dieselbe Ausrichtung haben. Siehe ST_SameAlignment für genauere Angaben.
- `regular_blocking` Wenn auf die Rasterspalte die Constraints für die räumliche Eindeutigkeit und für die Coveragekachel gesetzt sind, ist der Wert TRUE, ansonsten FALSE..
- `num_bands` Die Anzahl der Bänder, die jede Kachel des Rasters aufweist. Die selbe Information, die ST_NumBands liefert. ST_NumBands
- `pixel_types` Ein Feld das den Pixeltyp für die Bänder festlegt. Die Anzahl der Elemente in diesem Feld entspricht der Anzahl der Rasterbänder. Die "pixel_types" sind unter ST_BandPixelType definiert.

- `nodata_values` Ein Feld mit Double Precision Zahlen, welche den `nodata_value` für jedes Band festlegen. Die Anzahl der Elemente in diesem Feld entspricht der Anzahl der Rasterbänder. Diese Zahlen legen den Pixelwert für jedes Rasterband fest, der bei den meisten Operationen ignoriert wir. Eine ähnliche Information erhalten Sie durch ST_BandNoDataValue.
- `out_db` Ein Feld mit booleschen Flags, das anzeigt, ob die Rasterbanddaten außerhalb der Datenbank gehalten werden. Die Anzahl der Elemente in diesem Feld entspricht der Anzahl der Rasterbänder.
- `extent` Die Ausdehnung aller Rasterspalten in Ihrem Rasterdatensatz. Falls Sie vor haben Daten zu laden, welche die Ausdehnung des Datensatzes ändern, sollten Sie die Funktion DropRasterConstraints ausführen, bevor Sie die Daten laden und nach dem Laden die Constraints mit der Funktion AddRasterConstraints erneut setzen.
- `spatial_index` Eine Boolesche Variable, die TRUE anzeigt, wenn ein räumlicher Index auf das Rasterattribut gelegt ist.

5.2.2 Raster Übersicht/Raster Overviews

`raster_overviews` Katalogisiert Information über die Rastertabellenspalten die für die Übersichten/Overviews herangezogen wurden, sowie weitere zusätzliche Information bezüglich Overviews. Die Übersichtstabellen werden sowohl in `raster_columns` als auch in `raster_overviews` registriert, da sie sowohl eigene Raster darstellen, als auch, als niedriger aufgelöstes Zerrbild einer höher aufgelösten Tabelle, einem bestimmten Zweck dienen. Wenn Sie den `-l` Switch beim Laden des Rasters angeben, werden diese gemeinsam mit der Rasterhaupttabelle erstellt; sie können aber auch händisch über AddOverviewConstraints erstellt werden.

Übersichtstabellen enthalten dieselben Constraints wie andere Rastertabellen und zusätzliche informative Constraints, spezifisch für die Übersichten.

Note
Die Information in `raster_overviews` befindet sich nicht in `raster_columns`. Falls Sie die Information der Übersichtstabelle und der `raster_columns` zusammen benötigen, können Sie einen Join auf `raster_overviews` und `raster_columns` ausführen, um die gesamte Information zu erhalten.

Die zwei Hauptgründe für Übersichtsraster sind:

1. Eine niedrig aufgelöste Darstellung der Basistabellen; wird im Allgemeinen zum schnellen Hinauszoomen verwendet.
2. Die Berechnungen laufen grundsätzlich schneller ab, als bei den Stammdaten mit höherer Auflösung, da weniger Datensätze vorhanden sind und die Pixel eine größere Fläche abdecken. Obwohl diese Berechnungen nicht so exakt sind, wie jene auf die hochauflösenden Stammtabellen, sind sie doch für viele Überschlagsrechnunen ausreichend.

Der `raster_overviews` Katalog enthält folgende Attribute an Information.

- `o_table_catalog` Die Datenbank, in der sich die Übersichtstabelle befindet. Liest immer die aktuelle Datenbank.
- `o_table_schema` Das Datenbankschema dem die Rasterübersichtstabelle angehört.
- `o_table_name` Der Tabellenname der Rasterübersicht
- `o_raster_column` das Rasterattribut in der Übersichtstabelle.
- `r_table_catalog` Die Datenbank, in der sich die Rastertabelle befindet, für die diese Übersicht gilt. Greift immer auf die aktuelle Datenbank zu.
- `r_table_schema` Das Datenbankschema, in dem sich die Rastertabelle befindet, zu der der Übersichtsdienst gehört.
- `r_table_name` Die Rastertabelle, welche von dieser Übersicht bedient wird.
- `r_raster_column` Die Rasterspalte, die diese Overviewspalte bedient.

- `overview_factor` - der Pyramidenlevel der Übersichtstabelle. Umso größer die Zahl ist, desto geringer ist die Auflösung. Wenn ein Ordner für die Bilder angegeben ist, rechnet raster2pgsql eine Übersicht für jede Bilddatei und ladet diese einzeln. Es wird Level 1 und die Ursprungsdatei angenommen. Beim Level 2 repräsentiert jede Kachel 4 Originalkacheln. Angenommen Sie haben einen Ordner mit Bilddateien in einer Auflösung von 5000x5000 Pixel, die Sie auf 125x125 große Kacheln zerlegen wollen. Für jede Bilddattei enthält die Basistabelle (5000*5000)/(125*125) Datensätze = 1600, Ihre (l=2) `o_2` Tabelle hat dann eine Obergrenze von (1600/Power(2,2)) = 400 Zeilen, Ihre (l=3) `o_3` (1600/Power(2,3)) = 200 Zeilen. Wenn sich die Pixel nicht durch die Größe Ihrer Kacheln teilen lassen, erhalten Sie einige Ausschusskacheln (Kacheln die nicht zur Gänze gefüllt sind). Beachten Sie bitte, dass jede durch raster2pgsql erzeugte Übersichtskachel dieselbe Pixelanzahl hat wie die ursprüngliche Kachel, aber eine geringere Auflösung, wo ein Pixel (Power(2,overview_factor) Pixel der Ursprungsdatei) repräsentiert.

5.3 Eigene Anwendungen mit PostGIS Raster erstellen

Da PostGIS-Raster SQL-Funktionen für die bekannten Bildformate zur Verfügung stellt, haben Sie bei der Ausgabe von Rastern eine Reihe von Möglichkeiten. Zum Beispiel können Sie OpenOffice/LibreOffice für die Darstellung nutzen, so wie unter Rendering PostGIS Raster graphics with LibreOffice Base Reports dargestellt. Zusätzlich steht Ihnen eine Vielzahl an Sprachen zur Verfügung, wie in diesem Abschnitt gezeigt wird.

5.3.1 PHP Beispiel: Ausgabe mittels ST_AsPNG in Verbindung mit anderen Rasterfunktionen

In diesem Abschnitt zeigen wir die Anwendung des PHP PostgreSQL Treibers und der Funktion ST_AsGDALRaster, um die Bänder 1,2,3 eines Rasters an einen PHP Request-Stream zu übergeben. Dieser kann dann in einen "img src" HTML Tag eingebunden werden.

Dieses Beispiel zeigt, wie Sie ein ganzes Bündel von Rasterfunktionen kombinieren können, um jene Kacheln zu erhalten, die ein bestimmtes WGS84 Umgebungsrechteck schneiden. Anschließend werden alle Bänder dieser Kacheln mit ST_Union vereinigt, mit ST_Transform in die vom Benutzer vorgegebene Projektion transformiert und das Ergebnis mit ST_AsPNG als PNG ausgegeben.

Sie können das unten angeführte Programm über

```
http://mywebserver/test_raster.php?srid=2249
```

aufrufen, um den Raster in "Massachusetts State Plane Feet" zu erhalten.

```
<?php
/** Inahlt von test_raster.php **/
$conn_str ='dbname=mydb host=localhost port=5432 user=myuser password=mypwd';
$dbconn = pg_connect($conn_str);
header('Content-Type: image/png');
/**Wenn eine bestimmte Projektion angefragt ist, wird diese verwendet, ansonsten wird "Mass ↩
     State Plane Meters" verwendet **/
if (!empty( $_REQUEST['srid'] ) && is_numeric( $_REQUEST['srid']) ){
                $input_srid = intval($_REQUEST['srid']);
}
else { $input_srid = 26986; }
/**  "set bytea_output" für PostgreSQL 9.0+, wird für 8.4 nicht benötigt**/
$sql = "set bytea_output='escape';
SELECT ST_AsPNG(ST_Transform(
                        ST_AddBand(ST_Union(rast,1), ARRAY[ST_Union(rast,2),ST_Union(rast ↩
                            ,3)])
                                ,$input_srid) ) As new_rast
 FROM aerials.boston
        WHERE
         ST_Intersects(rast, ST_Transform(ST_MakeEnvelope(-71.1217, 42.227, -71.1210,  ↩
             42.218,4326),26986) )";
$result = pg_query($sql);
```

```
$row = pg_fetch_row($result);
pg_free_result($result);
if ($row === false) return;
echo pg_unescape_bytea($row[0]);
?>
```

5.3.2 ASP.NET C# Beispiel: Ausgabe mittels ST_AsPNG in Verbindung mit anderen Rasterfunktionen

In diesem Abschnitt zeigen wir die Anwendung des Npgsql PostgreSQL .NET Treibers und der Funktion ST_AsGDALRaster, um die Bänder 1,2,3 eines Rasters an einen PHP Request-Stream zu übergeben. Dieser kann dann in einen "img src" HTML Tag eingebunden werden.

Für dieses Beispiel benötigen Sie den npgsql .NET PostgreSQL Treiber. Um loslegen zu können, reicht es aus, dass Sie die neueste Version von http://npgsql.projects.postgresql.org/ in Ihren ASP.NET Ordner laden.

Dieses Beispiel zeigt, wie Sie ein ganzes Bündel von Rasterfunktionen kombinieren können, um jene Kacheln zu erhalten, die ein bestimmtes WGS84 Umgebungsrechteck schneiden. Anschließend werden alle Bänder dieser Kacheln mit ST_Union vereinigt, mit ST_Transform in die vom Benutzer vorgegebene Projektion transformiert und das Ergebnis mit ST_AsPNG als PNG ausgegeben.

Dasselbe Beispiel wie Section 5.3.1 nur in C# implementiert.

Sie können das unten angeführte Programm über

```
http://mywebserver/TestRaster.ashx?srid=2249
```

aufrufen, um den Raster in "Massachusetts State Plane Feet" zu bekommen.

```
-- web.config Verbindungsaufbau --
<connectionStrings>
    <add name="DSN"
        connectionString="server=localhost;database=mydb;Port=5432;User Id=myuser;password= ↩
            mypwd"/>
</connectionStrings
>
```

```
// Code für TestRaster.ashx
<%@ WebHandler Language="C#" Class="TestRaster" %>
using System;
using System.Data;
using System.Web;
using Npgsql;

public class TestRaster : IHttpHandler
{
        public void ProcessRequest(HttpContext context)
        {

                context.Response.ContentType = "image/png";
                context.Response.BinaryWrite(GetResults(context));

        }

        public bool IsReusable {
                get { return false; }
        }
```

```
        public byte[] GetResults(HttpContext context)
        {
                byte[] result = null;
                NpgsqlCommand command;
                string sql = null;
                int input_srid = 26986;
        try {
                    using (NpgsqlConnection conn = new NpgsqlConnection(System. ↩
                        Configuration.ConfigurationManager.ConnectionStrings["DSN"]. ↩
                        ConnectionString)) {
                            conn.Open();

                if (context.Request["srid"] != null)
                {
                    input_srid = Convert.ToInt32(context.Request["srid"]);
                }
                sql = @"SELECT ST_AsPNG(
                            ST_Transform(
                                        ST_AddBand(
                                    ST_Union(rast,1), ARRAY[ST_Union(rast,2),ST_Union(rast,3)])
                                                ,:input_srid) ) As new_rast
                            FROM aerials.boston
                                    WHERE
                                        ST_Intersects(rast,
                                        ST_Transform(ST_MakeEnvelope(-71.1217, 42.227,  ↩
                                            -71.1210, 42.218,4326),26986) )";
                            command = new NpgsqlCommand(sql, conn);
                command.Parameters.Add(new NpgsqlParameter("input_srid", input_srid));


                            result = (byte[]) command.ExecuteScalar();
                conn.Close();
                        }

                }
        catch (Exception ex)
        {
            result = null;
            context.Response.Write(ex.Message.Trim());
        }
                return result;
        }
}
```

5.3.3 Applikation für die Java-Konsole, welche eine Rasterabfrage als Bilddatei ausgibt

Eine einfache Java Applikation, die eine Abfrage entgegennimmt, ein Bild erzeugt und in eine bestimmte Datei ausgibt.

Sie können die neuesten PostgreSQL JDBC Treiber unter http://jdbc.postgresql.org/download.html herunterladen.

Sie können den unten angegebenen Code mit einem Befehl wie folgt kompilieren:

```
set env CLASSPATH .:..\postgresql-9.0-801.jdbc4.jar
javac SaveQueryImage.java
jar cfm SaveQueryImage.jar Manifest.txt *.class
```

Und ihn von der Befehlszeile wie folgt aufrufen:

```
java -jar SaveQueryImage.jar "SELECT ST_AsPNG(ST_AsRaster(ST_Buffer(ST_Point(1,5),10, ' ↩
    quad_segs=2'),150, 150, '8BUI',100));" "test.png"
```

```
-- Manifest.txt --
Class-Path: postgresql-9.0-801.jdbc4.jar
Main-Class: SaveQueryImage
```

```
// Code für SaveQueryImage.java
import java.sql.Connection;
import java.sql.SQLException;
import java.sql.PreparedStatement;
import java.sql.ResultSet;
import java.io.*;

public class SaveQueryImage {
  public static void main(String[] argv) {
      System.out.println("Checking if Driver is registered with DriverManager.");

      try {
        //java.sql.DriverManager.registerDriver (new org.postgresql.Driver());
        Class.forName("org.postgresql.Driver");
      }
      catch (ClassNotFoundException cnfe) {
        System.out.println("Couldn't find the driver!");
        cnfe.printStackTrace();
        System.exit(1);
      }

      Connection conn = null;

      try {
        conn = DriverManager.getConnection("jdbc:postgresql://localhost:5432/mydb","myuser ↩
            ", "mypwd");
        conn.setAutoCommit(false);

        PreparedStatement sGetImg = conn.prepareStatement(argv[0]);

        ResultSet rs = sGetImg.executeQuery();

                FileOutputStream fout;
                try
                {
                        rs.next();
                        /** Output to file name requested by user **/
                        fout = new FileOutputStream(new File(argv[1]) );
                        fout.write(rs.getBytes(1));
                        fout.close();
                }
                catch(Exception e)
                {
                        System.out.println("Can't create file");
                        e.printStackTrace();
                }

        rs.close();
                sGetImg.close();
        conn.close();
```

```
      }
      catch (SQLException se) {
        System.out.println("Couldn't connect: print out a stack trace and exit.");
        se.printStackTrace();
        System.exit(1);
      }
  }
}
```

5.3.4 Verwenden Sie PLPython um Bilder via SQL herauszuschreiben

Diese als plpython gespeicherte Prozedur erzeugt eine Datei pro Datensatz im Serververzeichnis. Benötigt die Installation von plpython. Funktioniert sowohl mit plpythonu als auch mit plpython3u.

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION write_file (param_bytes bytea, param_filepath text)
RETURNS text
AS $$
f = open(param_filepath, 'wb+')
f.write(param_bytes)
return param_filepath
$$ LANGUAGE plpythonu;
```

```
-- 5 Bilder in verschiedenen Größen nach PostgreSQL schreiben
-- der Account des PostgreSQL Daemons benötigt Schreibrechte auf den Ordner
-- die Namen der erzeugten Dateien werden ausgegeben;
 SELECT write_file(ST_AsPNG(
        ST_AsRaster(ST_Buffer(ST_Point(1,5),j*5, 'quad_segs=2'),150*j, 150*j, '8BUI',100)),
         'C:/temp/slices'|| j || '.png')
         FROM generate_series(1,5) As j;

     write_file
---------------------
 C:/temp/slices1.png
 C:/temp/slices2.png
 C:/temp/slices3.png
 C:/temp/slices4.png
 C:/temp/slices5.png
```

5.3.5 Faster mit PSQL ausgeben

Leider hat PSQL keine einfach zu benützende Funktion für die Ausgabe von Binärdateien eingebaut. Dieser Hack baut auf der etwas veralteten "Large Object" Unterstützung von PostgreSQL auf. Um ihn anzuwenden verbinden Sie sich bitte zuerst über die Befehlszeile "psql" mit Ihrer Datenbank.

Anders als beim Ansatz mit Python, wird die Datei bei diesem Ansatz auf Ihrem lokalen Rechner erzeugt.

```
SELECT oid, lowrite(lo_open(oid, 131072), png) As num_bytes
 FROM
 ( VALUES (lo_create(0),
   ST_AsPNG( (SELECT rast FROM aerials.boston WHERE rid=1) )
  ) ) As v(oid,png);
-- die Ausgabe sieht ungefähr so aus --
   oid   | num_bytes
```

```
---------+-----------
 2630819 |     74860

-- beachten Sie die OID und ersetzen Sie c:/test.png mit dem tatsächlichen Pfad
-- auf Ihrem Rechner
 \lo_export 2630819 'C:/temp/aerial_samp.png'

-- löscht die Datei aus dem "large object" Speicher der Datenbank
SELECT lo_unlink(2630819);
```

Chapter 6

Anwendung der PostGIS Geometrie: Applikationsentwicklung

6.1 Verwendung von MapServer

Der Minnesota MapServer ist ein Kartendienstserver für das Internet, der die "OpenGIS Web Map Service (WMS) Implementation Specification" erfüllt.

- Die MapServer Homepage finden Sie unter http://mapserver.org.
- Die OpenGIS Web Map Spezifikation finden Sie unter http://www.opengeospatial.org/standards/wms.

6.1.1 Grundlegende Handhabung

Um PostGIS mit MapServer zu verwenden müssen Sie wissen, wie Sie MapServer konfigurieren, da dies den Rahmens dieser Dokumentation sprengen würde. Dieser Abschnitt deckt PostGIS-spezifische Themen und Konfigurationsdetails ab.

Um PostGIS mit MapServer zu verwenden, benötigen Sie:

- Die PostGIS Version 0.6, oder höher.
- Die MapServer Version 3.5, oder höher.

MapServer greift auf die PostGIS/PostgreSQL-Daten, so wie jeder andere PostgreSQL-Client, über die `libpq` Schnittstelle zu. Dies bedeutet, dass MapServer auf jedem Server, der Netzwerkzugriff auf den PostgreSQL Server hat, installiert werden kann und PostGIS als Datenquelle nutzen kann. Je schneller die Verbindung zwischen den beiden Systemen, desto besser.

1. Es spielt keine Rolle, mit welchen Optionen Sie MapServer kompilieren, solange sie bei der Konfiguration die "--with-postgis"-Option angeben.
2. Fügen Sie einen PostGIS Layer zu der MapServer *.map Datei hinzu. Zum Beispiel:

```
LAYER
  CONNECTIONTYPE postgis
  NAME "widehighways"
  # Verbindung zu einer remote Geodatenbank
  CONNECTION "user=dbuser dbname=gisdatabase host=bigserver"
  PROCESSING "CLOSE_CONNECTION=DEFER"
  # Um die Zeilen der 'geom'-Spalte aus der 'roads'-Tabelle zu erhalten
  DATA "geom from roads using srid=4326 using unique gid"
```

```
  STATUS ON
  TYPE LINE
  # Von den im Ausschnitt vorhandenen Linien nur die breiten Hauptstraßen/Highways
  FILTER "type = 'highway' and numlanes >= 4"
  CLASS
    # Autobahnen heller und 2Pixel stark machen
    EXPRESSION ([numlanes] >= 6)
    STYLE
      COLOR 255 22 22
      WIDTH 2
    END
  END
  CLASS
    # Der ganze Rest ist dunkler und nur 1 Pixel stark
    EXPRESSION ([numlanes] < 6)
    STYLE
      COLOR 205 92 82
    END
  END
END
```

Im oberen Beispiel werden folgende PostGIS-spezifische Anweisungen verwendet:

CONNECTIONTYPE Für PostGIS Layer ist dies immer "postgis".

CONNECTION Die Datenbankverbindung wird durch einen "Connection String" bestimmt, welcher aus einer standardisierten Menge von Schlüsseln und Werten zusammengesetzt ist (Standardwerte zwischen <>):

user=<username> password=<password> dbname=<username> hostname=<server> port=<5432>

Ein leerer "Connection String" ist ebenfalls gültig, sodass jedes Key/Value Paar weggelassen werden kann. Üblicherweise wird man zumindest den Datenbanknamen und den Benutzernamen, mit dem man sich verbinden will, angeben.

DATA Dieser Parameter hat die Form "<geocolumn> from <tablename> using srid=<srid> using unique <primary key>", wobei "geocolumn" dem räumlichen Attribut entspricht, mit dem die Bildsynthese/rendern durchgeführt werden soll. "srid" entspricht der SRID des räumlichen Attributs und "primary key" ist der Primärschlüssel der Tabelle (oder ein anderes eindeutiges Attribut mit einem Index).

Sie können sowohl "using srid" als auch "using unique" weglassen. Wenn möglich, bestimmt MapServer die korrekten Werte dann automatisch, allerdings zu den Kosten einiger zusätzlichen serverseitigen Abfragen, die bei jedem Kartenaufruf ausgeführt werden.

PROCESSING Wenn Sie mehrere Layer darstellen wollen, fügen Sie CLOSE_CONNECTION=DEFER ein, dadurch wird eine bestehende Verbindung wiederverwendet anstatt geschlossen. Dies erhöht die Geschwindigkeit. Unter MapServer PostGIS Performance Tips findet sich eine detailierte Erklärung.

FILTER Der Filter muss ein gültiger SQL-Text sein, welcher der Logik, die normalerweise dem "WHERE" Schlüsselwort in der SQL-Abfrage folgt, entspricht. Z.B.: um nur die Straßen mit 6 oder mehr Spuren zu rendern, können Sie den Filter "num_lanes >= 6" verwenden.

3. Stellen Sie bitte sicher, das für alle zu zeichnenden Layer, ein räumlicher Index (GIST) in der Geodatenbank angelegt ist.

```
CREATE INDEX [indexname] ON [tabellenname] USING GIST ( [geometry_spalte] );
```

4. Wenn Sie Ihre Layer über MapServer abfragen wollen, benötigen Sie auch die "using unique" Klausel in Ihrer "DATA" Anweisung.

   MapServer benötigt für jeden räumlichen Datensatz, der abgefragt werden soll, eindeutige Identifikatoren. Das PostGIS Modul von MapServer benützt den von Ihnen festgelegten, eindeutigen Wert, um diese eindeutige Identifikatoren zur Verfügung zu stellen. Den Primärschlüssel zu verwenden gilt als Erfolgsrezept.

6.1.2 Häufig gestellte Fragen

1. *Wenn Ich `EXPRESSION` in meiner *.map Datei verwende, gibt die WHERE Bedingung niemals TRUE zurück, obwohl Ich weiß, dass sich die Werte in meiner Tabelle befinden.*

   Anders als bei Shapefiles müssen die PostGIS-Feldnamen in EXPRESSION mit *Kleinbuchstaben* eingetragen werden.

   ```
   EXPRESSION ([numlanes] >= 6)
   ```

2. *Der FILTER, den ich bei meinen Shapefiles verwende, funktioniert nicht für meine PostGIS Tabelle, obwohl diese die gleichen Daten aufweist.*

   Anders als bei Shapefiles, nutzen die Filter bei PostGIS-Layern die SQL Syntax (sie werden an die SQL-Anweisung, die vom PostGIS Konnektor für die Darstellung der Layer im Mapserver erzeugt wird, angehängt).

   ```
   FILTER "type = 'highway' and numlanes >= 4"
   ```

3. *Mein PostGIS Layer wird viel langsamer dargestellt als mein Shapefile Layer. Ist das normal?*

   Je mehr Features eine bestimmte Karte aufweist, umso wahrscheinlicher ist es, dass PostGIS langsamer ist als Shapefiles. Bei Karten mit relativ wenigen Features (100te) ist PostGIS meist schneller. Bei Karten mit einer hohen Feature Dichte (1000e) wird PostGIS immer langsamer sein. Falls erhebliche Probleme mit der Zeichenperformance auftreten, haben Sie eventuell keinen räumlichen Index auf die Tabelle gelegt.

   ```
   postgis# CREATE INDEX geotable_gix ON geotable USING GIST ( geocolumn );
   postgis# VACUUM ANALYZE;
   ```

4. *Mein PostGIS Layer wird ausgezeichnet dargestellt, aber die Abfragen sind sehr langsam. Was läuft falsch?*

   Damit Abfragen schnell gehen, müssen Sie einen eindeutigen Schlüssel in Ihrer Tabelle haben und einen Index auf diesen eindeutigen Schlüssell legen.Sie können den von MapServer zu verwendenden eindeutigen Schlüssel mit der `USING UNIQUE` Klausel in Ihrer `DATA` Zeile angeben:

   ```
   DATA "geom FROM geotable USING UNIQUE gid"
   ```

5. *Kann Ich "Geography" Spalten (neu in PostGIS 1.5) als Quelle für MapServer Layer verwenden?*

   Ja! Für MapServer sind "Geography" Attribute und "Geometry" Attriute dasselbe. Es kann allerdings nur die SRID 4325 verwendet werden. Stellen Sie bitte sicher, dass sich eine "using srid=4326" Klausel in Ihrer `DATA` Anweisung befindet. Alles andere funktioniert genau so wie bei "Geometry".

   ```
   DATA "geog FROM geogtable USING SRID=4326 USING UNIQUE gid"
   ```

6.1.3 Erweiterte Verwendung

Die SQL-Pseudoklausel `USING` wird verwendet, um MapServer zusätzliche Information über komplexere Abfragen zukommen zu lassen. Genauer gesagt, wenn entweder ein View oder ein Subselect als Ursprungstabelle verwendet wird (der Ausdruck rechts von "FROM" bei einer `DATA` Definition) ist es für MapServer schwieriger einen eindeutigen Identifikator für jede Zeile und die SRID der Tabelle automatisch zu bestimmen. Die `USING`Klausel kann MapServer die Information über diese beiden Teile wie folgt zukommen lassen:

```
DATA "geom FROM (
  SELECT
    table1.geom AS geom,
    table1.gid AS gid,
    table2.data AS data
  FROM table1
  LEFT JOIN table2
  ON table1.id = table2.id
) AS new_table USING UNIQUE gid USING SRID=4326"
```

USING UNIQUE <uniqueid> MapServer benötigt eine eindeutige ID für jede Zeile um die Zeile bei Kartenabfragen identifizieren zu können. Normalerweise wird der Primärschlüssel aus den Systemtabellen ermittelt. Views und Subselects haben jedoch nicht automatisch eine bekannte eindeutige Spalte. Wenn Sie MapServer's Abfragefunktionalität nutzen wollen, müssen Sie sicherstellen, dass Ihr View oder Subselect eine mit eindeutigen Werten versehene Spalte enthält und diese mit `USING UNIQUE` gekennzeichnet ist. Zum Beispiel können Sie hierfür die Werte des Primärschlüssels verwenden, oder irgendeine andere Spalte bei der sichergestellt ist dass sie eindeutige Werte für die Ergebnismenge aufweist.

Note
"eine Karte abfragen" ist jene Aktion, bei der man auf die Karte klickt und nach Information über Kartenfeatures an dieser Stelle fragt. Verwechseln Sie bitte nicht "Kartenabfragen" mit der SQL Abfrage in der `DATA` Definition.

USING SRID=<srid> PostGIS muss wissen, welches Koordinatenreferenzsystem von der Geometrie verwendet wird, um korrekte Daten an MapServer zurückzugeben. Üblicherweise kann man diese Information in der Tabelle "geometry_columns" in der PostGIS Datenbank finden. Dies ist jedoch nicht möglich bei Tabellen die On-the-fly erzeugt wurden, wo wie bei Subselects oder Views. Hierfür erlaubt die Option `USING SRID=` die Festlegung der richtigen SRID in der `DATA` Definition.

6.1.4 Beispiele

Beginnen wir mit einem einfachen Beispiel und arbeiten uns dann langsam vor. Betrachten Sie die nachfolgende MapServer Layerdefinition:

```
LAYER
  CONNECTIONTYPE postgis
  NAME "roads"
  CONNECTION "user=theuser password=thepass dbname=thedb host=theserver"
  DATA "geom from roads"
  STATUS ON
  TYPE LINE
  CLASS
    STYLE
      COLOR 0 0 0
    END
  END
END
```

Dieser Layer stellt alle Straßengeometrien der "roads"-Tabelle schwarz dar.

Angenommen, wir wollen bis zu einem Maßstab von 1:100000 nur die Autobahnen anzeigen - die nächsten zwei Layer erreichen diesen Effekt:

```
LAYER
  CONNECTIONTYPE postgis
  CONNECTION "user=theuser password=thepass dbname=thedb host=theserver"
  PROCESSING "CLOSE_CONNECTION=DEFER"
  DATA "geom from roads"
  MINSCALE 100000
  STATUS ON
  TYPE LINE
  FILTER "road_type = 'highway'"
  CLASS
    COLOR 0 0 0
  END
END
LAYER
```

```
  CONNECTIONTYPE postgis
  CONNECTION "user=theuser password=thepass dbname=thedb host=theserver"
  PROCESSING "CLOSE_CONNECTION=DEFER"
  DATA "geom from roads"
  MAXSCALE 100000
  STATUS ON
  TYPE LINE
  CLASSITEM road_type
  CLASS
    EXPRESSION "highway"
    STYLE
      WIDTH 2
      COLOR 255 0 0
    END
  END
  CLASS
    STYLE
      COLOR 0 0 0
    END
  END
END
```

Der erste Layer wird verwendet, wenn der Maßstab größer als 1:100000 ist und es werden nur die Straßen vom Typ "highway"/Autobahn als schwarze Linien dargestellt. Die Option `FILTER` bedingt, dass nur Straßen vom Typ "highway" angezeigt werden.

Der zweite Layer wird angezeigt, wenn der Maßstab kleiner als 1:100000 ist. Er zeigt die Autobahnen als doppelt so dicke rote Linien an, die anderen Straßen als normale schwarze Linien.

Wir haben eine Reihe von interessanten Aufgaben lediglich mit der von MapServer zur Verfügung gestellten Funktionalität durchgeführt, und unsere SQL-Anweisung unter `DATA` ist trotzdem einfach geblieben. Angenommen, die Namen der Straßen sind in einer anderen Tabelle gespeichert (wieso auch immer) und wir müssen einen Join ausführen, um sie für die Straßenbeschriftung verwenden zu können.

```
LAYER
  CONNECTIONTYPE postgis
  CONNECTION "user=theuser password=thepass dbname=thedb host=theserver"
  DATA "geom FROM (SELECT roads.gid AS gid, roads.geom AS geom,
        road_names.name as name FROM roads LEFT JOIN road_names ON
        roads.road_name_id = road_names.road_name_id)
        AS named_roads USING UNIQUE gid USING SRID=4326"
  MAXSCALE 20000
  STATUS ON
  TYPE ANNOTATION
  LABELITEM name
  CLASS
    LABEL
      ANGLE auto
      SIZE 8
      COLOR 0 192 0
      TYPE truetype
      FONT arial
    END
  END
END
```

Dieser Beschriftungslayer fügt grüne Beschriftungen zu allen Straßen hinzu, wenn der Maßstab 1:20000 oder weniger wird. Es zeigt auch wie man einen SQL-Join in einer `DATA` Definition verwenden kann.

6.2 Java Clients (JDBC)

Java Clients können auf die PostGIS Geoobjekte in der PostgreSQL Datenbank entweder direkt über die Textdarstellung zugreifen oder über die Objekte der JDBC Erweiterung, die mit PostGIS gebündelt sind. Um die Objekte der Erweiterung zu nutzen, muss sich die Datei "postgis.jar" zusammen mit dem JDBC Treiberpaket "postgresql.jar" in Ihrem CLASSPATH befinden.

```
import java.sql.*;
import java.util.*;
import java.lang.*;
import org.postgis.*;

public class JavaGIS {

public static void main(String[] args) {

  java.sql.Connection conn;

  try {
    /*
    * Den JDBC Treiber laden und eine Verbindung herstellen.
    */
    Class.forName("org.postgresql.Driver");
    String url = "jdbc:postgresql://localhost:5432/database";
    conn = DriverManager.getConnection(url, "postgres", "");
    /*
    * Die geometrischen Datentypen zu der Verbindung hinzufügen. Beachten Sie bitte,
    * dass Sie die Verbindung in eine pgsql-specifische Verbindung umwandeln
    * bevor Sie die Methode addDataType() aufrufen.
    */
    ((org.postgresql.PGConnection)conn).addDataType("geometry",Class.forName("org.postgis. ↩
        PGgeometry"));
    ((org.postgresql.PGConnection)conn).addDataType("box3d",Class.forName("org.postgis. ↩
        PGbox3d"));
    /*
    * Eine Anweisung erzeugen und eine Select Abfrage ausführen.
    */
    Statement s = conn.createStatement();
    ResultSet r = s.executeQuery("select geom,id from geomtable");
    while( r.next() ) {
      /*
      * Die Geometrie als Objekt abrufen und es in einen geometrischen Datentyp umwandeln.
      * Ausdrucken.
      */
      PGgeometry geom = (PGgeometry)r.getObject(1);
      int id = r.getInt(2);
      System.out.println("Row " + id + ":");
      System.out.println(geom.toString());
    }
    s.close();
    conn.close();
  }
catch( Exception e ) {
  e.printStackTrace();
  }
}
}
```

Das Objekt "PGgeometry" ist ein Adapter, der abhängig vom Datentyp ein bestimmtes topologisches Geoobjekt (Unterklassen der abstrakten Klasse "Geometry") enthält: Point, LineString, Polygon, MultiPoint, MultiLineString, MultiPolygon.

```
PGgeometry geom = (PGgeometry)r.getObject(1);
if( geom.getType() == Geometry.POLYGON ) {
  Polygon pl = (Polygon)geom.getGeometry();
  for( int r = 0; r < pl.numRings(); r++) {
    LinearRing rng = pl.getRing(r);
    System.out.println("Ring: " + r);
    for( int p = 0; p < rng.numPoints(); p++ ) {
      Point pt = rng.getPoint(p);
      System.out.println("Point: " + p);
      System.out.println(pt.toString());
    }
  }
}
```

Das JavaDoc der Erweiterung liefert eine Referenz für die verschiedenen Zugriffsfunktionen auf die Geoobjekte.

6.3 C Clients (libpq)

...

6.3.1 Text Cursor

...

6.3.2 Binäre Cursor

...

Chapter 7

Performance Tipps

7.1 Kleine Tabellen mit großen Geometrien

7.1.1 Problembeschreibung

Aktuelle PostgreSQL Versionen (inklusive 9.6) haben eine Schwäche des Optimizers in Bezug auf TOAST Tabellen. TOAST Tabellen bieten eine Art "Erweiterungsraum", der benutzt wird um große Werte (im Sinne der Datengröße), welche nicht in die üblichen Datenspeicherseiten passen (wie lange Texte, Bilder oder eine komplexe Geometrie mit vielen Stützpunkten) auszulagern, siehe the PostgreSQL Documentation for TOAST für mehr Information).

Das Problem tritt bei Tabellen mit relativ großen Geometrien, aber wenigen Zeilen auf (z.B. eine Tabelle welche die europäischen Ländergrenzen in hoher Auflösung beinhaltet). Dann ist die Tabelle selbst klein, aber sie benützt eine Menge an TOAST Speicherplatz. In unserem Beispiel hat die Tabelle um die 80 Zeilen und nutzt dafür nur 3 Speicherseiten, während die TOAST Tabelle 8225 Speicherseiten benützt.

Stellen Sie sich nun eine Abfrage vor, die den geometrischen Operator && verwendet, um ein Umgebungsrechteck mit nur wenigen Zeilen zu ermitteln. Der Abfrageoptimierer stellt fest, dass die Tabelle nur 3 Speicherseiten und 80 Zeilen aufweist. Er nimmt an, das ein sequentieller Scan bei einer derart kleinen Tabelle wesentlich schneller abläuft als die Verwendung eines Indizes. Und so entscheidet er den GIST Index zu ignorieren. Normalerweise stimmt diese Annahme. Aber in unserem Fall, muss der && Operator die gesamte Geometrie von der Festplatte lesen um den BoundingBox-Vergleich durchführen zu können, wodurch auch alle TOAST-Speicherseiten gelesen werden.

Um zu sehen, ob dieses Problem auftritt, können Sie den "EXPLAIN ANALYZE" Befehl von PostgreSQL anwenden. Mehr Information und die technischen Feinheiten entnehmen Sie bitte dem Thread auf der Postgres Performance Mailing List: http://archives.pos
performance/2005-02/msg00030.php

und einem neueren Thread über PostGIS https://lists.osgeo.org/pipermail/postgis-devel/2017-June/026209.html

7.1.2 Umgehungslösung

Die PostgreSQL Entwickler versuchen das Problem zu lösen, indem sie die Abschätzung der Abfragen TOAST-gewahr machen. Zur Überbrückung zwei Workarounds:

Der erste Workaround besteht darin den Query Planer zu zwingen, den Index zu nutzen. Setzen Sie "SET enable_seqscan TO off;" am Server bevor Sie die Abfrage ausführen. Dies zwingt den Query Planer grundsätzlich dazu sequentielle Scans, wann immer möglich, zu vermeiden. Womit der GIST Index wie üblich verwendet wird. Aber dieser Parameter muss bei jeder Verbindung neu gesetzt werden, und er verursacht das der Query Planer Fehleinschätzungen in anderen Fällen macht. Daher sollte "SET enable_seqscan TO on;" nach der Abfrage ausgeführt werden.

Der zweite Workaround besteht darin, den sequentiellen Scan so schnell zu machen wie der Query Planer annimmt. Dies kann durch eine zusätzliche Spalte, welche die BBOX "zwischenspeichert" und über die abgefragt wird, erreicht werden. In Unserem Beispiel sehen die Befehle dazu folgendermaßen aus:

```
SELECT AddGeometryColumn('myschema','mytable','bbox','4326','GEOMETRY','2');
UPDATE mytable SET bbox = ST_Envelope(ST_Force2D(the_geom));
```

Nun ändern Sie bitte Ihre Abfrage so, das der && Operator gegen die bbox anstelle der geom_column benutzt wird:

```
SELECT geom_column
FROM mytable
WHERE bbox && ST_SetSRID('BOX3D(0 0,1 1)'::box3d,4326);
```

Selbstverständlich muss man die BBOX synchron halten. Die transparenteste Möglichkeit dies zu erreichen wäre über Trigger. Sie können Ihre Anwendung derart abändern, das die BBOX Spalte aktuell bleibt oder ein UPDATE nach jeder Änderung durchführen.

7.2 CLUSTER auf die geometrischen Indizes

Für Tabelle die hauptsächlich read-only sind und bei denen ein einzelner Index für die Mehrheit der Abfragen verwendet wird, bietet PostgreSQL den CLUSTER Befehl. Dieser Befehl ordnet alle Datenzeilen in derselben Reihenfolge an wie die Kriterien bei der Indexerstellung, was zu zwei Performance Vorteilen führt: Erstens wird für die Index Range Scans die Anzahl der Suchabfragen über die Datentabelle stark reduziert. Zweitens, wenn sich der Arbeitsbereich auf einige kleine Intervale des Index beschränkt ist das Caching effektiver, da die Datenzeilen über weniger data pages verteilt sind. (Sie dürfen sich nun eingeladen fühlen, die Dokumentation über den CLUSTER Befehl in der PostgreSQL Hilfe nachzulesen.)

Die aktuelle PostgreSQL Version erlaubt allerdings kein clustern an Hand von PostGIS GIST Indizes, da GIST Indizes NULL Werte einfach ignorieren. Sie erhalten eine Fehlermeldung wie:

```
lwgeom=# CLUSTER my_geom_index ON my_table;
ERROR: cannot cluster when index access method does not handle null values
HINT: You may be able to work around this by marking column "the_geom" NOT NULL.
```

Wie die HINT Meldung mitteilt, kann man diesen Mangel umgehen indem man eine "NOT NULL" Bedingung auf die Tabelle setzt:

```
lwgeom=# ALTER TABLE my_table ALTER COLUMN the_geom SET not null;
ALTER TABLE
```

Dies funktioniert natürlich nicht, wenn Sie tatsächlich NULL Werte in Ihrer Geometriespalte benötigen. Außerdem müssen Sie die obere Methode zum Hinzufügen der Bedingung verwenden. Die Verwendung einer CHECK Bedingung wie "ALTER TABLE blubb ADD CHECK (geometry is not null);" wird nicht klappen.

7.3 Vermeidung von Dimensionsumrechnungen

Manchmal kann es vorkommen, das Sie 3D- oder 4D-Daten in Ihrer Tabelle haben, aber immer mit den OpenGIS compliant ST_AsText() oder ST_AsBinary() Funktionen, die lediglich 2D Geometrien ausgeben, zugreifen. Dies geschieht indem intern die ST_Force2D() Funktion aufgerufen wird, welche einen wesentlichen Overhead für große Geometrien aufweist. Um diesen Overhead zu vermeiden kann es praktikabel sein diese zusätzlichen Dimensionen ein für alle mal im Voraus zu löschen:

```
UPDATE mytable SET the_geom = ST_Force2D(the_geom);
VACUUM FULL ANALYZE mytable;
```

Beachten Sie bitte, falls Sie die Geometriespalte über AddGeometryColumn() hinzugefügt haben, das dadurch eine Bedingung auf die Dimension der Geometrie gesetzt ist. Um dies zu Überbrücken löschen Sie die Bedingung. Vergessen Sie bitte nicht den Eintrag in die geometry_columns Tabelle zu erneuern und die Bedingung anschließend erneut zu erzeugen.

Bei großen Tabellen kann es vernünftig sein, diese UPDATE in mehrere kleinere Portionen aufzuteilen, indem man das UPDATE mittels WHERE Klausel und eines Primärschlüssels, oder eines anderen passenden Kriteriums, beschränkt und ein einfaches "VACUUM;" zwischen den UPDATEs aufruft. Dies verringert den Bedarf an temporären Festplattenspeicher drastisch. Außerdem, falls die Datenbank gemischte Dimensionen der Geometrie aufweist, kann eine Einschränkung des UPDATES mittels "WHERE dimension(the_geom)>2" das wiederholte Schreiben von Geometrien, welche bereits in 2D sind, vermeiden.

7.4 Tunen der Konfiguration

Die Feinabstimmung von PostGIS ist dem Tunen für jeglichen PostgreSQL workload sehr ähnlich. Die einzige zusätzliche Anmerkung, die Sie im Kopf behalten müssen ist, das Geometrien und Raster groß sind, so das auf den Arbeitsspeicher bezogene Optimierungen im allgemeinen einen größeren Einfluß auf PostGIS haben als andere Arten von PostgreSQL Abfragen.

Für allgemeine Details zur PostgreSQL Optimierung, siehe Tuning your PostgreSQL Server.

Für PostgreSQL 9.4+ kann dies alles auf der Serverebene gesetzt werden, ohne das postgresql.conf oder postgresql.auto.conf angerührt werden müssen, indem man den `ALTER SYSTEM..` Befehl nützt.

```
ALTER SYSTEM SET work_mem = '256MB';
-- dies erzwingt die non-startup Konfiguration für neue Verbindungen
SELECT pg_reload_conf();
-- zeige aktuelle Einstellungen
-- benutzen Sie bitte SHOW ALL um alle Einstellungen anzuzeigen
SHOW work_mem;
```

Zusätzlich zu diesen Einstellungen verfügt PostGIS über einige eigene Einstellungen welche unter Section 8.2 aufgeführt sind.

7.4.1 Startup/Inbetriebnahme

Folgende Einstellungen werden in der postgresql.conf konfiguriert:

constraint_exclusion

- Default: partition
- Dies wird im allgemeinen zur Tabellenpartitionierung verwendet. Die Standardeinstellung ist "partition". Dies ist ideal für PostgreSQL 8.4 oder höher, da es den Query Planer veranlasst nur jene Tabellen, die sich in einer vererbten Hierarchie befinden, in Hinblick auf Bedingungen zu analysieren.

shared_buffers

- Standard: ~128MB in PostgreSQL 9.6
- Auf ca. 25% bis 40% des verfügbaren RAM setzen. Unter Windows können Sie nicht so hoch ansetzen.

max_worker_processes Diese Einstellung ist erst ab PostgreSQL 9.4+ verfügbar. Ab PostgreSQL 9.6+ hat diese Einstellung eine zusätzliche Bedeutung, da sie die maximale Anzahl von Prozessen bestimmt, die bei parallel ablaufenden Abfragen verwendet werden können.

- Default: 8
- Bestimmt die maximale Anzahl von Hintergrundprozessen die das System unterstützen kann. Dieser Parameter kann nur beim Serverstart gesetzt werden.

7.4.2 Runtime/Laufzeit

work_mem (jener Arbeitsspeicher der für Sortieroperationen und komplexe Abfragen benutzt wird)

- Default: 1-4MB
- Nach oben setzen für große Datenbanken, komplexe Abfragen und wenn große Mengen an Arbeitsspeicher zur Verfügung stehen.
- Nach unten setzen bei vielen gleichzeitigen Anwendern oder wenn wenig Arbeitsspeicher zur Verfügung steht
- Falls sie viel Arbeitsspeicher aber wenig Entwickler zur Verfügung haben:

```
SET work_mem TO '256MB';
```

maintenance_work_mem (wird für VACUUM, CREATE INDEX, etc. genutzt)

- Default: 16-64MB
- Ist im allgemeinen zu niedrig gesetzt - bindet I/O, sperrt Objekte während es den Speicher auslagert
- Es werden 32MB bis 1GB auf Produktionsservern mit viel Hauptspeicher empfohlen, was allerdings von der Anzahl der Anwender abhängt. Falls Sie eine Menge an Arbeitsspeicher und wenige Entwickler haben:

```
SET maintenance_work_mem TO '1GB';
```

max_parallel_workers_per_gather Diese Enstellung ist erst ab PostgreSQL 9.6+ verfügbar und wirkt sich erst ab PostGIS 2.3+ aus, da nur PostGIS 2.3+ parallel laufende Abfragen unterstützt. Wenn der Parameter auf einen höheren Wert als 0 gestellt wird können manche Abfragen, wie jene die Relationsfunktionen wie `ST_Intersects` verwenden, mehrere Prozesse benutzen und mehr als doppelt so schnell ablaufen. Falls Sie eine große Anzahl an Prozessoren zur Verfügung haben, sollten Sie diesen Wert auf die Anzahl der Prozessoren setzen. Stellen Sie bitte auch sicher die `max_worker_processes` auf zumindest die gleiche Anzahl zu erhöhen.

- Default: 0
- Setzt die maximale Anzahl von Workern, die durch einen einzelnen `Gather` Knoten aufgerufen werden können. Parallele Worker werden aus einem Pool von Prozessen, welche von `max_worker_processes` aufgespannt sind, entnommen. Beachten Sie bitte, das die angeforderte Anzahl von Workern zur Laufzeit nicht tatsächlich zur Verfügung stehen kann. Falls dies auftritt wird der Plan mit weniger Workern als erwartet ausgeführt, was leistungsschwach sein kann. Setzt man den Wert auf 0, was der Standardeinstellung entspricht, wird die parallele Ausführung von Abfragen unterbunden.

Chapter 8

PostGIS Referenz

Nachfolgend sind jene Funktionen, die ein PostGIS Anwender am ehesten benötigt. Es gibt weitere Funktionen, die jedoch keinen Nutzen für den allgemeinen Anwender haben, da sie zu Unterstützungsaufgaben für PostGIS Objekte benötigt werden.

Note
PostGIS hat begonnen die bestehende Namensgebung in eine SQL-MM-orientierte Namensgebung zu ändern. Daher wurden die meisten Funktionen, die Sie kennen und lieben, unter Verwendung des standard spatial type (ST) Präfix umbenannt. Vorhergegangene Funktionen sind noch verfügbar, werden aber in diesem Dokument nicht aufgeführt, wenn es entsprechende aktualisierte Funktionen gibt. Funktionen ohne das ST_ Präfix, die in dieser Dokumentation nicht aufgeführt sind, gelten als veraltet und werden in zukünftigen Ausgaben entfernt. Benutzten Sie diese daher BITTE NICHT MEHR.

8.1 PostgreSQL und PostGIS Datentypen - Geometry/Geography/Box

8.1.1 box2d

box2d — Ein Rechteck das aus Xmin, Ymin, Xmax und Ymax gebildet wird. Wird oft verwendet, um das umschreibende Rechteck einer Geometrie in 2D zu erhalten.

Beschreibung

Box2D ist ein geometrischer Datentyp, der das umschreibende Rechteck einer oder mehrerer geometrischer Objekte abbildet. In Vorgängerversionen von PostGIS 1.4 wurde von ST_Extent eine Box2D zurückgeben.

8.1.2 box3d

box3d — Ein Quader der aus Xmin, Ymin, Zmin, Xmax, Ymax und Zmax gebildet wird. Wird oft verwendet, um die 3D Ausdehnung einer Geometrie oder einer Sammelgeometrie zu erhalten.

Beschreibung

Box3D ist ein geometrischer Datentyp, der den umschreibenden Quader einer oder mehrerer geometrischer Objekte abbildet. ST_3DExtent gibt ein Box3D-Objekt zurück.

Typumwandlung

Dieser Abschnitt beschreibt sowohl die automatischen, als auch die expliziten Typumwandlungen, die für diesen Datentyp erlaubt sind.

Typumwandlung nach	Verhaltensweise
box	automatisch
box2d	automatisch
geometry	automatisch

8.1.3 geometry

geometry — Flächiger räumlicher Datentyp.

Beschreibung

Der Datentyp "geometry" ist der elementare räumliche Datentyp von PostGIS zur Abbildung eines Geoobjektes in das kartesische Koordinatensystem.

Alle räumlichen Operationen an einer Geometrie verwenden die Einheiten des Koordinatenreferenzsystems in dem die Geometrie vorliegt.

Typumwandlung

Dieser Abschnitt beschreibt sowohl die automatischen, als auch die expliziten Typumwandlungen, die für diesen Datentyp erlaubt sind.

Typumwandlung nach	Verhaltensweise
box	automatisch
box2d	automatisch
box3d	automatisch
Bytea	automatisch
geography	automatisch
Text	automatisch

Siehe auch

Section 4.1

8.1.4 geometry_dump

geometry_dump — Ein räumlicher Datentyp mit zwei Attributen - geom (enthält ein Geometrieobjekt) und Path[] (ein 1-dimensionales Feld, welches die Position der Geometrie innherhalb des entladenen Objektes angibt).

Beschreibung

geometry_dump ist ein zusammengesetzter Datentyp, der aus einem geometrischen Objekt - wird durch das Attribut .geom referenziert - und path[] - einem 1-dimensionalen ganzzahligen Feld (beginnt mit 1, z.B.: path[1] gibt das erste Element des Feldes) das den Navigationspfad innerhalb der ausgeladenen Geometrie zur Auffindung von einzelnen Elementen bestimmt. Es wird von der Funktionsfamilie "ST_Dump*" als Ausgabetyp verwendet, um eine komplexere Geometrie in ihre Bestandteile und in die Position dieser Bestandteile zu zerlegen.

Siehe auch

Section 14.6

8.1.5 geography

geography — Ein Datentyp mit Ellipsoidkoordinaten.

Beschreibung

Der geographische Datentyp "Geography" wird zur Abbildung eines Geoobjektes im geographischen Kugelkoordinatensystem verwendet.

Typumwandlung

Dieser Abschnitt beschreibt sowohl die automatischen, als auch die expliziten Typumwandlungen, die für diesen Datentyp erlaubt sind.

Typumwandlung nach	Verhaltensweise
geometry	explizit

Siehe auch

Section 14.4, Section 4.2

8.2 PostGIS Grand Unified Custom Variables (GUCs)

8.2.1 postgis.backend

postgis.backend — Dieses Backend stellt eine Funktion zur Auswahl zwischen GEOS und SFCGAL zur Verfügung.

Beschreibung

Diese GUC hat nur Bedeutung, wenn Sie PostGIS mit SFCGAL Unterstützung kompiliert haben. Funktionen, welche sowohl bei GEOS als auch bei SFCGAL die gleiche Bezeichnung haben, werden standardmäßig mit dem `geos` Backend ausgeführt. Die Standardeinstellung wird mit dieser Variablen überschrieben und SFCGAL für den Aufruf verwendet.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

Setzt das Backend für die Dauer der Verbindung

```
set postgis.backend = sfcgal;
```

Setzt das Backend für neue Verbindungen zur Datenbank

```
ALTER DATABASE mygisdb SET postgis.backend = sfcgal;
```

Siehe auch

Section 8.10

8.2.2 postgis.gdal_datapath

postgis.gdal_datapath — Eine Konfigurationsmöglichkeit um den Wert von GDAL's GDAL_DATA Option zu setzen. Wenn sie nicht gesetzt ist, wird die Umgebungsvariable GDAL_DATA verwendet.

Beschreibung

Eine PostgreSQL GUC Variable zum setzten von GDAL's GDAL_DATA Option. Der `postgis.gdal_datapath` Wert sollte dem gesamten physischen Pfad zu den Datendateien von GDAL entsprechen.

Diese Konfigurationsmöglichkeit ist am nützlichsten auf Windows Plattformen, wo der Dateipfad von "data" nicht fest kodiert ist. Diese Option sollte auch gesetzt werden, wenn sich die Datendateien nicht in dem von GDAL erwarteten Pfad befinden.

Note
Diese Option kann in der Konfigurationsdatei "postgresql.conf" gesetzt werden. Sie kann auch pro Verbindung oder pro Transaktion gesetzt werden.

Verfügbarkeit: 2.2.0

Note
Zusätzliche Informationen über GDAL_DATA ist unter den Konfigurationsmöglichkeiten für GDAL zu finden.

Beispiele

Den `postgis.gdal_datapath` setzen oder zurücksetzen

```
SET postgis.gdal_datapath TO '/usr/local/share/gdal.hidden';
SET postgis.gdal_datapath TO default;
```

Auf Windows für eine bestimmte Datenbank setzen

```
ALTER DATABASE gisdb
SET postgis.gdal_datapath = 'C:/Program Files/PostgreSQL/9.3/gdal-data';
```

Siehe auch

PostGIS_GDAL_Version, ST_Transform

8.2.3 postgis.gdal_enabled_drivers

postgis.gdal_enabled_drivers — Eine Konfigurationsmöglichkeit um einen GDAL Treiber in der PostGIS Umgebung zu aktivieren. Beeinflusst die Konfigurationsvariable GDAL_SKIP von GDAL.

Beschreibung

Eine Konfigurationsmöglichkeit um einen GDAL Treiber in der PostGIS Umgebung zu aktivieren. Beeinflusst die Konfigurationsvariable GDAL_SKIP von GDAL. Diese Option kann in der PostgreSQL Konfigurationsdatei "postgresql.conf" gesetzt werden. Sie kann aber auch pro Verbindung oder pro Transaktion gesetzt werden.

Der Ausgangswert von `postgis.gdal_enabled_drivers` kann auch beim Startprozess von PostgreSQL gesetzt werden, nämlich durch die Übergabe der Umgebungsvariablen `POSTGIS_GDAL_ENABLED_DRIVERS`, welche die Liste der aktivierten Treiber enthält.

Aktivierte GDAL Treiber können auch über die Kurzbezeichnung oder den Code des Treibers bestimmt werden. Kurzbezeichnungen und Codes für die Treiber finden sich unter GDAL Raster Formate Es können mehrere, durch Leerzeichen getrennte Treiber angegeben werden.

Note
Für `postgis.gdal_enabled_drivers` sind drei spezielle, case-sensitive Codes verfügbar.

- `DISABLE_ALL` deaktiviert alle GDAL-Treiber. Falls vorhanden, überschreibt `DISABLE_ALL` alle anderen Werte in `postgis.gdal_enabled_drivers`.
- `ENABLE_ALL` aktiviert alle GDAL-Treiber.
- `VSICURL` aktiviert GDAL's `/vsicurl/` virtuelles Dateisystem.

Falls `postgis.gdal_enabled_drivers`auf DISABLE_ALL gesetzt ist, kommt es bei der Anwendung von out-db Rastern, ST_FromGDALRaster(), ST_AsGDALRaster(), ST_AsTIFF(), ST_AsJPEG() und ST_AsPNG() zu Fehlermeldungen.

Note
`postgis.gdal_enabled_drivers` wird bei der Standardinstallation von PostGIS auf DISABLE_ALL gesetzt.

Note
Weiterführende Informationen über GDAL_SKIP ist auf GDAL's Configuration Options zu finden.

Verfügbarkeit: 2.2.0

Beispiele

`postgis.gdal_enabled_drivers` setzen und zurücksetzen

Bestimmt das Backend, das für alle neuen Verbindungen zur Datenbank verwendet wird

```
ALTER DATABASE mygisdb SET postgis.gdal_enabled_drivers TO 'GTiff PNG JPEG';
```

Setzt die standardmäßig aktivierten Treiber für alle neuen Verbindungen zum Server. Benötigt Administratorrechte und PostgreSQL 9.4+. Beachten Sie aber bitte, dass die Datenbank-, Sitzungs- und Benutzereinstellungen dies überschreiben.

```
ALTER SYSTEM SET postgis.gdal_enabled_drivers TO 'GTiff PNG JPEG';
SELECT pg_reload_conf();
```

```
SET postgis.gdal_enabled_drivers TO 'GTiff PNG JPEG';
SET postgis.gdal_enabled_drivers = default;
```

Aktiviert alle GDAL-Treiber

```
SET postgis.gdal_enabled_drivers = 'ENABLE_ALL';
```

Deaktiviert alle GDAL-Treiber

```
SET postgis.gdal_enabled_drivers = 'DISABLE_ALL';
```

Siehe auch

ST_FromGDALRaster, ST_AsGDALRaster, ST_AsTIFF, ST_AsPNG, ST_AsJPEG, postgis.enable_outdb_rasters

8.2.4 postgis.enable_outdb_rasters

postgis.enable_outdb_rasters — Eine boolesche Konfigurationsmöglichkeit um den Zugriff auf out-db Rasterbänder zu ermöglichen

Beschreibung

Eine boolesche Konfigurationsmöglichkeit um den Zugriff auf out-db Rasterbänder zu ermöglichen. Diese Option kann in der PostgreSQL Konfigurationsdatei "postgresql.conf" gesetzt werden. Kann aber auch pro Verbindung oder pro Transaktion gesetzt werden.

Der Ausgangswert von `postgis.enable_outdb_rasters` kann auch beim Startprozess von PostgreSQL gesetzt werden, nämlich durch die Übergabe der Umgebungsvariablen `POSTGIS_ENABLE_OUTDB_RASTERS`, welche ungleich null sein muss.

Note
Auch wenn `postgis.enable_outdb_rasters` True ist, bestimmt die GUC `postgis.enable_outdb_rasters` die zugänglichen Rasterformate.

Note
Bei der Standardinstallation von PostGIS ist `postgis.enable_outdb_rasters` auf False gesetzt.

Verfügbarkeit: 2.2.0

Beispiele

`postgis.enable_outdb_rasters` setzen oder zurücksetzen

```
SET postgis.enable_outdb_rasters TO True;
SET postgis.enable_outdb_rasters = default;
SET postgis.enable_outdb_rasters = True;
SET postgis.enable_outdb_rasters = False;
```

Siehe auch

postgis.gdal_enabled_drivers

8.3 Funktionen zur Verwaltung von Geometrien

8.3.1 AddGeometryColumn

AddGeometryColumn — Fügt eine Geometriespalte an eine bestehende Tabelle an. Standardmäßig wird Typmodifikation anstelle von Bedingungen/Constraints verwendet. Sie erreichen das alte, auf check constraints basierte Verhalten, wenn Sie use_typmod auf false setzen.

Synopsis

text **AddGeometryColumn**(varchar table_name, varchar column_name, integer srid, varchar type, integer dimension, boolean use_typmod=true);
text **AddGeometryColumn**(varchar schema_name, varchar table_name, varchar column_name, integer srid, varchar type, integer dimension, boolean use_typmod=true);
text **AddGeometryColumn**(varchar catalog_name, varchar schema_name, varchar table_name, varchar column_name, integer srid, varchar type, integer dimension, boolean use_typmod=true);

Beschreibung

Fügt eine Geometriespalte zu den Attributen einer bestehende Tabelle hinzu. Der `schema_name` ist der Name des Schemas, in dem sich die Tabelle befindet. Bei der `srid` handelt es sich um eine Ganzzahl, welche auf einen entsprechenden Eintrag in der SPATIAL_REF_SYS Tabelle verweist. Beim `type` handelt es sich um eine Zeichenkette, welche dem Geometrietyp entsprechen muss, z.B.: 'POLYGON' oder 'MULTILINESTRING'. Falls der Name des Schemas nicht existiert (oder im aktuellen search_path nicht sichtbar ist), oder die angegebene SRID, der Geometrietyp, oder die Dimension ungültig sind, wird ein Fehler angezeigt.

Note
Änderung: 2.0.0 Diese Funktion aktualisiert die geometry_columns Tabelle nicht mehr, da geometry_columns jetzt ein View ist, welcher den Systemkatalog ausliest. Standardmäßig werden auch keine Bedingungen/constraints erzeugt, sondern es wird der in PostgreSQL integrierte Typmodifikaor verwendet. So entspricht zum Beispiel die Erzeugung einer wgs84 POINT Spalte mit dieser Funktion: `ALTER TABLE some_table ADD COLUMN geom geometry(Point,4326);`
Änderung: 2.0.0 Falls Sie das alte Verhalten mit Constraints wünschen, setzen Sie bitte `use_typmod` vom standardmäßigen true auf false.

Note
Änderung: 2.0.0 Views können nicht mehr händisch in "geometry_columns" registriert werden. Views auf eine Geometrie in Typmod-Tabellen, bei denen keine Adapterfunktion verwendet wird, registrieren sich selbst auf korrekte Weise, da sie die Typmod-Verhaltensweise von der Spalte der Stammtabelle erben. Views die ein geometrische Funktion ausführen die eine andere Geometrie ausgibt, benötigen die Umwandlung in eine Typmod-Geometrie, damit die Geometrie des Views korrekt in "geometry_columns" registriert wird. Siehe Section 4.3.4.

This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Verbesserung: 2.0.0 use_typmod Argument eingeführt. Standardmäßig wird eine typmod Geometrie anstelle einer Constraint-basierten Geometrie erzeugt.

Beispiele

```
-- Ein Schema für die Daten erzeugen
CREATE SCHEMA my_schema;
-- Eine neue einfache PostgreSQL Tabelle ersellen
CREATE TABLE my_schema.my_spatial_table (id serial);

-- Die Beschreibung der Tabelle zeigt eine einfache Tabelle mit einer einzigen "id" Spalte  ↩
    Describing the table shows a simple table with a single "id" column.
postgis=# \d my_schema.my_spatial_table
                                                    Table "my_schema.my_spatial_table"
 Column |  Type   |                                  Modifiers
--------+---------+------------------------------------------------------------------------- ↩

 id     | integer | not null default nextval('my_schema.my_spatial_table_id_seq'::regclass)

-- Fügt eine Geometriespalte an die Tabelle an
SELECT AddGeometryColumn ('my_schema','my_spatial_table','geom',4326,'POINT',2);

-- Hinzufügen einer Punktgeometrie mit dem alten, auf Bedingungen basierten Verhalten/old  ↩
    constraint behavior
SELECT AddGeometryColumn ('my_schema','my_spatial_table','geom_c',4326,'POINT',2, false);

--Hinzufügen eines Kurvenpolygons/curvepolygon mittels old constraint behavior
SELECT AddGeometryColumn ('my_schema','my_spatial_table','geomcp_c',4326,'CURVEPOLYGON',2,  ↩
    false);

-- Die neuerliche Beschreibung der Tabelle zeigt die hinzugefügten Geometriespalten an.
\d my_schema.my_spatial_table
                            addgeometrycolumn
-----------------------------------------------------------------------
 my_schema.my_spatial_table.geomcp_c SRID:4326 TYPE:CURVEPOLYGON DIMS:2
(1 row)

                                    Table "my_schema.my_spatial_table"
  Column  |         Type         |                                Modifiers
----------+----------------------+-------------------------------------------------------------------------

 id       | integer              | not null default nextval('my_schema. ↩
     my_spatial_table_id_seq'::regclass)
 geom     | geometry(Point,4326) |
 geom_c   | geometry             |
 geomcp_c | geometry             |
Check constraints:
    "enforce_dims_geom_c" CHECK (st_ndims(geom_c) = 2)
    "enforce_dims_geomcp_c" CHECK (st_ndims(geomcp_c) = 2)
    "enforce_geotype_geom_c" CHECK (geometrytype(geom_c) = 'POINT'::text OR geom_c IS NULL)
    "enforce_geotype_geomcp_c" CHECK (geometrytype(geomcp_c) = 'CURVEPOLYGON'::text OR  ↩
        geomcp_c IS NULL)
    "enforce_srid_geom_c" CHECK (st_srid(geom_c) = 4326)
    "enforce_srid_geomcp_c" CHECK (st_srid(geomcp_c) = 4326)

-- Der geometry_columns View registriert die neuen Spalten --
SELECT f_geometry_column As col_name, type, srid, coord_dimension As ndims
    FROM geometry_columns
```

```
    WHERE f_table_name = 'my_spatial_table' AND f_table_schema = 'my_schema';

 col_name |     type     | srid | ndims
----------+--------------+------+-------
 geom     | Point        | 4326 |     2
 geom_c   | Point        | 4326 |     2
 geomcp_c | CurvePolygon | 4326 |     2
```

Siehe auch

DropGeometryColumn, DropGeometryTable, Section 4.3.2, Section 4.3.4

8.3.2 DropGeometryColumn

DropGeometryColumn — Entfernt eine Geometriespalte aus einer räumlichen Tabelle.

Synopsis

text **DropGeometryColumn**(varchar table_name, varchar column_name);
text **DropGeometryColumn**(varchar schema_name, varchar table_name, varchar column_name);
text **DropGeometryColumn**(varchar catalog_name, varchar schema_name, varchar table_name, varchar column_name);

Beschreibung

Entfernt eine geometrische Spalte aus der Geometrietabelle. Der "schema_name" muss mit dem Feld "f_table_schema" in der Tabelle "geometry_columns" übereinstimmen.

This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This method supports Circular Strings and Curves

Note
Änderung: 2.0.0 Diese Funktion wurde zwecks Abwärtskompatibilität eingeführt. Seit geometry_columns ein View auf den Systemkatalog ist, können Sie die Geometriespalte, so wie jede andere Tabellenspalte, mit `ALTER TABLE` löschen.

Beispiele

```
SELECT DropGeometryColumn ('my_schema','my_spatial_table','geom');
                        ----RESULT output ---
                                              dropgeometrycolumn
------------------------------------------------------------
 my_schema.my_spatial_table.geom effectively removed.

-- In PostGIS 2.0+ entspricht das oben angeführte Aufruf ebenfalls dem Standard
-- Der standardmäßige ALTER TABLE Aufruf.  Beide Aufrufe entfernen die Tabelle aus dem   ↩
    geometry_columns Register.
ALTER TABLE my_schema.my_spatial_table DROP column geom;
```

Siehe auch

AddGeometryColumn, DropGeometryTable, Section 4.3.2

8.3.3 DropGeometryTable

DropGeometryTable — Löscht eine Tabelle und alle Referenzen in dem geometry_columns View.

Synopsis

boolean **DropGeometryTable**(varchar table_name);
boolean **DropGeometryTable**(varchar schema_name, varchar table_name);
boolean **DropGeometryTable**(varchar catalog_name, varchar schema_name, varchar table_name);

Beschreibung

Löscht eine Tabelle und deren Verweise in "geometry_columns". Anmerkung: verwendet current_schema() wenn kein Schema angegeben wird, eine Schema erkennende pgsql Installation vorausgesetzt.

Note
Änderung: 2.0.0 Diese Funktion wurde zwecks Abwärtskompatibilität eingeführt. Seit geometry_columns ein View auf den Systemkatalog ist, können Sie eine Tabelle mit einer Geometriespalte, so wie jede andere Tabelle, mit `DROP TABLE` löschen.

Beispiele

```
SELECT DropGeometryTable ('my_schema','my_spatial_table');
---- RESULT output ---
my_schema.my_spatial_table dropped.

-- Obiges ist nun gleichbedeund mit --
DROP TABLE my_schema.my_spatial_table;
```

Siehe auch

AddGeometryColumn, DropGeometryColumn, Section 4.3.2

8.3.4 PostGIS_Extensions_Upgrade

PostGIS_Extensions_Upgrade — Upgrades installed postgis packaged extensions (e.g. postgis_sfcgal, postgis_topology, postgis_sfcgal) to latest installed version. Reports full postgis version and build configuration infos after.

Synopsis

text **PostGIS_Extensions_Upgrade**();

Beschreibung

Upgrades installed postgis packaged extensions to latest installed version. Only extensions you have installed in the database will be upgraded and if they are already at last installed version, they will not be upgraded. Reports full postgis version and build configuration infos after. This is short-hand for doing multiple ALTER EXTENSION .. UPDATE for each postgis extension. Currently only tries to upgrade extensions postgis, postgis_sfcgal, postgis_topology, and postgis_tiger_geocoder.

Availability: 2.5.0

Beispiele

```
SELECT PostGIS_Extensions_Upgrade();
```

```
NOTICE:  ALTER EXTENSION postgis_tiger_geocoder UPDATE TO "2.5.0dev";
CONTEXT:  PL/pgSQL function postgis_extensions_upgrade() line 10 at RAISE
NOTICE:  ALTER EXTENSION postgis_topology UPDATE TO "2.5.0dev";
CONTEXT:  PL/pgSQL function postgis_extensions_upgrade() line 10 at RAISE

                                                                        postgis_extensions_upgrade
--------------------------------------------------------------------------------------------
POSTGIS="2.5.0dev r15966" [EXTENSION] PGSQL="100"
GEOS="3.7.0dev-CAPI-1.11.0 8fe2ce6" SFCGAL="1.3.1"
PROJ="Rel. 4.9.3, 15 August 2016" GDAL="GDAL 2.2.2, released 2017/09/15"
LIBXML="2.7.8" LIBJSON="0.12" LIBPROTOBUF="1.2.1" TOPOLOGY RASTER
(1 row)
```

Siehe auch

Section 2.10, PostGIS_GEOS_Version, PostGIS_Lib_Version, PostGIS_LibXML_Version, PostGIS_PROJ_Version, PostGIS_Version

8.3.5 PostGIS_Full_Version

PostGIS_Full_Version — Gibt einen vollständigen Bericht über die Version und Information über die Kompilationskonfiguration aus.

Synopsis

text **PostGIS_Full_Version**();

Beschreibung

Gibt einen vollständigen Versionsbericht und Information zur Kompilationskonfiguration aus. Informiert auch über die Synchronisation von Bibliotheken und Skripts und schlägt falls notwendig ein Upgrade vor.

Beispiele

```
SELECT PostGIS_Full_Version();
                                                                        postgis_full_version
--------------------------------------------------------------------------------------------
POSTGIS="2.2.0dev r12699" GEOS="3.5.0dev-CAPI-1.9.0 r3989" SFCGAL="1.0.4" PROJ="Rel. 4.8.0, ↩
     6 March 2012"
GDAL="GDAL 1.11.0, released 2014/04/16" LIBXML="2.7.8" LIBJSON="0.12" RASTER
(1 row)
```

Siehe auch

Section 2.10, PostGIS_GEOS_Version, PostGIS_Lib_Version, PostGIS_LibXML_Version, PostGIS_PROJ_Version, PostGIS_Version

8.3.6 PostGIS_GEOS_Version

PostGIS_GEOS_Version — Gibt die Versionsnummer der GEOS Bibliothek zurück.

Synopsis

text **PostGIS_GEOS_Version**();

Beschreibung

Gibt die Versionsnummer der GEOS Bibliothek zurück, oder `NULL` wenn GEOS nicht unterstützt wird.

Beispiele

```
SELECT PostGIS_GEOS_Version();
 postgis_geos_version
----------------------
 3.1.0-CAPI-1.5.0
(1 row)
```

Siehe auch

PostGIS_Full_Version, PostGIS_Lib_Version, PostGIS_LibXML_Version, PostGIS_PROJ_Version, PostGIS_Version

8.3.7 PostGIS_Liblwgeom_Version

PostGIS_Liblwgeom_Version — Gibt die Versionsnummer der liblwgeom Bibliothek zurück. Diese sollte mit der Version von PostGIS übereinstimmen.

Synopsis

text **PostGIS_Liblwgeom_Version**();

Beschreibung

Gibt die Versionsnummer der liblwgeom Bibliothek zurück/

Beispiele

```
SELECT PostGIS_Liblwgeom_Version();
postgis_liblwgeom_version
--------------------------
2.3.3 r15473
(1 row)
```

Siehe auch

PostGIS_Full_Version, PostGIS_Lib_Version, PostGIS_LibXML_Version, PostGIS_PROJ_Version, PostGIS_Version

8.3.8 PostGIS_LibXML_Version

PostGIS_LibXML_Version — Gibt die Versionsnummer der libxml2 Bibliothek zurück.

Synopsis

text **PostGIS_LibXML_Version**();

Beschreibung

Gibt die Versionsnummer der libxml2 Bibliothek zurück.

Verfügbarkeit: 1.5

Beispiele

```
SELECT PostGIS_LibXML_Version();
 postgis_libxml_version
----------------------
 2.7.6
(1 row)
```

Siehe auch

PostGIS_Full_Version, PostGIS_Lib_Version, PostGIS_PROJ_Version, PostGIS_GEOS_Version, PostGIS_Version

8.3.9 PostGIS_Lib_Build_Date

PostGIS_Lib_Build_Date — Gibt das Kompilations-Datum der PostGIS Bibliothek zurück.

Synopsis

text **PostGIS_Lib_Build_Date**();

Beschreibung

Gibt das Kompilations-Datum der PostGIS Bibliothek zurück.

Beispiele

```
SELECT PostGIS_Lib_Build_Date();
 postgis_lib_build_date
-----------------------
 2008-06-21 17:53:21
(1 row)
```

8.3.10 PostGIS_Lib_Version

PostGIS_Lib_Version — Gibt die Versionsnummer der PostGIS Bibliothek aus.

Synopsis

text **PostGIS_Lib_Version**();

Beschreibung

Gibt die Versionsnummer der PostGIS Bibliothek aus.

Beispiele

```
SELECT PostGIS_Lib_Version();
 postgis_lib_version
---------------------
 1.3.3
(1 row)
```

Siehe auch

PostGIS_Full_Version, PostGIS_GEOS_Version, PostGIS_LibXML_Version, PostGIS_PROJ_Version, PostGIS_Version

8.3.11 PostGIS_PROJ_Version

PostGIS_PROJ_Version — Gibt die Versionsnummer der Proj4 Bibliothek zurück.

Synopsis

text **PostGIS_PROJ_Version**();

Beschreibung

Gibt die Versionsnummer der Proj4 Bibliothek aus, oder `NULL` wenn die PROJ4 Unterstützung nicht aktiviert ist.

Beispiele

```
SELECT PostGIS_PROJ_Version();
  postgis_proj_version
-------------------------
 Rel. 4.4.9, 29 Oct 2004
(1 row)
```

Siehe auch

PostGIS_Full_Version, PostGIS_GEOS_Version, PostGIS_Lib_Version, PostGIS_LibXML_Version, PostGIS_Version

8.3.12 PostGIS_Scripts_Build_Date

PostGIS_Scripts_Build_Date — Gibt das Kompilationsdatum der PostGIS Skripts aus.

Synopsis

text **PostGIS_Scripts_Build_Date**();

Beschreibung

Gibt das Kompilationsdatum der PostGIS Skripts aus.

Verfügbarkeit: 1.0.0RC1

Beispiele

```
SELECT PostGIS_Scripts_Build_Date();
  postgis_scripts_build_date
--------------------------
 2007-08-18 09:09:26
(1 row)
```

Siehe auch

PostGIS_Full_Version, PostGIS_GEOS_Version, PostGIS_Lib_Version, PostGIS_LibXML_Version, PostGIS_Version

8.3.13 PostGIS_Scripts_Installed

PostGIS_Scripts_Installed — Gibt die Version der in der Datenbank installierten PostGIS Skripts aus.

Synopsis

text **PostGIS_Scripts_Installed**();

Beschreibung

Gibt die Version der in der Datenbank installierten PostGIS Skripts aus.

Note
Wenn die Ausgabe dieser Funktion nicht mit der Ausgabe von PostGIS_Scripts_Released übereinstimmt, haben Sie vermutlich ein Upgrade auf eine bestehende Datenbank nicht richtig ausgeführt. Siehe Abschnitt Upgrading für weiterführende Information.

Verfügbarkeit: 0.9.0

Beispiele

```
SELECT PostGIS_Scripts_Installed();
  postgis_scripts_installed
--------------------------
 1.5.0SVN
(1 row)
```

Siehe auch

PostGIS_Full_Version, PostGIS_Scripts_Released, PostGIS_Version

8.3.14 PostGIS_Scripts_Released

PostGIS_Scripts_Released — Gibt die Versionsnummer des Skript "postgis.sql" aus, das mit der installierten PostGIS Bibliothek veröffentlicht wurde.

Synopsis

text **PostGIS_Scripts_Released**();

Beschreibung

Gibt die Versionsnummer des Skript "postgis.sql" aus, das mit der installierten PostGIS Bibliothek veröffentlicht wurde.

Note
Ab der Version 1.1.0 gibt diese Funktion den selben Wert aus wie PostGIS_Lib_Version. Zwecks Abwärtskompatibilität beibehalten.

Verfügbarkeit: 0.9.0

Beispiele

```
SELECT PostGIS_Scripts_Released();
  postgis_scripts_released
--------------------------
 1.3.4SVN
(1 row)
```

Siehe auch

PostGIS_Full_Version, PostGIS_Scripts_Installed, PostGIS_Lib_Version

8.3.15 PostGIS_Version

PostGIS_Version — Gibt die Versionsnummer von PostGIS und die Optionen zur Kompilationzeit aus.

Synopsis

text **PostGIS_Version**();

Beschreibung

Gibt die Versionsnummer von PostGIS und die Optionen zur Kompilationzeit aus.

Beispiele

```
SELECT PostGIS_Version();
                        postgis_version
-------------------------------------
 1.3 USE_GEOS=1 USE_PROJ=1 USE_STATS=1
(1 row)
```

Siehe auch

PostGIS_Full_Version, PostGIS_GEOS_Version, PostGIS_Lib_Version, PostGIS_LibXML_Version, PostGIS_PROJ_Version

8.3.16 Populate_Geometry_Columns

Populate_Geometry_Columns — Sorgt dafür, dass die Geometriespalten mit Typmodifikatoren oder mit passenden räumlichen Constraints versehen sind. Dadurch wird die korrekte Registrierung im View `geometry_columns` sichergestellt. Standardmäßig werden alle Geometriespalten, die keinen Typmodifikator aufweisen, mit Typmodifikatoren versehen. Für die alte Verhaltensweise setzen Sie bitte `use_typmod=false`

Synopsis

text **Populate_Geometry_Columns**(boolean use_typmod=true);
int **Populate_Geometry_Columns**(oid relation_oid, boolean use_typmod=true);

Beschreibung

Sorgt dafür, dass die Geometriespalten mit Typmodifikatoren oder mit passenden räumlichen Constraints versehen sind. Dadurch wird die korrekte Registrierung in der Tabelle `geometry_columns` sichergestellt.

Aus Gründen der Abwärtskompatibilität und für räumliche Anwendungen, wie eine Tabellenvererbung bei denen jede Kindtabelle einen anderen geometrischen Datentyp aufweist, wird die alte Verhaltensweise mit Check-Constraints weiter unterstützt. Wenn Sie diese alte Verhaltensweise benötigen, können Sie den neuen Übergabewert auf FALSE setzen - `use_typmod=false`. Wenn Sie dies tun, so werden die Geometriespalten anstelle von Typmodifikatoren mit 3 Constraints erstellt. Insbesondere bedeutet dies, dass jede Geometriespalte, die zu einer Tabelle gehört, mindestens drei Constraints aufweist:

- `enforce_dims_the_geom` - stellt sicher, dass jede Geometrie dieselbe Dimension hat (siehe ST_NDims)
- `enforce_geotype_the_geom` - stellt sicher, dass jede Geometrie vom selben Datentyp ist (siehe GeometryType)
- `enforce_srid_the_geom` - stellt sicher, dass jede Geometrie die selbe Projektion hat (siehe ST_SRID)

Wenn die `oid` einer Tabelle übergeben wird, so versucht diese Funktion, die SRID, die Dimension und den Datentyp der Geometrie in der Tabelle zu bestimmen und fügt, falls notwendig, Constraints hinzu. Bei Erfolg wird eine entsprechende Spalte in die Tabelle "geometry_columns" eingefügt, andernfalls wird der Fehler abgefangen und eine Fehlermeldung ausgegeben, die das Problem beschreibt.

Wenn die `oid` eines Views übergeben wird, so versucht diese Funktion, die SRID, die Dimension und den Datentyp der Geometrie in dem View zu bestimmen und die entsprechenden Einträge in die Tabelle `geometry_columns` vorzunehmen. Constraints werden allerdings nicht erzwungen.

Die parameterlose Variante ist ein einfacher Adapter für die parametrisierte Variante, welche die Tabelle "geometry_columns" zuerst entleert und dann für jede räumliche Tabelle oder View in der Datenbank wiederbefüllt. Wo es passend ist, werden räumliche Constraints auf die Tabellen gelegt. Es wird die Anzahl der in der Datenbank gefundenen Geometriespalten und die Anzahl der in die Tabelle `geometry_columns` eingefügten Zeilen ausgegeben. Die parametrisierte Version gibt lediglich die Anzahl der Zeilen aus, die in die Tabelle `geometry_columns` eingefügt wurden.

Verfügbarkeit: 1.4.0

Änderung: 2.0.0 Standardmäßig werden nun Typmodifikatoren anstelle von Check-Constraints für die Beschränkung des Geometrietyps verwendet. Sie können nach wie vor stattdessen die Verhaltensweise mit Check-Constraints verwenden, indem Sie die neu eingeführte Variable `use_typmod` auf FALSE setzen.

Erweiterung: 2.0.0 Der optionale Übergabewert `use_typmod` wurde eingeführt, um bestimmen zu können, ob die Spalten mit Typmodifikatoren oder mit Check-Constraints erstellt werden sollen.

Beispiele

```
CREATE TABLE public.myspatial_table(gid serial, geom geometry);
INSERT INTO myspatial_table(geom) VALUES(ST_GeomFromText('LINESTRING(1 2, 3 4)',4326) );
-- Hier werden nun Typmodifikatoren verwendet. Damit dies funktioniert, müssen Daten  ↩
    vorhanden sein
SELECT Populate_Geometry_Columns('public.myspatial_table'::regclass);

populate_geometry_columns
--------------------------
                         1


\d myspatial_table

                                    Table "public.myspatial_table"
 Column |           Type             |                            Modifiers
--------+----------------------------+-------------------------------------------------------------------

 gid    | integer                    | not null default nextval('myspatial_table_gid_seq':: ↩
     regclass)
 geom   | geometry(LineString,4326) |
```

```
-- Dies stellt die Geometriespalten auf die Verwendung von Constraints um. Allerdings nur,  ↩
    wenn sie sich nicht in typmod befinden oder nicht bereits Constraints aufweisen.
-- Damit dies funktioniert müssen Daten vorhanden sein
CREATE TABLE public.myspatial_table_cs(gid serial, geom geometry);
INSERT INTO myspatial_table_cs(geom) VALUES(ST_GeomFromText('LINESTRING(1 2, 3 4)',4326) );
SELECT Populate_Geometry_Columns('public.myspatial_table_cs'::regclass, false);
populate_geometry_columns
--------------------------
                         1
\d myspatial_table_cs

                           Table "public.myspatial_table_cs"
 Column |   Type   |                            Modifiers
--------+----------+-----------------------------------------------------------------
 gid    | integer  | not null default nextval('myspatial_table_cs_gid_seq'::regclass)
 geom   | geometry |
Check constraints:
    "enforce_dims_geom" CHECK (st_ndims(geom) = 2)
    "enforce_geotype_geom" CHECK (geometrytype(geom) = 'LINESTRING'::text OR geom IS NULL)
    "enforce_srid_geom" CHECK (st_srid(geom) = 4326)
```

8.3.17 UpdateGeometrySRID

UpdateGeometrySRID — Erneuert die SRID aller Features einer Geometriespalte, die Metadaten und die SRID in "geometry_columns". Wenn Constraints erzwungen wurden, werden die Constraints mit der neuen SRID versehen. Falls die Definition über den Datentyp erfolgte, wird die Datentypdefinition geändert.

Synopsis

text **UpdateGeometrySRID**(varchar table_name, varchar column_name, integer srid);
text **UpdateGeometrySRID**(varchar schema_name, varchar table_name, varchar column_name, integer srid);
text **UpdateGeometrySRID**(varchar catalog_name, varchar schema_name, varchar table_name, varchar column_name, integer srid);

Beschreibung

Erneuert die SRID aller Features in einer Geometriespalte; erneuert die Constraints und die Referenz in "geometry_columns". Anmerkung: verwendet current_schema() wenn kein Schema angegeben wird, eine Schema erkennende pgsql Installation vorausgesetzt.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

Ändert die SRID der Straßentabelle auf 4326

```
SELECT UpdateGeometrySRID('roads','geom',4326);
```

Das vorhergegangene Beispiel ist gleichbedeutend mit diesr DDL Anweisung

```
ALTER TABLE roads
  ALTER COLUMN geom TYPE geometry(MULTILINESTRING, 4326)
    USING ST_SetSRID(geom,4326);
```

Falls Sie sich in der Projektion geirrt haben (oder sie als "unknown" importiert haben) und sie in einem Aufwaschen in die Web Mercator Projektion transformieren wollen, so können Sie dies mit DDL bewerkstelligen. Es gibt jedoch keine äquivalente PostGIS Managementfunktion, die dies in einem Schritt bewerkstelligen könnte.

```
ALTER TABLE roads
 ALTER COLUMN geom TYPE geometry(MULTILINESTRING, 3857) USING ST_Transform(ST_SetSRID(geom ↩
    ,4326),3857) ;
```

Siehe auch

UpdateRasterSRID, ST_SetSRID, ST_Transform

8.4 Geometrische Konstruktoren

8.4.1 ST_BdPolyFromText

ST_BdPolyFromText — Konstruiert ein Polygon aus einer beliebigen Ansammlung von geschlossenen Linienzügen, welche als MultiLineString in der Well-Known Text Darstellung vorliegen müssen.

Synopsis

geometry **ST_BdPolyFromText**(text WKT, integer srid);

Beschreibung

Konstruiert ein Polygon aus einer beliebigen Ansammlung von geschlossenen Linienzügen, welche als MultiLineString in der Well-Known Text Darstellung vorliegen müssen.

Note
Meldet einen Fehler, wenn es sich bei dem WKT nicht um einen MULTILINESTRING handelt. Meldet einen Fehler, wenn die Ausgabe ein MULTIPOLYGON ist; in diesem Fall verwenden Sie bitte ST_BdMPolyFromText, oder vergleichen ST_BuildArea() für einen PostGIS orientierten Ansatz.

 This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s3.2.6.2

Verfügbarkeit: 1.1.0 - benötigt GEOS >= 2.1.0.

Beispiele

```
Kommt noch
```

Siehe auch

ST_BuildArea, ST_BdMPolyFromText

8.4.2 ST_BdMPolyFromText

ST_BdMPolyFromText — Konstruiert ein MultiPolygon aus einer beliebigen Ansammlung von geschlossenen Linienzügen, welche als MultiLineString in der Well-Known Text Darstellung vorliegen müssen.

Synopsis

geometry **ST_BdMPolyFromText**(text WKT, integer srid);

Beschreibung

Konstruiert ein Polygon aus einer beliebigen Ansammlung von geschlossenen Linienzügen, Polygonen und MultiLineStrings, welche in der Well-Known Text Darstellung vorliegen müssen.

Note
Meldet einen Fehler wenn der WKT kein MULTILINESTRING ist. Erzwingt die MULTIPOLYGON Ausgabe sogar dann, wenn das Ergebnis nur aus einem einzelnen POLYGON besteht; verwenden Sie bitte ST_BdPolyFromText , wenn Sie sicher sind, daß nur ein einzelnes POLYGON entsteht, oder vegleichen Sie ST_BuildArea() für einen PostGIS orientierten Ansatz.

 This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s3.2.6.2

Verfügbarkeit: 1.1.0 - benötigt GEOS >= 2.1.0.

Beispiele

```
Kommt noch
```

Siehe auch

ST_BuildArea, ST_BdPolyFromText

8.4.3 ST_Box2dFromGeoHash

ST_Box2dFromGeoHash — Gibt die BOX2D einer GeoHash Zeichenkette zurück.

Synopsis

box2d **ST_Box2dFromGeoHash**(text geohash, integer precision=full_precision_of_geohash);

Beschreibung

Gibt die BOX2D einer GeoHash Zeichenkette zurück.

Wenn keine `precision` angegeben wird, dann gibt ST_Box2dFromGeoHash eine BOX2D zurück, die auf der vollständigen Genauigkeit der GeoHash Zeichenfolge beruht.

Wenn `precision` angegeben wird, verwendet ST_Box2dFromGeoHash entsprechend viele Zeichen des GeoHash um die BOX2D zu erzeugen. Niedrigere Werte erzeugen eine größere BOX2D und höhere Werte erhöhen die Genauigkeit.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
SELECT ST_Box2dFromGeoHash('9qqj7nmxncgyy4d0dbxqz0');

                st_geomfromgeohash
-------------------------------------------------
 BOX(-115.172816 36.114646,-115.172816 36.114646)

SELECT ST_Box2dFromGeoHash('9qqj7nmxncgyy4d0dbxqz0', 0);

 st_box2dfromgeohash
----------------------
 BOX(-180 -90,180 90)

 SELECT ST_Box2dFromGeoHash('9qqj7nmxncgyy4d0dbxqz0', 10);
                           st_box2dfromgeohash
-------------------------------------------------------------------------
 BOX(-115.17282128334 36.1146408319473,-115.172810554504 36.1146461963654)
```

Siehe auch

ST_GeoHash, ST_GeomFromGeoHash, ST_PointFromGeoHash

8.4.4 ST_GeogFromText

ST_GeogFromText — Gibt einen geographischen Datentyp aus einer Well-known-Text (WKT), oder einer erweiterten WKT (EWKT), Darstellung zurück.

Synopsis

geography **ST_GeogFromText**(text EWKT);

Beschreibung

Gibt ein geographisches Objekt in der Well-known-Text oder in der erweiterten Well-known-Text Darstellung zurück. Falls nicht angegeben, wird die SRID 4326 angenommen. Dies ist ein Alias für ST_GeographyFromText. Punkte werden immer in Form von Länge und Breite ausgedrückt.

Beispiele

```
--- Umwandlung von Länge Breite Koordinaten in Geographie
ALTER TABLE sometable ADD COLUMN geog geography(POINT,4326);
UPDATE sometable SET geog = ST_GeogFromText('SRID=4326;POINT(' || lon || ' ' || lat || ')') ↩
    ;

--- Definition eines geographischen Punktes mit EPSG:4267, NAD27
SELECT ST_AsEWKT(ST_GeogFromText('SRID=4267;POINT(-77.0092 38.889588)'));
```

Siehe auch

ST_AsText, ST_GeographyFromText

8.4.5 ST_GeographyFromText

ST_GeographyFromText — Gibt einen geographischen Datentyp aus einer Well-known-Text (WKT), oder einer erweiterten WKT (EWKT), Darstellung zurück.

Synopsis

geography **ST_GeographyFromText**(text EWKT);

Beschreibung

Gibt ein geographisches Objekt in der Well-known-Text Darstellung zurück. Falls nicht angegeben, wird die SRID 4326 angenommen.

Siehe auch

ST_GeogFromText, ST_AsText

8.4.6 ST_GeogFromWKB

ST_GeogFromWKB — Erzeugt ein geographisches Objekt aus der Well-known-Binary (WKB) oder der erweiterten Well-known-Binary (EWKB) Darstellung.

Synopsis

geography **ST_GeogFromWKB**(bytea wkb);

Beschreibung

Die Funktion `ST_GeogFromWKB` empfängt eine Well-known-Binary (WKB) oder eine erweiterte PostGIS WKB (EWKB) Darstellung einer Geometrie und erzeugt eine Instanz des entsprechenden geographischen Datentyps. Diese Funktion übernimmt die Rolle der Geometrie-Factory/Fabrik in SQL.

Wenn die SRID nicht festgelegt ist, wird 4326 (WGS 84) angenommen.

 This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
--Obwohl die BYTEA Darstellung einzelne "\" enthält,  müssen diese beim Einfügen in eine  ↩
    Tabelle maskiert werden
SELECT ST_AsText(
ST_GeogFromWKB(E'\\001\\002\\000\\000\\000\\002\\000\\000\\000\\037\\205\\353Q ↩
    \\270~\\\\\\300\\323Mb\\020X\\231C@\\020X9\\264\\310~\\\\\\300)\\\\\\217\\302\\365\\230 ↩
    C@')
);
                                          st_astext
-----------------------------------------------------
 LINESTRING(-113.98 39.198,-113.981 39.195)
(1 row)
```

Siehe auch

ST_GeogFromText, ST_AsBinary

8.4.7 ST_GeomFromTWKB

ST_GeomFromTWKB — Erzeugt eine Geometrie aus einer TWKB ("Tiny Well-Known Binary") Darstellung.

Synopsis

geometry **ST_GeomFromTWKB**(bytea twkb);

Beschreibung

Die Funktion `ST_GeomFromTWKB` nimmt eine TWKB ("Tiny Well-Known Binary") Darstellung und erzeugt ein Objekt mit dem entsprechenden geometrischen Datentyp.

Beispiele

```
SELECT ST_AsText(ST_GeomFromTWKB(ST_AsTWKB('LINESTRING(126 34, 127 35)'::geometry)));

         st_astext
---------------------------
 LINESTRING(126 34, 127 35)
(1 row)


SELECT ST_AsEWKT(
  ST_GeomFromTWKB(E'\\x620002f7f40dbce4040105')
);
                                          st_asewkt
-----------------------------------------------------
LINESTRING(-113.98 39.198,-113.981 39.195)
(1 row)
```

Siehe auch

ST_AsTWKB

8.4.8 ST_GeomCollFromText

ST_GeomCollFromText — Erzeugt eine Sammelgeometrie mit der gegebenen SRID aus einer WKT-Kollektion. Wenn keine SRID angegeben ist, wird diese standardmäßig auf 0 gesetzt.

Synopsis

geometry **ST_GeomCollFromText**(text WKT, integer srid);
geometry **ST_GeomCollFromText**(text WKT);

Beschreibung

Erzeugt eine Sammelgeometrie mit der gegebenen SRID aus einer Well-known-Text (WKT) Darstellung. Wenn keine SRID angegeben ist, wird diese standardmäßig auf 0 gesetzt.

OGC SPEC 3.2.6.2 - Die Option SRID stammt aus dem Konformitätstest

Gibt NULL zurück, wenn der WKT keine GEOMETRYCOLLECTION ist

Note
Verwenden Sie diese Funktion nicht, wenn Sie sich vollkommen sicher sind, dass ihre WKT Geometrie eine Sammelgeometrie ist. Sie ist langsamer als ST_GeomFromText, da sie einen zusätzlicher Validierungsschritt ausführt.


This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s3.2.6.2


This method implements the SQL/MM specification.

Beispiele

```
SELECT ST_GeomCollFromText('GEOMETRYCOLLECTION(POINT(1 2),LINESTRING(1 2, 3 4))');
```

Siehe auch

ST_GeomFromText, ST_SRID

8.4.9 ST_GeomFromEWKB

ST_GeomFromEWKB — Gibt einen geometrischen Datentyp (ST_Geometry) aus einer Well-known-Binary (WKB) Darstellung zurück.

Synopsis

geometry **ST_GeomFromEWKB**(bytea EWKB);

Beschreibung

Erzeugt ein PostGIS ST_Geometry Objekt aus der erweiterten OGC Well-known-Text (EWKT) Darstellung.

Note
EWKB ist kein Format des OGC Standards, sondern ein PostGIS eigenes Format, welches den Identifikator (SRID) des räumlichen Koordinatenreferenzsystem mit einbindet

Erweiterung: Mit 2.0.0 wurde die Unterstützung für polyedrische Oberflächen und TIN eingeführt.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiele

Binärdarstellung des Linienzuges LINESTRING(-71.160281 42.258729,-71.160837 42.259113,-71.161144 42.25932) in NAD 83 (4269).

Note
ANMERKUNG: Obwohl die Bytefelder durch \ getrennt sind und auch ' aufweisen können, müssen wir beides mit \ maskieren; wenn "standard_conforming_strings" ausgeschaltet ist mit ". Somit sieht diese Darstellung nicht genauso wie die AsEWKB Darstellung aus.

```
SELECT ST_GeomFromEWKB(E'\\001\\002\\000\\000 \\255\\020\\000\\000\\003\\000\\000\\000\\344 ↩
    J=
\\013B\\312Q\\300n\\303(\\010\\036!E@''\\277E''K
\\312Q\\300\\366{b\\235*!E@\\225|\\354.P\\312Q
\\300p\\231\\323e1!E@');
```

Note
Ab PostgreSQL 9.1 - ist standard_conforming_strings standardmäßig auf "on" gesetzt. Bei Vorgängerversionen war es "off". Sie können die Standardvorgaben für eine einzelne Abfrage ändern oder auf Datenbank- oder Serverebene setzen. Unterhalb steht, wie Sie dies mit standard_conforming_strings = on umsetzten können. In diesem Fall maskieren wir das ' mit dem ANSI Zeichen ', aber Schrägstriche werden nicht maskiert

```
set standard_conforming_strings = on;
SELECT ST_GeomFromEWKB('\001\002\000\000 \255\020\000\000\003\000\000\000\344J=\012\013B
    \312Q\300n\303(\010\036!E@''\277E''K\012\312Q\300\366{b\235*!E@\225|\354.P\312Q\012\300 ↩
        p\231\323e1')
```

Siehe auch

ST_AsBinary, ST_AsEWKB, ST_GeomFromWKB

8.4.10 ST_GeomFromEWKT

ST_GeomFromEWKT — Gibt einen spezifizierten ST_Geometry-Wert von einer erweiterten Well-known-Text Darstellung (EWKT) zurück.

Synopsis

geometry **ST_GeomFromEWKT**(text EWKT);

Beschreibung

Erzeugt ein PostGIS ST_Geometry Objekt aus der erweiterten OGC Well-known-Text (EWKT) Darstellung.

Note
EWKT ist kein Format des OGC Standards, sondern ein PostGIS eigenes Format, welches den Identifikator (SRID) des räumlichen Koordinatenreferenzsystem mit einbindet

Erweiterung: Mit 2.0.0 wurde die Unterstützung für polyedrische Oberflächen und TIN eingeführt.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiele

```
SELECT ST_GeomFromEWKT('SRID=4269;LINESTRING(-71.160281 42.258729,-71.160837  ↩
    42.259113,-71.161144 42.25932)');
SELECT ST_GeomFromEWKT('SRID=4269;MULTILINESTRING((-71.160281 42.258729,-71.160837  ↩
    42.259113,-71.161144 42.25932))');

SELECT ST_GeomFromEWKT('SRID=4269;POINT(-71.064544 42.28787)');

SELECT ST_GeomFromEWKT('SRID=4269;POLYGON((-71.1776585052917  ↩
    42.3902909739571,-71.1776820268866 42.3903701743239,
-71.1776063012595 42.3903825660754,-71.1775826583081 42.3903033653531,-71.1776585052917  ↩
    42.3902909739571))');

SELECT ST_GeomFromEWKT('SRID=4269;MULTIPOLYGON(((-71.1031880899493 42.3152774590236,
-71.1031627617667 42.3152960829043,-71.102923838298 42.3149156848307,
-71.1023097974109 42.3151969047397,-71.1019285062273 42.3147384934248,
-71.102505233663 42.3144722937587,-71.10277487471 42.3141658254797,
-71.103113945163 42.3142739188902,-71.10324876416 42.31402489987,
-71.1033002961013 42.3140393340215,-71.1033488797549 42.3139495090772,
-71.103396240451 42.3138632439557,-71.1041521907712 42.3141153348029,
-71.1041411411543 42.3141545014533,-71.1041287795912 42.3142114839058,
-71.1041188134329 42.3142693656241,-71.1041112482575 42.3143272556118,
-71.1041072845732 42.3143851580048,-71.1041057218871 42.3144430686681,
-71.1041065602059 42.3145009876017,-71.1041097995362 42.3145589148055,
-71.1041166403905 42.3146168544148,-71.1041258822717 42.3146748022936,
-71.1041375307579 42.3147318674446,-71.1041492906949 42.3147711126569,
-71.1041598612795 42.314808571739,-71.1042515013869 42.3151287620809,
-71.1041173835118 42.3150739481917,-71.1040809891419 42.3151344119048,
-71.1040438678912 42.3151191367447,-71.1040194562988 42.3151832057859,
-71.1038734225584 42.3151140942995,-71.1038446938243 42.3151006300338,
-71.1038315271889 42.315094347535,-71.1037393329282 42.315054824985,
-71.1035447555574 42.3152608696313,-71.1033436658644 42.3151648370544,
-71.1032580383161 42.3152269126061,-71.103223066939 42.3152517403219,
-71.1031880899493 42.3152774590236)),
((-71.1043632495873 42.315113108546,-71.1043583974082 42.3151211109857,
-71.1043443253471 42.3150676015829,-71.1043850704575 42.3150793250568,-71.1043632495873  ↩
    42.315113108546)))');
```

```
--3D Kreisbogen
SELECT ST_GeomFromEWKT('CIRCULARSTRING(220268 150415 1,220227 150505 2,220227 150406 3)');
```

```
--Beispiel für eine polyedrische Oberfläche
SELECT ST_GeomFromEWKT('POLYHEDRALSURFACE(
        ((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0 0 0)),
        ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)),
        ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0)),
        ((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
        ((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)),
        ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1))
)');
```

Siehe auch

ST_AsEWKT, ST_GeomFromText, ST_GeomFromEWKT

8.4.11 ST_GeometryFromText

ST_GeometryFromText — Gibt einen spezifizierten ST_Geometry-Wert von einer Well-known-Text Darstellung (WKT) zurück. Die Bezeichnung ist ein Alias für ST_GeomFromText

Synopsis

geometry **ST_GeometryFromText**(text WKT);
geometry **ST_GeometryFromText**(text WKT, integer srid);

Beschreibung

 This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.40

Siehe auch

ST_GeomFromText

8.4.12 ST_GeomFromGeoHash

ST_GeomFromGeoHash — Gibt die Geometrie einer GeoHash Zeichenfolge zurück.

Synopsis

geometry **ST_GeomFromGeoHash**(text geohash, integer precision=full_precision_of_geohash);

Beschreibung

Gibt die Geometrie einer GeoHash Zeichenfolge zurück. Der geometrische Datentyp ist ein Polygon, das den GeoHash begrenzt.

Wenn keine `precision` angegeben wird, dann gibt ST_GeomFromGeoHash ein Polygon zurück, das auf der vollständigen Genauigkeit der GeoHash Zeichenfolge beruht.

Wenn `precision` angegeben wird, verwendet ST_GeomFromGeoHash entsprechend viele Zeichen des GeoHash, um das Polygon zu erzeugen.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
SELECT ST_AsText(ST_GeomFromGeoHash('9qqj7nmxncgyy4d0dbxqz0'));
                                                    st_astext
------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 POLYGON((-115.172816 36.114646,-115.172816 36.114646,-115.172816 36.114646,-115.172816  ↩
     36.114646,-115.172816 36.114646))

SELECT ST_AsText(ST_GeomFromGeoHash('9qqj7nmxncgyy4d0dbxqz0', 4));
                                                      st_astext
------------------------------------------------------------------------------------------------------------
```

```
 POLYGON((-115.3125 36.03515625,-115.3125 36.2109375,-114.9609375 36.2109375,-114.9609375  ↩
     36.03515625,-115.3125 36.03515625))

SELECT ST_AsText(ST_GeomFromGeoHash('9qqj7nmxncgyy4d0dbxqz0', 10));
                                                                                st_astext ↩

------------------------------------------------------------------------------------------

 POLYGON((-115.17282128334 36.1146408319473,-115.17282128334  ↩
     36.1146461963654,-115.172810554504 36.1146461963654,-115.172810554504  ↩
     36.1146408319473,-115.17282128334 36.1146408319473))
```

Siehe auch

ST_GeoHash,ST_Box2dFromGeoHash, ST_PointFromGeoHash

8.4.13 ST_GeomFromGML

ST_GeomFromGML — Nimmt als Eingabe eine GML-Darstellung der Geometrie und gibt ein geometrisches PostGIS-Objekt aus.

Synopsis

geometry **ST_GeomFromGML**(text geomgml);
geometry **ST_GeomFromGML**(text geomgml, integer srid);

Beschreibung

Erzeugt ein PostGIS ST_Geometry Objekt aus der OGC GML Darstellung.

ST_GeomFromGML funktioniert nur bei Fragmenten von GML-Geometrien. Auf das ganze GML-Dokument angewendet führt zu einer Fehlermeldung.

Unterstützte OGC GML Versionen:

- GML 3.2.1 Namespace
- GML 3.1.1 Simple Features profile SF-2 (inkl. GML 3.1.0 und 3.0.0 Rückwertskompatibilität)
- GML 2.1.2

OGC GML Standards, vgl.: http://www.opengeospatial.org/standards/gml:

Verfügbarkeit: 1.5, benötigt libxml2 1.6+

Erweiterung: Mit 2.0.0 wurde die Unterstützung für polyedrische Oberflächen und TIN eingeführt.

Erweiterung: 2.0.0 Standardwert für den optionalen Parameter SRID eingefügt.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

GML erlaubt das Mischen von Dimensionen (z.B. 2D und 3D innerhalb der selben MultiGeometry). Da PostGIS Geometrien dies nicht zulassen, wandelt ST_GeomFromGML die gesamte Geometrie in 2D um, sobald eine fehlende Z-Dimension existiert.

GML unterstützt uneinheitliche Koordinatenreferenzsysteme innerhalb derselben Mehrfachgeometrie. Da dies der geometrische Datentyp von PostGIS nicht unterstützt, wird in diesem Fall die Subgeometrie in das Referenzsystem des Knotens, der die Wurzel darstellt, umprojiziert. Wenn kein Attribut "srsName" für den Knoten der GML-Wurzel vorhanden ist, gibt die Funktion eine Fehlermeldung aus.

Die Funktion ST_GeomFromGML ist nicht kleinlich, was die explizite Vergabe eines GML-Namensraums betrifft. Bei üblichen Anwendungen können Sie die explizite Vergabe weglassen. Wenn Sie aber das XLink Feature von GML verwenden wollen, müssen Sie den Namensraum explizit angeben.

Note
SQL/MM Kurvengeometrien werden von der Funktion ST_GeomFromGML nicht unterstützt

Beispiele - Eine Einzelgeometrie mit einem srsName

```
SELECT ST_GeomFromGML('
                <gml:LineString srsName="EPSG:4269">
                        <gml:coordinates>
                                -71.16028,42.258729 -71.160837,42.259112  ↩
                                   -71.161143,42.25932
                        </gml:coordinates>
                </gml:LineString
>');
```

Beispiele - Verwendung von XLink

```
SELECT ST_GeomFromGML('
                <gml:LineString xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
                                xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
                                srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::4269">
                        <gml:pointProperty>
                                <gml:Point gml:id="p1"
><gml:pos
>42.258729 -71.16028</gml:pos
></gml:Point>
                        </gml:pointProperty>
                        <gml:pos
>42.259112 -71.160837</gml:pos>
                        <gml:pointProperty>
                                <gml:Point xlink:type="simple" xlink:href="#p1"/>
                        </gml:pointProperty>
                </gml:LineString
>'););
```

Beispiele - polyedische Oberfläche

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_GeomFromGML('
<gml:PolyhedralSurface>
<gml:polygonPatches>
  <gml:PolygonPatch>
    <gml:exterior>
      <gml:LinearRing
><gml:posList srsDimension="3"
```

```
>0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 0 0</gml:posList
></gml:LinearRing>
    </gml:exterior>
  </gml:PolygonPatch>
  <gml:PolygonPatch>
    <gml:exterior>
        <gml:LinearRing
><gml:posList srsDimension="3"
>0 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 0 0 0</gml:posList
></gml:LinearRing>
    </gml:exterior>
  </gml:PolygonPatch>
  <gml:PolygonPatch>
    <gml:exterior>
        <gml:LinearRing
><gml:posList srsDimension="3"
>0 0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 1 0 0 0</gml:posList
></gml:LinearRing>
    </gml:exterior>
  </gml:PolygonPatch>
  <gml:PolygonPatch>
    <gml:exterior>
        <gml:LinearRing
><gml:posList srsDimension="3"
>1 1 0 1 1 1 1 0 1 1 0 0 1 1 0</gml:posList
></gml:LinearRing>
    </gml:exterior>
  </gml:PolygonPatch>
  <gml:PolygonPatch>
    <gml:exterior>
        <gml:LinearRing
><gml:posList srsDimension="3"
>0 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 0</gml:posList
></gml:LinearRing>
    </gml:exterior>
  </gml:PolygonPatch>
  <gml:PolygonPatch>
    <gml:exterior>
        <gml:LinearRing
><gml:posList srsDimension="3"
>0 0 1 1 0 1 1 1 1 0 1 1 0 0 1</gml:posList
></gml:LinearRing>
    </gml:exterior>
  </gml:PolygonPatch>
</gml:polygonPatches>
</gml:PolyhedralSurface
>'));

-- result --
 POLYHEDRALSURFACE(((0 0 0,0 0 1,0 1 1,0 1 0,0 0 0)),
 ((0 0 0,0 1 0,1 1 0,1 0 0,0 0 0)),
 ((0 0 0,1 0 0,1 0 1,0 0 1,0 0 0)),
 ((1 1 0,1 1 1,1 0 1,1 0 0,1 1 0)),
 ((0 1 0,0 1 1,1 1 1,1 1 0,0 1 0)),
 ((0 0 1,1 0 1,1 1 1,0 1 1,0 0 1)))
```

Siehe auch

Section 2.4.1, ST_AsGML, ST_GMLToSQL

8.4.14 ST_GeomFromGeoJSON

ST_GeomFromGeoJSON — Nimmt als Eingabe eine GeoJSON-Darstellung der Geometrie und gibt ein geometrisches PostGIS-Objekt aus.

Synopsis

geometry **ST_GeomFromGeoJSON**(text geomjson);
geometry **ST_GeomFromGeoJSON**(json geomjson);
geometry **ST_GeomFromGeoJSON**(jsonb geomjson);

Beschreibung

Erzeugt ein geometrisches PostGIS Objekt aus der GeoJSON Darstellung.

ST_GeomFromGeoJSON funktioniert nur bei Fragmenten von JSON-Geometrien. Auf das ganze JSON-Dokument angewendet führt zu einer Fehlermeldung.

Enhanced: 2.5.0 can now accept json and jsonb as inputs.

Verfügbarkeit: 2.0.0 benötigt - JSON-C >= 0.9

Note
Wenn Sie die JSON-C Unterstützung nicht aktiviert haben, sehen Sie eine Fehlermeldung anstatt einer Ausgabe. Um JSON-C zu aktivieren, führen Sie bitte configure --with-jsondir=/path/to/json-c aus. Für Einzelheiten siehe Section 2.4.1.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
SELECT ST_AsText(ST_GeomFromGeoJSON('{"type":"Point","coordinates":[-48.23456,20.12345]}')) ↩
    As wkt;
wkt
------
POINT(-48.23456 20.12345)
```

```
-- ein 3D Polygonzug
SELECT ST_AsText(ST_GeomFromGeoJSON('{"type":"LineString","coordinates ↩
    ":[[1,2,3],[4,5,6],[7,8,9]]}')) As wkt;

wkt
--------------------
LINESTRING(1 2,4 5,7 8)
```

Siehe auch

ST_AsText, ST_AsGeoJSON, Section 2.4.1

8.4.15 ST_GeomFromKML

ST_GeomFromKML — Nimmt als Eingabe eine KML-Darstellung der Geometrie und gibt ein geometrisches PostGIS-Objekt aus.

Synopsis

geometry **ST_GeomFromKML**(text geomkml);

Beschreibung

Erzeugt ein PostGIS ST_Geometry Objekt aus der OGC KML Darstellung.

T_GeomFromKML funktioniert nur bei Fragmenten von KML-Geometrien. Auf das ganze KML-Dokument angewendet führt zu einer Fehlermeldung.

Unterstützte OGC KML Versionen:

- KML 2.2.0 Namespace

OGC KML Standards, vgl.: http://www.opengeospatial.org/standards/kml:

Verfügbarkeit: 1.5, benötigt libxml2 2.6+

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Note
SQL/MM Kurvengeometrien werden von der Funktion ST_GeomFromKML nicht unterstützt

Beispiele - Eine Einzelgeometrie mit einem srsName

```
SELECT ST_GeomFromKML('
                <LineString>
                        <coordinates
>-71.1663,42.2614
                                    -71.1667,42.2616</coordinates>
                </LineString
>');
```

Siehe auch

Section 2.4.1, ST_AsKML

8.4.16 ST_GMLToSQL

ST_GMLToSQL — Gibt einen spezifizierten ST_Geometry Wert aus einer GML-Darstellung zurück. Dies ist ein Aliasname für ST_GeomFromGML

Synopsis

geometry **ST_GMLToSQL**(text geomgml);
geometry **ST_GMLToSQL**(text geomgml, integer srid);

Beschreibung

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.50 (ausgenommen Unterstützung von Kurven).

Verfügbarkeit: 1.5, benötigt libxml2 1.6+

Erweiterung: Mit 2.0.0 wurde die Unterstützung für polyedrische Oberflächen und TIN eingeführt.

Erweiterung: 2.0.0 Standardwert für den optionalen Parameter SRID eingefügt.

Siehe auch

Section 2.4.1, ST_GeomFromGML, ST_AsGML

8.4.17 ST_GeomFromText

ST_GeomFromText — Gibt einen spezifizierten ST_Geometry Wert aus einer Well-known-Text Darstellung (WKT) zurück.

Synopsis

geometry **ST_GeomFromText**(text WKT);
geometry **ST_GeomFromText**(text WKT, integer srid);

Beschreibung

Erzeugt ein PostGIS ST_Geometry Objekt aus der OGC Well-known-Text Darstellung.

Note
Die Funktion ST_GeomFromText hat zwei Varianten. Die erste Variante nimmt keine SRID entgegen und gibt eine Geometrie ohne ein bestimmtes Koordinatenreferenzsystem aus (SRID=0) . Die zweite Variante nimmt eine SRID als zweiten Übergabewert entgegen und gibt eine Geometrie zurück, die diese SRID als Teil ihrer Metadaten beinhaltet.

This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s3.2.6.2 - die Option SRID ist vom Konformitätstest.

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.40

This method supports Circular Strings and Curves

Warning
Änderung: 2.0.0 - In Vorgängerversionen von PostGIS war ST_GeomFromText('GEOMETRYCOLLECTION(EMPTY)') erlaubt. Um eine bessere Übereinstimmung mit der SQL/MM Norm zu erreichen, ist dies in PostGIS 2.0.0 nun nicht mehr gestattet. Hier sollte nun ST_GeomFromText('GEOMETRYCOLLECTION EMPTY') geschrieben werden.

Beispiele

```
SELECT ST_GeomFromText('LINESTRING(-71.160281 42.258729,-71.160837 42.259113,-71.161144 ↩
    42.25932)');
SELECT ST_GeomFromText('LINESTRING(-71.160281 42.258729,-71.160837 42.259113,-71.161144 ↩
    42.25932)',4269);

SELECT ST_GeomFromText('MULTILINESTRING((-71.160281 42.258729,-71.160837 ↩
    42.259113,-71.161144 42.25932))');

SELECT ST_GeomFromText('POINT(-71.064544 42.28787)');

SELECT ST_GeomFromText('POLYGON((-71.1776585052917 42.3902909739571,-71.1776820268866 ↩
    42.3903701743239,
-71.1776063012595 42.3903825660754,-71.1775826583081 42.3903033653531,-71.1776585052917 ↩
    42.3902909739571))');

SELECT ST_GeomFromText('MULTIPOLYGON(((-71.1031880899493 42.3152774590236,
-71.1031627617667 42.3152960829043,-71.102923838298 42.3149156848307,
-71.1023097974109 42.3151969047397,-71.1019285062273 42.3147384934248,
-71.102505233663 42.3144722937587,-71.10277487471 42.3141658254797,
-71.103113945163 42.3142739188902,-71.10324876416 42.31402489987,
-71.1033002961013 42.3140393340215,-71.1033488797549 42.3139495090772,
-71.103396240451 42.3138632439557,-71.1041521907712 42.3141153348029,
-71.1041411411543 42.3141545014533,-71.1041287795912 42.3142114839058,
-71.1041188134329 42.3142693656241,-71.1041112482575 42.3143272556118,
-71.1041072845732 42.3143851580048,-71.1041057218871 42.3144430686681,
-71.1041065602059 42.3145009876017,-71.1041097995362 42.3145589148055,
-71.1041166403905 42.3146168544148,-71.1041258822717 42.3146748022936,
-71.1041375307579 42.3147318674446,-71.1041492906949 42.3147711126569,
-71.1041598612795 42.314808571739,-71.1042515013869 42.3151287620809,
-71.1041173835118 42.3150739481917,-71.1040809891419 42.3151344119048,
-71.1040438678912 42.3151191367447,-71.1040194562988 42.3151832057859,
-71.1038734225584 42.3151140942995,-71.1038446938243 42.3151006300338,
-71.1038315271889 42.315094347535,-71.1037393329282 42.315054824985,
-71.1035447555574 42.3152608696313,-71.1033436658644 42.3151648370544,
-71.1032580383161 42.3152269126061,-71.103223066939 42.3152517403219,
-71.1031880899493 42.3152774590236)),
((-71.1043632495873 42.315113108546,-71.1043583974082 42.3151211109857,
-71.1043443253471 42.3150676015829,-71.1043850704575 42.3150793250568,-71.1043632495873 ↩
    42.315113108546)))',4326);

SELECT ST_GeomFromText('CIRCULARSTRING(220268 150415,220227 150505,220227 150406)');
```

Siehe auch

ST_GeomFromEWKT, ST_GeomFromWKB, ST_SRID

8.4.18 ST_GeomFromWKB

ST_GeomFromWKB — Erzeugt ein geometrisches Objekt aus der Well-known-Binary (WKB) Darstellung und einer optionalen SRID.

Synopsis

geometry **ST_GeomFromWKB**(bytea geom);
geometry **ST_GeomFromWKB**(bytea geom, integer srid);

Beschreibung

Die Funktion `ST_GeogFromWKB` nimmt eine Well-known-Binary (WKB) Darstellung und eine Id für das Koordinatenreferenzsystem (`SRID`) entgegen und erzeugt eine Instanz des entsprechenden geometrischen Datentyps. Diese Funktion übernimmt die Rolle der Geometrie-Factory in SQL. Ist eine alternative Bezeichnung für ST_WKBToSQL.

Wenn die SRID nicht festgelegt ist, wird sie standardmäßig auf 0 (Unknown) gesetzt.

 This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s3.2.7.2 - die optionale SRID kommt vom Konformitätstest.

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.41

 This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
--Obwohl die BYTEA Darstellung einzelne "\" enthält, müssen diese beim Einfügen in eine  ↩
    Tabelle maskiert werden
                -- ausgenommen standard_conforming_strings ist auf "on" gesetzt.
SELECT ST_AsEWKT(
ST_GeomFromWKB(E'\\001\\002\\000\\000\\000\\002\\000\\000\\000\\037\\205\\353Q ↩
    \\270~\\\\\\300\\323Mb\\020X\\231C@\\020X9\\264\\310~\\\\\\300)\\\\\\217\\302\\365\\230 ↩
    C@',4326)
);
                                          st_asewkt
----------------------------------------------------
 SRID=4326;LINESTRING(-113.98 39.198,-113.981 39.195)
(1 row)

SELECT
  ST_AsText(
        ST_GeomFromWKB(
          ST_AsEWKB('POINT(2 5)'::geometry)
        )
  );
 st_astext
------------
 POINT(2 5)
(1 row)
```

Siehe auch

ST_WKBToSQL, ST_AsBinary, ST_GeomFromEWKB

8.4.19 ST_LineFromEncodedPolyline

ST_LineFromEncodedPolyline — Erzeugt einen LineString aus einem codierten Linienzug.

Synopsis

geometry **ST_LineFromEncodedPolyline**(text polyline, integer precision=5);

Beschreibung

Erzeugt einen LineString aus einem codierten Linienzug.

Optional `precision` specifies how many decimal places will be preserved in Encoded Polyline. Value should be the same on encoding and decoding, or coordinates will be incorrect.

Siehe http://developers.google.com/maps/documentation/utilities/polylinealgorithm

Verfügbarkeit: 2.2.0

Beispiele

```
-- Create a line string from a polyline
SELECT ST_AsEWKT(ST_LineFromEncodedPolyline('_p~iF~ps|U_ulLnnqC_mqNvxq`@'));
-- result --
SRID=4326;LINESTRING(-120.2 38.5,-120.95 40.7,-126.453 43.252)

-- Select different precision that was used for polyline encoding
SELECT ST_AsEWKT(ST_LineFromEncodedPolyline('_p~iF~ps|U_ulLnnqC_mqNvxq`@',6));
-- result --
SRID=4326;LINESTRING(-12.02 3.85,-12.095 4.07,-12.6453 4.3252)
```

Siehe auch

ST_AsEncodedPolyline

8.4.20 ST_LineFromMultiPoint

ST_LineFromMultiPoint — Erzeugt einen LineString aus einer MultiPoint Geometrie.

Synopsis

geometry **ST_LineFromMultiPoint**(geometry aMultiPoint);

Beschreibung

Erzeugt einen LineString aus einer MultiPoint Geometrie.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
--ERzeugt die Zeichenkette einer 3D-Linie aus einem 3D-MultiPoint
SELECT ST_AsEWKT(ST_LineFromMultiPoint(ST_GeomFromEWKT('MULTIPOINT(1 2 3, 4 5 6, 7 8 9)'))) ↩
    ;
--result--
LINESTRING(1 2 3,4 5 6,7 8 9)
```

Siehe auch

ST_AsEWKT, ST_Collect, ST_MakeLine

8.4.21 ST_LineFromText

ST_LineFromText — Erzeugt eine Geometrie aus einer WKT Darstellung mit der angegebenen SRID. Wenn keine SRID angegeben wird, wird diese standardmäßig auf 0 gesetzt.

Synopsis

geometry **ST_LineFromText**(text WKT);
geometry **ST_LineFromText**(text WKT, integer srid);

Beschreibung

Erzeugt eine Geometrie aus einer WKT Darstellung mit der angegebenen SRID. Wenn keine SRID angegeben wird, wird diese standardmäßig auf 0 gesetzt. Wenn das übergebene WKT kein LineString ist, wird NULL zurückgegeben.

Note
OGC SPEC 3.2.6.2 - die Option SRID ist vom Konformitätstest.

Note
Wenn Sie wissen, dass die Geometrie nur aus LINESTRINGs besteht, ist es effizienter einfach ST_GeomFromText zu verwenden. Diese Funktion ruft auch nur ST_GeomFromText auf und fügt die Information hinzu, dass es sich um einen Linienzug handelt.

 This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s3.2.6.2

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.2.8

Beispiele

```
SELECT ST_LineFromText('LINESTRING(1 2, 3 4)') AS aline, ST_LineFromText('POINT(1 2)') AS  ↩
    null_return;
aline                              | null_return
-----------------------------------------------
0102000000020000000000000000F ... | t
```

Siehe auch

ST_GeomFromText

8.4.22 ST_LineFromWKB

ST_LineFromWKB — Erzeugt einen `LINESTRING` mit gegebener SRID aus einer WKB-Darstellung

Synopsis

geometry **ST_LineFromWKB**(bytea WKB);
geometry **ST_LineFromWKB**(bytea WKB, integer srid);

Beschreibung

Die Funktion `ST_GeogFromWKB` nimmt eine Well-known-Binary Darstellung der Geometrie und eine Id für das Koordinatenreferenzsystem (`SRID`) entgegen und erzeugt eine Instanz des entsprechenden geometrischen Datentyps - in diesem Fall eine Geometrie vom Typ `LineString`. Diese Funktion übernimmt die Rolle der Geometrie-Factory in SQL.

Wenn keine SRID angegeben ist, wird diese auf 0 gesetzt. `NULL` wird zurückgegeben, wenn die Eingabe `bytea` keinen `LINESTRING` darstellt.

Note
OGC SPEC 3.2.6.2 - die Option SRID ist vom Konformitätstest.

Note
Wenn Sie wissen, dass Ihre Geometrie nur aus `LINESTRING`s besteht, ist es effizienter einfach ST_GeomFromWKB zu verwenden. Diese Funktion ruft auch nur ST_GeomFromWKB auf und fügt die Information hinzu, dass es sich um einen Linienzug handelt.

This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s3.2.6.2

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.2.9

Beispiele

```
SELECT ST_LineFromWKB(ST_AsBinary(ST_GeomFromText('LINESTRING(1 2, 3 4)'))) AS aline,
                ST_LineFromWKB(ST_AsBinary(ST_GeomFromText('POINT(1 2)'))) IS NULL AS  ↩
                    null_return;
aline                           | null_return
------------------------------------------------
0102000000020000000000000000F ... | t
```

Siehe auch

ST_GeomFromWKB, ST_LinestringFromWKB

8.4.23 ST_LinestringFromWKB

ST_LinestringFromWKB — Erzeugt eine Geometrie mit gegebener SRID aus einer WKB-Darstellung.

Synopsis

geometry **ST_LinestringFromWKB**(bytea WKB);
geometry **ST_LinestringFromWKB**(bytea WKB, integer srid);

Beschreibung

Die Funktion `ST_LinestringFromWKB` nimmt eine Well-known-Binary Darstellung der Geometrie und eine Id für das Koordinatenreferenzsystem (`SRID`) entgegen und erzeugt eine Instanz des entsprechenden geometrischen Datentyps - in diesem Fall eine Geometrie vom Typ `LineString`. Diese Funktion übernimmt die Rolle der Geometrie-Factory in SQL.

Wenn keine SRID angegeben ist, wird diese standardmäßig auf 0 gesetzt. `NULL` wird zurückgegeben, wenn die Eingabe `bytea` keinen `LINESTRING` darstellt. Ist ein Alias für ST_LineFromWKB.

Note
OGC SPEC 3.2.6.2 - optionale SRID ist vom Konformitätstest.

Note
Wenn Sie wissen, dass Ihre Geometrie nur aus `LINESTRING`s besteht, ist es effizienter einfach ST_GeomFromWKB zu verwenden. Diese Funktion ruft auch nur ST_GeomFromWKB auf und fügt die Information hinzu, dass es sich um einen `LINESTRING` handelt.

This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s3.2.6.2

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.2.9

Beispiele

```
SELECT
  ST_LineStringFromWKB(
        ST_AsBinary(ST_GeomFromText('LINESTRING(1 2, 3 4)'))
  ) AS aline,
  ST_LinestringFromWKB(
        ST_AsBinary(ST_GeomFromText('POINT(1 2)'))
  ) IS NULL AS null_return;
   aline                              | null_return
--------------------------------------------------
0102000000020000000000000000F ... | t
```

Siehe auch

ST_GeomFromWKB, ST_LineFromWKB

8.4.24 ST_MakeBox2D

ST_MakeBox2D — Erzeugt eine BOX2D, die durch die gegebene Punktgeometrie definiert ist.

Synopsis

box2d **ST_MakeBox2D**(geometry pointLowLeft, geometry pointUpRight);

Beschreibung

Erzeugt eine BOX2D, die durch die gegebene Punktgeometrie definiert ist. Nützlich bei Bereichsanfragen

Beispiele

```
--Gibt alle Geoobjekte zurück, die sich teilweise oder zur Gänze in den  ↩
    Koordinatenausschnitt des US National Atlas fallen
--Es wird vorausgesetzt, dass die Geometrie in SRID = 2163 (US National atlas equal area)  ↩
    abgespeichert ist
SELECT feature_id, feature_name, the_geom
FROM features
WHERE the_geom && ST_SetSRID(ST_MakeBox2D(ST_Point(-989502.1875, 528439.5625),
        ST_Point(-987121.375 ,529933.1875)),2163)
```

Siehe auch

ST_MakePoint, ST_Point, ST_SetSRID, ST_SRID

8.4.25 ST_3DMakeBox

ST_3DMakeBox — Erzeugt eine BOX3D, die durch die gegebene 3D-Punktgeometrie definiert ist.

Synopsis

box3d **ST_3DMakeBox**(geometry point3DLowLeftBottom, geometry point3DUpRightTop);

Beschreibung

Erzeugt eine BOX3D, die durch 2 geometrische 3D-Punkte definiert wird.

 Dieser Funktion unterstützt 3D und löscht den Z-Index nicht.

Änderung: 2.0.0 In Vorgängerversionen als ST_MakeBox3D bezeichet.

Beispiele

```
SELECT ST_3DMakeBox(ST_MakePoint(-989502.1875, 528439.5625, 10),
        ST_MakePoint(-987121.375 ,529933.1875, 10)) As abb3d

--bb3d--
--------
BOX3D(-989502.1875 528439.5625 10,-987121.375 529933.1875 10)
```

Siehe auch

ST_MakePoint, ST_SetSRID, ST_SRID

8.4.26 ST_MakeLine

ST_MakeLine — Erzeugt einen Linienzug aus einer Punkt-, Mehrfachpunkt- oder Liniengeometrie.

Synopsis

geometry **ST_MakeLine**(geometry set geoms);
geometry **ST_MakeLine**(geometry geom1, geometry geom2);
geometry **ST_MakeLine**(geometry[] geoms_array);

Beschreibung

ST_MakeLine hat 3 Versionen: eine räumliche Aggregatversion die Zeilen von Punkt-, Mehrfachpunkt-, oder Liniengeometrie entgegennimmt und einen Linienzug zurückgibt, eine Funktion die ein Feld mit Punkten, Mehrfachpunkten oder Linien entgegennimmt, und eine normale Funktion welche die Geometrie in Form von zwei Punkten, Mehrfachpunkten oder Linien entgegennimmt. Bevor Sie die Punkte an die Aggregatversion dieser Funktion übergeben, können Sie eine Unterabfrage ausführen um die Punkte zu sortieren.

Eingaben außer Punkt, Mehrfachpunkt oder Linien werden ignoriert.

Wenn Sie Linienstücke hinzufügen, so werden gemeinsame Knoten am Anfang der Linien bei der Ausgabe entfernt. Gemeinsame Knoten von Punkt- und Mehrfachpunkteingaben werden nicht entfernt.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Verfügbarkeit: Mit 2.3.0 wurde die Unterstützung zur Eingabe von MultiPoint Elementen eingeführt

Verfügbarkeit: 2.0.0 - Unterstützung zur Eingabe von LineString Elementen eingeführt

Verfügbarkeit: 1.4.0 - ST_MakeLine(geomarray) wurde eingeführt. ST_MakeLine Aggregatfunktion wurde verbessert, um mehr Punkte schneller handhaben zu können.

Beispiele: Spatiale Aggregatversion

Diese Beispiel nimmt eine Abfolge von GPS Punkten entgegen und erzeugt einen Datensatz für jeden GPS Pfad, wobei das Geometriefeld ein Linienzug ist, welcher in der Reihenfolge der Aufnahmeroute aus den GPS Punkten zusammengesetzt wird.

```
-- For pre-PostgreSQL 9.0 - this usually works,
-- but the planner may on occasion choose not to respect the order of the subquery
SELECT gps.gps_track, ST_MakeLine(gps.the_geom) As newgeom
        FROM (SELECT gps_track, gps_time, the_geom
                        FROM gps_points ORDER BY gps_track, gps_time) As gps
        GROUP BY gps.gps_track;
```

```
-- Wenn Sie PostgreSQL 9.0+ verwenden
-- (Sie können die neue ORDER BY Unterstützung für Aggregate nutzen)
-- ist die richtige Anordnung des Linienzuges garantiiert
-- Falls nötig, kann die Reihenfolge auch auf mehreren Attributen basieren
SELECT gps.gps_track, ST_MakeLine(gps.the_geom ORDER BY gps_time) As newgeom
        FROM gps_points As gps
        GROUP BY gps.gps_track;
```

Beispiele: Nicht-Spatiale Aggregatversion

Das erste Beispiel ist einfach eine Linie, die aus 2 Punkten gebildet wird. Das Zweite bildet Linienzüge aus 2 Punkten die von einem Anwender eingegeben werden. Das Dritte ist einmalig, indem es 2 3D-Punkte verbindet, um eine Linie im 3D-Raum zu erzeugen.

```
SELECT ST_AsText(ST_MakeLine(ST_MakePoint(1,2), ST_MakePoint(3,4)));
          st_astext
---------------------
 LINESTRING(1 2,3 4)

SELECT userpoints.id, ST_MakeLine(startpoint, endpoint) As drawn_line
        FROM userpoints ;

SELECT ST_AsEWKT(ST_MakeLine(ST_MakePoint(1,2,3), ST_MakePoint(3,4,5)));
                st_asewkt
-------------------------
 LINESTRING(1 2 3,3 4 5)
```

Beispiele: Verwendung der Feld-Version

```
SELECT ST_MakeLine(ARRAY(SELECT ST_Centroid(the_geom) FROM visit_locations ORDER BY ↩
    visit_time));

--Making a 3d line with 3 3-d points
SELECT ST_AsEWKT(ST_MakeLine(ARRAY[ST_MakePoint(1,2,3),
                                ST_MakePoint(3,4,5), ST_MakePoint(6,6,6)]));
                st_asewkt
-------------------------
LINESTRING(1 2 3,3 4 5,6 6 6)
```

Siehe auch

ST_AsEWKT, ST_AsText, ST_GeomFromText, ST_MakePoint

8.4.27 ST_MakeEnvelope

ST_MakeEnvelope — Erzeugt ein rechteckiges Polygon aus den gegebenen Minimum- und Maximumwerten. Die Eingabewerte müssen in dem Koordinatenreferenzsystem sein, welches durch die SRID angegeben wird.

Synopsis

geometry **ST_MakeEnvelope**(double precision xmin, double precision ymin, double precision xmax, double precision ymax, integer srid=unknown);

Beschreibung

Erzeugt ein rechteckiges Polygon das durch die Minima und Maxima angegeben wird. durch die gegebene Hülle. Die Eingabewerte müssen in dem Koordinatenreferenzsystem sein, welches durch die SRID angegeben wird. Wenn keine SRID angegeben ist, so wird das Koordinatenreferenzsystem "unknown" angenommen

Verfügbarkeit: 1.5

Erweiterung: 2.0: es wurde die Möglichkeit eingeführt, eine Einhüllende/Envelope festzulegen, ohne dass die SRID spezifiziert ist.

Beispiel: Ein Umgebungsrechteck Polygon erzeugen

```
SELECT ST_AsText(ST_MakeEnvelope(10, 10, 11, 11, 4326));

st_asewkt
-----------
POLYGON((10 10, 10 11, 11 11, 11 10, 10 10))
```

Siehe auch

ST_MakePoint, ST_MakeLine, ST_MakePolygon

8.4.28 ST_MakePolygon

ST_MakePolygon — Erzeugt ein Polygon, das durch die gegebene Hülle gebildet wird. Die Eingabegeometrie muss aus geschlossenen Linienzügen bestehen.

Synopsis

geometry **ST_MakePolygon**(geometry linestring);

geometry **ST_MakePolygon**(geometry outerlinestring, geometry[] interiorlinestrings);

Beschreibung

Erzeugt ein Polygon, das durch die gegebene Hülle gebildet wird. Die Eingabegeometrie muss aus geschlossenen Linienzügen bestehen. Hat 2 Varianten.

Variante 1: Nimmt einen geschlossenen Linienzug entgegen.

Variante 2: Erzeugt ein Polygon, das durch die gegebene Hülle und einem Feld mit den Lücken gebildet wird. Sie können ein geometrisches Feld mit ST_Accum oder mit den PostgreSQL Konstrukten ARRAY[] und ARRAY() erzeugen. Die Eingabegeometrie muss aus geschlossenen Linienzügen bestehen.

Note
Diese Funktion akzeptiert keine MULTILINESTRINGs. Verwenden Sie bitte ST_LineMerge oder ST_Dump um Linienzüge zu erzeugen.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele: Einzelner geschlossener LINESTRING

```
--2D Linie
SELECT ST_MakePolygon(ST_GeomFromText('LINESTRING(75.15 29.53,77 29,77.6 29.5, 75.15 29.53) ↩
    '));
--falls der Linienzug nicht geschlossen ist
--können sie ihn schließen, indem Sie den Anfangspunkt hinzufügen
SELECT ST_MakePolygon(ST_AddPoint(foo.open_line, ST_StartPoint(foo.open_line)))
FROM (
SELECT ST_GeomFromText('LINESTRING(75.15 29.53,77 29,77.6 29.5)') As open_line) As foo;

--3D geschlossene Linie --
```

```
SELECT ST_MakePolygon(ST_GeomFromText('LINESTRING(75.15 29.53 1,77 29 1,77.6 29.5 1, 75.15  ↩
    29.53 1)'));

st_asewkt
-----------
POLYGON((75.15 29.53 1,77 29 1,77.6 29.5 1,75.15 29.53 1))

-- Meßstrecke --
SELECT ST_MakePolygon(ST_GeomFromText('LINESTRINGM(75.15 29.53 1,77 29 1,77.6 29.5 2, 75.15 ↩
     29.53 2)'));

st_asewkt
----------
POLYGONM((75.15 29.53 1,77 29 1,77.6 29.5 2,75.15 29.53 2))
```

Beispiele: Außenhülle mit inneren Ringen

Erzeugung eines Donuts mit einem Ameisenloch

```
SELECT ST_MakePolygon(
                ST_ExteriorRing(ST_Buffer(foo.line,10)),
        ARRAY[ST_Translate(foo.line,1,1),
                ST_ExteriorRing(ST_Buffer(ST_MakePoint(20,20),1)) ]
        )
FROM
        (SELECT ST_ExteriorRing(ST_Buffer(ST_MakePoint(10,10),10,10))
                As line )
                As foo;
```

Ausgehend von Polygonen/Mehrfachpolygonen der Provinz und Linienzügen für die Gewässer werden die Landesgrenzen erzeugt, wobei Lücken die Seen des Gebietes darstellen. Dies ist ein Beispiel für die Verwendung von ST_Accum in PostGIS.

Note
Das Konstrukt mit CASE wird verwendet, da die Übergabe eines NULL-Feldes an ST_MakePolygon NULL ergibt.

Note
Der Left Join (linker äußerer Verbund) wird verwendet um sicherzustellen dass wir alle Provinzen zurückbekommen, auch wenn diese keine Seen haben.

```
SELECT p.gid, p.province_name,
                CASE WHEN
                        ST_Accum(w.the_geom) IS NULL THEN p.the_geom
                ELSE  ST_MakePolygon(ST_LineMerge(ST_Boundary(p.the_geom)), ST_Accum(w. ↩
                    the_geom)) END
        FROM
                provinces p LEFT JOIN waterlines w
                        ON (ST_Within(w.the_geom, p.the_geom) AND ST_IsClosed(w.the_geom))
        GROUP BY p.gid, p.province_name, p.the_geom;

        --Gleiches Beispiel wie oben, nur mit einer korrespondierenden Unterabfrage
```

```
        --und der PostgreSQL interen ARRAY() Funktion, welche eine Menge von Zeilen in ein  ↩
            Feld/Array umwandelt

        SELECT p.gid,  p.province_name, CASE WHEN
                EXISTS(SELECT w.the_geom
                        FROM waterlines w
                        WHERE ST_Within(w.the_geom, p.the_geom)
                        AND ST_IsClosed(w.the_geom))
                THEN
                ST_MakePolygon(ST_LineMerge(ST_Boundary(p.the_geom)),
                        ARRAY(SELECT w.the_geom
                                FROM waterlines w
                                WHERE ST_Within(w.the_geom, p.the_geom)
                                AND ST_IsClosed(w.the_geom)))
                ELSE p.the_geom END As the_geom
        FROM
                provinces p;
```

Siehe auch

ST_Boundary, ST_Accum, ST_AddPoint, ST_GeometryType, ST_IsClosed, ST_LineMerge, ST_BuildArea

8.4.29 ST_MakePoint

ST_MakePoint — Creates a 2D, 3DZ or 4D point geometry.

Synopsis

geometry **ST_MakePoint**(double precision x, double precision y);

geometry **ST_MakePoint**(double precision x, double precision y, double precision z);

geometry **ST_MakePoint**(double precision x, double precision y, double precision z, double precision m);

Beschreibung

Creates a 2D, 3DZ or 4D point geometry (geometry with measure). `ST_MakePoint` while not being OGC compliant is generally faster and more precise than ST_GeomFromText and ST_PointFromText. It is also easier to use if you have raw coordinates rather than WKT.

Note
Merke: X steht für die geographische Länge, Y für die geographische Breite.

Note
Use ST_MakePointM if you need to make a point with x, y and m.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
--Gibt einen Punkt mit unbekannter SRID aus
SELECT ST_MakePoint(-71.1043443253471, 42.3150676015829);

--Gibt einen Punkt in geographischer Länge und Breite im WGS84 aus
SELECT ST_SetSRID(ST_MakePoint(-71.1043443253471, 42.3150676015829),4326);

--Gibt einen 3D-Punkt zurück (z.B.: wenn der Punkt eine Höhe aufweist)
SELECT ST_MakePoint(1, 2,1.5);

--Gibt die Z-Koordinate des Punktes zurück
SELECT ST_Z(ST_MakePoint(1, 2,1.5));
result
-------
1.5
```

Siehe auch

ST_GeomFromText, ST_PointFromText, ST_SetSRID, ST_MakePointM

8.4.30 ST_MakePointM

ST_MakePointM — Erzeugt eine Punktgeometrie mit einer X-, einer Y- und einer M-Koordinate.

Synopsis

geometry **ST_MakePointM**(float x, float y, float m);

Beschreibung

Erzeugt einen Punkt mit x, y und measure/Kilometrierungs Koordinaten.

Note
Merke: X ist die geographische Länge, Y ist die Breite.

Beispiele

In diesen Beispielen verwenden wir ST_AsEWKT um die Textdarstellung zu zeigen und nicht ST_AsText, da ST_AsText die Ausgabe von M nicht unterstützt.

```
--Gibt die EWKT Darstellung des Punktes mit SRID "unknown" zurück
SELECT ST_AsEWKT(ST_MakePointM(-71.1043443253471, 42.3150676015829, 10));

--result
                                  st_asewkt
-----------------------------------------------
 POINTM(-71.1043443253471 42.3150676015829 10)

--Return EWKT representation of point with measure marked as WGS 84 long lat
```

```
--Ausgabe der EWKT Darstellung des Punktes mit "measure" und gekennzeichnet als WGS 84  ↩
    Länge/Breite
SELECT ST_AsEWKT(ST_SetSRID(ST_MakePointM(-71.1043443253471, 42.3150676015829,10),4326));

                                                st_asewkt
-----------------------------------------------------------
SRID=4326;POINTM(-71.1043443253471 42.3150676015829 10)

--Gibt einen 3D-Punkt zurück (z.B. Seehöhe)
SELECT ST_MakePoint(1, 2,1.5);

--Gibt m des Punktes
SELECT ST_M(ST_MakePointM(-71.1043443253471, 42.3150676015829,10));
result
-------
10
```

Siehe auch

ST_AsEWKT, ST_MakePoint, ST_SetSRID

8.4.31 ST_MLineFromText

ST_MLineFromText — Liest einen festgelegten ST_MultiLineString Wert von einer WKT-Darstellung aus.

Synopsis

geometry **ST_MLineFromText**(text WKT, integer srid);
geometry **ST_MLineFromText**(text WKT);

Beschreibung

Erzeugt eine Geometrie aus einer Well-known-Text (WKT) Darstellung mit der angegebenen SRID. Wenn keine SRID angegeben wird, wird diese standardmäßig auf 0 gesetzt.

OGC SPEC 3.2.6.2 - Die Option SRID stammt aus dem Konformitätstest

Gibt NULL zurück wenn der WKT kein MULTILINESTRING ist.

Note
Verwenden Sie diese Funktion nicht, wenn Sie sich vollkommen sicher sind, dass ihre WKT Geometrie nur aus Punkten besteht. Sie ist langsamer als ST_GeomFromText, da sie einen zusätzlichen Validierungsschritt hinzufügt.

 This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s3.2.6.2

 This method implements the SQL/MM specification.SQL-MM 3: 9.4.4

Beispiele

```
SELECT ST_MLineFromText('MULTILINESTRING((1 2, 3 4), (4 5, 6 7))');
```

Siehe auch

ST_GeomFromText

8.4.32 ST_MPointFromText

ST_MPointFromText — Erzeugt eine Geometrie aus WKT mit der angegebenen SRID. Wenn keine SRID angegeben wird, wird diese standardmäßig auf 0 gesetzt.

Synopsis

geometry **ST_MPointFromText**(text WKT, integer srid);
geometry **ST_MPointFromText**(text WKT);

Beschreibung

Erzeugt eine Geometrie aus WKT mit der angegebenen SRID. Wenn SRID nicht angegeben ist, wird sie standardmäßig auf 0 gesetzt.

OGC SPEC 3.2.6.2 - Die Option SRID stammt aus dem Konformitätstest

Gibt NULL zurück, wenn der WKT kein MULTIPOINT ist.

Note
Verwenden Sie diese Funktion nicht, wenn Sie sich vollkommen sicher sind, dass ihre WKT Geometrie nur aus Punkten besteht. Sie ist langsamer als ST_GeomFromText, da sie einen zusätzlichen Validierungsschritt hinzufügt.

 This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. 3.2.6.2

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 9.2.4

Beispiele

```
SELECT ST_MPointFromText('MULTIPOINT(1 2, 3 4)');
SELECT ST_MPointFromText('MULTIPOINT(-70.9590 42.1180, -70.9611 42.1223)', 4326);
```

Siehe auch

ST_GeomFromText

8.4.33 ST_MPolyFromText

ST_MPolyFromText — Erzeugt eine MultiPolygon Geometrie aus WKT mit der angegebenen SRID. Wenn SRID nicht angegeben ist, wird sie standardmäßig auf 0 gesetzt.

Synopsis

geometry **ST_MPolyFromText**(text WKT, integer srid);
geometry **ST_MPolyFromText**(text WKT);

Beschreibung

Erzeugt ein MultiPolygon von WKT mit der gegebenen SRID. Wenn SRID nicht angegeben ist, wird sie standardmäßig auf 0 gesetzt.

OGC SPEC 3.2.6.2 - Die Option SRID stammt aus dem Konformitätstest

Meldet einen Fehler, wenn der WKT kein MULTIPOLYGON ist.

Note
Verwenden Sie diese Funktion nicht, wenn Sie sich vollkommen sicher sind, dass ihre WKT Geometrie nur aus Multi-Polygonen besteht. Sie ist langsamer als ST_GeomFromText, da sie einen zusätzlichen Validierungsschritt hinzufügt.

 This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s3.2.6.2

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 9.6.4

Beispiele

```
SELECT ST_MPolyFromText('MULTIPOLYGON(((0 0 1,20 0 1,20 20 1,0 20 1,0 0 1),(5 5 3,5 7 3,7 7 ↩
    3,7 5 3,5 5 3)))');
SELECt ST_MPolyFromText('MULTIPOLYGON(((-70.916 42.1002,-70.9468 42.0946,-70.9765  ↩
    42.0872,-70.9754 42.0875,-70.9749 42.0879,-70.9752 42.0881,-70.9754 42.0891,-70.9758  ↩
    42.0894,-70.9759 42.0897,-70.9759 42.0899,-70.9754 42.0902,-70.9756 42.0906,-70.9753  ↩
    42.0907,-70.9753 42.0917,-70.9757 42.0924,-70.9755 42.0928,-70.9755 42.0942,-70.9751  ↩
    42.0948,-70.9755 42.0953,-70.9751 42.0958,-70.9751 42.0962,-70.9759 42.0983,-70.9767  ↩
    42.0987,-70.9768 42.0991,-70.9771 42.0997,-70.9771 42.1003,-70.9768 42.1005,-70.977  ↩
    42.1011,-70.9766 42.1019,-70.9768 42.1026,-70.9769 42.1033,-70.9775 42.1042,-70.9773  ↩
    42.1043,-70.9776 42.1043,-70.9778 42.1048,-70.9773 42.1058,-70.9774 42.1061,-70.9779  ↩
    42.1065,-70.9782 42.1078,-70.9788 42.1085,-70.9798 42.1087,-70.9806 42.109,-70.9807  ↩
    42.1093,-70.9806 42.1099,-70.9809 42.1109,-70.9808 42.1112,-70.9798 42.1116,-70.9792  ↩
    42.1127,-70.979 42.1129,-70.9787 42.1134,-70.979 42.1139,-70.9791 42.1141,-70.9987  ↩
    42.1116,-71.0022 42.1273,
        -70.9408 42.1513,-70.9315 42.1165,-70.916 42.1002)))',4326);
```

Siehe auch

ST_GeomFromText, ST_SRID

8.4.34 ST_Point

ST_Point — Gibt einen ST_Point mit den gegebenen Koordinatenwerten aus. Ein OGC-Alias für ST_MakePoint.

Synopsis

geometry **ST_Point**(float x_lon, float y_lat);

Beschreibung

Gibt einen ST_Point mit den gegebenen Koordinatenwerten aus. Ein SQL/MM kompatibler Alias für ST_MakePoint, der nur ein X und ein Y entgegennimmt.

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 6.1.2

Beispiele: Geometrie

```
SELECT ST_SetSRID(ST_Point(-71.1043443253471, 42.3150676015829),4326)
```

Beispiele: Geographie

```
SELECT CAST(ST_SetSRID(ST_Point(-71.1043443253471, 42.3150676015829),4326) As geography);
```

```
-- Der :: ist die Kurzform von PostgreSQL für die Typumwandlung.
SELECT ST_SetSRID(ST_Point(-71.1043443253471, 42.3150676015829),4326)::geography;
```

```
--Wenn Ihre Punktkoordinaten in einem anderen Koordinatenreferenzsystem als WGS-84 Länge/ ↩
    Breite vorliegen, müssen Sie vor der Typumwandlung eine Koordinatentransformation  ↩
    durchführen.
-- In diesem Beispiel transformieren wir einen Punkt von "Pennsylvania State Plane Feet"  ↩
    nach WGS 84 and wandeln ihn anschließend in einen geographischen Datentyp um
SELECT ST_Transform(ST_SetSRID(ST_Point(3637510, 3014852),2273),4326)::geography;
```

Siehe auch

Section 4.2.1, ST_MakePoint, ST_SetSRID, ST_Transform

8.4.35 ST_PointFromGeoHash

ST_PointFromGeoHash — Gibt einen Punkt von einer GeoHash Zeichenfolge zurück.

Synopsis

point **ST_PointFromGeoHash**(text geohash, integer precision=full_precision_of_geohash);

Beschreibung

Gibt die Geometrie einer GeoHash Zeichenfolge zurück. Der Punkt entspricht dem Mittelpunkt des GeoHas.

Wenn keine `precision` angegeben wird, dann gibt ST_PointFromGeoHash einen Punkt zurück, der auf der vollständigen Genauigkeit der gegebenen GeoHash Zeichenfolge beruht.

Wenn `precision` angegeben wird, verwendet ST_PointFromGeoHash entsprechend viele Zeichen des GeoHash, um den Punkt zu erzeugen.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
SELECT ST_AsText(ST_PointFromGeoHash('9qqj7nmxncgyy4d0dbxqz0'));
          st_astext
-----------------------------
 POINT(-115.172816 36.114646)

SELECT ST_AsText(ST_PointFromGeoHash('9qqj7nmxncgyy4d0dbxqz0', 4));
             st_astext
-----------------------------------
 POINT(-115.13671875 36.123046875)

SELECT ST_AsText(ST_PointFromGeoHash('9qqj7nmxncgyy4d0dbxqz0', 10));
                  st_astext
-------------------------------------------
 POINT(-115.172815918922 36.1146435141563)
```

Siehe auch

ST_GeoHash, ST_Box2dFromGeoHash, ST_GeomFromGeoHash

8.4.36 ST_PointFromText

ST_PointFromText — Erzeugt eine Punktgeometrie mit gegebener SRID von WKT. Wenn SRID nicht angegeben ist, wird sie standardmäßig auf 0 gesetzt.

Synopsis

geometry **ST_PointFromText**(text WKT);
geometry **ST_PointFromText**(text WKT, integer srid);

Beschreibung

Erzeugt ein PostGIS ST_Geometrie Punktobjekt von der OGC Well-known-Text Darstellung. Wenn die SRID nicht angegeben ist, wird sie standardmäßig auf "unknown" (zurzeit 0) gesetzt. Falls die Geometrie nicht in der WKT Punktdarstellung vorliegt, wird NULL zurückgegeben. Bei einer invaliden WKT Darstellung wird eine Fehlermeldung angezeigt.

Note
Die Funktion ST_PointFromText hat zwei Varianten. Die erste Variante nimmt keine SRID entgegen und gibt eine Geometrie ohne ein bestimmtes Koordinatenreferenzsystem aus. Die zweite Variante nimmt eine SRID als zweiten Übergabewert entgegen und gibt eine Geometrie zurück, die diese SRID als Teil ihrer Metadaten beinhaltet. Die SRID muss in der Tabelle "spatial_ref_sys" definiert sein.

Note
Verwenden Sie diese Funktion nicht, wenn Sie sich vollkommen sicher sind, dass ihre WKT Geometrie nur aus Punkten besteht. Sie ist langsamer als ST_GeomFromText, da sie einen zusätzlichen Validierungsschritt hinzufügt. Wenn Sie Punkte aus Koordinaten in Länge und Breite erstellen und mehr auf Rechenleistung und Genauigkeit wertlegen als auf OGC-Konformität, so verwenden Sie bitte ST_MakePoint oder den OGC-konformen Alias ST_Point.

 This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s3.2.6.2 - die Option SRID ist vom Konformitätstest.

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 6.1.8

Beispiele

```
SELECT ST_PointFromText('POINT(-71.064544 42.28787)');
SELECT ST_PointFromText('POINT(-71.064544 42.28787)', 4326);
```

Siehe auch

ST_GeomFromText, ST_MakePoint, ST_Point, ST_SRID

8.4.37 ST_PointFromWKB

ST_PointFromWKB — Erzeugt eine Geometrie mit gegebener SRID von WKB.

Synopsis

geometry **ST_GeomFromWKB**(bytea geom);
geometry **ST_GeomFromWKB**(bytea geom, integer srid);

Beschreibung

Die Funktion `ST_PointFromWKB` nimmt eine Well-known-Binary Darstellung der Geometrie und eine Id für das Koordinatenreferenzsystem (`SRID`) entgegen und erzeugt eine Instanz des entsprechenden geometrischen Datentyps - in diesem Fall eine Geometrie vom Typ `POINT`. Diese Funktion übernimmt die Rolle der Geometrie-Factory in SQL.

Wenn keine SRID angegeben ist, wird diese standardmäßig auf 0 gesetzt. `NULL` wird zurückgegeben, wenn die Eingabe `bytea` keinen `POINT` darstellt.

This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s3.2.7.2

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 6.1.9

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
SELECT
  ST_AsText(
        ST_PointFromWKB(
          ST_AsEWKB('POINT(2 5)'::geometry)
        )
  );
 st_astext
------------
 POINT(2 5)
(1 row)

SELECT
  ST_AsText(
        ST_PointFromWKB(
          ST_AsEWKB('LINESTRING(2 5, 2 6)'::geometry)
        )
```

```
  );
 st_astext
-----------

(1 row)
```

Siehe auch

ST_GeomFromWKB, ST_LineFromWKB

8.4.38 ST_Polygon

ST_Polygon — Gibt ein Polygon zurück, das aus vorgegebenen Linienzug und SRID erzeugt wurde.

Synopsis

geometry **ST_Polygon**(geometry aLineString, integer srid);

Beschreibung

Gibt ein Polygon zurück, das aus vorgegebenen Linienzug und SRID erzeugt wurde.

Note
ST_Polygon ist ähnlich der ersten Version von ST_MakePolygon, außer dass auch das Koordinatenreferenzsystem (SRID) des Polygons festgelegt wird. Da die Funktion nicht mit MULTILINESTRINGs arbeitet, verwenden Sie bitte ST_LineMerge um Mehrfachlinien zu vereinigen. Kann auch keine Polygone mit Lücken erzeugen; benutzen Sie ST_MakePolygon für diesen Fall.

 This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.3.2

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
-- ein 2D Polygon
SELECT ST_Polygon(ST_GeomFromText('LINESTRING(75.15 29.53,77 29,77.6 29.5, 75.15 29.53)'),  ↩
    4326);

--result--
POLYGON((75.15 29.53,77 29,77.6 29.5,75.15 29.53))
--a 3d polygon
SELECT ST_AsEWKT(ST_Polygon(ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(75.15 29.53 1,77 29 1,77.6 29.5 1,  ↩
    75.15 29.53 1)'), 4326));

result
------
SRID=4326;POLYGON((75.15 29.53 1,77 29 1,77.6 29.5 1,75.15 29.53 1))
```

Siehe auch

ST_AsEWKT, ST_AsText, ST_GeomFromEWKT, ST_GeomFromText, ST_LineMerge, ST_MakePolygon

8.4.39 ST_PolygonFromText

ST_PolygonFromText — Erzeugt eine Geometrie aus WKT mit der angegebenen SRID. Wenn keine SRID angegeben wird, wird diese standardmäßig auf 0 gesetzt.

Synopsis

geometry **ST_PolygonFromText**(text WKT);
geometry **ST_PolygonFromText**(text WKT, integer srid);

Beschreibung

Erzeugt eine Geometrie mit gegebener SRID von WKT. Wenn SRID nicht angegeben ist, wird sie standardmäßig auf 0 gesetzt. Gibt NULL zurück, wenn WKT kein Polygon ist.

OGC SPEC 3.2.6.2 - Die Option SRID stammt aus dem Konformitätstest

Note
Verwenden Sie diese Funktion nicht, wenn Sie sich vollkommen sicher sind, dass ihre WKT Geometrie nur aus Polygonen besteht. Sie ist langsamer als ST_GeomFromText, da sie einen zusätzlichen Validierungsschritt hinzufügt.

 This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s3.2.6.2

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.3.6

Beispiele

```
SELECT ST_PolygonFromText('POLYGON((-71.1776585052917 42.3902909739571,-71.1776820268866 ↩
    42.3903701743239,
-71.1776063012595 42.3903825660754,-71.1775826583081 42.3903033653531,-71.1776585052917 ↩
    42.3902909739571))');
st_polygonfromtext
------------------
0103000000010000000050000006...


SELECT ST_PolygonFromText('POINT(1 2)') IS NULL as point_is_notpoly;

point_is_not_poly
----------
t
```

Siehe auch

ST_GeomFromText

8.4.40 ST_WKBToSQL

ST_WKBToSQL — Gibt einen geometrischen Datentyp (ST_Geometry) aus einer Well-known-Binary (WKB) Darstellung zurück. Ein Synonym für ST_GeomFromWKB, welches jedoch keine SRID annimmt

Synopsis

geometry **ST_WKBToSQL**(bytea WKB);

Beschreibung

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.36

Siehe auch

ST_GeomFromWKB

8.4.41 ST_WKTToSQL

ST_WKTToSQL — Gibt einen spezifizierten ST_Geometry-Wert von einer Well-known-Text Darstellung (WKT) zurück. Die Bezeichnung ist ein Alias für ST_GeomFromText

Synopsis

geometry **ST_WKTToSQL**(text WKT);

Beschreibung

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.34

Siehe auch

ST_GeomFromText

8.5 Zugriffsfunktionen auf Geometrien

8.5.1 GeometryType

GeometryType — Gibt den Geometrietyp als Zeichenkette zurück. z.B.: 'LINESTRING', 'POLYGON', 'MULTIPOINT', etc.

Synopsis

text **GeometryType**(geometry geomA);

Beschreibung

Gibt den Geometrietyp als Zeichenkette zurück. z.B.: 'LINESTRING', 'POLYGON', 'MULTIPOINT', etc.

OGC SPEC s2.1.1.1 - Gibt den Namen des instanziierbaren Subtyps der Geometrie zurück, von dem die geometrische Instanz ein Mitglied ist. Der Name des instanziierbaren Subtyps der Geometrie wird als Zeichenkette ausgegeben.

Note
Die Funktion zeigt auch an ob die Geometrie eine Maßzahl aufweist, indem eine Zeichenkette wie 'POINTM' zurückgegeben wird.

Erweiterung: Mit 2.0.0 wurde die Unterstützung für polyedrische Oberflächen, Dreiecke und TIN eingeführt.

 This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiele

```
SELECT GeometryType(ST_GeomFromText('LINESTRING(77.29 29.07,77.42 29.26,77.27 29.31,77.29  ↩
    29.07)'));
 geometrytype
--------------
 LINESTRING
```

```
SELECT ST_GeometryType(ST_GeomFromEWKT('POLYHEDRALSURFACE( ((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0  ↩
    0 0)),
                ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0) ↩
                    ),
                ((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
                ((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)), ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1) ↩
                    ) )'));
                        --result
                        POLYHEDRALSURFACE
```

```
SELECT GeometryType(geom) as result
  FROM
    (SELECT
       ST_GeomFromEWKT('TIN (((
                0 0 0,
                0 0 1,
                0 1 0,
                0 0 0
            )), ((
                0 0 0,
                0 1 0,
```

```
                1 1 0,
                0 0 0
            ))
            )')  AS geom
    ) AS g;
 result
--------
 TIN
```

Siehe auch

ST_GeometryType

8.5.2 ST_Boundary

ST_Boundary — Gibt die abgeschlossene Hülle aus der kombinierten Begrenzung der Geometrie zurück.

Synopsis

geometry **ST_Boundary**(geometry geomA);

Beschreibung

Gibt die abgeschlossene Hülle aus der kombinierten Begrenzung der Geometrie zurück. Die Definition der kombinierte Begrenzung ist in Abschnitt 3.12.3.2 der OGC SPEC beschrieben. Da das Ergebnis dieser Funktion eine abgeschlossene Hülle und daher topologisch geschlossen ist, kann die resultierende Begrenzung durch geometrische Primitive, wie in Abschnitt 3.12.2. der OGC SPEC erörtert, dargestellt werden.

Wird durch das GEOS Modul ausgeführt

Note
Vor 2.0.0 meldete diese Funktion einen Fehler, falls sie auf eine `GEOMETRYCOLLECTION` angewandt wurde. Ab 2.0.0 wird stattdessen NULL (nicht unterstützte Eingabe) zurückgegeben.

 This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. OGC SPEC s2.1.1.1

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.14

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Erweiterung: mit 2.1.0 wurde die Unterstützung von Dreiecken eingeführt

Beispiele

Linienzug mit überlagerten Begrenzungspunkten

```
SELECT ST_Boundary(geom)
FROM (SELECT 'LINESTRING(100 150,50 60,  ↩
     70 80, 160 170)'::geometry As geom) As f;

-- Ausgabe als ST_AsText
MULTIPOINT(100 150,160 170)
```

Polygon mit Lücke und der Abgrenzung/Boundary als Multilinestring

```
SELECT ST_Boundary(geom)
FROM (SELECT
'POLYGON (( 10 130, 50 190, 110 190, 140  ↩
     150, 150 80, 100 10, 20 40, 10 130 ),
        ( 70 40, 100 50, 120 80, 80 110,  ↩
     50 90, 70 40 ))'::geometry As geom) As f;

-- Ausgabe als ST_AsText
MULTILINESTRING((10 130,50 190,110  ↩
     190,140 150,150 80,100 10,20 40,10 130),
        (70 40,100 50,120 80,80 110,50  ↩
     90,70 40))
```

```
SELECT ST_AsText(ST_Boundary(ST_GeomFromText('LINESTRING(1 1,0 0, -1 1)')));
st_astext
-----------
MULTIPOINT(1 1,-1 1)

SELECT ST_AsText(ST_Boundary(ST_GeomFromText('POLYGON((1 1,0 0, -1 1, 1 1))')));
st_astext
----------
LINESTRING(1 1,0 0,-1 1,1 1)

--Verwendung eines 3D Polygons
SELECT ST_AsEWKT(ST_Boundary(ST_GeomFromEWKT('POLYGON((1 1 1,0 0 1, -1 1 1, 1 1 1))')));

st_asewkt
-----------------------------------
LINESTRING(1 1 1,0 0 1,-1 1 1,1 1 1)

--Verwendung eines 3D Multilinestrings
SELECT ST_AsEWKT(ST_Boundary(ST_GeomFromEWKT('MULTILINESTRING((1 1 1,0 0 0.5, -1 1 1),(1 1  ↩
    0.5,0 0 0.5, -1 1 0.5, 1 1 0.5) )')));
```

```
st_asewkt
----------
MULTIPOINT(-1 1 1,1 1 0.75)
```

Siehe auch

ST_AsText, ST_ExteriorRing, ST_MakePolygon

8.5.3 ST_CoordDim

ST_CoordDim — Gibt die Dimension der Koordinaten von ST_Geometry zurück.

Synopsis

integer **ST_CoordDim**(geometry geomA);

Beschreibung

Gibt die Dimension der Koordinaten für den Wert von ST_Geometry zurück.

Dies ist der MM konforme Alias für ST_NDims

 This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.3

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiele

```
SELECT ST_CoordDim('CIRCULARSTRING(1 2 3, 1 3 4, 5 6 7, 8 9 10, 11 12 13)');
                        ---result--
                                3

                                SELECT ST_CoordDim(ST_Point(1,2));
                        --result--
                                2
```

Siehe auch

ST_NDims

8.5.4 ST_Dimension

ST_Dimension — Die inhärente Dimension des geometrischen Objekts muss niedriger oder gleich der Dimension der Koordinaten sein.

Synopsis

integer **ST_Dimension**(geometry g);

Beschreibung

The inherent dimension of this Geometry object, which must be less than or equal to the coordinate dimension. OGC SPEC s2.1.1.1 - returns 0 for `POINT`, 1 for `LINESTRING`, 2 for `POLYGON`, and the largest dimension of the components of a `GEOMETRYCOLLECTION`. If the dimension is unknown (empty `GEOMETRYCOLLECTION`) 0 is returned.

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.2

Erweiterung: 2.0.0 - Unterstützung für polyedrische Oberflächen und TIN eingeführt.

Note
Vor 2.0.0 meldete diese Funktion einen Fehler, falls sie auf eine leere Geometrie angewandt wurde.

This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiele

```
SELECT ST_Dimension('GEOMETRYCOLLECTION(LINESTRING(1 1,0 0),POINT(0 0))');
ST_Dimension
------------
1
```

Siehe auch

ST_NDims

8.5.5 ST_EndPoint

ST_EndPoint — Gibt den Endpunkt einer `LINESTRING` oder `CIRCULARLINESTRING` Geometrie als `POINT` zurück.

Synopsis

boolean **ST_EndPoint**(geometry g);

Beschreibung

Gibt den Endpunkt einer `LINESTRING` Geometrie als `POINT` oder `NULL` zurück, falls der Eingabewert nicht ein `LINESTRING` ist.

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.1.4

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This method supports Circular Strings and Curves

Note
Änderung: 2.0.0 unterstützt die Verarbeitung von MultiLinestring's die nur aus einer einzelnen Geometrie bestehen, nicht mehr. In früheren Versionen von PostGIS gab die Funktion bei einem aus einer einzelnen Linie bestehender MultiLinestring den Anfangspunkt zurück. Ab 2.0.0 gibt sie nur NULL zurück, so wie bei jedem anderen MultiLinestring. Die alte Verhaltensweise war undokumentiert, aber Anwender, die annahmen, dass Sie Ihre Daten als LINESTRING vorliegen haben, könnten in 2.0 dieses zurückgegebene NULL bemerken.

Beispiele

```
postgis=# SELECT ST_AsText(ST_EndPoint('LINESTRING(1 1, 2 2, 3 3)'::geometry));
 st_astext
------------
 POINT(3 3)
(1 row)

postgis=# SELECT ST_EndPoint('POINT(1 1)'::geometry) IS NULL AS is_null;
  is_null
----------
 t
(1 row)

--3D Endpunkt
SELECT ST_AsEWKT(ST_EndPoint('LINESTRING(1 1 2, 1 2 3, 0 0 5)'));
  st_asewkt
--------------
 POINT(0 0 5)
(1 row)
```

Siehe auch

ST_PointN, ST_StartPoint

8.5.6 ST_Envelope

ST_Envelope — Gibt eine Geometrie in doppelter Genauigkeit (float8) zurück, welche das Umgebungsrechteck der beigestellten Geometrie darstellt.

Synopsis

geometry **ST_Envelope**(geometry g1);

Beschreibung

Gibt das kleinstmögliche Umgebungsrechteck der bereitgestellten Geometrie als Geometrie im Float8-Format zurück. Das Polygon wird durch die Eckpunkte des Umgebungsrechteckes beschrieben ((MINX, MINY), (MINX, MAXY), (MAXX, MAXY), (MAXX, MINY), (MINX, MINY)). (PostGIS fügt auch die ZMIN/ZMAX Koordinaten hinzu).

Spezialfälle (vertikale Linien, Punkte) geben eine Geometrie geringerer Dimension zurück als POLYGON, insbesondere POINT oder LINESTRING.

Verfügbarkeit: 1.5.0 Änderung der Verhaltensweise insofern, das die Ausgabe in Double Precision anstelle von Float4 erfolgt

 This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.1.1

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.15

Beispiele

```
SELECT ST_AsText(ST_Envelope('POINT(1 3)'::geometry));
 st_astext
------------
 POINT(1 3)
(1 row)


SELECT ST_AsText(ST_Envelope('LINESTRING(0 0, 1 3)'::geometry));
                  st_astext
-------------------------------
 POLYGON((0 0,0 3,1 3,1 0,0 0))
(1 row)


SELECT ST_AsText(ST_Envelope('POLYGON((0 0, 0 1, 1.0000001 1, 1.0000001 0, 0 0))'::geometry ↩
    ));
                                                    st_astext
------------------------------------------------------------------------
 POLYGON((0 0,0 1,1.00000011920929 1,1.00000011920929 0,0 0))
(1 row)
SELECT ST_AsText(ST_Envelope('POLYGON((0 0, 0 1, 1.0000000001 1, 1.0000000001 0, 0 0))':: ↩
    geometry));
                                                    st_astext
------------------------------------------------------------------------
 POLYGON((0 0,0 1,1.00000011920929 1,1.00000011920929 0,0 0))
(1 row)

SELECT Box3D(geom), Box2D(geom), ST_AsText(ST_Envelope(geom)) As envelopewkt
        FROM (SELECT 'POLYGON((0 0, 0 1000012333334.34545678, 1.0000001 1, 1.0000001 0, 0  ↩
            0))'::geometry As geom) As foo;
```

Envelope of a point and linestring.

```
SELECT ST_AsText(ST_Envelope(
                ST_Collect(
                        ST_GeomFromText('LINESTRING(55 75,125 150)'),
                                ST_Point(20, 80))
                                )) As wktenv;
wktenv
------------
POLYGON((20 75,20 150,125 150,125 75,20 75))
```

Siehe auch

Box2D, Box3D, ST_OrientedEnvelope

8.5.7 ST_BoundingDiagonal

ST_BoundingDiagonal — Gibt die Diagonale des Umgebungsdreiecks der angegebenen Geometrie zurück.

Synopsis

geometry **ST_BoundingDiagonal**(geometry geom, boolean fits=false);

Beschreibung

Gibt für eine angegebenen Geometrie die Diagonale des Umgebungsrechtecks als Linienzug zurück. Wenn die Geometrie leer ist, so ist auch die Diagonale Linie leer. Anderenfalls wird ein Linienzug aus 2 Punkten mit den kleinsten xy-Werten am Anfangspunkt und den größten xy-Werten am Endpunkt ausgegeben.

Die zurückgegebene Linienzug-Geometrie beinhaltet immer die SRID und die Dimensionalität (Anwesenheit von Z und M) der eingegebenen Geometrie.

Der `fits` Parameter bestimmt ob die bestmögliche Anpassung notwendig ist. Wenn er FALSE ist, so kann auch die Diagonale eines etwas größeren Umgebungsrechtecks akzeptiert werden (dies ist für Geometrien mit vielen Knoten schneller). Auf jeden Fall wird immer die gesamte Eingabegeometrie durch das von der Diagonale bestimmten Umgebungsrechtecks abgedeckt.

Note
Bei Spezialfällen (ein einzelner Knoten als Eingabewert) ist der zurückgegebene Linienzug topologisch ungültig (kein Inneres/Interior). Das Ergebnis ist dadurch jedoch nicht semantisch ungültig.

Verfügbarkeit: 2.2.0


This function supports 3d and will not drop the z-index.


This function supports M coordinates.

Beispiele

```
-- Gibt die kleinste X-Koordinate eines Buffers um einen Punkt aus
SELECT ST_X(ST_StartPoint(ST_BoundingDiagonal(
  ST_Buffer(ST_MakePoint(0,0),10)
)));
 st_x
------
  -10
```

Siehe auch

ST_StartPoint, ST_EndPoint, ST_X, ST_Y, ST_Z, ST_M, &&&

8.5.8 ST_ExteriorRing

ST_ExteriorRing — Gibt einen Linienzug zurück, welcher den äußeren Ring der `POLYGON` Geometrie darstellt. Gibt NULL zurück wenn es sich bei der Geometrie um kein Polygon handelt. Funktioniert nicht mit MULTIPOLYGON

Synopsis

geometry **ST_ExteriorRing**(geometry a_polygon);

Beschreibung

Gibt einen Linienzug zurück, welcher den äußeren Ring der `POLYGON` Geometrie darstellt. Gibt NULL zurück wenn es sich bei der Geometrie um kein Polygon handelt.

Note
Funktioniert nur mit dem Geometrietyp POLYGON


This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. 2.1.5.1


This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.2.3, 8.3.3


This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
--Wenn Sie eine Tabelle mit Polygonen haben
SELECT gid, ST_ExteriorRing(the_geom) AS ering
FROM sometable;

--Wenn Sie eine Tabelle mit MULTIPOLYGONen haben
--und Sie wollen als Ergebnis einen MULTILINESTRING der aus Außenringen der Polygone ↩
    zusammengesetzt ist
SELECT gid, ST_Collect(ST_ExteriorRing(the_geom)) AS erings
        FROM (SELECT gid, (ST_Dump(the_geom)).geom As the_geom
                        FROM sometable) As foo
GROUP BY gid;

--3D Beispiel
SELECT ST_AsEWKT(
        ST_ExteriorRing(
        ST_GeomFromEWKT('POLYGON((0 0 1, 1 1 1, 1 2 1, 1 1 1, 0 0 1))')
        )
);

st_asewkt
---------
LINESTRING(0 0 1,1 1 1,1 2 1,1 1 1,0 0 1)
```

Siehe auch

ST_InteriorRingN, ST_Boundary, ST_NumInteriorRings

8.5.9 ST_GeometryN

ST_GeometryN — Gibt die auf 1-basierende n-te Geometrie zurück, wenn es sich bei der Geometrie um eine GEOMETRYCOLLECTION, (MULTI)POINT, (MULTI)LINESTRING, MULTICURVE oder (MULTI)POLYGON, POLYHEDRALSURFACE handelt. Anderenfalls wird NULL zurückgegeben.

Synopsis

geometry **ST_GeometryN**(geometry geomA, integer n);

Beschreibung

Gibt die auf 1-basierende n-te Geometrie zurück, wenn es sich bei der Geometrie um eine GEOMETRYCOLLECTION, (MULTI)POINT (MULTI)LINESTRING, MULTICURVE oder (MULTI)POLYGON, POLYHEDRALSURFACE handelt. Anderenfalls wird NULL zurückgegeben.

Note
Seit Version 0.8.0 basiert der Index auf 1, so wie in der OGC Spezifikation. Vorhergegangene Versionen waren 0-basiert.

Note
Falls Sie alle Geometrien einer Geometrie entnehmen wollen, so ist ST_Dump wesentlich leistungsfähiger und es funktioniert auch mit Einzelgeometrien.

Erweiterung: Mit 2.0.0 wurde die Unterstützung für polyedrische Oberflächen, Dreiecke und TIN eingeführt.

Änderung: 2.0.0 Vorangegangene Versionen geben bei Einzelgeometrien NULL zurück. Dies wurde geändert um die Geometrie für den ST_GeometrieN(..,1) Fall zurückzugeben.

 This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 9.1.5

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Standard Beispiele

```
--Entnahme einer Teilmenge von Punkten aus einem 3D Multipoint
SELECT n, ST_AsEWKT(ST_GeometryN(the_geom, n)) As geomewkt
FROM (
VALUES (ST_GeomFromEWKT('MULTIPOINT(1 2 7, 3 4 7, 5 6 7, 8 9 10)') ),
( ST_GeomFromEWKT('MULTICURVE(CIRCULARSTRING(2.5 2.5,4.5 2.5, 3.5 3.5), (10 11, 12 11))') )
        )As foo(the_geom)
        CROSS JOIN generate_series(1,100) n
WHERE n <= ST_NumGeometries(the_geom);

 n |               geomewkt
---+----------------------------------------
 1 | POINT(1 2 7)
 2 | POINT(3 4 7)
 3 | POINT(5 6 7)
 4 | POINT(8 9 10)
 1 | CIRCULARSTRING(2.5 2.5,4.5 2.5,3.5 3.5)
 2 | LINESTRING(10 11,12 11)


--Entnahme aller Geometrien (sinnvoll, wenn Sie einen Schlüssel/ID zuweisen wollen)
SELECT gid, n, ST_GeometryN(the_geom, n)
FROM sometable CROSS JOIN generate_series(1,100) n
WHERE n <= ST_NumGeometries(the_geom);
```

Beispiele für polyedrische Oberflächen, TIN und Dreieck

```
-- Beispiel für eine polyedrische Oberfläche
-- Auftrennung einer polyedrischen Oberfläche in Teilflächen/Faces
SELECT ST_AsEWKT(ST_GeometryN(p_geom,3)) As geom_ewkt
  FROM (SELECT ST_GeomFromEWKT('POLYHEDRALSURFACE(
((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0 0 0)),
((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)),
((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0)),
((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)),
((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1))
)')  AS p_geom )  AS a;
```

```
                geom_ewkt
-----------------------------------------
 POLYGON((0 0 0,1 0 0,1 0 1,0 0 1,0 0 0))
```

```
-- TIN --
SELECT ST_AsEWKT(ST_GeometryN(geom,2)) as wkt
  FROM
    (SELECT
       ST_GeomFromEWKT('TIN (((
                0 0 0,
                0 0 1,
                0 1 0,
                0 0 0
            )), ((
                0 0 0,
                0 1 0,
                1 1 0,
                0 0 0
            ))
            )')  AS geom
    ) AS g;
-- result --
                 wkt
------------------------------------
 TRIANGLE((0 0 0,0 1 0,1 1 0,0 0 0))
```

Siehe auch

ST_Dump, ST_NumGeometries

8.5.10 ST_GeometryType

ST_GeometryType — Gibt den Geometrietyp des ST_Geometry Wertes zurück.

Synopsis

text **ST_GeometryType**(geometry g1);

Beschreibung

Gibt den Geometrietyp als Zeichenkette zurück. Z.B.: 'ST_Linestring', 'ST_Polygon','ST_MultiPolygon' etc. Diese Funktion unterscheidet sich von GeometryType(geometry) durch den Präfix ST_ und dadurch, das nicht angezeigt wird, ob die Geometrie eine Maßzahl besitzt.

Erweiterung: Mit 2.0.0 wurde die Unterstützung für polyedrische Oberflächen eingeführt.

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.4

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

Beispiele

```
SELECT ST_GeometryType(ST_GeomFromText('LINESTRING(77.29 29.07,77.42 29.26,77.27  ↩
    29.31,77.29 29.07)'));
                        --result
                        ST_LineString
```

```
SELECT ST_GeometryType(ST_GeomFromEWKT('POLYHEDRALSURFACE( ((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0  ↩
    0 0)),
                ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0) ↩
                    ),
                ((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
                ((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)), ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1) ↩
                    ) )'));
                        --result
                        ST_PolyhedralSurface
```

```
SELECT ST_GeometryType(ST_GeomFromEWKT('POLYHEDRALSURFACE( ((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0  ↩
    0 0)),
                ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0) ↩
                    ),
                ((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
                ((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)), ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1) ↩
                    ) )'));
                        --result
                        ST_PolyhedralSurface
```

```
SELECT ST_GeometryType(geom) as result
  FROM
    (SELECT
       ST_GeomFromEWKT('TIN (((
                0 0 0,
                0 0 1,
                0 1 0,
                0 0 0
            )), ((
                0 0 0,
                0 1 0,
                1 1 0,
                0 0 0
            ))
            )')  AS geom
    ) AS g;
 result
--------
 ST_Tin
```

Siehe auch

GeometryType

8.5.11 ST_InteriorRingN

ST_InteriorRingN — Gibt den Nten innenliegenden Linienzug des Ringes der Polygongeometrie zurück. Gibt NULL zurück, falls es sich bei der Geometrie nicht um ein Polygon handelt, oder sich das angegebene N außerhalb des zulässigen Bereiches befindet.

Synopsis

geometry **ST_InteriorRingN**(geometry a_polygon, integer n);

Beschreibung

Gibt den Nten innenliegenden Linienzug des Ringes der Polygongeometrie zurück. Gibt NULL zurück, falls es sich bei der Geometrie nicht um ein Polygon handelt, oder sich das angegebene N außerhalb des zulässigen Bereiches befindet. Der Zeiger beginnt mit der Zahl 1.

Note
Dies funktioniert nicht mit MULTIPOLYGONen. Verwenden Sie die Funktion bitte in Zusammenhang mit ST_Dump um sie auf MULTIPOLYGONe anzuwenden.


This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.


This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.2.6, 8.3.5


This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
SELECT ST_AsText(ST_InteriorRingN(the_geom, 1)) As the_geom
FROM (SELECT ST_BuildArea(
                ST_Collect(ST_Buffer(ST_Point(1,2), 20,3),
                        ST_Buffer(ST_Point(1, 2), 10,3))) As the_geom
                )  as foo
```

Siehe auch

ST_ExteriorRing ST_BuildArea, ST_Collect, ST_Dump, ST_NumInteriorRing, ST_NumInteriorRings

8.5.12 ST_IsPolygonCCW

ST_IsPolygonCCW — Gibt TRUE zurück, wenn alle äußeren Ringe gegen den Uhrzeigersinn orientiert sind und alle inneren Ringe im Uhrzeigersinn ausgerichtet sind.

Synopsis

boolean **ST_IsPolygonCCW** (geometry geom);

Beschreibung

Gibt TRUE zurück, wenn für alle Bestandteile der angegebenen Geometrie gilt: die äußeren Ringe sind gegen den Uhrzeigersinn und die inneren Ringe im Uhrzeigersinn ausgerichtet.

Gibt TRUE zurück, wenn die Geometrie keine Polygonbestandteile aufweist.

Note
Da geschlossene Linienzüge nicht als Polygonbestandteile betrachtet werden, erhalten Sie auch dann TRUE, wenn Sie einen einzelnen geschlossenen Linienzug eingeben und zwar unabhängig von dessen Ausrichtung.

Note
Wenn bei einer Polygongeometrie die inneren Ringe nicht entgegengesetzt orientiert sind (insbesondere, wenn einer oder mehrere innere Ringe die selbe Ausrichtung wie die äußeren Ringe haben), dann geben sowohl ST_IsPolygonCW als auch ST_IsPolygonCCW den Wert FALSE zurück.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports M coordinates.

Siehe auch

ST_ForcePolygonCW , ST_ForcePolygonCCW , ST_IsPolygonCW

8.5.13 ST_IsPolygonCW

ST_IsPolygonCW — Gibt den Wert TRUE zurück, wenn alle äußeren Ringe im Uhrzeigersinn und alle inneren Ringe gegen den Uhrzeigersinn ausgerichtet sind.

Synopsis

boolean **ST_IsPolygonCW** (geometry geom);

Beschreibung

Gibt den Wert TRUE zurück, wenn für alle Polygonbestandteile der eingegebenen Geometrie gilt: die äußeren Ringe sind im Uhrzeigersinn orientiert, die inneren Ringe entgegen dem Uhrzeigersinn.

Gibt TRUE zurück, wenn die Geometrie keine Polygonbestandteile aufweist.

Note
Da geschlossene Linienzüge nicht als Polygonbestandteile betrachtet werden, erhalten Sie auch dann TRUE, wenn Sie einen einzelnen geschlossenen Linienzug eingeben und zwar unabhängig von dessen Ausrichtung.

Note
Wenn bei einer Polygongeometrie die inneren Ringe nicht entgegengesetzt orientiert sind (insbesondere, wenn einer oder mehrere innere Ringe die selbe Ausrichtung wie die äußeren Ringe haben), dann geben sowohl ST_IsPolygonCW als auch ST_IsPolygonCCW den Wert FALSE zurück.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This function supports M coordinates.

Siehe auch

ST_ForcePolygonCW , ST_ForcePolygonCCW , ST_IsPolygonCW

8.5.14 ST_IsClosed

ST_IsClosed — Gibt den Wert `TRUE` zurück, wenn die Anfangs- und Endpunkte des `LINESTRING`'s zusammenfallen. Bei polyedrischen Oberflächen, wenn sie geschlossen (volumetrisch) sind.

Synopsis

boolean **ST_IsClosed**(geometry g);

Beschreibung

Gibt den Wert `TRUE` zurück, wenn die Anfangs- und Endpunkte des `LINESTRING`'s zusammenfallen. Bei polyedrischen Oberflächen wird angezeigt, ob die Oberfläche eine Fläche (offen) oder ein Volumen (geschlossen) beschreibt.

This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.1.5, 9.3.3

Note
SQL-MM gibt vor, daß das Ergebnis von `ST_IsClosed(NULL)` 0 ergeben soll, während PostGIS `NULL` zurückgibt.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This method supports Circular Strings and Curves

Erweiterung: Mit 2.0.0 wurde die Unterstützung für polyedrische Oberflächen eingeführt.

This function supports Polyhedral surfaces.

Beispiele für Linienzüge und Punkte

```
postgis=# SELECT ST_IsClosed('LINESTRING(0 0, 1 1)'::geometry);
 st_isclosed
-------------
 f
(1 row)

postgis=# SELECT ST_IsClosed('LINESTRING(0 0, 0 1, 1 1, 0 0)'::geometry);
 st_isclosed
-------------
 t
(1 row)
```

```
postgis=# SELECT ST_IsClosed('MULTILINESTRING((0 0, 0 1, 1 1, 0 0),(0 0, 1 1))'::geometry);
 st_isclosed
-------------
 f
(1 row)

postgis=# SELECT ST_IsClosed('POINT(0 0)'::geometry);
 st_isclosed
-------------
 t
(1 row)

postgis=# SELECT ST_IsClosed('MULTIPOINT((0 0), (1 1))'::geometry);
 st_isclosed
-------------
 t
(1 row)
```

Beispiel für eine polyedrische Oberfläche

```
-- Ein Würfel --
                SELECT ST_IsClosed(ST_GeomFromEWKT('POLYHEDRALSURFACE( ((0 0 0, 0 0 1, 0 1  ↩
                    1, 0 1 0, 0 0 0)),
                ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0) ↩
                    ),
                ((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
                ((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)), ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1) ↩
                    ) )'));

 st_isclosed
-------------
 t


 -- Ein Würfel, bei dem eine Seite fehlt --
 SELECT ST_IsClosed(ST_GeomFromEWKT('POLYHEDRALSURFACE( ((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0 0  ↩
     0)),
                ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0) ↩
                    ),
                ((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
                ((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)) )'));

 st_isclosed
-------------
 f
```

Siehe auch

ST_IsRing

8.5.15 ST_IsCollection

ST_IsCollection — Gibt den Wert `TRUE` zurück, wenn der Parameter eine Ansammlung/Kollektion von Geometrien ist (`MULTI*`, `GEOMETRYCOLLECTION`, ...)

Synopsis

boolean **ST_IsCollection**(geometry g);

Beschreibung

Gibt den Wert `TRUE` zurück, wenn der Geometrietyp einer der folgenden Gemetrietypen entspricht:

- GEOMETRYCOLLECTION
- MULTI{POINT,POLYGON,LINESTRING,CURVE,SURFACE}
- COMPOUNDCURVE

Note
Diese Funktion wertet den Geometrietyp aus. D.h.: sie gibt den Wert `TRUE` für Geometriekollektionen zurück, wenn diese leer sind, oder nur ein einziges Element aufweisen.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
postgis=# SELECT ST_IsCollection('LINESTRING(0 0, 1 1)'::geometry);
 st_iscollection
-------------
 f
(1 row)

postgis=# SELECT ST_IsCollection('MULTIPOINT EMPTY'::geometry);
 st_iscollection
-------------
 t
(1 row)

postgis=# SELECT ST_IsCollection('MULTIPOINT((0 0))'::geometry);
 st_iscollection
-------------
 t
(1 row)

postgis=# SELECT ST_IsCollection('MULTIPOINT((0 0), (42 42))'::geometry);
 st_iscollection
-------------
 t
(1 row)

postgis=# SELECT ST_IsCollection('GEOMETRYCOLLECTION(POINT(0 0))'::geometry);
 st_iscollection
-------------
 t
(1 row)
```

Siehe auch

ST_NumGeometries

8.5.16 ST_IsEmpty

ST_IsEmpty — Gibt den Wert TRUE zurück, falls es sich bei der Geometrie um eine leere GeometryCollection, Polygon, Point etc. handelt.

Synopsis

boolean **ST_IsEmpty**(geometry geomA);

Beschreibung

Gibt den Wert TRUE zurück, wenn es sich um eine leere Geometrie handelt. Falls TRUE, dann repräsentiert diese Geometrie eine leere GeometryCollection, Polygon, Point etc.

Note
SQL-MM gibt vor, daß das Ergebnis von ST_IsEmpty(NULL) der Wert 0 ist, während PostGIS den Wert NULL zurückgibt.


This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.1.1


This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.7


This method supports Circular Strings and Curves

Warning
Änderung: 2.0.0 - In Vorgängerversionen von PostGIS war ST_GeomFromText('GEOMETRYCOLLECTION(EMPTY)') erlaubt. Um eine bessere Übereinstimmung mit der SQL/MM Norm zu erreichen, ist dies nun nicht mehr gestattet.

Beispiele

```
SELECT ST_IsEmpty(ST_GeomFromText('GEOMETRYCOLLECTION EMPTY'));
 st_isempty
------------
 t
(1 row)

 SELECT ST_IsEmpty(ST_GeomFromText('POLYGON EMPTY'));
 st_isempty
------------
 t
(1 row)

SELECT ST_IsEmpty(ST_GeomFromText('POLYGON((1 2, 3 4, 5 6, 1 2))'));

 st_isempty
------------
```

```
 f
(1 row)

 SELECT ST_IsEmpty(ST_GeomFromText('POLYGON((1 2, 3 4, 5 6, 1 2))')) = false;
 ?column?
----------
 t
(1 row)

 SELECT ST_IsEmpty(ST_GeomFromText('CIRCULARSTRING EMPTY'));
  st_isempty
------------
 t
(1 row)
```

8.5.17 ST_IsRing

ST_IsRing — Gibt den Wert `TRUE` zurück, wenn der `LINESTRING` geschlossen ist und der Simple Feature Spezifikation entspricht.

Synopsis

boolean **ST_IsRing**(geometry g);

Beschreibung

Gibt den Wert `TRUE` zurück, wenn der `LINESTRING` sowohl ST_IsClosed (`ST_StartPoint` ((*g*)) ~= `ST_Endpoint` ((*g*))) als auch ST_IsSimple (sich nicht selbst überschneidet) ist.

This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. 2.1.5.1

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.1.6

Note
SQL-MM gibt vor, daß das Ergebnis von`ST_IsRing(NULL)` der Wert 0 sein soll, während PostGIS den Wert `NULL` zurückgibt.

Beispiele

```
SELECT ST_IsRing(the_geom), ST_IsClosed(the_geom), ST_IsSimple(the_geom)
FROM (SELECT 'LINESTRING(0 0, 0 1, 1 1, 1 0, 0 0)'::geometry AS the_geom) AS foo;
 st_isring | st_isclosed | st_issimple
-----------+-------------+-------------
 t         | t           | t
(1 row)

SELECT ST_IsRing(the_geom), ST_IsClosed(the_geom), ST_IsSimple(the_geom)
FROM (SELECT 'LINESTRING(0 0, 0 1, 1 0, 1 1, 0 0)'::geometry AS the_geom) AS foo;
 st_isring | st_isclosed | st_issimple
-----------+-------------+-------------
 f         | t           | f
(1 row)
```

Siehe auch

ST_IsClosed, ST_IsSimple, ST_StartPoint, ST_EndPoint

8.5.18 ST_IsSimple

ST_IsSimple — Gibt den Wert (TRUE) zurück, wenn die Geometrie keine irregulären Stellen, wie Selbstüberschneidungen oder Selbstberührungen, aufweist.

Synopsis

boolean **ST_IsSimple**(geometry geomA);

Beschreibung

Gibt TRUE zurück, wenn keine regelwidrigen geometrischen Merkmale, wie Geometrien die sich selbst kreuzen oder berühren, auftreten. Für weiterführende Information zur OGC-Definition von Simplizität und Gültigkeit von Geometrien, siehe "Ensuring OpenGIS compliancy of geometries"

Note
SQL-MM definiert das Ergebnis von ST_IsSimple(NULL) als 0, während PostGIS NULL zurückgibt.

 This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.1.1

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.8

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
SELECT ST_IsSimple(ST_GeomFromText('POLYGON((1 2, 3 4, 5 6, 1 2))'));
 st_issimple
-------------
 t
(1 row)

 SELECT ST_IsSimple(ST_GeomFromText('LINESTRING(1 1,2 2,2 3.5,1 3,1 2,2 1)'));
 st_issimple
-------------
 f
(1 row)
```

Siehe auch

ST_IsValid

8.5.19 ST_IsValid

ST_IsValid — Gibt `true` zurück, wenn `ST_Geometry` wohlgeformt ist.

Synopsis

boolean **ST_IsValid**(geometry g);
boolean **ST_IsValid**(geometry g, integer flags);

Beschreibung

Überprüft, ob ein ST_Geometry Wert wohlgeformt ist. Bei ungültigen Geometrien liefert PostgreSQL NOTICE die Einzelheiten darüber, warum die Geometrie ungültig ist. Weiterführende Information über die OGC-Definition von Simplizität und Gültigkeit von Geometrien finden Sie unter "Ensuring OpenGIS compliancy of geometries"

Note
SQL-MM definiert das Ergebnis von ST_IsVali(NULL) als 0, während PostGIS NULL zurückgibt.

Ab Version 2.0.0 und GEOS >= 3.3.0 werden Flags akzeptiert. Diese Variante gibt keine NOTICE mit der Erklärung der Ungültigkeit aus. Die erlaubten `flags` sind unter ST_IsValidDetail dokumentiert.


This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.


This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.9

Note
Weder die OGC-SFS Spezifikation, noch die SQL-MM Norm beinhalten ein Argument für ST_IsValid. Die Flag ist eine PostGIS-Erweiterung.

Beispiele

```
SELECT ST_IsValid(ST_GeomFromText('LINESTRING(0 0, 1 1)')) As good_line,
        ST_IsValid(ST_GeomFromText('POLYGON((0 0, 1 1, 1 2, 1 1, 0 0))')) As bad_poly
--results
NOTICE:  Self-intersection at or near point 0 0
 good_line | bad_poly
-----------+----------
 t         | f
```

Siehe auch

ST_IsSimple, ST_IsValidReason, ST_IsValidDetail, ST_Summary

8.5.20 ST_IsValidReason

ST_IsValidReason — Gibt an, ob die Geometrie zulässig ist oder nicht; gibt auch die Ursache an falls nicht.

Synopsis

text **ST_IsValidReason**(geometry geomA);
text **ST_IsValidReason**(geometry geomA, integer flags);

Beschreibung

Gibt an, ob die Geometrie zulässig ist oder nicht; gibt auch die Ursache an falls sie nicht zulässig ist.

Sinnvoll in Zusammenhang mit ST_IsValid, um einen ausführlichen Bericht, der unzulässigen Geometrien und der Gründe dafür, zu erstellen.

Zugelassene `flags` sind unter ST_IsValidDetail beschrieben.

Verfügbarkeit: 1.4 - benötigt GEOS >= 3.1.0.

Verfügbarkeit: 2.0 - benötigt GEOS >= 3.3.0 damit die Version Flags annimmt.

Beispiele

```
--Die ersten 3 Ausgaben eines erfolgreichen "Versuchs mit "Fünflingen"/quintuplet  ↩
    experiment
SELECT gid, ST_IsValidReason(the_geom) as validity_info
FROM
(SELECT ST_MakePolygon(ST_ExteriorRing(e.buff), ST_Accum(f.line)) As the_geom, gid
FROM (SELECT ST_Buffer(ST_MakePoint(x1*10,y1), z1) As buff, x1*10 + y1*100 + z1*1000 As gid
        FROM generate_series(-4,6) x1
        CROSS JOIN generate_series(2,5) y1
        CROSS JOIN generate_series(1,8) z1
        WHERE x1 > y1*0.5 AND z1 < x1*y1) As e
        INNER JOIN (SELECT ST_Translate(ST_ExteriorRing(ST_Buffer(ST_MakePoint(x1*10,y1),  ↩
            z1)),y1*1, z1*2) As line
        FROM generate_series(-3,6) x1
        CROSS JOIN generate_series(2,5) y1
        CROSS JOIN generate_series(1,10) z1
        WHERE x1 > y1*0.75 AND z1 < x1*y1) As f
ON (ST_Area(e.buff) > 78 AND ST_Contains(e.buff, f.line))
GROUP BY gid, e.buff) As quintuplet_experiment
WHERE ST_IsValid(the_geom) = false
ORDER BY gid
LIMIT 3;

 gid  |      validity_info
------+-------------------------
 5330 | Self-intersection [32 5]
 5340 | Self-intersection [42 5]
 5350 | Self-intersection [52 5]

 --Einfaches Beispiel
SELECT ST_IsValidReason('LINESTRING(220227 150406,2220227 150407,222020 150410)');

 st_isvalidreason
------------------
 Valid Geometry
```

Siehe auch

ST_IsValid, ST_Summary

8.5.21 ST_IsValidDetail

ST_IsValidDetail — Gibt eine valid_detail (Gültigkeit, Ursache, Lage) Zeile aus, die anzeigt, ob die Geometrie gültig ist oder nicht, und falls nicht, die Ursache warum und die Lage wo dies auftritt.

Synopsis

valid_detail **ST_IsValidDetail**(geometry geom);
valid_detail **ST_IsValidDetail**(geometry geom, integer flags);

Beschreibung

Gibt eine valid_detail Zeile aus, die aus folgenden Attributen besteht: einer Booleschen Variablen (valid), die angibt ob die Geometrie gültig ist; einem Textfeld varibaler Zeichenlänge (reason), das den Grund angibt weshalb die Geometrie ungültig ist; eine Geometrie (location) die anzeigt, wo diese ungültig ist.

Nützlich, um die Kombination von ST_IsValid und ST_IsValidReason zu ersetzten und zu verbessern. Erstellt einen ausführlichen Bericht über die unzulässigen Geometrien.

Der 'flags' Parameter ist ein Bitfeld und kann folgende Werte annehmen:

- 1: Erachtet sich selbst-überschneidende, Lücken bildende als gültig. self-intersecting rings forming holes as valid. Ist auch als "ESRI flag" bekannt. Beachten Sie bitte, dass dies im Widerspruch zum OGC Modell steht.

Verfügbarkeit: 2.0.0 - benötigt GEOS >= 3.3.0.

Beispiele

```
--Die ersten 3 Ausgaben eines erfolgreichen "Versuchs mit "Fünflingen"/quintuplet  ↩
    experiment
SELECT gid, reason(ST_IsValidDetail(the_geom)), ST_AsText(location(ST_IsValidDetail( ↩
    the_geom))) as location
FROM
(SELECT ST_MakePolygon(ST_ExteriorRing(e.buff), ST_Accum(f.line)) As the_geom, gid
FROM (SELECT ST_Buffer(ST_MakePoint(x1*10,y1), z1) As buff, x1*10 + y1*100 + z1*1000 As gid
        FROM generate_series(-4,6) x1
        CROSS JOIN generate_series(2,5) y1
        CROSS JOIN generate_series(1,8) z1
        WHERE x1 > y1*0.5 AND z1 < x1*y1) As e
        INNER JOIN (SELECT ST_Translate(ST_ExteriorRing(ST_Buffer(ST_MakePoint(x1*10,y1),  ↩
            z1)),y1*1, z1*2) As line
        FROM generate_series(-3,6) x1
        CROSS JOIN generate_series(2,5) y1
        CROSS JOIN generate_series(1,10) z1
        WHERE x1 > y1*0.75 AND z1 < x1*y1) As f
ON (ST_Area(e.buff) > 78 AND ST_Contains(e.buff, f.line))
GROUP BY gid, e.buff) As quintuplet_experiment
WHERE ST_IsValid(the_geom) = false
ORDER BY gid
LIMIT 3;

 gid  |      reason       |  location
------+-------------------+-------------
 5330 | Self-intersection | POINT(32 5)
 5340 | Self-intersection | POINT(42 5)
 5350 | Self-intersection | POINT(52 5)

 --Einfaches Beispiel
SELECT * FROM ST_IsValidDetail('LINESTRING(220227 150406,2220227 150407,222020 150410)');

 valid | reason | location
-------+--------+----------
 t     |        |
```

Siehe auch

ST_IsValid, ST_IsValidReason

8.5.22 ST_M

ST_M — Gibt die M-Koordinate eines Punktes, oder NULL, wenn diese nicht existiert, zurück. Bei der Eingabe muss es sich um eine Punktgeometrie handeln.

Synopsis

float **ST_M**(geometry a_point);

Beschreibung

Gibt die M-Koordinate des Punktes zurück, oder NULL wenn keine vorhanden ist. Der Einabewert muss ein Punkt sein.

Note
Dies ist (noch) kein Teil der OGC Spezifikation, wird aber hier aufgeführt um die Liste von Funktionen zum Auslesen von Punktkoordinaten zu vervollständigen.

 This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

 This method implements the SQL/MM specification.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
SELECT ST_M(ST_GeomFromEWKT('POINT(1 2 3 4)'));
 st_m
------
        4
(1 row)
```

Siehe auch

ST_GeomFromEWKT, ST_X, ST_Y, ST_Z

8.5.23 ST_NDims

ST_NDims — Gibt die Koordinatendimension der Geometrie als Small Int zurück. Der Wertebereich ist 2, 3 oder 4.

Synopsis

integer **ST_NDims**(geometry g1);

Beschreibung

Gibt die Koordinatendimension der Geometrie zurück. PostGIS unterstützt 2- (x,y), 3- (x,y,z) oder 2D mit Kilometrierung - x,y,m, und 4- dimensionalen Raum - 3D mit Kilometrierung x,y,z,m .

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
SELECT ST_NDims(ST_GeomFromText('POINT(1 1)')) As d2point,
        ST_NDims(ST_GeomFromEWKT('POINT(1 1 2)')) As d3point,
        ST_NDims(ST_GeomFromEWKT('POINTM(1 1 0.5)')) As d2pointm;

         d2point | d3point | d2pointm
---------+---------+----------
           2 |       3 |        3
```

Siehe auch

ST_CoordDim, ST_Dimension, ST_GeomFromEWKT

8.5.24 ST_NPoints

ST_NPoints — Gibt die Anzahl der Punkte (Knoten) einer Geometrie zurück.

Synopsis

integer **ST_NPoints**(geometry g1);

Beschreibung

Gibt die Anzahl der Punkte einer Geometrie zurück. Funktioniert für alle Geometrien.

Erweiterung: Mit 2.0.0 wurde die Unterstützung für polyedrische Oberflächen eingeführt.

Note
Vor 1.3.4 ist diese Funktion abgestürzt, wenn die Geometrien CURVES enthalten. Dies wurde mit 1.3.4+ behoben

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

Beispiele

```
SELECT ST_NPoints(ST_GeomFromText('LINESTRING(77.29 29.07,77.42 29.26,77.27 29.31,77.29  ↩
    29.07)'));
--result
4

--Polygon im 3D Raum
SELECT ST_NPoints(ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(77.29 29.07 1,77.42 29.26 0,77.27 29.31  ↩
    -1,77.29 29.07 3)'))
--result
4
```

Siehe auch

ST_NumPoints

8.5.25 ST_NRings

ST_NRings — Wenn es sich bei der Geometrie um ein Polygon oder um ein MultiPolygon handelt, wird die Anzahl der Ringe zurückgegeben.

Synopsis

integer **ST_NRings**(geometry geomA);

Beschreibung

Wenn es sich bei der Geometrie um ein Polygon oder um ein MultiPolygon handelt, wird die Anzahl der Ringe zurückgegeben. Anders als NumInteriorRings werden auch die äußeren Ringe gezählt.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
SELECT ST_NRings(the_geom) As Nrings, ST_NumInteriorRings(the_geom) As ninterrings
                                        FROM (SELECT ST_GeomFromText('POLYGON((1 2, 3 4, 5  ↩
                                            6, 1 2))') As the_geom) As foo;
         nrings | ninterrings
--------+-------------
          1 |           0
(1 row)
```

Siehe auch

ST_NumInteriorRings

8.5.26 ST_NumGeometries

ST_NumGeometries — Wenn es sich bei der Geometrie um eine GEOMETRYCOLLECTION (oder MULTI*) handelt, wird die Anzahl der Geometrien zurückgegeben, bei Einzelgeometrien wird 1, ansonsten NULL zurückgegeben.

Synopsis

integer **ST_NumGeometries**(geometry geom);

Beschreibung

Gibt die Anzahl an Geometrien aus. Wenn es sich bei der Geometrie um eine GEOMETRYCOLLECTION (oder MULTI*) handelt, wird die Anzahl der Geometrien zurückgegeben, bei Einzelgeometrien wird 1, ansonsten NULL zurückgegeben.

Erweiterung: Mit 2.0.0 wurde die Unterstützung für polyedrische Oberflächen, Dreiecke und TIN eingeführt.

Änderung: 2.0.0 Bei früheren Versionen wurde NULL zurückgegeben, wenn die Geometrie nicht vom Typ GEOMETRYCOLLECTION/MULTI war. 2.0.0+ gibt nun 1 für Einzelgeometrien, wie POLYGON, LINESTRING, POINT zurück.

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 9.1.4

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiele

```
--Frühere Versionen gaben hier den Wert NULL zurück -- ab 2.0.0 wird der Wert 1  ↩
    zurückgegeben
SELECT ST_NumGeometries(ST_GeomFromText('LINESTRING(77.29 29.07,77.42 29.26,77.27  ↩
    29.31,77.29 29.07)'));
--result
1

--Beispiel einer Geometriekollektion - Multis zählen als eine Geometrie in einer Kollektion
SELECT ST_NumGeometries(ST_GeomFromEWKT('GEOMETRYCOLLECTION(MULTIPOINT(-2 3 , -2 2),
LINESTRING(5 5 ,10 10),
POLYGON((-7 4.2,-7.1 5,-7.1 4.3,-7 4.2)))'));
--result
3
```

Siehe auch

ST_GeometryN, ST_Multi

8.5.27 ST_NumInteriorRings

ST_NumInteriorRings — Gibt die Anzahl der inneren Ringe einer Polygongeometrie aus.

Synopsis

integer **ST_NumInteriorRings**(geometry a_polygon);

Beschreibung

Gibt die Anzahl der inneren Ringe einer Polygongeometrie aus. Gibt NULL zurück, wenn die Geometrie kein Polygon ist.

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.2.5

Änderung: 2.0.0 - In füheren Versionen war ein MULTIPOLYGON als Eingabe erlaubt, wobei die Anzahl der inneren Ringe des ersten Polygons ausgegeben wurde.

Beispiele

```
--Falls Sie ein normales Polygon haben
SELECT gid, field1, field2, ST_NumInteriorRings(the_geom) AS numholes
FROM sometable;

--Falls Sie Multipolygone haben
--und die Gesamtzahl der inneren Ringe im MULTIPOLYGON wissen wollen
SELECT gid, field1, field2, SUM(ST_NumInteriorRings(the_geom)) AS numholes
FROM (SELECT gid, field1, field2, (ST_Dump(the_geom)).geom As the_geom
        FROM sometable) As foo
GROUP BY gid, field1,field2;
```

Siehe auch

ST_NumInteriorRing

8.5.28 ST_NumInteriorRing

ST_NumInteriorRing — Gibt die Anzahl der inneren Ringe eines Polygons in der Geometrie aus. Ist ein Synonym für ST_NumInteriorRi

Synopsis

integer **ST_NumInteriorRing**(geometry a_polygon);

Siehe auch

ST_NumInteriorRings

8.5.29 ST_NumPatches

ST_NumPatches — Gibt die Anzahl der Maschen einer polyedrischen Oberfläche aus. Gibt NULL zurück, wenn es sich nicht um polyedrische Geometrien handelt.

Synopsis

integer **ST_NumPatches**(geometry g1);

Beschreibung

Gibt die Anzahl der Maschen einer polyedrischen Oberfläche aus. Gibt NULL zurück, wenn es sich um keine polyedrische Geometrie handelt. Ist ein Synonym für ST_NumGeometries zur Unterstützung der MM Namensgebung. Wenn Ihnen die MM-Konvention egal ist, so ist die Verwendung von ST_NumGeometries schneller.

Verfügbarkeit: 2.0.0

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: ?

This function supports Polyhedral surfaces.

Beispiele

```
SELECT ST_NumPatches(ST_GeomFromEWKT('POLYHEDRALSURFACE( ((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0 0 ↩
    0)),
                ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0) ↩
                    ),
                ((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
                ((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)), ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1) ↩
                    ) )'));
                --result
                6
```

Siehe auch

ST_GeomFromEWKT, ST_NumGeometries

8.5.30 ST_NumPoints

ST_NumPoints — Gibt die Anzahl der Stützpunkte eines ST_LineString oder eines ST_CircularString zurück.

Synopsis

integer **ST_NumPoints**(geometry g1);

Beschreibung

Gibt die Anzahl der Stützpunkte eines ST_LineString oder eines ST_CircularString zurück. Vor 1.4 funktionierte dies nur mit ST_LineString, wie von der Spezifikation festgelegt. Ab 1.4 aufwärts handelt es sich um einen Alias für ST_NPoints, das die Anzahl der Knoten nicht nur für Linienzüge ausgibt. Erwägen Sie stattdessen die Verwendung von ST_NPoints, das vielseitig ist und mit vielen Geometrietypen funktioniert.

This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.2.4

Beispiele

```
SELECT ST_NumPoints(ST_GeomFromText('LINESTRING(77.29 29.07,77.42 29.26,77.27 29.31,77.29 ↩
    29.07)'));
                --result
                4
```

Siehe auch

ST_NPoints

8.5.31 ST_PatchN

ST_PatchN — Gibt die auf 1-basierende n-te Geometrie (Masche) zurück, wenn es sich bei der Geometrie um ein POLYHEDRALSURFACE, oder ein POLYHEDRALSURFACEM handelt. Anderenfalls wird NULL zurückgegeben.

Synopsis

geometry **ST_PatchN**(geometry geomA, integer n);

Beschreibung

>Gibt die auf 1-basierende n-te Geometrie (Masche) zurück, wenn es sich bei der Geometrie um ein POLYHEDRALSURFACE, oder ein POLYHEDRALSURFACEM handelt. Anderenfalls wird NULL zurückgegeben. Gibt bei polyedrischen Oberflächen das selbe Ergebnis wie ST_GeometryN. Die Verwendung von ST_GeometryN ist schneller.

Note
Der Index ist auf 1 basiert.

Note
Falls Sie alle Geometrien einer Geometrie entnehmen wollen, so ist ST_Dump wesentlich leistungsfähiger.

Verfügbarkeit: 2.0.0


This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: ?


This function supports 3d and will not drop the z-index.


This function supports Polyhedral surfaces.

Beispiele

```
--Entnimmt die 2te Fläche einer polyedrischen Oberfläche
SELECT ST_AsEWKT(ST_PatchN(geom, 2)) As geomewkt
FROM (
VALUES (ST_GeomFromEWKT('POLYHEDRALSURFACE( ((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0 0 0)),
        ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0)),
        ((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
        ((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)), ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1)) )')) ) ↩
            As foo(geom);

              geomewkt
---+----------------------------------------
 POLYGON((0 0 0,0 1 0,1 1 0,1 0 0,0 0 0))
```

Siehe auch

ST_AsEWKT, ST_GeomFromEWKT, ST_Dump, ST_GeometryN, ST_NumGeometries

8.5.32 ST_PointN

ST_PointN — Gibt den n-ten Punkt des ersten LineString's oder des kreisförmigen LineStrings's in der Geometrie zurück. Negative Werte werden rückwärts vom Ende des LineString's gezählt. Gibt NULL aus, wenn es sich bei der Geometrie nicht um einen LineString handelt.

Synopsis

geometry **ST_PointN**(geometry a_linestring, integer n);

Beschreibung

Gibt den n-ten Punkt des ersten LineString's oder des kreisförmigen LineStrings's einer Geometrie zurück. Negative Werte werden rückwärts, vom Ende des LineString's her gezählt, sodass -1 der Endpunkt ist. Gibt NULL aus, wenn die Geometrie keinen LineString enthält.

Note
Seit Version 0.8.0 ist der Index 1-basiert, so wie in der OGC Spezifikation. Rückwärtiges Indizieren (negativer Index) findet sich nicht in der OGC Spezifikation. Vorhergegangene Versionen waren 0-basiert.

Note
Falls Sie den n-ten Punkt eines jeden LineString's in einem MultiLinestring wollen, nutzen Sie diese Funktion gemeinsam mit ST_Dump.

This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.2.5, 7.3.5

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This method supports Circular Strings and Curves

Note
Änderung: 2.0.0 arbeitet nicht mehr mit MultiLinestring's, die nur eine einzelne Geometrie enthalten. In früheren Versionen von PostGIS gab die Funktion bei einem, aus einer einzelnen Linie bestehender MultiLinestring, den Anfangspunkt zurück. Ab 2.0.0 wird, so wie bei jedem anderen MultiLinestring auch, NULL zurückgegeben.
Änderung: 2.3.0 : negatives Indizieren verfügbar (-1 entspricht dem Endpunkt)

Beispiele

```
-- Entnimmt alle POINTs eines LINESTRINGs
SELECT ST_AsText(
   ST_PointN(
          column1,
          generate_series(1, ST_NPoints(column1))
   ))
FROM ( VALUES ('LINESTRING(0 0, 1 1, 2 2)'::geometry) ) AS foo;

 st_astext
------------
 POINT(0 0)
 POINT(1 1)
 POINT(2 2)
(3 rows)

--Beispiel für einen Kreisbogen
SELECT ST_AsText(ST_PointN(ST_GeomFromText('CIRCULARSTRING(1 2, 3 2, 1 2)'),2));

st_astext
----------
POINT(3 2)

SELECT st_astext(f)
FROM ST_GeometryFromtext('LINESTRING(0 0 0, 1 1 1, 2 2 2)') as g
        ,ST_PointN(g, -2) AS f -- 1 based index

st_astext
----------
"POINT Z (1 1 1)"
```

Siehe auch

ST_NPoints

8.5.33 ST_Points

ST_Points — Gibt einen MultiPoint zurück, welcher alle Koordinaten einer Geometrie enthält.

Synopsis

geometry **ST_Points**(geometry geom);

Beschreibung

Gibt einen MultiPoint zurück, welcher alle Koordinaten einer Geometrie enthält. Duplizierte Punkte in der Eingabegeometrie, einschließlich der Anfangs- und Endpunkte von Ringgeometrien, werden nicht entfernt. (Wenn diese Verhaltensweise unerwünscht ist, können die Duplikate mit ST_RemoveRepeatedPoints entfernt werden).

Vorhandene M- und Z-Ordinaten werden erhalten.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Verfügbarkeit: 2.3.0

Beispiele

```
SELECT ST_AsText(ST_Points('POLYGON Z ((30 10 4,10 30 5,40 40 6, 30 10))'));

--result
MULTIPOINT Z (30 10 4,10 30 5,40 40 6, 30 10 4)
```

Siehe auch

ST_RemoveRepeatedPoints

8.5.34 ST_SRID

ST_SRID — Gibt den Identifikator des Koordinatenreferenzsystems, wie in der spatial_ref_sys Tabelle definiert, für die ST_Geometry aus.

Synopsis

integer **ST_SRID**(geometry g1);

Beschreibung

Gibt den Identifikator des Koordinatenreferenzsystems, wie in der spatial_ref_sys Tabelle definiert, für die ST_Geometry aus. Section 4.3.1

Note
In der spatial_ref_sys Tabelle werden alle Koordinatenreferenzsysteme, die PostGIS bekannt sind, katalogisiert und für Koordinatentransformationen herangezogen. Falls Sie jemals Koordinatentransformationen mit Ihren Geometrien durchführen wollen, sollten Sie sich vergewissern, dass die richtigen Identifikatoren für die Koordinatenreferenzsysteme dieser Geometrien eingetragen sind.

 This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.1.1

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.5

 This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
SELECT ST_SRID(ST_GeomFromText('POINT(-71.1043 42.315)',4326));
                --result
                4326
```

Siehe auch

Section 4.3.1, ST_GeomFromText, ST_SetSRID, ST_Transform

8.5.35 ST_StartPoint

ST_StartPoint — Gibt den den Anfangspunkt einer LINESTRING Geometrie als POINT zurück.

Synopsis

geometry **ST_StartPoint**(geometry geomA);

Beschreibung

Gibt den Anfangspunkt einer LINESTRING oder CIRCULARLINESTRING Geometrie als POINT oder NULL zurück, falls es sich beim Eingabewert nicht um einen LINESTRING oder CIRCULARLINESTRING handelt.

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.1.3

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This method supports Circular Strings and Curves

Note
Änderung: 2.0.0 unterstützt die Verarbeitung von MultiLinestring's die nur aus einer einzelnen Geometrie bestehen, nicht mehr. In früheren Versionen von PostGIS gab die Funktion bei einem aus einer einzelnen Linie bestehender MultiLinestring den Anfangspunkt zurück. Ab 2.0.0 gibt sie nur NULL zurück, so wie bei jedem anderen MultiLinestring. Die alte Verhaltensweise war undokumentiert, aber Anwender, die annahmen, dass Sie Ihre Daten als LINESTRING vorliegen haben, könnten in 2.0 dieses zurückgegebene NULL bemerken.

Beispiele

```
SELECT ST_AsText(ST_StartPoint('LINESTRING(0 1, 0 2)'::geometry));
 st_astext
------------
 POINT(0 1)
(1 row)

SELECT ST_StartPoint('POINT(0 1)'::geometry) IS NULL AS is_null;
  is_null
----------
 t
(1 row)

--3D Linie
```

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_StartPoint('LINESTRING(0 1 1, 0 2 2)'::geometry));
 st_asewkt
------------
 POINT(0 1 1)
(1 row)

-- kreisförmiger Linienzug --
SELECT ST_AsText(ST_StartPoint('CIRCULARSTRING(5 2,-3 1.999999, -2 1, -4 2, 5 2)'::geometry ↩
    ));
 st_astext
------------
 POINT(5 2)
```

Siehe auch

ST_EndPoint, ST_PointN

8.5.36 ST_Summary

ST_Summary — Gibt eine Zusammenfassung des Inhalts einer Geometrie wieder.

Synopsis

text **ST_Summary**(geometry g);
text **ST_Summary**(geography g);

Beschreibung

Gibt eine Zusammenfassung des Inhalts einer Geometrie wieder.

Die Bedeutung der Flags, welche in eckigen Klammern hinter dem Geometrietyp angezeigt werden, ist wie folgt:

- M: besitzt eine M-Ordinate
- Z: besitzt eine Z-Ordinate
- B: besitzt ein zwischengespeichertes Umgebungsrechteck
- G: ist geodätisch (Geographie)
- S: besitzt ein räumliches Koordinatenreferenzsystem

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Verfügbarkeit: 1.2.2

Erweiterung: 2.0.0 Unterstützung für geographische Koordinaten hinzugefügt

Erweiterung: 2.1.0 S-Flag, diese zeigt an ob das Koordinatenreferenzsystem bekannt ist

Erweiterung: 2.2.0 Unterstützung für TIN und Kurven

Beispiele

```
=# SELECT ST_Summary(ST_GeomFromText('LINESTRING(0 0, 1 1)')) as geom,
        ST_Summary(ST_GeogFromText('POLYGON((0 0, 1 1, 1 2, 1 1, 0 0))')) geog;
            geom             |          geog
-----------------------------+-------------------------
 LineString[B] with 2 points | Polygon[BGS] with 1 rings
                             | ring 0 has 5 points
                             :
(1 row)


=# SELECT ST_Summary(ST_GeogFromText('LINESTRING(0 0 1, 1 1 1)')) As geog_line,
        ST_Summary(ST_GeomFromText('SRID=4326;POLYGON((0 0 1, 1 1 2, 1 2 3, 1 1 1, 0 0 1)) ↩
            ')) As geom_poly;
;
           geog_line              |        geom_poly
--------------------------------- +--------------------------
 LineString[ZBGS] with 2 points | Polygon[ZBS] with 1 rings
                                :    ring 0 has 5 points
                                :
(1 row)
```

Siehe auch

PostGIS_DropBBox, PostGIS_AddBBox, ST_Force3DM, ST_Force3DZ, ST_Force2D, geography

ST_IsValid, ST_IsValid, ST_IsValidReason, ST_IsValidDetail

8.5.37 ST_X

ST_X — Gibt die X-Koordinate eines Punktes, oder NULL wenn diese nicht vorhanden ist, zurück. Die Eingabe muss ein Punkt sein.

Synopsis

float **ST_X**(geometry a_point);

Beschreibung

Gibt die X-Koordinate eines Punktes, oder NULL wenn diese nicht vorhanden ist, zurück. Die Eingabe muss ein Punkt sein.

Note
Für die maximalen bzw. minimalen Werte einer beliebigen Geometrie benötigen, sh. die Funktionen ST_XMin und ST_XMax.

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 6.1.3

This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
SELECT ST_X(ST_GeomFromEWKT('POINT(1 2 3 4)'));
 st_x
------
        1
(1 row)

SELECT ST_Y(ST_Centroid(ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(1 2 3 4, 1 1 1 1)')));
 st_y
------
  1.5
(1 row)
```

Siehe auch

ST_Centroid, ST_GeomFromEWKT, ST_M, ST_XMax, ST_XMin, ST_Y, ST_Z

8.5.38 ST_XMax

ST_XMax — Gibt das größte X des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.

Synopsis

float **ST_XMax**(box3d aGeomorBox2DorBox3D);

Beschreibung

Gibt das größte X des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.

Note
Obwohl diese Funktion nur für Box3D definiert ist, funktioniert sie auch für Box2D und für Geometrie, da eine automatische Typumwandlung für Geometrie und Box2D festgelegt ist. Allerdings kann eine Geometrie oder Box2D nicht in der Textdarstellung eingegeben werden, da es dann zu keiner automatischen Typumwandlung kommt.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
SELECT ST_XMax('BOX3D(1 2 3, 4 5 6)');
st_xmax
-------
4

SELECT ST_XMax(ST_GeomFromText('LINESTRING(1 3 4, 5 6 7)'));
st_xmax
-------
5
```

```
SELECT ST_XMax(CAST('BOX(-3 2, 3 4)' As box2d));
st_xmax
-------
3
--DIES FUNKTIONIERT NICHT, da eine automatische Typumwandlung von einer Zeichenkette auf  ↩
    BOX3D erfolgt.
SELECT ST_XMax('LINESTRING(1 3, 5 6)');

--ERROR:  BOX3D parser - doesn't start with BOX3D(

SELECT ST_XMax(ST_GeomFromEWKT('CIRCULARSTRING(220268 150415 1,220227 150505 2,220227  ↩
    150406 3)'));
st_xmax
--------
220288.248780547
```

Siehe auch

ST_XMin, ST_YMax, ST_YMin, ST_ZMax, ST_ZMin

8.5.39 ST_XMin

ST_XMin — Gibt das kleinste X des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.

Synopsis

float **ST_XMin**(box3d aGeomorBox2DorBox3D);

Beschreibung

Gibt das kleinste X des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.

Note
Obwohl diese Funktion nur für Box3D definiert ist, funktioniert sie auch für Box2D und für Geometrie, da eine automatische Typumwandlung für Geometrie und Box2D festgelegt ist. Allerdings kann eine Geometrie oder Box2D nicht in der Textdarstellung eingegeben werden, da es dann zu keiner automatischen Typumwandlung kommt.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
SELECT ST_XMin('BOX3D(1 2 3, 4 5 6)');
st_xmin
-------
1

SELECT ST_XMin(ST_GeomFromText('LINESTRING(1 3 4, 5 6 7)'));
st_xmin
-------
```

```
1

SELECT ST_XMin(CAST('BOX(-3 2, 3 4)' As box2d));
st_xmin
-------
-3
--DIES FUNKTIONIERT NICHT, da eine automatische Typumwandlung von einer Zeichenkette auf  ↩
    BOX3D erfolgt.
SELECT ST_XMin('LINESTRING(1 3, 5 6)');

--ERROR:  BOX3D parser - doesn't start with BOX3D(

SELECT ST_XMin(ST_GeomFromEWKT('CIRCULARSTRING(220268 150415 1,220227 150505 2,220227  ↩
    150406 3)'));
st_xmin
--------
220186.995121892
```

Siehe auch

ST_XMax, ST_YMax, ST_YMin, ST_ZMax, ST_ZMin

8.5.40 ST_Y

ST_Y — Gibt die Y-Koordinate eines Punktes, oder NULL wenn diese nicht vorhanden ist, zurück. Die Eingabe muss ein Punkt sein.

Synopsis

float **ST_Y**(geometry a_point);

Beschreibung

Gibt die Y-Koordinate eines Punktes, oder NULL wenn diese nicht vorhanden ist, zurück. Die Eingabe muss ein Punkt sein.

 This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 6.1.4

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
SELECT ST_Y(ST_GeomFromEWKT('POINT(1 2 3 4)'));
 st_y
------
        2
(1 row)

SELECT ST_Y(ST_Centroid(ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(1 2 3 4, 1 1 1 1)')));
 st_y
------
  1.5
(1 row)
```

Siehe auch

ST_Centroid, ST_GeomFromEWKT, ST_M, ST_X, ST_YMax, ST_YMin, ST_Z

8.5.41 ST_YMax

ST_YMax — Gibt das größte Y des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.

Synopsis

float **ST_YMax**(box3d aGeomorBox2DorBox3D);

Beschreibung

Gibt das größte Y des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.

Note
Obwohl diese Funktion nur für Box3D definiert ist, funktioniert sie auch für Box2D und für Geometrie, da eine automatische Typumwandlung für Geometrie und Box2D festgelegt ist. Allerdings kann eine Geometrie oder Box2D nicht in der Textdarstellung eingegeben werden, da es dann zu keiner automatischen Typumwandlung kommt.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
SELECT ST_YMax('BOX3D(1 2 3, 4 5 6)');
st_ymax
-------
5

SELECT ST_YMax(ST_GeomFromText('LINESTRING(1 3 4, 5 6 7)'));
st_ymax
-------
6

SELECT ST_YMax(CAST('BOX(-3 2, 3 4)' As box2d));
st_ymax
-------
4
--DIES FUNKTIONIERT NICHT, da eine automatische Typumwandlung von einer Zeichenkette auf  ↩
    BOX3D erfolgt.
SELECT ST_YMax('LINESTRING(1 3, 5 6)');

--ERROR:  BOX3D parser - doesn't start with BOX3D(

SELECT ST_YMax(ST_GeomFromEWKT('CIRCULARSTRING(220268 150415 1,220227 150505 2,220227  ↩
    150406 3)'));
st_ymax
--------
150506.126829327
```

Siehe auch

ST_XMin, ST_XMax, ST_YMin, ST_ZMax, ST_ZMin

8.5.42 ST_YMin

ST_YMin — Gibt das kleinste Y des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.

Synopsis

float **ST_YMin**(box3d aGeomorBox2DorBox3D);

Beschreibung

Gibt das kleinste Y des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.

Note
Obwohl diese Funktion nur für Box3D definiert ist, funktioniert sie auch für Box2D und für Geometrie, da eine automatische Typumwandlung für Geometrie und Box2D festgelegt ist. Allerdings kann eine Geometrie oder Box2D nicht in der Textdarstellung eingegeben werden, da es dann zu keiner automatischen Typumwandlung kommt.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
SELECT ST_YMin('BOX3D(1 2 3, 4 5 6)');
st_ymin
-------
2

SELECT ST_YMin(ST_GeomFromText('LINESTRING(1 3 4, 5 6 7)'));
st_ymin
-------
3

SELECT ST_YMin(CAST('BOX(-3 2, 3 4)' As box2d));
st_ymin
-------
2
--DIES FUNKTIONIERT NICHT, da eine automatische Typumwandlung von einer Zeichenkette auf  ↩
    BOX3D erfolgt
SELECT ST_YMin('LINESTRING(1 3, 5 6)');

--ERROR:  BOX3D parser - doesn't start with BOX3D(

SELECT ST_YMin(ST_GeomFromEWKT('CIRCULARSTRING(220268 150415 1,220227 150505 2,220227  ↩
    150406 3)'));
st_ymin
--------
150406
```

Siehe auch

ST_GeomFromEWKT, ST_XMin, ST_XMax, ST_YMax, ST_ZMax, ST_ZMin

8.5.43 ST_Z

ST_Z — Gibt die Z-Koordinate eines Punktes, oder NULL wenn diese nicht vorhanden ist, zurück. Die Eingabe muss ein Punkt sein.

Synopsis

float **ST_Z**(geometry a_point);

Beschreibung

Gibt die Z-Koordinate eines Punktes, oder NULL wenn diese nicht vorhanden ist, zurück. Die Eingabe muss ein Punkt sein.

 This method implements the SQL/MM specification.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
SELECT ST_Z(ST_GeomFromEWKT('POINT(1 2 3 4)'));
 st_z
------
        3
(1 row)
```

Siehe auch

ST_GeomFromEWKT, ST_M, ST_X, ST_Y, ST_ZMax, ST_ZMin

8.5.44 ST_ZMax

ST_ZMax — Gibt das kleinste Z des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.

Synopsis

float **ST_ZMax**(box3d aGeomorBox2DorBox3D);

Beschreibung

Gibt das größte Z des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.

Note
Obwohl diese Funktion nur für Box3D definiert ist, funktioniert sie auch für Box2D und für Geometrie, da eine automatische Typumwandlung für Geometrie und Box2D festgelegt ist. Allerdings kann eine Geometrie oder Box2D nicht in der Textdarstellung eingegeben werden, da es dann zu keiner automatischen Typumwandlung kommt.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
SELECT ST_ZMax('BOX3D(1 2 3, 4 5 6)');
st_zmax
-------
6

SELECT ST_ZMax(ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(1 3 4, 5 6 7)'));
st_zmax
-------
7

SELECT ST_ZMax('BOX3D(-3 2 1, 3 4 1)' );
st_zmax
-------
1
--DIES FUNKTIONIERT NICHT, da eine automatische Typumwandlung von einer Zeichenkette auf  ↩
    BOX3D erfolgt
SELECT ST_ZMax('LINESTRING(1 3 4, 5 6 7)');

--ERROR:  BOX3D parser - doesn't start with BOX3D(

SELECT ST_ZMax(ST_GeomFromEWKT('CIRCULARSTRING(220268 150415 1,220227 150505 2,220227  ↩
    150406 3)'));
st_zmax
--------
3
```

Siehe auch

ST_GeomFromEWKT, ST_XMin, ST_XMax, ST_YMax, ST_YMin, ST_ZMax

8.5.45 ST_Zmflag

ST_Zmflag — Gibt die ZM (semantische Dimension) Flag der Geometrie als Small Int zurück. Die Werte sind: 0=2D, 1=3DM, 2=3DZ, 3=4D.

Synopsis

smallint **ST_Zmflag**(geometry geomA);

Beschreibung

Gibt die ZM (semantische Dimension) Flag der Geometrie als Small Int zurück. Die Werte sind: 0=2D, 1=3DM, 2=3DZ, 3=4D.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
SELECT ST_Zmflag(ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(1 2, 3 4)'));
 st_zmflag
-----------
                0

SELECT ST_Zmflag(ST_GeomFromEWKT('LINESTRINGM(1 2 3, 3 4 3)'));
 st_zmflag
-----------
                1

SELECT ST_Zmflag(ST_GeomFromEWKT('CIRCULARSTRING(1 2 3, 3 4 3, 5 6 3)'));
 st_zmflag
-----------
                2
SELECT ST_Zmflag(ST_GeomFromEWKT('POINT(1 2 3 4)'));
 st_zmflag
-----------
                3
```

Siehe auch

ST_CoordDim, ST_NDims, ST_Dimension

8.5.46 ST_ZMin

ST_ZMin — Gibt das kleinste Z des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.

Synopsis

float **ST_ZMin**(box3d aGeomorBox2DorBox3D);

Beschreibung

Gibt das kleinste Z des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.

Note
Obwohl diese Funktion nur für Box3D definiert ist, funktioniert sie auch für Box2D und für Geometrie, da eine automatische Typumwandlung für Geometrie und Box2D festgelegt ist. Allerdings kann eine Geometrie oder Box2D nicht in der Textdarstellung eingegeben werden, da es dann zu keiner automatischen Typumwandlung kommt.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
SELECT ST_ZMin('BOX3D(1 2 3, 4 5 6)');
st_zmin
-------
3

SELECT ST_ZMin(ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(1 3 4, 5 6 7)'));
st_zmin
-------
4

SELECT ST_ZMin('BOX3D(-3 2 1, 3 4 1)' );
st_zmin
-------
1
--DIES FUNKTIONIERT NICHT, da eine automatische Typumwandlung von einer Zeichenkette auf  ↩
    BOX3D erfolgt
SELECT ST_ZMin('LINESTRING(1 3 4, 5 6 7)');

--ERROR:  BOX3D parser - doesn't start with BOX3D(

SELECT ST_ZMin(ST_GeomFromEWKT('CIRCULARSTRING(220268 150415 1,220227 150505 2,220227  ↩
    150406 3)'));
st_zmin
--------
1
```

Siehe auch

ST_GeomFromEWKT, ST_GeomFromText, ST_XMin, ST_XMax, ST_YMax, ST_YMin, ST_ZMax

8.6 Geometrische Editoren

8.6.1 ST_AddPoint

ST_AddPoint — Fügt einem Linienzug einen Punkt hinzu.

Synopsis

geometry **ST_AddPoint**(geometry linestring, geometry point);

geometry **ST_AddPoint**(geometry linestring, geometry point, integer position);

Beschreibung

Fügt einen Punkt zu einem Linienzug hinzu; vor point <position> (Index zählt von 0 weg). Der dritte Parameter kann weggelassen werden oder zum Anhängen auf -1 gesetzt werden.

Verfügbarkeit: 1.1.0

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
--sicherstellen, das alle Linienzüge in einer Tabelle geschlossen sind,
--indem zu jedem nicht geschlossenen Linienzug, der Anfangspunkt als Endpunkt hinzugefügt ↩
    wird
                UPDATE sometable
                SET the_geom = ST_AddPoint(the_geom, ST_StartPoint(the_geom))
                FROM sometable
                WHERE ST_IsClosed(the_geom) = false;

                --Einen Punkt zu einer 3-D Linie hinzufügen
                SELECT ST_AsEWKT(ST_AddPoint(ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(0 0 1, 1 1 1)'), ↩
                    ST_MakePoint(1, 2, 3)));

                --result
                st_asewkt
                ----------
                LINESTRING(0 0 1,1 1 1,1 2 3)
```

Siehe auch

ST_RemovePoint, ST_SetPoint

8.6.2 ST_Affine

ST_Affine — Wendet eine affine 3D-Transformation auf die Geometrie an.

Synopsis

geometry **ST_Affine**(geometry geomA, float a, float b, float c, float d, float e, float f, float g, float h, float i, float xoff, float yoff, float zoff);
geometry **ST_Affine**(geometry geomA, float a, float b, float d, float e, float xoff, float yoff);

Beschreibung

Wendet eine affine 3D-Transformation auf die Geometrie an, um Dinge wie verschieben, rotieren und skalieren in einem Schritt zu erledigen.

Version 1: Der Aufruf

```
ST_Affine(geom, a, b, c, d, e, f, g, h, i, xoff, yoff, zoff)
```

repräsentiert die Transformationsmatrix

```
/ a  b  c  xoff \
| d  e  f  yoff |
| g  h  i  zoff |
\ 0  0  0     1 /
```

und die Knoten werden wie folgt transformiert:

```
x' = a*x + b*y + c*z + xoff
y' = d*x + e*y + f*z + yoff
z' = g*x + h*y + i*z + zoff
```

Alle unteren verschiebenden / skalierenden Funktionen werden durch eine solche affine Transformation ausgedrückt.

Version 2: Wendet eine affine 2D-Transformation auf die Geometrie an. Der Aufruf

```
ST_Affine(geom, a, b, d, e, xoff, yoff)
```

stellt die Transformationsmatrix dar

```
/  a  b  0  xoff  \       /  a  b  xoff  \
|  d  e  0  yoff  | rsp.  |  d  e  yoff  |
|  0  0  1     0  |       \  0  0     1  /
\  0  0  0     1  /
```

und die Knoten werden wie folgt transformiert:

```
x' = a*x + b*y + xoff
y' = d*x + e*y + yoff
z' = z
```

Dies ist ein Spezialfall der 3D-Methode oberhalb.

Erweiterung: Mit 2.0.0 wurde die Unterstützung für polyedrische Oberflächen, Dreiecke und TIN eingeführt.

Verfügbarkeit: 1.1.2. Mit 1.2.2 wurde die Bezeichnung von Affine auf ST_Affine geändert

---

Note

Vor 1.3.4 ist diese Funktion abgestürzt, wenn die Geometrien CURVES enthalten. Dies wurde mit 1.3.4+ behoben

---

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
--Eine Linie um 180 Grad um die Z-Achse drehen/rotieren. Dies ist die lange Version von  ↩
    ST_Rotate();
 SELECT ST_AsEWKT(ST_Affine(the_geom,  cos(pi()), -sin(pi()), 0,  sin(pi()), cos(pi()), 0,  ↩
      0, 0, 1,  0, 0, 0)) As using_affine,
         ST_AsEWKT(ST_Rotate(the_geom, pi())) As using_rotate
        FROM (SELECT ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(1 2 3, 1 4 3)') As the_geom) As foo;
        using_affine         |        using_rotate
-----------------------------+-----------------------------
 LINESTRING(-1 -2 3,-1 -4 3) | LINESTRING(-1 -2 3,-1 -4 3)
(1 row)

--Eine Linie um 180 Grad um die X-Achse und um die Z-Achse drehen.
SELECT ST_AsEWKT(ST_Affine(the_geom, cos(pi()), -sin(pi()), 0, sin(pi()), cos(pi()), -sin( ↩
    pi()), 0, sin(pi()), cos(pi()), 0, 0, 0))
        FROM (SELECT ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(1 2 3, 1 4 3)') As the_geom) As foo;
           st_asewkt
-------------------------------
 LINESTRING(-1 -2 -3,-1 -4 -3)
(1 row)
```

Siehe auch

ST_Rotate, ST_Scale, ST_Translate, ST_TransScale

8.6.3 ST_Force2D

ST_Force2D — Die Geometrien in einen "2-dimensionalen Modus" zwingen.

Synopsis

geometry **ST_Force2D**(geometry geomA);

Beschreibung

Zwingt die Geometrien in einen "2-dimensionalen Modus", sodass in der Ausgabe nur die X- und Y-Koordinaten dargestellt werden. Nützlich um eine OGC-konforme Ausgabe zu erhalten (da OGC nur 2-D Geometrien spezifiziert).

Erweiterung: Mit 2.0.0 wurde die Unterstützung für polyedrische Oberflächen eingeführt.

Änderung: 2.1.0. Bis zu 2.0.x wurde diese Funktion mit ST_Force_2D bezeichnet.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_Force2D(ST_GeomFromEWKT('CIRCULARSTRING(1 1 2, 2 3 2, 4 5 2, 6 7 2, 5 6 ↩
    2)')));
               st_asewkt
-------------------------------------
CIRCULARSTRING(1 1,2 3,4 5,6 7,5 6)

SELECT  ST_AsEWKT(ST_Force2D('POLYGON((0 0 2,0 5 2,5 0 2,0 0 2),(1 1 2,3 1 2,1 3 2,1 1 2)) ↩
   '));

                                  st_asewkt
-----------------------------------------------
 POLYGON((0 0,0 5,5 0,0 0),(1 1,3 1,1 3,1 1))
```

Siehe auch

ST_Force3D

8.6.4 ST_Force3D

ST_Force3D — Zwingt die Geometrien in einen XYZ Modus. Dies ist ein Alias für ST_Force3DZ.

Synopsis

geometry **ST_Force3D**(geometry geomA);

Beschreibung

Zwingt die Geometrien in einen XYZ Modus. Dies ist ein Alias für ST_Force3DZ. Wenn die Geometrie keine Z-Komponente aufweist, wird eine Z-Koordinate mit dem Wert 0 angeheftet.

Erweiterung: Mit 2.0.0 wurde die Unterstützung für polyedrische Oberflächen eingeführt.

Änderung: 2.1.0. Bis zu 2.0.x wurde diese Funktion mit ST_Force_3D bezeichnet.

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
--Wenn bereits eine 3D-Geometrie vorliegt, geschieht nichts
                SELECT ST_AsEWKT(ST_Force3D(ST_GeomFromEWKT('CIRCULARSTRING(1 1 2, 2 3 2, 4 ↩
                     5 2, 6 7 2, 5 6 2)')));
                                    st_asewkt
-----------------------------------------------
 CIRCULARSTRING(1 1 2,2 3 2,4 5 2,6 7 2,5 6 2)


SELECT  ST_AsEWKT(ST_Force3D('POLYGON((0 0,0 5,5 0,0 0),(1 1,3 1,1 3,1 1))'));

                                                    st_asewkt
--------------------------------------------------------------
 POLYGON((0 0 0,0 5 0,5 0 0,0 0 0),(1 1 0,3 1 0,1 3 0,1 1 0))
```

Siehe auch

ST_AsEWKT, ST_Force2D, ST_Force3DM, ST_Force3DZ

8.6.5 ST_Force3DZ

ST_Force3DZ — Zwingt die Geometrien in einen XYZ Modus.

Synopsis

geometry **ST_Force3DZ**(geometry geomA);

Beschreibung

Zwingt die Geometrien in einen XYZ Modus. Dies ist ein Alias für ST_Force3DZ. Wenn die Geometrie keine Z-Komponente aufweist, wird eine Z-Koordinate mit dem Wert 0 angeheftet.

Erweiterung: Mit 2.0.0 wurde die Unterstützung für polyedrische Oberflächen eingeführt.

Änderung: 2.1.0. Bis zu 2.0.x wurde diese Funktion mit ST_Force_3DZ bezeichnet.

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
--Wenn bereits eine 3D-Geometrie vorliegt, geschieht nichts
SELECT ST_AsEWKT(ST_Force3DZ(ST_GeomFromEWKT('CIRCULARSTRING(1 1 2, 2 3 2, 4 5 2, 6 7 2, 5 ↩
    6 2)')));
                                    st_asewkt
-----------------------------------------------
 CIRCULARSTRING(1 1 2,2 3 2,4 5 2,6 7 2,5 6 2)


SELECT  ST_AsEWKT(ST_Force3DZ('POLYGON((0 0,0 5,5 0,0 0),(1 1,3 1,1 3,1 1))'));

                                                st_asewkt
----------------------------------------------------------
 POLYGON((0 0 0,0 5 0,5 0 0,0 0 0),(1 1 0,3 1 0,1 3 0,1 1 0))
```

Siehe auch

ST_AsEWKT, ST_Force2D, ST_Force3DM, ST_Force3D

8.6.6 ST_Force3DM

ST_Force3DM — Zwingt die Geometrien in einen XYM Modus.

Synopsis

geometry **ST_Force3DM**(geometry geomA);

Beschreibung

Zwingt die Geometrien in einen XYM Modus. Wenn die Geometrie keine M-Komponente aufweist, wird eine M-Koordinate mit dem Wert 0 angeheftet. Falls die Geometrie eine Z-Komponente aufweist, wird diese gelöscht.

Änderung: 2.1.0. Bis zu 2.0.x wurde diese Funktion mit ST_Force_3DM bezeichnet.

 This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
----Wenn bereits eine 3D-Geometrie vorliegt, geschieht nichts
SELECT ST_AsEWKT(ST_Force3DM(ST_GeomFromEWKT('CIRCULARSTRING(1 1 2, 2 3 2, 4 5 2, 6 7 2, 5 ↩
    6 2)')));
                                    st_asewkt
-----------------------------------------------
 CIRCULARSTRINGM(1 1 0,2 3 0,4 5 0,6 7 0,5 6 0)


SELECT  ST_AsEWKT(ST_Force3DM('POLYGON((0 0 1,0 5 1,5 0 1,0 0 1),(1 1 1,3 1 1,1 3 1,1 1 1)) ↩
    '));

                                                st_asewkt
----------------------------------------------------------
 POLYGONM((0 0 0,0 5 0,5 0 0,0 0 0),(1 1 0,3 1 0,1 3 0,1 1 0))
```

Siehe auch

ST_AsEWKT, ST_Force2D, ST_Force3DM, ST_Force3D, ST_GeomFromEWKT

8.6.7 ST_Force4D

ST_Force4D — Zwingt die Geometrien in einen XYZM Modus.

Synopsis

geometry **ST_Force4D**(geometry geomA);

Beschreibung

Zwingt die Geometrien in einen XYZM Modus. Fehlenden Z- und M-Dimensionen wird eine 0 angeheftet.

Änderung: 2.1.0. Bis zu 2.0.x wurde diese Funktion mit ST_Force_4D bezeichnet.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
--Wenn bereits eine 3D-Geometrie vorliegt, geschieht nichts
SELECT ST_AsEWKT(ST_Force4D(ST_GeomFromEWKT('CIRCULARSTRING(1 1 2, 2 3 2, 4 5 2, 6 7 2, 5 6 ↩
    2)')));
                                                st_asewkt
----------------------------------------------------------
 CIRCULARSTRING(1 1 2 0,2 3 2 0,4 5 2 0,6 7 2 0,5 6 2 0)



SELECT  ST_AsEWKT(ST_Force4D('MULTILINESTRINGM((0 0 1,0 5 2,5 0 3,0 0 4),(1 1 1,3 1 1,1 3  ↩
   1,1 1 1))'));

                                                                                st_asewkt
----------------------------------------------------------------------------------------------------------
 MULTILINESTRING((0 0 0 1,0 5 0 2,5 0 0 3,0 0 0 4),(1 1 0 1,3 1 0 1,1 3 0 1,1 1 0 1))
```

Siehe auch

ST_AsEWKT, ST_Force2D, ST_Force3DM, ST_Force3D

8.6.8 ST_ForcePolygonCCW

ST_ForcePolygonCCW — Richtet alle äußeren Ringe gegen den Uhrzeigersinn und alle inneren Ringe mit dem Uhrzeigersinn aus.

Synopsis

geometry **ST_ForcePolygonCCW** (geometry geom);

Beschreibung

Zwingt (Multi)Polygone, den äusseren Ring gegen den Uhrzeigersinn und die inneren Ringe im Uhrzeigersinn zu orientieren. Andere Geometrien werden unverändert zurückgegeben.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This function supports M coordinates.

Siehe auch

ST_ForcePolygonCW , ST_IsPolygonCCW , ST_IsPolygonCW

8.6.9 ST_ForceCollection

ST_ForceCollection — Wandelt eine Geometrie in eine GEOMETRYCOLLECTION um.

Synopsis

geometry **ST_ForceCollection**(geometry geomA);

Beschreibung

Wandelt eine Geometrie in eine GEOMETRYCOLLECTION um. Nützlich um eine WKB-Darstellung zu vereinfachen.

Erweiterung: Mit 2.0.0 wurde die Unterstützung für polyedrische Oberflächen eingeführt.

Verfügbarkeit: 1.2.2, Vor 1.3.4 ist diese Funktion bei CURVES abgestürzt. Dies wurde mit 1.3.4+ behoben

Änderung: 2.1.0. Bis zu 2.0.x wurde diese Funktion mit ST_Force_Collection bezeichnet.

This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
SELECT  ST_AsEWKT(ST_ForceCollection('POLYGON((0 0 1,0 5 1,5 0 1,0 0 1),(1 1 1,3 1 1,1 3  ↩
    1,1 1 1))'));

                                                                        st_asewkt
-------------------------------------------------------------------------------------
 GEOMETRYCOLLECTION(POLYGON((0 0 1,0 5 1,5 0 1,0 0 1),(1 1 1,3 1 1,1 3 1,1 1 1)))


  SELECT ST_AsText(ST_ForceCollection('CIRCULARSTRING(220227 150406,2220227 150407,220227  ↩
      150406)'));
                                                                        st_astext
-----------------------------------------------------------------------------------
 GEOMETRYCOLLECTION(CIRCULARSTRING(220227 150406,2220227 150407,220227 150406))
(1 row)
```

```
-- Beispiel für eine polyedrische Oberfläche --
SELECT ST_AsEWKT(ST_ForceCollection('POLYHEDRALSURFACE(((0 0 0,0 0 1,0 1 1,0 1 0,0 0 0)),
 ((0 0 0,0 1 0,1 1 0,1 0 0,0 0 0)),
 ((0 0 0,1 0 0,1 0 1,0 0 1,0 0 0)),
 ((1 1 0,1 1 1,1 0 1,1 0 0,1 1 0)),
 ((0 1 0,0 1 1,1 1 1,1 1 0,0 1 0)),
 ((0 0 1,1 0 1,1 1 1,0 1 1,0 0 1)))'))

                                                                                st_asewkt
--------------------------------------------------------------------------------------------
GEOMETRYCOLLECTION(
  POLYGON((0 0 0,0 0 1,0 1 1,0 1 0,0 0 0)),
  POLYGON((0 0 0,0 1 0,1 1 0,1 0 0,0 0 0)),
  POLYGON((0 0 0,1 0 0,1 0 1,0 0 1,0 0 0)),
  POLYGON((1 1 0,1 1 1,1 0 1,1 0 0,1 1 0)),
  POLYGON((0 1 0,0 1 1,1 1 1,1 1 0,0 1 0)),
  POLYGON((0 0 1,1 0 1,1 1 1,0 1 1,0 0 1))
)
```

Siehe auch

ST_AsEWKT, ST_Force2D, ST_Force3DM, ST_Force3D, ST_GeomFromEWKT

8.6.10 ST_ForcePolygonCW

ST_ForcePolygonCW — Richtet alle äußeren Ringe im Uhrzeigersinn und alle inneren Ringe gegen den Uhrzeigersinn aus.

Synopsis

geometry **ST_ForcePolygonCW** (geometry geom);

Beschreibung

Zwingt (Multi)Polygone, den äusseren Ring im Uhrzeigersinn und die inneren Ringe gegen den Uhrzeigersinn zu orientieren. Andere Geometrien werden unverändert zurückgegeben.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports M coordinates.

Siehe auch

ST_ForcePolygonCCW , ST_IsPolygonCCW , ST_IsPolygonCW

8.6.11 ST_ForceSFS

ST_ForceSFS — Erzwingt, dass Geometrien nur vom Typ SFS 1.1 sind.

Synopsis

geometry **ST_ForceSFS**(geometry geomA);
geometry **ST_ForceSFS**(geometry geomA, text version);

Beschreibung

This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

This method supports Circular Strings and Curves

This function supports 3d and will not drop the z-index.

8.6.12 ST_ForceRHR

ST_ForceRHR — Orientiert die Knoten in einem Polygon so, dass sie der Drei-Finger-Regel folgen.

Synopsis

geometry **ST_ForceRHR**(geometry g);

Beschreibung

Orientiert die Knoten in einem Polygon so, dass sie der Drei-Finger-Regel folgen. Dadurch kommt die durch das Polygon begrenzte Fläche auf der rechten Seite der Begrenzung zu liegen. Insbesondere sind der äussere Ring im Uhrzeigersinn und die inneren Ringe gegen den Uhrzeigersinn orientiert. Diese Funktion ist ein Synonym für ST_ForcePolygonCW

Note
Die obere Definition mit der Drei-Finger-Regel widerspricht den Definitionen, die in anderen Zusammenhängen verwendet werden. Um Verwirrung zu vermeiden, wird die Verwendung von ST_ForcePolygonCW empfohlen.

Erweiterung: Mit 2.0.0 wurde die Unterstützung für polyedrische Oberflächen eingeführt.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This function supports Polyhedral surfaces.

Beispiele

```
SELECT ST_AsEWKT(
  ST_ForceRHR(
        'POLYGON((0 0 2, 5 0 2, 0 5 2, 0 0 2),(1 1 2, 1 3 2, 3 1 2, 1 1 2))'
  )
);
                                                  st_asewkt
-------------------------------------------------------------
 POLYGON((0 0 2,0 5 2,5 0 2,0 0 2),(1 1 2,3 1 2,1 3 2,1 1 2))
(1 row)
```

Siehe auch

ST_ForcePolygonCCW , ST_ForcePolygonCW , ST_IsPolygonCCW , ST_IsPolygonCW , ST_BuildArea, ST_Polygonize, ST_Reverse

8.6.13 ST_ForceCurve

ST_ForceCurve — Wandelt einen geometrischen in einen Kurven Datentyp um, soweit anwendbar.

Synopsis

geometry **ST_ForceCurve**(geometry g);

Beschreibung

Wandelt eine Geometrie in eine Kurvendarstellung um, soweit anwendbar: Linien werden CompundCurves, MultiLines werden MultiCurves, Polygone werden zu CurvePolygons, Multipolygons werden MultiSurfaces. Wenn die Geometrie bereits in Kurvendarstellung vorliegt, wird sie unverändert zurückgegeben.

Verfügbarkeit: 2.2.0

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
SELECT ST_AsText(
  ST_ForceCurve(
        'POLYGON((0 0 2, 5 0 2, 0 5 2, 0 0 2),(1 1 2, 1 3 2, 3 1 2, 1 1 2))'::geometry
  )
);
                              st_astext
---------------------------------------------------------------------
 CURVEPOLYGON Z ((0 0 2,5 0 2,0 5 2,0 0 2),(1 1 2,1 3 2,3 1 2,1 1 2))
(1 row)
```

Siehe auch

ST_LineToCurve

8.6.14 ST_LineMerge

ST_LineMerge — Gibt einen (Satz von) LineString(s) zurück, der aus einem MultiLinestring "zusammengebastelt" wird.

Synopsis

geometry **ST_LineMerge**(geometry amultilinestring);

Beschreibung

Gibt einen (Satz von) LineString(s) zurück, der aus den Bestandteilen eines MultiLinestring zusammengesetzt wird.

Note
Ist nur mit MULTILINESTRING/LINESTRING verwendbar. Wenn Sie ein Polygon oder eine Sammelgeometrie in diese Funktion einspeisen, wird eine leere GEOMETRYCOLLECTION zurückgegeben

Verfügbarkeit: 1.1.0

Note
benötigt GEOS >= 2.1.0

Warning
Will strip the M dimension.

Beispiele

```
SELECT ST_AsText(ST_LineMerge(
ST_GeomFromText('MULTILINESTRING((-29 -27,-30 -29.7,-36 -31,-45 -33),(-45 -33,-46 -32))')
                )
);
st_astext
------------------------------------------------------------------------------------------------ ←

LINESTRING(-29 -27,-30 -29.7,-36 -31,-45 -33,-46 -32)
(1 row)

--If can't be merged - original MULTILINESTRING is returned
SELECT ST_AsText(ST_LineMerge(
ST_GeomFromText('MULTILINESTRING((-29 -27,-30 -29.7,-36 -31,-45 -33),(-45.2 -33.2,-46 -32)) ↩
    ')
)
);
st_astext
----------------
MULTILINESTRING((-45.2 -33.2,-46 -32),(-29 -27,-30 -29.7,-36 -31,-45 -33))

-- example with Z dimension
SELECT ST_AsText(ST_LineMerge(
ST_GeomFromText('MULTILINESTRING((-29 -27 11,-30 -29.7 10,-36 -31 5,-45 -33 6), (-29 -27  ↩
    12,-30 -29.7 5), (-45 -33 1,-46 -32 11))')
                )
);
st_astext
------------------------------------------------------------------------------------------------ ←

LINESTRING Z (-30 -29.7 5,-29 -27 11,-30 -29.7 10,-36 -31 5,-45 -33 1,-46 -32 11)
(1 row)
```

Siehe auch

ST_Segmentize, ST_LineSubstring

8.6.15 ST_CollectionExtract

ST_CollectionExtract — Von einer gegebenen (Sammel)Geometrie wird eine (Sammel)Geometrie zurückgegeben, welche nur die Elemente des vorgegebenen Datentyps enthält.

Synopsis

geometry **ST_CollectionExtract**(geometry collection, integer type);

Beschreibung

Von einer (Sammel)Geometrie wird eine (Mehrfach)Geometrie zurückgegeben, welche nur die Elemente des vorgegebenen Datentyps enthält. Teilgeometrien, die nicht dem vorgegebenen Datentyp entsprechen, werden ausgelassen. Wenn keine der Teilgeometrien den richtigen Datentyp aufweist, wird eine LEERE Geometrie zurückgegeben. Es werden nur Punkte, Linien und Polygone unterstützt. Die Kennungen sind 1 == POINT, 2 == LINESTRING, 3 == POLYGON.

Verfügbarkeit: 1.5.0

Note
Vor 1.5.3 gab diese Funktion, wenn die Eingabe keine Sammelgeometrie war, diese unabhängig vom Datentyp unangetastet zurück. Bei 1.5.3 wurde bei unpassenden Einzelgeometrien NULL zurückgegeben. Ab 2.0.0 wird bei fehlender Übereinstimmung immer eine LEERE Ausgabe zurückgegeben.

Warning
Wenn 3 == POLYGON angegeben ist, wird ein Mehrfachpolygon zurückgegeben, sogar dann wenn die Kanten gemeinsam genutzt werden. Dies endet in vielen Fällen einem invaliden Mehrfachpolygon, zum Beispiel wenn diese Funktion auf ein ST_Split Ergebnis angewendet wird.

Beispiele

```
-- Konstante: 1 == POINT, 2 == LINESTRING, 3 == POLYGON
SELECT ST_AsText(ST_CollectionExtract(ST_GeomFromText('GEOMETRYCOLLECTION( ↩
    GEOMETRYCOLLECTION(POINT(0 0)))'),1));
st_astext
---------------
MULTIPOINT(0 0)
(1 row)

SELECT ST_AsText(ST_CollectionExtract(ST_GeomFromText('GEOMETRYCOLLECTION( ↩
    GEOMETRYCOLLECTION(LINESTRING(0 0, 1 1)),LINESTRING(2 2, 3 3))'),2));
st_astext
---------------
MULTILINESTRING((0 0, 1 1), (2 2, 3 3))
(1 row)
```

Siehe auch

ST_Multi, ST_Dump, ST_CollectionHomogenize

8.6.16 ST_CollectionHomogenize

ST_CollectionHomogenize — Von einer gegebenen Sammelgeometrie wird die "einfachste" Darstellung der Inhalte zurückgegeben.

Synopsis

geometry **ST_CollectionHomogenize**(geometry collection);

Beschreibung

Von einer Sammelgeometrie wird die "einfachste" Darstellung der Inhalte zurückgegeben. Einelementige Geometrien werden ebenso zurückgegeben. Einheitliche Sammelgeometrien werden, entsprechend dem Datentyp, als Mehrfachgeometrien ausgegeben

Warning
Wenn 3 == POLYGON angegeben ist, wird ein Mehrfachpolygon zurückgegeben, sogar dann wenn die Kanten gemeinsam genutzt werden. Dies endet in vielen Fällen einem invaliden Mehrfachpolygon, zum Beispiel wenn diese Funktion auf ein ST_Split Ergebnis angewendet wird.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele

```
SELECT ST_AsText(ST_CollectionHomogenize('GEOMETRYCOLLECTION(POINT(0 0))'));

        st_astext
        ------------
         POINT(0 0)
        (1 row)

  SELECT ST_AsText(ST_CollectionHomogenize('GEOMETRYCOLLECTION(POINT(0 0),POINT(1 1))'));

        st_astext
        --------------------
         MULTIPOINT(0 0,1 1)
        (1 row)
```

Siehe auch

ST_Multi, ST_CollectionExtract

8.6.17 ST_Multi

ST_Multi — Gibt die Geometrie als MULTI* Geometrie zurück.

Synopsis

geometry **ST_Multi**(geometry g1);

Beschreibung

Gibt die Geometrie als MULTI* Geometrie zurück. Falls es sich bereits um eine MULTI* Geometrie handelt, bleibt diese unverändert.

Beispiele

```
SELECT ST_AsText(ST_Multi(ST_GeomFromText('POLYGON((743238 2967416,743238 2967450,
                        743265 2967450,743265.625 2967416,743238 2967416))')));
                        st_astext
                        ----------------------------------------------------------------------------

                        MULTIPOLYGON(((743238 2967416,743238 2967450,743265  ↩
                            2967450,743265.625 2967416,
                        743238 2967416)))
                        (1 row)
```

Siehe auch

ST_AsText

8.6.18 ST_Normalize

ST_Normalize — Gibt die Geometrie in Normalform zurück.

Synopsis

geometry **ST_Normalize**(geometry geom);

Beschreibung

Gibt die Geometrie in Normalform aus. Möglicherweise werden die Knoten der Polygonringe, die Ringe eines Polygons oder die Elemente eines Komplexes von Mehrfachgeometrien neu gereiht.

Hauptsächlich für Testzwecke sinnvoll (zum Vergleich von erwarteten und erhaltenen Ergebnissen).

Verfügbarkeit: 2.3.0

Beispiele

```
SELECT ST_AsText(ST_Normalize(ST_GeomFromText(
  'GEOMETRYCOLLECTION(
    POINT(2 3),
    MULTILINESTRING((0 0, 1 1),(2 2, 3 3)),
    POLYGON(
      (0 10,0 0,10 0,10 10,0 10),
      (4 2,2 2,2 4,4 4,4 2),
      (6 8,8 8,8 6,6 6,6 8)
    )
  )'
)));
                                                                st_astext
------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 GEOMETRYCOLLECTION(POLYGON((0 0,0 10,10 10,10 0,0 0),(6 6,8 6,8 8,6 8,6 6),(2 2,4 2,4 4,2  ↩
     4,2 2)),MULTILINESTRING((2 2,3 3),(0 0,1 1)),POINT(2 3))
(1 row)
```

Siehe auch

ST_Equals,

8.6.19 ST_QuantizeCoordinates

ST_QuantizeCoordinates — Sets least significant bits of coordinates to zero

Synopsis

geometry **ST_QuantizeCoordinates** (geometry g , int prec_x , int prec_y , int prec_z , int prec_m);

Beschreibung

`ST_QuantizeCoordinates` determines the number of bits (`N`) required to represent a coordinate value with a specified number of digits after the decimal point, and then sets all but the `N` most significant bits to zero. The resulting coordinate value will still round to the original value, but will have improved compressiblity. This can result in a significant disk usage reduction provided that the geometry column is using a compressible storage type. The function allows specification of a different number of digits after the decimal point in each dimension; unspecified dimensions are assumed to have the precsion of the `x` dimension. Negative digits are interpreted to refer digits to the left of the decimal point, (i.e., `prec_x=-2` will preserve coordinate values to the nearest 100.

The coordinates produced by `ST_QuantizeCoordinates` are independent of the geometry that contains those coordinates and the relative position of those coordinates within the geometry. As a result, existing topological relationships between geometries are unaffected by use of this function. The function may produce invalid geometry when it is called with a number of digits lower than the intrinsic precision of the geometry.

Verfügbarkeit: 2.5.0

Technical Background

PostGIS stores all coordinate values as double-precision floating point integers, which can reliably represent 15 significant digits. However, PostGIS may be used to manage data that intrinsically has fewer than 15 significant digits. An example is TIGER data, which is provided as geographic coordinates with six digits of precision after the decimal point (thus requiring only nine significant digits of longitude and eight significant digits of latitude.)

When 15 significant digits are available, there are many possible representations of a number with 9 significant digits. A double precision floating point number uses 52 explicit bits to represent the significand (mantissa) of the coordinate. Only 30 bits are needed to represent a mantissa with 9 significant digits, leaving 22 insignificant bits; we can set their value to anything we like and still end up with a number that rounds to our input value. For example, the value 100.123456 can be represented by the floating point numbers closest to 100.123456000000, 100.123456000001, and 100.123456432199. All are equally valid, in that `ST_AsText(geom, 6)` will return the same result with any of these inputs. As we can set these bits to any value, `ST_QuantizeCoordinates` sets the 22 insignificant bits to zero. For a long coordinate sequence this creates a pattern of blocks of consecutive zeros that is compressed by PostgreSQL more effeciently.

Note
Only the on-disk size of the geometry is potentially affected by `ST_QuantizeCoordinates`. ST_MemSize, which reports the in-memory usage of the geometry, will return the the same value regardless of the disk space used by a geometry.

Beispiele

```
SELECT ST_AsText(ST_QuantizeCoordinates('POINT (100.123456 0)'::geometry, 4));
st_astext
-------------------------
POINT(100.123455047607 0)
```

```
WITH test AS (SELECT 'POINT (123.456789123456 123.456789123456)'::geometry AS geom)
SELECT
  digits,
  encode(ST_QuantizeCoordinates(geom, digits), 'hex'),
  ST_AsText(ST_QuantizeCoordinates(geom, digits))
FROM test, generate_series(15, -15, -1) AS digits;

digits  |                  encode                   |                st_astext
--------+-------------------------------------------+----------------------------------------- ↩

15      | 01010000005f9a72083cdd5e405f9a72083cdd5e40 | POINT(123.456789123456  ↩
    123.456789123456)
14      | 01010000005f9a72083cdd5e405f9a72083cdd5e40 | POINT(123.456789123456  ↩
    123.456789123456)
13      | 01010000005f9a72083cdd5e405f9a72083cdd5e40 | POINT(123.456789123456  ↩
    123.456789123456)
12      | 01010000005c9a72083cdd5e405c9a72083cdd5e40 | POINT(123.456789123456  ↩
    123.456789123456)
11      | 0101000000409a72083cdd5e40409a72083cdd5e40 | POINT(123.456789123456  ↩
    123.456789123456)
10      | 0101000000009a72083cdd5e40009a72083cdd5e40 | POINT(123.456789123455  ↩
    123.456789123455)
9       | 0101000000009072083cdd5e40009072083cdd5e40 | POINT(123.456789123418  ↩
    123.456789123418)
8       | 0101000000008072083cdd5e40008072083cdd5e40 | POINT(123.45678912336  ↩
    123.45678912336)
7       | 0101000000000070083cdd5e40000070083cdd5e40 | POINT(123.456789121032  ↩
    123.456789121032)
6       | 0101000000000040083cdd5e40000040083cdd5e40 | POINT(123.456789076328  ↩
    123.456789076328)
5       | 0101000000000000083cdd5e40000000083cdd5e40 | POINT(123.456789016724  ↩
    123.456789016724)
4       | 0101000000000000003cdd5e40000000003cdd5e40 | POINT(123.456787109375  ↩
    123.456787109375)
3       | 0101000000000000003cdd5e40000000003cdd5e40 | POINT(123.456787109375  ↩
    123.456787109375)
2       | 0101000000000000038dd5e400000000038dd5e40 | POINT(123.45654296875  ↩
    123.45654296875)
1       | 0101000000000000000dd5e400000000000dd5e40 | POINT(123.453125 123.453125)
0       | 0101000000000000000dc5e400000000000dc5e40 | POINT(123.4375 123.4375)
-1      | 0101000000000000000c05e400000000000c05e40 | POINT(123 123)
-2      | 01010000000000000000005e400000000000005e40 | POINT(120 120)
-3      | 010100000000000000000058400000000000005840 | POINT(96 96)
-4      | 010100000000000000000058400000000000005840 | POINT(96 96)
-5      | 010100000000000000000058400000000000005840 | POINT(96 96)
-6      | 010100000000000000000058400000000000005840 | POINT(96 96)
-7      | 010100000000000000000058400000000000005840 | POINT(96 96)
-8      | 010100000000000000000058400000000000005840 | POINT(96 96)
-9      | 010100000000000000000058400000000000005840 | POINT(96 96)
-10     | 010100000000000000000058400000000000005840 | POINT(96 96)
-11     | 010100000000000000000058400000000000005840 | POINT(96 96)
-12     | 010100000000000000000058400000000000005840 | POINT(96 96)
```

```
-13     | 0101000000000000000000584000000000000005840 | POINT(96 96)
-14     | 0101000000000000000000584000000000000005840 | POINT(96 96)
-15     | 0101000000000000000000584000000000000005840 | POINT(96 96)
```

Siehe auch

ST_SnapToGrid

8.6.20 ST_RemovePoint

ST_RemovePoint — Entfernt einen Punkt aus einem Linienzug.

Synopsis

geometry **ST_RemovePoint**(geometry linestring, integer offset);

Beschreibung

Entfernt einen Punkt aus einem LineString; der Index beginnt mit 0. Nützlich, um einen geschlossenen Ring in einen offenen Linienzug umzuwandeln

Verfügbarkeit: 1.1.0

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
--stellt sicher, dass keine LINESTRINGS geschlossen sind,
--indem der Endpunkt entfernt wird. Unten wird angenommen, dass the_geom vom Datentyp  ↩
    LINESTRING ist
UPDATE sometable
        SET the_geom = ST_RemovePoint(the_geom, ST_NPoints(the_geom) - 1)
        FROM sometable
        WHERE ST_IsClosed(the_geom) = true;
```

Siehe auch

ST_AddPoint, ST_NPoints, ST_NumPoints

8.6.21 ST_Reverse

ST_Reverse — Gibt die Geometrie in umgekehrter Knotenreihenfolge zurück.

Synopsis

geometry **ST_Reverse**(geometry g1);

Beschreibung

Kann mit jedem geometrischen Datentyp verwendet werden; kehrt die Reihenfolge der Knoten um

Erweiterung: mit 2.4.0 wurde die Unterstützung für Kurven eingeführt.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

Beispiele

```
SELECT ST_AsText(the_geom) as line, ST_AsText(ST_Reverse(the_geom)) As reverseline
FROM
(SELECT ST_MakeLine(ST_MakePoint(1,2),
                ST_MakePoint(1,10)) As the_geom) as foo;
--result
                line         |     reverseline
---------------------+----------------------
LINESTRING(1 2,1 10) | LINESTRING(1 10,1 2)
```

8.6.22 ST_Rotate

ST_Rotate — Dreht die Geometrie um rotRadians gegen den Uhrzeigersinn um ein Zentrum.

Synopsis

geometry **ST_Rotate**(geometry geomA, float rotRadians);
geometry **ST_Rotate**(geometry geomA, float rotRadians, float x0, float y0);
geometry **ST_Rotate**(geometry geomA, float rotRadians, geometry pointOrigin);

Beschreibung

Dreht die Geometrie um rotRadians um ein Zentrum und zwar gegen den Uhrzeigersinn. Das Drehzentrum kann entweder durch eine Punktgeometrie oder über X- und Y-Koordinaten festgelegt werden. Wenn das Drehzentrum nicht angegeben ist, wird die Geometrie um POINT(0 0) gedreht.

Erweiterung: Mit 2.0.0 wurde die Unterstützung für polyedrische Oberflächen, Dreiecke und TIN eingeführt.

Erweiterung: 2.0.0 zusätzliche Parameter zur Festlegung des Drehzentrums.

Verfügbarkeit: 1.1.2. Mit 1.2.2 wurde die Bezeichnung von Rotate auf ST_Rotate geändert.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiele

```
--Um 180 Grad drehen
SELECT ST_AsEWKT(ST_Rotate('LINESTRING (50 160, 50 50, 100 50)', pi()));
               st_asewkt
-----------------------------------------
 LINESTRING(-50 -160,-50 -50,-100 -50)
(1 row)

--Von x=50, y=160 aus, gegen den Uhrzeigersinn um 30 Grad drehen
SELECT ST_AsEWKT(ST_Rotate('LINESTRING (50 160, 50 50, 100 50)', pi()/6, 50, 160));
                                st_asewkt
--------------------------------------------------------------------------
 LINESTRING(50 160,105 64.7372055837117,148.301270189222 89.7372055837117)
(1 row)

--Vom geometrischen Schwerpunkt aus, im Uhrzeigersinn um 60 Grad drehen
SELECT ST_AsEWKT(ST_Rotate(geom, -pi()/3, ST_Centroid(geom)))
FROM (SELECT 'LINESTRING (50 160, 50 50, 100 50)'::geometry AS geom) AS foo;
                           st_asewkt
-----------------------------------------------------------------
 LINESTRING(116.4225 130.6721,21.1597 75.6721,46.1597 32.3708)
(1 row)
```

Siehe auch

ST_Affine, ST_RotateX, ST_RotateY, ST_RotateZ

8.6.23 ST_RotateX

ST_RotateX — Dreht eine Geometrie um rotRadians um die X-Achse.

Synopsis

geometry **ST_RotateX**(geometry geomA, float rotRadians);

Beschreibung

Dreht die Geometrie "geomA" - rotRadians um die X-Achse.

Note

`ST_RotateX(geomA, rotRadians)` is short-hand for `ST_Affine(geomA, 1, 0, 0, 0, cos(rotRadians), -sin(rotRadians), 0, sin(rotRadians), cos(rotRadians), 0, 0, 0).`

Erweiterung: Mit 2.0.0 wurde die Unterstützung für polyedrische Oberflächen, Dreiecke und TIN eingeführt.

Verfügbarkeit: 1.1.2. Mit 1.2.2 wurde die Bezeichnung von RotateX auf ST_RotateX geändert.

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiele

```
--Dreht eine Linie um 90 Grad entlang der X-Achse
SELECT ST_AsEWKT(ST_RotateX(ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(1 2 3, 1 1 1)'), pi()/2));
                 st_asewkt
---------------------------
 LINESTRING(1 -3 2,1 -1 1)
```

Siehe auch

ST_Affine, ST_RotateY, ST_RotateZ

8.6.24 ST_RotateY

ST_RotateY — Dreht eine Geometrie um rotRadians um die Y-Achse.

Synopsis

geometry **ST_RotateY**(geometry geomA, float rotRadians);

Beschreibung

Dreht die Geometrie "geomA" - rotRadians um die Y-Achse.

Note
`ST_RotateY(geomA, rotRadians)` ist die Kurzform für `ST_Affine(geomA, cos(rotRadians), 0, sin(rotRadians), 0, 1, 0, -sin(rotRadians), 0, cos(rotRadians), 0, 0, 0)`.

Verfügbarkeit: 1.1.2. Mit 1.2.2 wurde die Bezeichnung von RotateY auf ST_RotateY geändert.

Erweiterung: Mit 2.0.0 wurde die Unterstützung für polyedrische Oberflächen, Dreiecke und TIN eingeführt.

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiele

```
--Dreht eine Linie um 90 Grad entlang der Y-Achse
 SELECT ST_AsEWKT(ST_RotateY(ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(1 2 3, 1 1 1)'), pi()/2));
                 st_asewkt
---------------------------
 LINESTRING(3 2 -1,1 1 -1)
```

Siehe auch

ST_Affine, ST_RotateX, ST_RotateZ

8.6.25 ST_RotateZ

ST_RotateZ — Dreht eine Geometrie um rotRadians um die Z-Achse.

Synopsis

geometry **ST_RotateZ**(geometry geomA, float rotRadians);

Beschreibung

Dreht die Geometrie "geomA" - rotRadians um die Z-Achse.

Note
Dies ist ein Synonym für ST_Rotate

Note
`ST_RotateZ(geomA, rotRadians)` ist die Kurzform für `SELECT ST_Affine(geomA, cos(rotRadians), -sin(rotRadians), 0, sin(rotRadians), cos(rotRadians), 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0).`

Erweiterung: Mit 2.0.0 wurde die Unterstützung für polyedrische Oberflächen, Dreiecke und TIN eingeführt.

Verfügbarkeit: 1.1.2. Mit 1.2.2 wurde die Bezeichnung von RotateZ auf ST_RotateZ geändert.

Note
Vor 1.3.4 ist diese Funktion abgestürzt, wenn die Geometrien CURVES enthalten. Dies wurde mit 1.3.4+ behoben

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiele

```
--Eine Linie um 90 Grad um die Z-Achse drehen
SELECT ST_AsEWKT(ST_RotateZ(ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(1 2 3, 1 1 1)'), pi()/2));
                 st_asewkt
---------------------------
 LINESTRING(-2 1 3,-1 1 1)

 --Einen Kreisbogen um die Z-Achse drehen
SELECT ST_AsEWKT(ST_RotateZ(the_geom, pi()/2))
FROM (SELECT ST_LineToCurve(ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(234 567)'), 3)) As the_geom) ↩
    As foo;
```

```
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CURVEPOLYGON(CIRCULARSTRING(-567 237,-564.87867965644 236.12132034356,-564  ↩
    234,-569.12132034356 231.87867965644,-567 237))
```

Siehe auch

ST_Affine, ST_RotateX, ST_RotateY

8.6.26 ST_Scale

ST_Scale — Skaliert eine Geometrie anhand der gegebenen Faktoren.

Synopsis

geometry **ST_Scale**(geometry geomA, float XFactor, float YFactor, float ZFactor);
geometry **ST_Scale**(geometry geomA, float XFactor, float YFactor);
geometry **ST_Scale**(geometry geom, geometry factor);
geometry **ST_Scale**(geometry geom, geometry factor, geometry origin);

Beschreibung

Skaliert eine Geometrie auf eine neue Größe, indem die Ordinaten mit den entsprechenden Faktoren multipliziert werden.

Jene Version, die Geometrie als den Parameter `factor` entgegennimt, erlaubt die Eingabe eines 2D-, 3DM, 3DZ oder 4D-Punktes zum Setzen des Skalierungsfaktor in den unterstützten Dimensionen. Fehlt eine Dimension im Punkt `factor`, so wird diese Dimension nicht skaliert.

Die Variante, welche drei geometrische Objekte entgegennimmt erlaubt die Eingabe eines "falschen Koordinatenursprungs" für die Skalierung. Dies ermöglicht eine "Skalierung an Ort und Stelle" indem man zum Beispiel den Schwerpunkt einer geometrischen Figur als falschen Koordinatenursprung ansetzt. Ohne die Möglichkeit eines falschen Koordinatenursprungs würde die Skalierung relativ zum aktuellen Koordinatenursprung erfolgen, sodass alle Koordinaten nur mit dem Skalierungsfaktor multipliziert würden.

Note
Vor 1.3.4 ist diese Funktion abgestürzt, wenn die Geometrien CURVES enthalten. Dies wurde mit 1.3.4+ behoben

---

Verfügbarkeit: 1.1.0

Erweiterung: Mit 2.0.0 wurde die Unterstützung für polyedrische Oberflächen, Dreiecke und TIN eingeführt.

Enhanced: 2.2.0 support for scaling all dimension (`factor` parameter) was introduced.

Enhanced: 2.5.0 support for scaling relative to a local origin (`origin` parameter) was introduced.

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

 This function supports M coordinates.

Beispiele

```
--Version 1: Skalierung in X-, Y- und Z-Richtung
SELECT ST_AsEWKT(ST_Scale(ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(1 2 3, 1 1 1)'), 0.5, 0.75, 0.8));
                          st_asewkt
--------------------------------------
 LINESTRING(0.5 1.5 2.4,0.5 0.75 0.8)

--Version 2: Skalierung in X- und Y-Richtung
 SELECT ST_AsEWKT(ST_Scale(ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(1 2 3, 1 1 1)'), 0.5, 0.75));
                       st_asewkt
---------------------------------
 LINESTRING(0.5 1.5 3,0.5 0.75 1)

--Version 3: Skalierung in X-, Y-, Z und M-Richtung
 SELECT ST_AsEWKT(ST_Scale(ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(1 2 3 4, 1 1 1 1)'),
   ST_MakePoint(0.5, 0.75, 2, -1)));
                               st_asewkt
-----------------------------------------
 LINESTRING(0.5 1.5 6 -4,0.5 0.75 2 -1)

--Version 4: Skalierung in X- und Y-Richtung über falschen Koordinatenursprung
SELECT ST_AsText(ST_Scale('LINESTRING(1 1, 2 2)', 'POINT(2 2)', 'POINT(1 1)'::geometry));
      st_astext
---------------------
 LINESTRING(1 1,3 3)
```

Siehe auch

ST_Affine, ST_TransScale

8.6.27 ST_Segmentize

ST_Segmentize — Gibt eine veränderte Geometrie/Geographie zurück, bei der kein Sement länger als der gegebene Abstand ist.

Synopsis

geometry **ST_Segmentize**(geometry geom, float max_segment_length);
geography **ST_Segmentize**(geography geog, float max_segment_length);

Beschreibung

Gibt eine veränderte Geometrie/Geographie zurück, bei der kein Sement länger als die gegebene `max_segment_length` ist. Die Entfernungsberechnung wird nur in 2D ausgeführt. Beim geometrischen Datentyp ist die Längeneinheit die Einheit des Koordinatenreferenzsystems. Beim geographischen Datentyp ist die Einheit Meter.

Verfügbarkeit: 1.2.2

Enhanced: 3.0.0 Segmentize geometry now uses equal length segments

Erweiterung: 2.3.0 - Das Segmentieren des geographischen Datentyps ergibt nun Segmente gleicher Länge

Erweiterung: mit 2.1.0 wurde die Unterstützung des geographischen Datentyps eingeführt.

Änderung: 2.1.0 Als Ergebnis der eingeführten Unterstützung für den geographischen Datentyp: Das Konstrukt `SELECT ST_Segmentize('LINESTRING(1 2, 3 4)',0.5);` resultiert in einen Funktionsfehler aufgrund von Mehrdeutigkeit. Sie benötigen korrekt typisierte Geoobjekte; Verwenden Sie z.B. ST_GeomFromText, ST_GeogFromText oder `SELECT ST_Segment 2, 3 4)'::geometry,0.5);` für Ihre Geometrie-/Geographiespalte.

Note
Segmente werden lediglich verlängert. Die Länge von Segmenten, die kürzer als max_segment_length sind, wird nicht verändert.

Beispiele

```
SELECT ST_AsText(ST_Segmentize(
ST_GeomFromText('MULTILINESTRING((-29 -27,-30 -29.7,-36 -31,-45 -33),(-45 -33,-46 -32))')
                ,5)
);
st_astext
------------------------------------------------------------------------------------------------------------ ←

MULTILINESTRING((-29 -27,-30 -29.7,-34.886615700134 -30.758766735029,-36 -31,
-40.8809353009198 -32.0846522890933,-45 -33),
(-45 -33,-46 -32))
(1 row)

SELECT ST_AsText(ST_Segmentize(ST_GeomFromText('POLYGON((-29 28, -30 40, -29 28))'),10));
st_astext
-----------------------
POLYGON((-29 28,-29.8304547985374 37.9654575824488,-30 40,-29.1695452014626  ↩
    30.0345424175512,-29 28))
(1 row)
```

Siehe auch

ST_LineSubstring

8.6.28 ST_SetPoint

ST_SetPoint — Einen Punkt eines Linienzuges durch einen gegebenen Punkt ersetzen.

Synopsis

geometry **ST_SetPoint**(geometry linestring, integer zerobasedposition, geometry point);

Beschreibung

Ersetzt den Punkt N eines Linienzuges mit dem gegebenen Punkt. Der Index beginnt mit 0. Negative Indizes werden rückwärts gezählt, sodasss -1 der letzte Punkt ist. Dies findet insbesondere bei Triggern verwendung, wenn man die Beziehung zwischen den Verbindungsstücken beim Verschieben von Knoten erhalten will

Verfügbarkeit: 1.1.0

Änderung: 2.3.0 : negatives Indizieren

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
--Ändert den ersten Punkt eines Linienzuges von -1 3 auf -1 1
SELECT ST_AsText(ST_SetPoint('LINESTRING(-1 2,-1 3)', 0, 'POINT(-1 1)'));
           st_astext
-----------------------
 LINESTRING(-1 1,-1 3)

---Ändert den Endpunkt eines Linienzuges (diesmal ein 3D-Linienzug)
SELECT ST_AsEWKT(ST_SetPoint(foo.the_geom, ST_NumPoints(foo.the_geom) - 1, ST_GeomFromEWKT ↩
    ('POINT(-1 1 3)')))
FROM (SELECT ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(-1 2 3,-1 3 4, 5 6 7)') As the_geom) As foo;
           st_asewkt
-----------------------
LINESTRING(-1 2 3,-1 3 4,-1 1 3)

SELECT ST_AsText(ST_SetPoint(g, -3, p))
FROM ST_GEomFromText('LINESTRING(0 0, 1 1, 2 2, 3 3, 4 4)') AS g
        , ST_PointN(g,1) as p;
           st_astext
-----------------------
LINESTRING(0 0,1 1,0 0,3 3,4 4)
```

Siehe auch

ST_AddPoint, ST_NPoints, ST_NumPoints, ST_PointN, ST_RemovePoint

8.6.29 ST_SetSRID

ST_SetSRID — Weist der SRID einer Geometrie einen bestimmten Ganzzahlwert zu.

Synopsis

geometry **ST_SetSRID**(geometry geom, integer srid);

Beschreibung

Weist der SRID einer Geometrie einen bestimmten Ganzzahlwert zu. Nützlich um Umgebungsrechtecke für Abfragen zu erzeugen.

Note
Diese Funktion führt in keiner Weise eine Koordinatentransformation durch - sie setzt nur die Metadaten, welche das Koordinatenreferenzsystem definieren, in dem die Geometrie vorliegt. Verwenden Sie bitte ST_Transform, falls Sie die Geometrie in ein neues Koordinatensystem überführen wollen.

 This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

 This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

-- Einem Punkt das geodätische Referenzsystem "WGS 84" zuweisen --

```
SELECT ST_SetSRID(ST_Point(-123.365556, 48.428611),4326) As wgs84long_lat;
-- EWKT-Darstellung (mit ST_AsEWKT umschließen) -
SRID=4326;POINT(-123.365556 48.428611)
```

-- Einem Punkt das Referenzsystem WGS 84 zuweisen und nach Web Mercator (Spherical Mercator) transformieren --

```
SELECT ST_Transform(ST_SetSRID(ST_Point(-123.365556, 48.428611),4326),3785) As spere_merc;
-- EWKT-Darstellung (mit ST_AsEWKT umschließen)  -
SRID=3785;POINT(-13732990.8753491 6178458.96425423)
```

Siehe auch

Section 4.3.1, ST_AsEWKT, ST_Point, ST_SRID, ST_Transform, UpdateGeometrySRID

8.6.30 ST_SnapToGrid

ST_SnapToGrid — Fängt alle Punkte der Eingabegeometrie auf einem regelmäßigen Gitter.

Synopsis

geometry **ST_SnapToGrid**(geometry geomA, float originX, float originY, float sizeX, float sizeY);
geometry **ST_SnapToGrid**(geometry geomA, float sizeX, float sizeY);
geometry **ST_SnapToGrid**(geometry geomA, float size);
geometry **ST_SnapToGrid**(geometry geomA, geometry pointOrigin, float sizeX, float sizeY, float sizeZ, float sizeM);

Beschreibung

Variante 1, 2 und 3: Fängt alle Punkte der Eingabegeometrie auf den Gitterpunkten, die durch Ursprung und Gitterkästchengröße festgelegt sind. Aufeinanderfolgende Punkte, die in dasselbe Gitterkästchen fallen, werden gelöscht, wobei NULL zurückgegeben wird, wenn nicht mehr genug Punkte für den jeweiligen geometrischen Datentyp vorhanden sind. Collapsed geometries in a collection are stripped from it. Kollabierte Geometrien einer Kollektion werden von dieser entfernt. Nützlich um die Genauigkeit zu verringern.

Variante 4: wurde mit 1.1.0 eingeführt - Fängt alle Punkte der Eingabegeometrie auf den Gitterpunkten, welche durch den Ursprung des Gitters (der zweite Übergabewert muss ein Punkt sein) und die Gitterkästchengröße bestimmt sind. Geben Sie 0 als Größe für jene Dimension an, die nicht auf den Gitterpunkten gefangen werden soll.

Note
Die zurückgegebene Geometrie kann ihre Simplizität verlieren (siehe ST_IsSimple).

Note
Vor Release 1.1.0 gab diese Funktion immer eine 2D-Geometrie zurück. Ab 1.1.0 hat die zurückgegebene Geometrie dieselbe Dimensionalität wie die Eingabegemetrie, wobei höhere Dimensionen unangetastet bleiben. Verwenden Sie die Version, welche einen zweiten geometrischen Übergabewert annimmt, um sämtliche Grid-Dimensionen zu bestimmen.

Verfügbarkeit: 1.0.0RC1

Verfügbarkeit: 1.1.0, Unterstützung für Z und M

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
--Fängt die Geometrien an einem Gitter mit einer Genauigkeit von 10^-3
UPDATE mytable
   SET the_geom = ST_SnapToGrid(the_geom, 0.001);

SELECT ST_AsText(ST_SnapToGrid(
                        ST_GeomFromText('LINESTRING(1.1115678 2.123, 4.111111 3.2374897,  ↩
                            4.11112 3.23748667)'),
                        0.001)
                );
                          st_astext
-------------------------------------
 LINESTRING(1.112 2.123,4.111 3.237)
 --Fängt eine 4D-Geometrie
SELECT ST_AsEWKT(ST_SnapToGrid(
        ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(-1.1115678 2.123 2.3456 1.11111,
                4.111111 3.2374897 3.1234 1.1111, -1.11111112 2.123 2.3456 1.1111112)'),
 ST_GeomFromEWKT('POINT(1.12 2.22 3.2 4.4444)'),
 0.1, 0.1, 0.1, 0.01) );
                                                                        st_asewkt
--------------------------------------------------------------------------------
 LINESTRING(-1.08 2.12 2.3 1.1144,4.12 3.22 3.1 1.1144,-1.08 2.12 2.3 1.1144)


--Bei einer 4D-Geometrie - ST_SnapToGrid(geom,size) behandelt nur die X- und Y-Koordinaten  ↩
    und belässt die M- und Z-Koordinaten
SELECT ST_AsEWKT(ST_SnapToGrid(ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(-1.1115678 2.123 3 2.3456,
                4.111111 3.2374897 3.1234 1.1111)'),
           0.01)      );
                                                  st_asewkt
-----------------------------------------------------------
 LINESTRING(-1.11 2.12 3 2.3456,4.11 3.24 3.1234 1.1111)
```

Siehe auch

ST_Snap, ST_AsEWKT, ST_AsText, ST_GeomFromText, ST_GeomFromEWKT, ST_Simplify

8.6.31 ST_Snap

ST_Snap — Fängt die Segmente und Knoten einer Eingabegeometrie an den Knoten einer Referenzgeometrie.

Synopsis

geometry **ST_Snap**(geometry input, geometry reference, float tolerance);

Beschreibung

Fängt die Knoten und Segmente einer Geometrie an den Knoten einer anderen Geometrie. Eine Entfernungstoleranz bestimmt, wo das Fangen durchgeführt wird. Die Ergebnisgeometrie ist die Eingabegeometrie mit gefangenen Knoten. Wenn kein Fangen auftritt, wird die Eingabegeometrie unverändert ausgegeben..

Eine Geometrie an einer anderen zu fangen, kann die Robustheit von Überlagerungs-Operationen verbessern, indem nahe zusammenfallende Kanten beseitigt werden (diese verursachen Probleme bei der Knoten- und Verschneidungsberechnung).

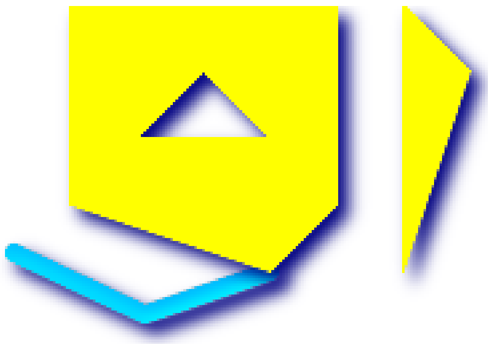
Übermäßiges Fangen kann zu einer invaliden Topologie führen. Die Anzahl und der Ort an dem Knoten sicher gefangen werden können wird mittels Heuristik bestimmt. Dies kann allerdings dazu führen, dass einige potentielle Knoten nicht gefangen werden.

Note
Die zurückgegebene Geometrie kann ihre Simplizität (see ST_IsSimple) und Valididät (see ST_IsValid) verlieren.

Verfügbarkeit: 2.0.0 benötigt GEOS >= 3.3.0.

Beispiele

Ein Mehrfachpolygon mit einem Linienzug (vor dem Fangen)



Ein Mehrfachpolygon das an einem Linienzug gefangen wird; die Toleranz beträgt 1.01 der Entfernung. Das neue Mehrfachpolygon wird mit dem betreffenden Linienzug angezeigt.

```
SELECT ST_AsText(ST_Snap(poly,line,  ↵
     ST_Distance(poly,line)*1.01)) AS polysnapped
FROM (SELECT
   ST_GeomFromText('MULTIPOLYGON(
     ((26 125, 26 200, 126 200, 126 125,  ↵
     26 125 ),
       ( 51 150, 101 150, 76 175, 51 150 ) ↵
     ),
       (( 151 100, 151 200, 176 175, 151  ↵
     100 )))') As poly,
       ST_GeomFromText('LINESTRING (5  ↵
     107, 54 84, 101 100)') As line

        ) As foo;

                              polysnapped
------------------------------------------------------------------------- ↵

 MULTIPOLYGON(((26 125,26 200,126 200,126 ↵
     125,101 100,26 125),
 (51 150,101 150,76 175,51 150)),((151  ↵
     100,151 200,176 175,151 100)))
```

Ein Mehrfachpolygon das an einem Linienzug gefangen wird; die Toleranz beträgt 1.25 der Entfernung. Das neue Mehrfachpolygon wird mit dem betreffenden Linienzug angezeigt.

```
SELECT ST_AsText(
    ST_Snap(poly,line, ST_Distance(poly, ↵
     line)*1.25)
  ) AS polysnapped
FROM (SELECT
  ST_GeomFromText('MULTIPOLYGON(
    (( 26 125, 26 200, 126 200, 126 125,  ↵
     26 125 ),
       ( 51 150, 101 150, 76 175, 51 150 ) ↵
     ),
       (( 151 100, 151 200, 176 175, 151  ↵
     100 )))') As poly,
       ST_GeomFromText('LINESTRING (5  ↵
     107, 54 84, 101 100)') As line

        ) As foo;

                              polysnapped
---------------------------------------------------------------------------

MULTIPOLYGON(((5 107,26 200,126 200,126  ↵
     125,101 100,54 84,5 107),
(51 150,101 150,76 175,51 150)),((151  ↵
     100,151 200,176 175,151 100)))
```

Ein Linienzug der an dem ursprünglichen Mehrfachpolygon gefangen wird; die Toleranz beträgt 1.01 der Entfernung. Das neue Linienzug wird mit dem betreffenden Mehrfachpolygon angezeigt.

```
SELECT ST_AsText(
   ST_Snap(line, poly, ST_Distance(poly, ↩
     line)*1.01)
  ) AS linesnapped
FROM (SELECT
  ST_GeomFromText('MULTIPOLYGON(
     ((26 125, 26 200, 126 200, 126 125,  ↩
    26 125),
      (51 150, 101 150, 76 175, 51 150 )) ↩
    ,
      ((151 100, 151 200, 176 175, 151  ↩
    100)))') As poly,
       ST_GeomFromText('LINESTRING (5  ↩
    107, 54 84, 101 100)') As line
       ) As foo;

              linesnapped
----------------------------------------
 LINESTRING(5 107,26 125,54 84,101 100)
```

Ein Linienzug der an dem ursprünglichen Mehrfachpolygon gefangen wird; die Toleranz beträgt 1.25 der Entfernung. Das neue Linienzug wird mit dem betreffenden Mehrfachpolygon angezeigt.

```
SELECT ST_AsText(
 ST_Snap(line, poly, ST_Distance(poly, ↩
     line)*1.25)
  ) AS linesnapped
FROM (SELECT
  ST_GeomFromText('MULTIPOLYGON(
     (( 26 125, 26 200, 126 200, 126 125, ↩
      26 125 ),
      (51 150, 101 150, 76 175, 51 150 )) ↩
    ,
      ((151 100, 151 200, 176 175, 151  ↩
    100 )))') As poly,
       ST_GeomFromText('LINESTRING (5  ↩
    107, 54 84, 101 100)') As line
       ) As foo;
              linesnapped
----------------------------------------
LINESTRING(26 125,54 84,101 100)
```

Siehe auch

ST_SnapToGrid

8.6.32 ST_Transform

ST_Transform — Gibt eine neue Geometrie zurück, wobei eine Koordinatentransformation in ein anderes räumliches Bezugssystem durchgeführt wird.

Synopsis

geometry **ST_Transform**(geometry g1, integer srid);
geometry **ST_Transform**(geometry geom, text to_proj);
geometry **ST_Transform**(geometry geom, text from_proj, text to_proj);
geometry **ST_Transform**(geometry geom, text from_proj, integer to_srid);

Beschreibung

Gibt eine neue Geometrie zurück, wobei eine Koordinatentransformation in ein anderes Koordinatenreferenzsystem durchgeführt wird. Das Zielkoordinatensystem `to_srid` kann durch einen gültigen, ganzzahligen SRID-Parameter (insbesondere muss es in der Tabelle `spatial_ref_sys` existieren) angegeben werden. Alternativ kann das Koordinatenreferenzsystem als PROJ.4 Zeichenkette definiert, für`to_proj` und/oder `from_proj` benutzt werden; Allerdings sind diese Methoden nicht optimiert. Falls das Koordinatenreferenzsystem mit einer PROJ.4 Zeichenkette anstatt über die SRID ausgedrückt ist, so wird die SRID der Ausgabegeometrie auf null gesetzt. Ausgenommen der Funktionen mit `from_proj` benötigt die Eingabegeometrie eine definierte SRID.

ST_Transform wird oft mit ST_SetSRID() verwechselt. ST_Transform ändert die Koordinaten der Geometrie von einem Koordinatenreferenzsystem auf ein anderes, während ST_SetSRID() nur den Identifikator "SRID" ändert.

Note
Setzt voraus, dass PostGIS mit Proj-Unterstützung kompiliert wurde. Verwenden Sie bitte PostGIS_Full_Version, um festzustellen ob mit proj kompiliert wurde.

Note
Falls mehrere Koordinatentransormationssysteme verwendet werden, ist es sinnvoll funktionale Indizes auf die üblichen Transformationen zu legen, um die Vorteile der Indexverwendung auszunutzen.

Note
Vor 1.3.4 ist diese Funktion abgestürzt, wenn die Geometrien CURVES enthalten. Dies wurde mit 1.3.4+ behoben

Erweiterung: Mit 2.0.0 wurde die Unterstützung für polyedrische Oberflächen eingeführt.

Erweiterung: 2.3.0 - die Unterstützung von direktem PROJ.4 Text wurde eingeführt

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.6

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

Beispiele

Transformation einer "Massachusetts state plane US feet" Geometrie nach WGS 84 Länge und Breite

```
SELECT ST_AsText(ST_Transform(ST_GeomFromText('POLYGON((743238 2967416,743238 2967450,
        743265 2967450,743265.625 2967416,743238 2967416))',2249),4326)) As wgs_geom;

 wgs_geom
---------------------------
 POLYGON((-71.1776848522251 42.3902896512902,-71.1776843766326 42.3903829478009,
-71.1775844305465 42.3903826677917,-71.1775825927231 42.3902893647987,-71.177684
8522251 42.3902896512902));
(1 row)

--Beispiel für einen 3D Kreisbogen
SELECT ST_AsEWKT(ST_Transform(ST_GeomFromEWKT('SRID=2249;CIRCULARSTRING(743238 2967416  ↩
    1,743238 2967450 2,743265 2967450 3,743265.625 2967416 3,743238 2967416 4)'),4326));

                                st_asewkt
-------------------------------------------------------------------------------------
 SRID=4326;CIRCULARSTRING(-71.1776848522251 42.3902896512902 1,-71.1776843766326  ↩
     42.3903829478009 2,
 -71.1775844305465 42.3903826677917 3,
 -71.1775825927231 42.3902893647987 3,-71.1776848522251 42.3902896512902 4)
```

Ein Beispiel für die Erzeugung eines funktionalen, partiellen Index. Für Tabellen, bei denen nicht alle Geometrien ausgefüllt sind, verwendet man am Besten einen partiellen Index, welcher die NULL-Geometrien auslässt. Dies spart Speicherplatz und macht den Index kleiner und effizienter.

```
CREATE INDEX idx_the_geom_26986_parcels
  ON parcels
  USING gist
  (ST_Transform(the_geom, 26986))
  WHERE the_geom IS NOT NULL;
```

Beispiele zur Benutzung des PROJ.4 Textes, um in benutzerdefinierte Koordinatenreferenzsysteme zu transformieren.

```
-- Die Verschneidung zweier Polygone in der Nähe des Nordpols mit einer Projektion eruieren
-- See http://boundlessgeo.com/2012/02/flattening-the-peel/
 WITH data AS (
   SELECT
     ST_GeomFromText('POLYGON((170 50,170 72,-130 72,-130 50,170 50))', 4326) AS p1,
     ST_GeomFromText('POLYGON((-170 68,-170 90,-141 90,-141 68,-170 68))', 4326) AS p2,
     '+proj=gnom +ellps=WGS84 +lat_0=70 +lon_0=-160 +no_defs'::text AS gnom
 )
 SELECT ST_AsText(
   ST_Transform(
     ST_Intersection(ST_Transform(p1, gnom), ST_Transform(p2, gnom)),
   gnom, 4326))
 FROM data;
                                        st_astext
 ------------------------------------------------------------------------------
  POLYGON((-170 74.053793645338,-141 73.4268621378904,-141 68,-170 68,-170 74.053793645338) ↩
      )
```

Konfiguration des Transformationsverhalten

Manchmal kann eine Koordinatentransformation versagen, wenn diese eine Gradnetzverschiebung/grid-shift mit einbezieht; zum Beispiel wenn PROJ.4 nicht mit grid-shift Dateien kompiliert wurde oder die Koordinate außerhalb des durch die grid-shift Datei

festgelegten Bereiches liegt. Standardmäßig gibt PostGIS eine Fehlermeldung aus, wenn keine grid-shift Datei vorhanden ist. Dieses Verhalten kann allerdings durch SRID basiertes ausprobieren von unterschiedlichen `to_proj` Werten des PROJ.4 Textes, oder durch Änderung des `proj4text` Wertes in der Tabelle `spatial_ref_sys` konfiguriert werden.

Zum Beispiel ist der proj4text Parameter +datum=NAD87 die Kurzform für die folgenden +nadgrids Parameter:

```
+nadgrids=@conus,@alaska,@ntv2_0.gsb,@ntv1_can.dat
```

Der Präfix @ bedeutet, dass kein Fehler gemeldet wird, wenn die Dateien nicht vorhanden sind, aber wenn das Ende der Liste erreicht ist und keine Datei geeignet war (insbes. gefunden und überlagert wurde) so wird ein Fehler gemeldet.

Umgekehrt, wenn Sie sicherstellen wollen, dass zumindest die Standarddateien vorhanden sind, aber wenn alle Dateien ohne Treffer durchsucht wurden keine Transformation stattfindet, so können Sie folgendes verwenden:

```
+nadgrids=@conus,@alaska,@ntv2_0.gsb,@ntv1_can.dat,null
```

Die null-grid-shift Datei ist eine gültige grid-shift Datei, welche die gesamte Erde umfasst und zu keiner Verschiebung führt. Für ein vollständiges Beispiel, wenn Sie PostGIS so abändern wollen, dass Transformationen nach SRID 4267, welche nicht in dem zutreffenden Bereich liegen, zu keinem Fehler führen, können Sie folgendes anwenden:

```
UPDATE spatial_ref_sys SET proj4text = '+proj=longlat +ellps=clrk66 +nadgrids=@conus, ↩
    @alaska,@ntv2_0.gsb,@ntv1_can.dat,null +no_defs' WHERE srid = 4267;
```

Siehe auch

PostGIS_Full_Version, ST_AsText, ST_SetSRID, UpdateGeometrySRID

8.6.33 ST_Translate

ST_Translate — Verschiebt eine Geometrie um die angegebenen Versätze.

Synopsis

geometry **ST_Translate**(geometry g1, float deltax, float deltay);
geometry **ST_Translate**(geometry g1, float deltax, float deltay, float deltaz);

Beschreibung

Gibt eine neue Geometrie zurück, deren Koordinaten umgewandelte delta x, delta y, delta z Einheiten sind. Die Einheiten basieren auf jenen Einheiten, die im Koordinatenreferenzsystem (SRID) für diese Geometrie vorgegeben sind.

Note
Vor 1.3.4 ist diese Funktion abgestürzt, wenn die Geometrien CURVES enthalten. Dies wurde mit 1.3.4+ behoben

Verfügbarkeit: 1.2.2

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

Einen Punkt um 1 Grad Länge verschieben

```
SELECT ST_AsText(ST_Translate(ST_GeomFromText('POINT(-71.01 42.37)',4326),1,0)) As  ↩
    wgs_transgeomtxt;

        wgs_transgeomtxt
        ---------------------
        POINT(-70.01 42.37)
```

Einen Linienzug um 1 Grad Länge und 1/2 Grad Breite verschieben

```
SELECT ST_AsText(ST_Translate(ST_GeomFromText('LINESTRING(-71.01 42.37,-71.11 42.38)',4326) ↩
    ,1,0.5)) As wgs_transgeomtxt;
                    wgs_transgeomtxt
        ---------------------------------------
        LINESTRING(-70.01 42.87,-70.11 42.88)
```

Einen 3D-Punkt verschieben

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_Translate(CAST('POINT(0 0 0)' As geometry), 5, 12,3));
        st_asewkt
        ---------
        POINT(5 12 3)
```

Eine Kurve und einen Punkt verschieben

```
SELECT ST_AsText(ST_Translate(ST_Collect('CURVEPOLYGON(CIRCULARSTRING(4 3,3.12 0.878,1  ↩
    0,-1.121 5.1213,6 7, 8 9,4 3))','POINT(1 3)'),1,2));


------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 GEOMETRYCOLLECTION(CURVEPOLYGON(CIRCULARSTRING(5 5,4.12 2.878,2 2,-0.121 7.1213,7 9,9 11,5 ↩
      5)),POINT(2 5))
```

Siehe auch

ST_Affine, ST_AsText, ST_GeomFromText

8.6.34 ST_TransScale

ST_TransScale — Umwandlung einer Geometrie entsprechend den gegebenen Skalierungsfaktoren und Versätzen.

Synopsis

geometry **ST_TransScale**(geometry geomA, float deltaX, float deltaY, float XFactor, float YFactor);

Beschreibung

Verschiebt die Geometrie entsprechend den Argumenten deltaX und deltaY; skaliert anschließend mittels der Argumente XFactor und YFactor. Funktioniert nur in 2D.

Note
`ST_TransScale(geomA, deltaX, deltaY, XFactor, YFactor)` ist die Kurzform für `ST_Affine(geomA, XFactor, 0, 0, 0, YFactor, 0, 0, 0, 1, deltaX*XFactor, deltaY*YFactor, 0)`.

Note
Vor 1.3.4 ist diese Funktion abgestürzt, wenn die Geometrien CURVES enthalten. Dies wurde mit 1.3.4+ behoben

Verfügbarkeit: 1.1.0


This function supports 3d and will not drop the z-index.


This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_TransScale(ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(1 2 3, 1 1 1)'), 0.5, 1, 1, 2));
                 st_asewkt
-----------------------------
 LINESTRING(1.5 6 3,1.5 4 1)


--Puffert einen Punkt, um die Näherung eines Kreises zu erhalten; wandelt ihn in eine Kurve ↩
    um, verschiebt diese um 1,2 und skaliert diese um 3,4
  SELECT ST_AsText(ST_Transscale(ST_LineToCurve(ST_Buffer('POINT(234 567)', 3)),1,2,3,4));


-------------------------------------------------------------------------------------------------------

 CURVEPOLYGON(CIRCULARSTRING(714 2276,711.363961030679 2267.51471862576,705  ↩
    2264,698.636038969321 2284.48528137424,714 2276))
```

Siehe auch

ST_Affine, ST_Translate

8.7 Geometrie Ausgabe

8.7.1 ST_AsBinary

ST_AsBinary — Gibt die Well-known-Binary(WKB)-Darstellung der Geometrie/Geographie ohne die SRID Metadaten zurück.

Synopsis

bytea **ST_AsBinary**(geometry g1);
bytea **ST_AsBinary**(geometry g1, text NDR_or_XDR);
bytea **ST_AsBinary**(geography g1);
bytea **ST_AsBinary**(geography g1, text NDR_or_XDR);

Beschreibung

Gibt die Well-known Binary Darstellung der Geometrie aus. Die Funktion hat 2 Varianten. Die erste Variante nimmt einen nicht als Endian kodierten Parameter entgegen und setzt diesen in das Endian der Rechnerarchitektur um. Die zweite Variante nimmt ein zweites Argument, welches die Zeichenkodierung festlegt - nämlich Little-Endian ('NDR') oder Big-Endian ('XDR') Zeichenkodierung.

Dies ist nützlich mit binären Cursor, um Daten aus der Datenbank zu holen ohne dass diese in eine Zeichenkette-Darstellung konvertiert werden.

Note
Die WKB Spezifikation bezieht die SRID nicht mit ein. Um eine WKB-Darstellung im SRID-Format zu erhalten verwenden Sie bitte ST_AsEWKB.

Note
ST_AsBinary ist das Gegenstück von ST_GeomFromWKB für Geometrie. Verwenden Sie ST_GeomFromWKB um eine ST_AsBinary Darstellung in eine PostGIS Geometrie zu konvertieren.

Note
Das Standardverhalten von PostgreSQL 9.0 wurde dahingegen geändert, dass die Ausgabe von BYTEA jetzt in hexadezimaler Kodierung erfolgt. ST_AsBinary ist das Gegenteil von ST_GeomFromWKB für Geometrie. Falls Ihre graphischen Werkzeuge die alte Verhaltensweise benötigen, dann führen Sie bitte SET bytea_output='excape' in Ihrer Datenbank aus.

Erweiterung: 2.0.0 - Unterstützung für polyedrische Oberflächen, Dreiecke und TIN eingeführt.

Erweiterung: 2.0.0 - Unterstützung für höherdimensionale Koordinatensysteme eingeführt.

Erweiterung: 2.0.0 Unterstützung zum Festlegen des Endian beim geographischen Datentyp eingeführt.

Verfügbarkeit: 1.5.0 Unterstützung von geograpischen Koordinaten.

Änderung: 2.0.0 - Eingabewerte für diese Funktion dürfen nicht "unknown" sein -- es muss sich um eine Geometrie handeln. Konstrukte, wie `ST_AsBinary('POINT(1 2)')`, sind nicht länger gültig und geben folgende Fehlermeldung aus: `n st_asbinary(unknown) is not unique error`. Dieser Code muss in `ST_AsBinary('POINT(1 2)'::geometry)` geändert werden. Falls dies nicht möglich ist, so installieren Sie bitte `legacy.sql`.


This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.1.1


This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.37


This method supports Circular Strings and Curves


This function supports Polyhedral surfaces.


This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).


This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
SELECT ST_AsBinary(ST_GeomFromText('POLYGON((0 0,0 1,1 1,1 0,0 0))',4326));

                  st_asbinary
--------------------------------
\001\003\000\000\000\001\000\000\000\005
\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000
\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000
\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000
\000\000\000\360?\000\000\000\000\000\000
\360?\000\000\000\000\000\000\360?\000\000
\000\000\000\000\360?\000\000\000\000\000
\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000
\000\000\000\000\000\000\000\000
(1 row)
```

```
SELECT ST_AsBinary(ST_GeomFromText('POLYGON((0 0,0 1,1 1,1 0,0 0))',4326), 'XDR');
                  st_asbinary
--------------------------------
\000\000\000\000\003\000\000\000\001\000\000\000\005\000\000\000\000\000
\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000
\000?\360\000\000\000\000\000\000?\360\000\000\000\000\000\000?\360\000\000
\000\000\000\000?\360\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000
\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000
(1 row)
```

Siehe auch

ST_GeomFromWKB, ST_AsEWKB, ST_AsTWKB, ST_AsText,

8.7.2 ST_AsEncodedPolyline

ST_AsEncodedPolyline — Erzeugt eine codierte Polylinie aus einer LineString Geometrie.

Synopsis

text **ST_AsEncodedPolyline**(geometry geom, integer precision=5);

Beschreibung

Returns the geometry as an Encoded Polyline. This format is used by Google Maps with precision=5 and by Open Source Routing Machine with precision=5 and 6.

Optional `precision` specifies how many decimal places will be preserved in Encoded Polyline. Value should be the same on encoding and decoding, or coordinates will be incorrect.

Verfügbarkeit: 2.2.0

Beispiele

Grundlegendes

```
SELECT ST_AsEncodedPolyline(GeomFromEWKT('SRID=4326;LINESTRING(-120.2 38.5,-120.95  ↩
    40.7,-126.453 43.252)'));
        --result--
        |_p~iF~ps|U_ulLnnqC_mqNvxq`@
```

Anwendung in Verbindung mit LINESTRING und ST_Segmentize für den geographischen Datentyp, und auf Google Maps stellen

```
-- das SQL von Boston nach San Francisco, segmentiert alle 100 KM
        SELECT ST_AsEncodedPolyline(
                ST_Segmentize(
                        ST_GeogFromText('LINESTRING(-71.0519 42.4935,-122.4483 37.64)'),
                                100000)::geometry) As encodedFlightPath;
```

In JavaScript sieht dies ungefähr wie folgt aus, wobei die $ Variable durch das Abfrageergebnis ersetzt wird

```
<script type="text/javascript" src="http://maps.googleapis.com/maps/api/js?libraries= ↩
    geometry"
></script>
<script type="text/javascript">
         flightPath = new google.maps.Polyline({
                        path:  google.maps.geometry.encoding.decodePath("$encodedFlightPath ↩
                            "),
                        map: map,
                        strokeColor: '#0000CC',
                        strokeOpacity: 1.0,
                        strokeWeight: 4
                });
</script>
```

Siehe auch

ST_LineFromEncodedPolyline, ST_Segmentize

8.7.3 ST_AsEWKB

ST_AsEWKB — Gibt die Well-known-Binary(WKB)-Darstellung der Geometrie mit den SRID Metadaten zurück.

Synopsis

bytea **ST_AsEWKB**(geometry g1);
bytea **ST_AsEWKB**(geometry g1, text NDR_or_XDR);

Beschreibung

Gibt die Well-known Binary Darstellung der Geometrie mit den SRID Metadaten aus. Die Funktion hat 2 Varianten. Die erste Variante nimmt einen nicht als Endian kodierten Parameter entgegen und setzt diesen auf Little-Endian. Die zweite Variante nimmt ein zweites Argument, welches die Zeichenkodierung festlegt - nämlich Little-Endian ('NDR') oder Big-Endian ('XDR') Zeichenkodierung.

Dies ist nützlich mit binären Cursor, um Daten aus der Datenbank zu holen ohne dass diese in eine Zeichenkette-Darstellung konvertiert werden.

Note
Die WKT Spezifikation bezieht die SRID nicht mit ein. Für die OGC WKB-Darstellung verwenden Sie bitte ST_AsBinary.

Note
ST_AsEWKB ist das Gegenstück von ST_GeomFromEWKB.. Verwenden Sie ST_GeomFromEWKB um eine ST_AsEWKB Darstellung in eine PostGIS Geometrie zu konvertieren.

Erweiterung: 2.0.0 - Unterstützung für polyedrische Oberflächen, Dreiecke und TIN eingeführt.


This function supports 3d and will not drop the z-index.


This method supports Circular Strings and Curves


This function supports Polyhedral surfaces.


This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiele

```
SELECT ST_AsEWKB(ST_GeomFromText('POLYGON((0 0,0 1,1 1,1 0,0 0))',4326));

                    st_asewkb
--------------------------------
\001\003\000\000 \346\020\000\000\001\000
\000\000\005\000\000\000\000
\000\000\000\000\000\000\000\000
\000\000\000\000\000\000\000\000\000
\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000
\000\000\360?\000\000\000\000\000\000\360?
\000\000\000\000\000\000\360?\000\000\000\000\000
\000\360?\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000
\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000
(1 row)
```

```
SELECT ST_AsEWKB(ST_GeomFromText('POLYGON((0 0,0 1,1 1,1 0,0 0))',4326), 'XDR');
                    st_asewkb
--------------------------------
\000 \000\000\003\000\000\020\346\000\000\000\001\000\000\000\005\000\000\000\000\
000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000?
\360\000\000\000\000\000\000?\360\000\000\000\000\000\000?\360\000\000\000\000
\000\000?\360\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000
\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000
```

Siehe auch

ST_AsBinary, ST_AsEWKT, ST_AsText, ST_GeomFromEWKT, ST_SRID

8.7.4 ST_AsEWKT

ST_AsEWKT — Gibt die Well-known-Text(WKT) Darstellung der Geometrie mit den SRID-Metadaten zurück.

Synopsis

text **ST_AsEWKT**(geometry g1);
text **ST_AsEWKT**(geography g1);

Beschreibung

Gibt die Well-known-Text Darstellung der Geometrie mit vorausgestellter SRID zurück.

Note
The WKT spec does not include the SRID. To get the OGC WKT format use ST_AsText.

Das WKT Format erhält die Genauigkeit von Fließpunktzahlen nicht. Um das Abschneiden von Kommastellen zu verhindern, benutzen Sie bitte das ST_AsBinary oder das ST_AsEWBK Format für die Übertragung.

Note
ST_AsEWKT ist die Umkehrfunktion von ST_GeomFromEWKT. Verwenden Sie bitte ST_GeomFromEWKT um eine PostGIS Geometrie aus einer ST_AsEWKT Darstellung zu erstellen.

Erweiterung: Mit 2.0.0 wurde die Unterstützung für den geographischen Datentyp, polyedrische Oberflächen, Dreiecke und TIN eingeführt.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiele

```
SELECT ST_AsEWKT('0103000020E6100000010000005000000000000000
                         0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
                         F03F000000000000F03F000000000000F03F000000000000F03
                         F0000000000000000000000000000000000000000000000000'::geometry);

                    st_asewkt
--------------------------------
```

```
SRID=4326;POLYGON((0 0,0 1,1 1,1 0,0 0))
(1 row)

SELECT ST_AsEWKT('0108000080030000000000000060 ↩
    E30A4100000000785C024100000000000F03F0000000018
E20A4100000000485F02410000000000000400000000018
E20A4100000000305C0241000000000000840')

--st_asewkt---
CIRCULARSTRING(220268 150415 1,220227 150505 2,220227 150406 3)
```

Siehe auch

ST_AsBinary, ST_AsEWKB, ST_AsText, ST_GeomFromEWKT

8.7.5 ST_AsGeoJSON

ST_AsGeoJSON — Gibt die Geometrie eines GeoJSON Elements zurück.

Synopsis

text **ST_AsGeoJSON**(geometry geom, integer maxdecimaldigits=15, integer options=0);
text **ST_AsGeoJSON**(geography geog, integer maxdecimaldigits=15, integer options=0);
text **ST_AsGeoJSON**(integer gj_version, geometry geom, integer maxdecimaldigits=15, integer options=0);
text **ST_AsGeoJSON**(integer gj_version, geography geog, integer maxdecimaldigits=15, integer options=0);

Beschreibung

Return the geometry as a GeoJSON element. (Cf GeoJSON specifications 1.0). 2D and 3D Geometries are both supported. GeoJSON only support SFS 1.1 geometry type (no curve support for example).

The `gj_version` parameter is the major version of the GeoJSON spec. If specified, must be 1. This represents the spec version of GeoJSON.

The third argument may be used to reduce the maximum number of decimal places used in output (defaults to 15). If you are using EPSG:4326 and are outputting the geometry only for display, `maxdecimaldigits`=6 can be a good choice for many maps.

The last `options` argument could be used to add BBOX or CRS in GeoJSON output:

- 0: bedeutet keine Option (Standardwert)
- 1: GeoJSON BBOX
- 2: GeoJSON CRS-Kurzform (z.B. EPSG:4326)
- 4: GeoJSON CRS-Langform (z.B. urn:ogc:def:crs:EPSG::4326)

Version 1: ST_AsGeoJSON(geom) / maxdecimaldigits=15 version=1 options=0

Version 2: ST_AsGeoJSON(geom, maxdecimaldigits) / version=1 options=0

Version 3: ST_AsGeoJSON(geom, maxdecimaldigits, options) / version=1

Version 4: ST_AsGeoJSON(gj_version, geom) / maxdecimaldigits=15 options=0

Version 5: ST_AsGeoJSON(gj_version, geom, maxdecimaldigits) / options=0

Version 6: ST_AsGeoJSON(gj_version, geom, maxdecimaldigits, options)

Verfügbarkeit: 1.3.4

Verfügbarkeit: 1.5.0 Unterstützung von geograpischen Koordinaten.

Änderung: 2.0.0 Unterstützung für Standardargumente und benannte Argumente.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

GeoJSON format is popular among web mapping frameworks.

- OpenLayers GeoJSON Example
- Leaflet GeoJSON Example
- Mapbox GL GeoJSON Example

You can test and view your GeoJSON data online on geojson.io.

ST_AsGeoJSON only builds geometry. You need to build the rest of Feature from your Postgres table yourself:

```
select row_to_json(fc)
from (
    select
        'FeatureCollection' as "type",
        array_to_json(array_agg(f)) as "features"
    from (
        select
            'Feature' as "type",
            ST_AsGeoJSON(ST_Transform(way, 4326), 6) :: json as "geometry",
            (
                select json_strip_nulls(row_to_json(t))
                from (
                    select
                        osm_id,
                        "natural",
                        place
                ) t
            ) as "properties"
        from planet_osm_point
        where
            "natural" is not null
            or place is not null
        limit 10
    ) as f
) as fc;
                                                st_asgeojson
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

{"type":"FeatureCollection","features":[{"type":"Feature","geometry":{"type":"Point"," ↩
    coordinates":[23.569251,51.541599]},"properties":{"osm_id":3424148658,"place":"locality ↩
    "}},{"type":"Feature","geometry":{"type":"Point","coordinates":[23.625174,51.511718]}," ↩
    properties":{"osm_id":4322036818,"place":"locality"}},{"type":"Feature","geometry":{" ↩
    type":"Point","coordinates":[23.613928,51.5417]},"properties":{"osm_id":242979330,"place ↩
    ":"hamlet"}},{"type":"Feature","geometry":{"type":"Point","coordinates ↩
    ":[23.586361,51.563272]},"properties":{"osm_id":3424148656,"place":"locality"}},{"type ↩
    ":"Feature","geometry":{"type":"Point","coordinates":[23.605488,51.553886]},"properties ↩
    ":{"osm_id":242979323,"place":"village"}},{"type":"Feature","geometry":{"type":"Point"," ↩
    coordinates":[23.6067,51.57609]},"properties":{"osm_id":242979327,"place":"village"}},{" ↩
```

```
    type":"Feature","geometry":{"type":"Point","coordinates":[23.636533,51.575683]},"
    properties":{"osm_id":5737800420,"place":"locality"}},{"type":"Feature","geometry":{"
    type":"Point","coordinates":[23.656733,51.518733]},"properties":{"osm_id":5737802397,"
    place":"locality"}},{"type":"Feature","geometry":{"type":"Point","coordinates
    ":[23.672542,51.504584]},"properties":{"osm_id":242979320,"place":"hamlet"}},{"type":"
    Feature","geometry":{"type":"Point","coordinates":[23.574094,51.63389]},"properties":{"
    osm_id":242979333,"place":"village"}}]}
```

```
SELECT ST_AsGeoJSON(geom) from fe_edges limit 1;
                                                st_asgeojson
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------


{"type":"MultiLineString","coordinates":[[[-89.734634999999997,31.492072000000000],
[-89.734955999999997,31.492237999999997]]]}
(1 row)
```

You can also use it with 3D geometries:

```
SELECT ST_AsGeoJSON('LINESTRING(1 2 3, 4 5 6)');

st_asgeojson
-----------------------------------------------------------------------------------------------
 {"type":"LineString","coordinates":[[1,2,3],[4,5,6]]}
```

Siehe auch

ST_GeomFromGeoJSON, ST_AsMVT, ST_AsGeobuf

8.7.6 ST_AsGML

ST_AsGML — Gibt die Geometrie als GML-Element - Version 2 oder 3 - zurück.

Synopsis

text **ST_AsGML**(geometry geom, integer maxdecimaldigits=15, integer options=0);
text **ST_AsGML**(geography geog, integer maxdecimaldigits=15, integer options=0);
text **ST_AsGML**(integer version, geometry geom, integer maxdecimaldigits=15, integer options=0, text nprefix=null, text id=null);
text **ST_AsGML**(integer version, geography geog, integer maxdecimaldigits=15, integer options=0, text nprefix=null, text id=null);

Beschreibung

Return the geometry as a Geography Markup Language (GML) element. The version parameter, if specified, may be either 2 or 3. If no version parameter is specified then the default is assumed to be 2. The `maxdecimaldigits` argument may be used to reduce the maximum number of decimal places used in output (defaults to 15).

GML 2 verweist auf Version 2.1.2, GML 3 auf Version 3.1.1

Der Übergabewert "options" ist ein Bitfeld. Es kann verwendet werden um das Koordinatenreferenzsystem bei der GML Ausgabe zu bestimmen und um die Daten in Länge/Breite anzugeben.

- 0: GML Kurzform für das CRS (z.B. EPSG:4326), Standardwert

- 1: GML Langform für das CRS (z.B. urn:ogc:def:crs:EPSG::4326)
- 2: Nur für GML 3, entfernt das srsDimension Attribut von der Ausgabe.
- 4: Nur für GML 3, Für Linien verwenden Sie bitte den Tag <LineString> anstatt <Curve>.
- 16: Deklarieren, dass die Daten in Breite/Länge (z.B. SRID=4326) vorliegen. Standardmäßig wird angenommen, dass die Daten planar sind. Diese Option ist nur bei Ausgabe in GML 3.1.1, in Bezug auf die Anordnung der Achsen sinnvoll. Falls Sie diese setzen, werden die Koordinaten von Länge/Breite auf Breite/Länge vertauscht.
- 32: Ausgabe der BBox der Geometrie (Umhüllende/Envelope).

Der Übergabewert 'namespace prefix' kann verwendet werden, um ein benutzerdefiniertes Präfix für den Namensraum anzugeben, oder kein Präfix (wenn leer). Wenn Null oder weggelassen, so wird das Präfix "gml" verwendet.

Verfügbarkeit: 1.3.2

Verfügbarkeit: 1.5.0 Unterstützung von geograpischen Koordinaten.

Erweiterung: 2.0.0 Unterstützung durch Präfix eingeführt. Für GML3 wurde die Option 4 eingeführt, um die Verwendung von LineString anstatt von Kurven für Linien zu erlauben. Ebenfalls wurde die GML3 Unterstützung für polyedrische Oberflächen und TINS eingeführt, sowie die Option 32 zur Ausgabe der BBox.

Änderung: 2.0.0 verwendet standardmäßig benannte Argumente.

Erweiterung: 2.1.0 Für GML 3 wurde die Unterstützung einer ID eingeführt.

Note
Nur die Version 3+ von ST_AsGML unterstützt polyedrische Oberflächen und TINs.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiele: Version 2

```
SELECT ST_AsGML(ST_GeomFromText('POLYGON((0 0,0 1,1 1,1 0,0 0))',4326));
                st_asgml
                --------
                <gml:Polygon srsName="EPSG:4326"
><gml:outerBoundaryIs
><gml:LinearRing
><gml:coordinates
>0,0 0,1 1,1 1,0 0,0</gml:coordinates
></gml:LinearRing
></gml:outerBoundaryIs
></gml:Polygon
>
```

Beispiele: Version 3

```
-- Koordinaten umdrehen und Ausgabe in erweitertem EPSG (16 | 1)--
SELECT ST_AsGML(3, ST_GeomFromText('POINT(5.234234233242 6.34534534534)',4326), 5, 17);
                        st_asgml
                        --------
                <gml:Point srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::4326"
><gml:pos
>6.34535 5.23423</gml:pos
></gml:Point
>
```

```
-- Die Umhüllende/Envelope ausgeben (32) --
SELECT ST_AsGML(3, ST_GeomFromText('LINESTRING(1 2, 3 4, 10 20)',4326), 5, 32);
                st_asgml
                --------
        <gml:Envelope srsName="EPSG:4326">
                <gml:lowerCorner
>1 2</gml:lowerCorner>
                <gml:upperCorner
>10 20</gml:upperCorner>
        </gml:Envelope
>
```

```
-- Die Umhüllende (32) ausgeben, umgedreht (Breite/Länge anstatt Länge/Bereite) (16), long ↩
    srs (1)= 32 | 16 | 1 = 49 --
SELECT ST_AsGML(3, ST_GeomFromText('LINESTRING(1 2, 3 4, 10 20)',4326), 5, 49);
        st_asgml
        --------
<gml:Envelope srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::4326">
        <gml:lowerCorner
>2 1</gml:lowerCorner>
        <gml:upperCorner
>20 10</gml:upperCorner>
</gml:Envelope
>
```

```
-- Polyeder Beispiel --
SELECT ST_AsGML(3, ST_GeomFromEWKT('POLYHEDRALSURFACE( ((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0 0 0) ↩
    ),
((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0)),
((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)), ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1)) )'));
        st_asgml
        --------
 <gml:PolyhedralSurface>
<gml:polygonPatches>
   <gml:PolygonPatch>
                <gml:exterior>
                        <gml:LinearRing>
                                <gml:posList srsDimension="3"
>0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 0 0</gml:posList>
                        </gml:LinearRing>
                </gml:exterior>
   </gml:PolygonPatch>
```

```
   <gml:PolygonPatch>
                <gml:exterior>
                          <gml:LinearRing>
                                    <gml:posList srsDimension="3"
>0 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 0 0 0</gml:posList>
                          </gml:LinearRing>
                </gml:exterior>
   </gml:PolygonPatch>
   <gml:PolygonPatch>
                <gml:exterior>
                          <gml:LinearRing>
                                    <gml:posList srsDimension="3"
>0 0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 1 0 0 0</gml:posList>
                          </gml:LinearRing>
                </gml:exterior>
   </gml:PolygonPatch>
   <gml:PolygonPatch>
                <gml:exterior>
                          <gml:LinearRing>
                                    <gml:posList srsDimension="3"
>1 1 0 1 1 1 1 0 1 1 0 0 1 1 0</gml:posList>
                          </gml:LinearRing>
                </gml:exterior>
   </gml:PolygonPatch>
   <gml:PolygonPatch>
                <gml:exterior>
                          <gml:LinearRing>
                                    <gml:posList srsDimension="3"
>0 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 0</gml:posList>
                          </gml:LinearRing>
                </gml:exterior>
   </gml:PolygonPatch>
   <gml:PolygonPatch>
                <gml:exterior>
                          <gml:LinearRing>
                                    <gml:posList srsDimension="3"
>0 0 1 1 0 1 1 1 1 0 1 1 0 0 1</gml:posList>
                          </gml:LinearRing>
                </gml:exterior>
   </gml:PolygonPatch>
</gml:polygonPatches>
</gml:PolyhedralSurface
>
```

Siehe auch

ST_GeomFromGML

8.7.7 ST_AsHEXEWKB

ST_AsHEXEWKB — Gibt eine Geometrie im HEXEWKB Format (als Text) aus; verwendet entweder die Little-Endian (NDR) oder die Big-Endian (XDR) Zeichenkodierung.

Synopsis

text **ST_AsHEXEWKB**(geometry g1, text NDRorXDR);
text **ST_AsHEXEWKB**(geometry g1);

Beschreibung

Gibt eine Geometrie im HEXEWKB Format (als Text) aus; verwendet entweder die Little-Endian (NDR) oder die Big-Endian (XDR) Zeichenkodierung. Wenn keine Zeichenkodierung angegeben wurde, wird NDR verwendet.

Note
Verfügbarkeit: 1.2.2


This function supports 3d and will not drop the z-index.


This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
SELECT ST_AsHEXEWKB(ST_GeomFromText('POLYGON((0 0,0 1,1 1,1 0,0 0))',4326));
               --gibt die selbe Antword wie

                SELECT ST_GeomFromText('POLYGON((0 0,0 1,1 1,1 0,0 0))',4326)::text;

                st_ashexewkb
                --------
                0103000020E6100000010000000500
                00000000000000000000000000000000
                000000000000000000000000000000F03F
                000000000000F03F000000000000F03F000000000000F03
                F000000000000000000000000000000000000000000000000
```

8.7.8 ST_AsKML

ST_AsKML — Return the geometry as a KML element. Several variants. Default version=2, default maxdecimaldigits=15

Synopsis

text **ST_AsKML**(geometry geom, integer maxdecimaldigits=15);
text **ST_AsKML**(geography geog, integer maxdecimaldigits=15);
text **ST_AsKML**(integer version, geometry geom, integer maxdecimaldigits=15, text nprefix=NULL);
text **ST_AsKML**(integer version, geography geog, integer maxdecimaldigits=15, text nprefix=NULL);

Beschreibung

Gibt die Geometrie als ein Keyhole Markup Language (KML) Element zurück. Diese Funktion verfügt über mehrere Varianten. Die maximale Anzahl der Dezimalstellen die bei der Ausgabe verwendet wird (standardmäßig 15), die Version ist standardmäßig 2 und der Standardnamensraum hat kein Präfix.

Version 1: ST_AsKML(geom_or_geog, maxdecimaldigits) / version=2 / maxdecimaldigits=15

Version 2: ST_AsKML(version, geom_or_geog, maxdecimaldigits, nprefix) maxdecimaldigits=15 / nprefix=NULL

Note
Setzt voraus, dass PostGIS mit Proj-Unterstützung kompiliert wurde. Verwenden Sie bitte PostGIS_Full_Version, um festzustellen ob mit proj kompiliert wurde.

Note
Verfügbarkeit: 1.2.2 - spätere Varianten ab 1.3.2 nehmen den Versionsparameter mit auf

Note
Erweiterung: 2.0.0 - Präfix Namensraum hinzugefügt. Standardmäßig kein Präfix

Note
Änderung: 2.0.0 verwendet Standardargumente und unterstützt benannte Argumente.

Note
Die Ausgabe AsKML funktioniert nicht bei Geometrien ohne SRID

This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
SELECT ST_AsKML(ST_GeomFromText('POLYGON((0 0,0 1,1 1,1 0,0 0))',4326));

                st_askml
                --------
                <Polygon
><outerBoundaryIs
><LinearRing
><coordinates
>0,0 0,1 1,1 1,0 0,0</coordinates
></LinearRing
></outerBoundaryIs
></Polygon>

                --3D Linienzug
                SELECT ST_AsKML('SRID=4326;LINESTRING(1 2 3, 4 5 6)');
                <LineString
><coordinates
>1,2,3 4,5,6</coordinates
></LineString>
```

Siehe auch

ST_AsSVG, ST_AsGML

8.7.9 ST_AsLatLonText

ST_AsLatLonText — Gibt die "Grad, Minuten, Sekunden"-Darstellung für den angegebenen Punkt aus.

Synopsis

text **ST_AsLatLonText**(geometry pt, text format='');

Beschreibung

Gibt die "Grad, Minuten, Sekunden"-Darstellung des Punktes aus.

Note
Es wird angenommen, dass der Punkt in einer Breite/Länge-Projektion vorliegt. Die X (Länge) und Y (Breite) Koordinaten werden bei der Ausgabe in den "üblichen" Bereich (-180 to +180 für die Länge, -90 to +90 für die Breite) normalisiert.

Der Textparameter ist eine Zeichenkette für die Formatierung der Ausgabe, ähnlich wie die Zeichenkette für die Formatierung der Datumsausgabe. Gültige Zeichen sind "D" für Grad/Degrees, "M" für Minuten, "S" für Sekunden, und "C" für die Himmelsrichtung (NSEW). DMS Zeichen können wiederholt werden, um die gewünschte Zeichenbreite und Genauigkeit anzugeben ("SSS.SSSS" bedeutet z.B. " 1.0023").

"M", "S", und "C" sind optional. Wenn "C" weggelassen wird, werden Grad mit einem "-" Zeichen versehen, wenn Süd oder West. Wenn "S" weggelassen wird, werden die Minuten als Dezimalzahl mit der vorgegebenen Anzahl an Kommastellen angezeigt. Wenn "M" wegggelassen wird, werden die Grad als Dezimalzahl mit der vorgegebenen Anzahl an Kommastellen angezeigt.

Wenn die Zeichenkette für das Ausgabeformat weggelassen wird (oder leer ist) wird ein Standardformat verwendet.

Verfügbarkeit: 2.0

Beispiele

Standardformat.

```
SELECT (ST_AsLatLonText('POINT (-3.2342342 -2.32498)'));
      st_aslatlontext
----------------------------
 2\textdegree{}19'29.928"S 3\textdegree{}14'3.243"W
```

Ein Format angeben (identisch mit Standardformat).

```
SELECT (ST_AsLatLonText('POINT (-3.2342342 -2.32498)', 'D\textdegree{}M''S.SSS"C'));
      st_aslatlontext
----------------------------
 2\textdegree{}19'29.928"S 3\textdegree{}14'3.243"W
```

Andere Zeichen als D, M, S, C und "." werden lediglich durchgereicht.

```
SELECT (ST_AsLatLonText('POINT (-3.2342342 -2.32498)', 'D degrees, M minutes, S seconds to ↩
   the C'));
                                st_aslatlontext
-------------------------------------------------------------------------------
 2 degrees, 19 minutes, 30 seconds to the S 3 degrees, 14 minutes, 3 seconds to the W
```

Grad mit einem Vorzeichen versehen - anstatt der Himmelsrichtung.

```
SELECT (ST_AsLatLonText('POINT (-3.2342342 -2.32498)', 'D\textdegree{}M''S.SSS"'));
      st_aslatlontext
---------------------------
 -2\textdegree{}19'29.928" -3\textdegree{}14'3.243"
```

Dezimalgrad.

```
SELECT (ST_AsLatLonText('POINT (-3.2342342 -2.32498)', 'D.DDDD degrees C'));
          st_aslatlontext
-----------------------------------
 2.3250 degrees S 3.2342 degrees W
```

Überhöhte Werte werden normalisiert.

```
SELECT (ST_AsLatLonText('POINT (-302.2342342 -792.32498)'));
        st_aslatlontext
-------------------------------
 72\textdegree{}19'29.928"S 57\textdegree{}45'56.757"E
```

8.7.10 ST_AsSVG

ST_AsSVG — Gibt ein Geoobjekt als SVG-Pfadgeometrie zurück. Unterstützt den geometrischen und den geographischen Datentyp.

Synopsis

text **ST_AsSVG**(geometry geom, integer rel=0, integer maxdecimaldigits=15);
text **ST_AsSVG**(geography geog, integer rel=0, integer maxdecimaldigits=15);

Beschreibung

Gibt die Geometrie als Skalare Vektor Graphik (SVG-Pfadgeometrie) aus. Verwenden Sie 1 als zweiten Übergabewert um die Pfadgeometrie in relativen Schritten zu implementieren; Standardmäßig (oder 0) verwendet absolute Schritte. Der dritte Übergabewert kann verwendet werden, um die maximale Anzahl der Dezimalstellen bei der Ausgabe einzuschränken (standardmäßig 15). Punktgeometrie wird als cx/cy übersetzt wenn der Übergabewert 'rel' gleich 0 ist, x/y wenn 'rel' 1 ist. Mehrfachgeometrie wird durch Beistriche (",") getrennt, Sammelgeometrie wird durch Strichpunkt (";") getrennt.

Note
Verfügbarkeit: 1.2.2. Änderung: 1.4.0 L-Befehl beim absoluten Pfad aufgenommen, um mit http://www.w3.org/TR/SVG/paths.html#PathDataBNF konform zu sein.

Änderung: 2.0.0 verwendet Standardargumente und unterstützt benannte Argumente.

Beispiele

```
SELECT ST_AsSVG(ST_GeomFromText('POLYGON((0 0,0 1,1 1,1 0,0 0))',4326));

               st_assvg
               --------
               M 0 0 L 0 -1 1 -1 1 0 Z
```

8.7.11 ST_AsText

ST_AsText — Gibt die Well-known-Text(WKT) Darstellung der Geometrie/Geographie ohne die SRID Metadaten zurück.

Synopsis

text **ST_AsText**(geometry g1);
text **ST_AsText**(geometry g1, integer maxdecimaldigits=15);
text **ST_AsText**(geography g1);
text **ST_AsText**(geography g1, integer maxdecimaldigits=15);

Beschreibung

Returns the Well-Known Text representation of the geometry/geography. Optional argument may be used to reduce the maximum number of decimal digits after floating point used in output (defaults to 15).

Note
Die WKT Spezifikation bezieht die SRID nicht mit ein. Um SRID als einen Teil der Daten zu erhalten, verwenden Sie bitte die nicht standardkonforme PostGIS Funktion ST_AsEWKT

Das WKT Format erhält die Genauigkeit von Fließpunktzahlen nicht. Um das Abschneiden von Kommastellen zu verhindern, benutzen Sie bitte das ST_AsBinary oder das ST_AsEWBK Format für die Übertragung.

Note
ST_AsText ist die Umkehrfunktion von ST_GeomFromText. Verwenden Sie bitte ST_GeomFromText um eine PostGIS Geometrie aus einer ST_AsText Darstellung zu konvertieren.

Verfügbarkeit: 1.5 - Unterstützung von geograpischen Koordinaten.

Enhanced: 2.5 - optional parameter precision introduced.

This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.1.1

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.25

This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
SELECT ST_AsText('0103000000010000000500000000000000000000
0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
F03F000000000000F03F000000000000F03F000000000000F03F000000
F0000000000000000000000000000000000000000000000000000000');

                   st_astext
---------------------------------
 POLYGON((0 0,0 1,1 1,1 0,0 0))
(1 row)
```

Providing the precision is optional.

```
SELECT ST_AsText(GeomFromEWKT('SRID=4326;POINT(111.1111111 1.1111111)'))
          st_astext
-----------------------------
 POINT(111.1111111 1.1111111)
(1 row)
```

```
SELECT ST_AsText(GeomFromEWKT('SRID=4326;POINT(111.1111111 1.1111111)'),2)
st_astext
--------------------
POINT(111.11 1.11)
(1 row)
```

Siehe auch

ST_AsBinary, ST_AsEWKB, ST_AsEWKT, ST_GeomFromText

8.7.12 ST_AsTWKB

ST_AsTWKB — Gibt die Geometrie als TWKB, aka "Tiny Well-known Binary" zurück

Synopsis

bytea **ST_AsTWKB**(geometry g1, integer decimaldigits_xy=0, integer decimaldigits_z=0, integer decimaldigits_m=0, boolean include_sizes=false, boolean include_bounding boxes=false);
bytea **ST_AsTWKB**(geometry[] geometries, bigint[] unique_ids, integer decimaldigits_xy=0, integer decimaldigits_z=0, integer decimaldigits_m=0, boolean include_sizes=false, boolean include_bounding_boxes=false);

Beschreibung

Gibt die Geometrie im TWKB ("Tiny Well-Known Binary") Format aus. TWKB ist ein komprimiertes binäres Format mit dem Schwerpunkt, die Ausgabegröße zu minimieren.

Der Parameter 'decimaldigits' bestimmt die Anzahl der Dezimalstellen bei der Ausgabe. Standardmäßig werden die Werte vor der Zeichenkodierung auf die Einserstelle gerundet. Wenn Sie die Daten mit höherer Genauigkeit übergeben wollen, erhöhen Sie bitte die Anzahl der Dezimalstellen. Zum Beispiel bedeutet ein Wert von 1, dass die erste Dezimalstelle erhalten bleibt.

Die Parameter "sizes" und "bounding_boxes" bestimmen ob zusätzliche Information über die kodierte Länge und die Abgrenzung des Objektes in der Ausgabe eingebunden werden. Standardmäßig passiert dies nicht. Drehen Sie diese bitte nicht auf, solange dies nicht von Ihrer Client-Software benötigt wird, da dies nur unnötig Speicherplatz verbraucht (Einsparen von Speicherplatz ist der Sinn von TWKB).

Das Feld-Eingabeformat dieser Funktion wird verwendet um eine Sammelgeometriee und eindeutige Identifikatoren in eine TWKB-Collection zu konvertieren, welche die Identifikatoren erhält. Dies ist nützlich für Clients, die davon ausgehen, eine Sammelgeometrie auszupacken, um so auf zusätzliche Information über die internen Objekte zuzugreifen. Sie können das Feld mit der Funktion array_agg erstellen. Die anderen Parameter bewirken dasselbe wie bei dem einfachen Format dieser Funktion.

Note
Die Formatspezifikation steht Online unter https://github.com/TWKB/Specification zur Verfügung, und Code zum Aufbau eines JavaScript Clints findet sich unter https://github.com/TWKB/twkb.js.

Enhanced: 2.4.0 memory and speed improvements.

Verfügbarkeit: 2.2.0

Beispiele

```
SELECT ST_AsTWKB('LINESTRING(1 1,5 5)'::geometry);
                st_astwkb
------------------------------------------
\x02000202020808
```

Um ein aggregiertes TWKB-Objekt inklusive Identifikatoren zu erzeugen, fassen Sie bitte die gewünschte Geometrie und Objekte zuerst mittels "array_agg()" zusammen und rufen anschließend die passende TWKB Funktion auf.

```
SELECT ST_AsTWKB(array_agg(geom), array_agg(gid)) FROM mytable;
                st_astwkb
------------------------------------------
\x040402020400000202
```

Siehe auch

ST_GeomFromTWKB, ST_AsBinary, ST_AsEWKB, ST_AsEWKT, ST_GeomFromText

8.7.13 ST_AsX3D

ST_AsX3D — Gibt eine Geometrie im X3D XML Knotenelement-Format zurück: ISO-IEC-19776-1.2-X3DEncodings-XML

Synopsis

text **ST_AsX3D**(geometry g1, integer maxdecimaldigits=15, integer options=0);

Beschreibung

Gibt eine Geometrie als X3D knotenformatiertes XML Element zurück http://www.web3d.org/standards/number/19776-1. Falls `maxdecimaldigits` (Genauigkeit) nicht angegeben ist, wird sie standardmäßig 15.

Note
Es gibt verschiedene Möglichkeiten eine PostGIS Geometrie in X3D zu übersetzen, da sich der X3D Geometrietyp nicht direkt in den geometrischen Datentyp von PostGIS abbilden lässt. Einige neuere X3D Datentypen, die sich besser abbilden lassen könnten haben wir vermieden, da diese von den meisten Rendering-Tools zurzeit nicht untestützt werden. Dies sind die Abbildungen für die wir uns entschieden haben. Falls Sie Ideen haben, wie wir es den Anwendern ermöglichen können ihre bevorzugten Abbildungen anzugeben, können Sie gerne ein Bug-Ticket senden.
Im Folgenden wird beschrieben, wie der PostGIS 2D/3D Datentyp derzeit in den X3D Datentyp abgebildet wird

Das Argument 'options' ist ein Bitfeld. Ab PostGIS 2.2+ wird dieses verwendet, um anzuzeigen ob die Koordinaten als X3D geospatiale Knoten in GeoKoordinaten dargestellt werden und auch ob X- und Y-Achse vertauscht werden sollen. Standardmäßig erfolgt die Ausgabe durch `ST_AsX3D` im Datenbankformat (Länge, Breite oder X,Y), aber es kann auch der X3D Standard mit Breite/Länge oder Y/X bevorzugt werden.

- 0: X/Y in der Datenbankreihenfolge (z.B. ist Länge/Breite = X,Y die standardmäßige Datenbankreihenfolge), Standardwert, und nicht-spatiale Koordinaten (nur der normale alte Koordinaten-Tag).
- 1: X und Y umdrehen. In Verbindung mit der Option für GeoKoordinaten wird bei der Standardausgabe die Breite zuerst/"latitude_first" ausgegeben und die Koordinaten umgedreht.

- 2: Die Koordinaten werden als geospatiale GeoKoordinaten ausgegeben. Diese Option gibt eine Fehlermeldung aus, falls die Geometrie nicht in WGS 84 Länge/Breite (SRID: 4326) vorliegt. Dies ist zurzeit der einzige GeoKoordinaten-Typ der unterstützt wird.Siehe die X3D Spezifikation für Koordinatenreferenzsysteme. Die Standardausgabe ist `GeoCoordinate geoSystem='"GD" "WE" "longitude_first"'`. Wenn Sie den X3D Standard bevorzugen `GeoCoordinate geoSyste "WE" "latitude_first"'` verwenden Sie bitte `(2+1) = 3`

PostGIS Datentyp	2D X3D Datentyp	3D X3D Datentyp
LINESTRING	zurzeit nicht implementiert - wird PolyLine2D	LineSet
MULTILINESTRING	zurzeit nicht implementiert - wird PolyLine2D	IndexedLineSet
MULTIPOINT	Polypoint2D	PointSet
POINT	gibt leerzeichengetrennte Koordinaten aus	gibt leerzeichengetrennte Koordinaten aus
(MULTI) POLYGON, POLYHEDRALSURFACE	Ungültiges X3D Markup	IndexedFaceSet (die inneren Ringe werden zurzeit als ein weiteres FaceSet abgebildet)
TIN	TriangleSet2D (zurzeit nicht implementiert)	IndexedTriangleSet

Note
Die Unterstützung von 2D-Geometrie ist noch nicht vollständig. Die inneren Ringe werden zur Zeit lediglich als gesonderte Polygone abgebildet. Wir arbeiten daran.

Bezüglich 3D sind viele Weiterentwicklungen im Gange, insbesondere in Bezug auf X3D Integration mit HTML5

Es gibt auch einen feinen OpenSource X3D Viewer, den Sie benützen können, um Geometrien darzustellen. Free Wrl http://freewrl.sourc Binärdateien sind für Mac, Linux und Windows verfügbar. Sie können den mitgelieferten FreeWRL_Launcher verwenden, um Gemetrien darzustellen.

Riskieren Sie auch einen Blick auf PostGIS minimalist X3D viewer, der diese Funktionalität einsetzt und auf x3dDom HTML/JS OpenSource Toolkit.

Verfügbarkeit: 2.0.0: ISO-IEC-19776-1.2-X3DEncodings-XML

Erweiterung: 2.2.0: Unterstützung für geographische Koordinaten und Vertauschen der Achsen (x/y, Länge/Breite). Für nähere Details siehe Optionen.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiel: Erzeugung eines voll funktionsfähigen X3D Dokuments - Dieses erzeugt einen Würfel, den man sich mit FreeWrl und anderen X3D-Viewern ansehen kann.

```
SELECT '<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE X3D PUBLIC "ISO//Web3D//DTD X3D 3.0//EN" "http://www.web3d.org/specifications/x3d ↩
    -3.0.dtd">
<X3D>
  <Scene>
    <Transform>
      <Shape>
       <Appearance>
```

```
            <Material emissiveColor=''0 0 1''/>
        </Appearance
> ' ||
        ST_AsX3D( ST_GeomFromEWKT('POLYHEDRALSURFACE( ((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0 0 0)),
((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0)),
((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)), ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1)) )')) ||
       '</Shape>
    </Transform>
  </Scene>
</X3D
>' As x3ddoc;

                x3ddoc
                --------
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE X3D PUBLIC "ISO//Web3D//DTD X3D 3.0//EN" "http://www.web3d.org/specifications/x3d ↩
    -3.0.dtd">
<X3D>
  <Scene>
    <Transform>
      <Shape>
       <Appearance>
            <Material emissiveColor='0 0 1'/>
       </Appearance>
       <IndexedFaceSet  coordIndex='0 1 2 3 -1 4 5 6 7 -1 8 9 10 11 -1 12 13 14 15 -1 16 17 ↩
            18 19 -1 20 21 22 23'>
            <Coordinate point='0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0  ↩
                1 0 1 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1 0 1 1 0 0 0 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 0 1 1 1  ↩
                1 0 1 1' />
      </IndexedFaceSet>
      </Shape>
    </Transform>
  </Scene>
</X3D
>
```

Beispiel: Ein Achteck, um 3 Einheiten gehoben und mit einer dezimalen Genauigkeit von 6

```
SELECT ST_AsX3D(
ST_Translate(
    ST_Force_3d(
        ST_Buffer(ST_Point(10,10),5, 'quad_segs=2')), 0,0,
    3)
  ,6) As x3dfrag;

x3dfrag
--------
<IndexedFaceSet coordIndex="0 1 2 3 4 5 6 7">
    <Coordinate point="15 10 3 13.535534 6.464466 3 10 5 3 6.464466 6.464466 3 5 10 3  ↩
        6.464466 13.535534 3 10 15 3 13.535534 13.535534 3 " />
</IndexedFaceSet
>
```

Beispiel: TIN

```
SELECT ST_AsX3D(ST_GeomFromEWKT('TIN (((
                0 0 0,
                0 0 1,
                0 1 0,
                0 0 0
            )), ((
                0 0 0,
                0 1 0,
                1 1 0,
                0 0 0
            ))
            )')) As x3dfrag;

                x3dfrag
                --------
<IndexedTriangleSet  index='0 1 2 3 4 5'
><Coordinate point='0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0'/></IndexedTriangleSet
>
```

Beispiel: Geschlossener MultiLinestring (die Begrenzung eines Polygons mit Lücken)

```
SELECT ST_AsX3D(
                    ST_GeomFromEWKT('MULTILINESTRING((20 0 10,16 -12 10,0 -16 10,-12 -12  ↩
                        10,-20 0 10,-12 16 10,0 24 10,16 16 10,20 0 10),
  (12 0 10,8 8 10,0 12 10,-8 8 10,-8 0 10,-8 -4 10,0 -8 10,8 -4 10,12 0 10))')
) As x3dfrag;

                x3dfrag
                --------
<IndexedLineSet  coordIndex='0 1 2 3 4 5 6 7 0 -1 8 9 10 11 12 13 14 15 8'>
    <Coordinate point='20 0 10 16 -12 10 0 -16 10 -12 -12 10 -20 0 10 -12 16 10 0 24 10 16  ↩
        16 10 12 0 10 8 8 10 0 12 10 -8 8 10 -8 0 10 -8 -4 10 0 -8 10 8 -4 10 ' />
 </IndexedLineSet
>
```

8.7.14 ST_GeoHash

ST_GeoHash — Gibt die Geometrie in der GeoHash Darstellung aus.

Synopsis

text **ST_GeoHash**(geometry geom, integer maxchars=full_precision_of_point);

Beschreibung

Gibt die Geometrie in der GeoHash-Darstellung (http://en.wikipedia.org/wiki/Geohash) aus. Ein GeoHash codiert einen Punkt in einem Textformat, das über Präfixe sortierbar und durchsuchbar ist. Ein kürzer codierter GeoHash ergibt eine ungenauere Darstellung des Punktes. Man kann sich einen GeoHash auch als eine Box vorstellen, welche den tatsächlichen Punkt enthält.

Wenn `maxchars` nicht angegeben wird, gibt ST_GeoHash einen GeoHash mit der vollen Genauigkeit der Eingabegeometrie zurück. Punkte ergeben so einen GeoHash mit einer Genauigkeit von 20 Zeichen (dies sollte ausreichen um die Eingabe in Double Precision zur Gänze abzuspeichern). Andere Varianten geben einen Geohash, basierend auf der Größe des Geoobjektes, mit veränderlicher Genauigkeit zurück, Größere Geoobjekte werden mit geringerer, kleinere Geoobjekte mit höherer Genauigkeit dargestellt. Die Idee dahinter ist, dass die durch den GeoHash implizierte Box immer das gegebene Geoobjekt beinhaltet.

Wenn `maxchars` angegeben wird, gibt ST_GeoHash einen GeoHash zurück, der maximal die Anzahl dieser Zeichen aufweist. Auf diese Weise ist es möglich die Eingabegeometrie mit einer geringeren Präzision darzustellen. Bei Nicht-Punkten befindet sich der Anfangspunkt der Berechnung im Mittelpunkt des Umgebungsrechtecks der Geometrie.

Verfügbarkeit: 1.4.0

Note
ST_GeoHash funktioniert nicht, wenn die Geometrien nicht in geographischen (Länge/Breite) Koordinaten vorliegen.

 This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
SELECT ST_GeoHash(ST_SetSRID(ST_MakePoint(-126,48),4326));

         st_geohash
----------------------
 c0w3hf1s70w3hf1s70w3

SELECT ST_GeoHash(ST_SetSRID(ST_MakePoint(-126,48),4326),5);

 st_geohash
------------
 c0w3h
```

Siehe auch

ST_GeomFromGeoHash

8.7.15 ST_AsGeobuf

ST_AsGeobuf — Gibt eine Menge an Zeilen in der Geobuf Darstellung aus.

Synopsis

bytea **ST_AsGeobuf**(anyelement set row);
bytea **ST_AsGeobuf**(anyelement row, text geom_name);

Beschreibung

Gibt Zeilen einer FeatureCollection in der Geobuf Darstellung (https://github.com/mapbox/geobuf) aus. Von jeder Eingabegeometrie wird die maximale Genauigkeit analysiert, um eine optimale Speicherung zu erreichen. Anmerkung: In der jetzigen Form kann Geobuf nicht "gestreamt" werden, wodurch die gesamte Ausgabe im Arbeitsspeicher zusammengestellt wird.

`row` Datenzeilen mit zumindest einer Geometriespalte.

`geom_name` ist die Bezeichnung der Geometriespalte in den Datenzeilen. Wenn NULL, dann wird standardmäßig die erste aufgefundene Geometriespalte verwendet.

Verfügbarkeit: 2.4.0

Beispiele

```
SELECT encode(ST_AsGeobuf(q, 'geom'), 'base64')
    FROM (SELECT ST_GeomFromText('POLYGON((0 0,0 1,1 1,1 0,0 0))') AS geom) AS q;
 st_asgeobuf
---------------------------------
 GAAiEAoOCgwIBBoIAAAAAgIAAAE=
```

8.7.16 ST_AsMVTGeom

ST_AsMVTGeom — Transformiert eine Geometrie in das Koordinatensystem eines Mapbox Vector Tiles.

Synopsis

geometry **ST_AsMVTGeom**(geometry geom, box2d bounds, integer extent=4096, integer buffer=256, boolean clip_geom=true);

Beschreibung

Transformiert eine Geometrie in das Koordinatensystem eines Mapbox Vector Tiles aus Zeilen die einem Layer entsprechen. Unternimmt alle Anstrengungen, damit die Geometrie valide bleibt oder korrigiert sie eventuell sogar. Bei diesem Prozess kann es vorkommen, dass die Geometrie in eine niedrigere Dimension übergeführt wird.

`geom` Die zu Transformierende Geometrie.

`bounds` ist die geometrische Abgrenzung des Inhalts der Kachel ohne Puffer.

`extent` ist die Größe der Kachel, angegeben im Koordinatensystem der Vektorkacheln und so wie in der Spezifikation festgelegt. Wenn dieser Wert NULL ist, wird der Standardwert 4096 angenommen.

`buffer` ist die Puffergröße im Koordinatensystem der Vektorkacheln, an der die Geometrie optional ausgeschnitten werden kann. Wenn NULL, dann wird der Standardwert 256 angenommen.

`clip_geom` ist ein boolescher Eingabewert, der bestimmt ob die Geometrie ausgeschnitten werden soll, oder so wie sie vorliegt codiert wird. Wenn der Wert NULL ist, wird der Standardwert TRUE angenommen.

Verfügbarkeit: 2.4.0

Beispiele

```
SELECT ST_AsText(ST_AsMVTGeom(
        ST_GeomFromText('POLYGON ((0 0, 10 0, 10 5, 0 -5, 0 0))'),
        ST_MakeBox2D(ST_Point(0, 0), ST_Point(4096, 4096)),
        4096, 0, false));
                            st_astext
------------------------------------------------------------------
 MULTIPOLYGON(((5 4096,10 4096,10 4091,5 4096)),((5 4096,0 4096,0 4101,5 4096)))
```

8.7.17 ST_AsMVT

ST_AsMVT — Gibt Zeilen in der Mapbox Vector Tile Darstellung aus.

Synopsis

bytea **ST_AsMVT**(anyelement set row);
bytea **ST_AsMVT**(anyelement row, text name);
bytea **ST_AsMVT**(anyelement row, text name, integer extent);
bytea **ST_AsMVT**(anyelement row, text name, integer extent, text geom_name);

Beschreibung

Gibt eine Menge an Zeilen, die einem Layer entsprechen, in der Mapbox Vector Tile Darstellung aus. Mehrere Aufrufe können aneinandergereiht werden, um eine Kachel mit mehreren Layern zu erstellen. Es wird angenommen, dass die Geometrie im Koordinatensystem der Vektorkacheln vorliegt und entsprechend derSpezifikation valide ist. Üblicherweise wird ST_AsMVTGeom verwendet, um die Geometrie in das Koordinatensystem der Vektorkacheln zu transformieren. Die übrigen Daten werden als Attribute codiert.

Das Mapbox Vector Tile Format kann Geoobjekte mit unterschiedlichen Attributen pro Feature speichern. Um dies zu nutzen, legen Sie bitte eine JSONB-Spalte mit JSON-Objekten in den Rohdaten an. Die Schlüssel und Werte in dem Objekt werden in die Feature-Attribute zerlegt.

Important
Do not call with a `GEOMETRYCOLLECTION` as an element in the row. However you can use ST_AsMVTGeom to prep a geometry collection for inclusion.

`row` Datenzeilen mit zumindest einer Geometriespalte.

`name` ist der Name des Layers. Wenn NULL, dann wird die Zeichenfolge "default" verwendet.

`extent` ist die Kachelausdehnung in Bildschirmeinheiten, so wie in der Spezifikation festgelegt. Wenn NULL, wird der Standardwert 4096 angenommen.

`geom_name` ist die Bezeichnung der Geometriespalte in den Datenzeilen. Wenn NULL, dann wird standardmäßig die erste aufgefundene Geometriespalte verwendet.

Enhanced: 2.5.0 - added support parallel query.

Verfügbarkeit: 2.4.0

Beispiele

```
SELECT ST_AsMVT(q, 'test', 4096, 'geom') FROM (SELECT 1 AS c1,
    ST_AsMVTGeom(ST_GeomFromText('POLYGON ((35 10, 45 45, 15 40, 10 20, 35 10), (20 30, 35  ↩
        35, 30 20, 20 30))'),
    ST_MakeBox2D(ST_Point(0, 0), ST_Point(4096, 4096)), 4096, 0, false) AS geom) AS q;
                              st_asmvt
---------------------------------------------------------------------
 \ ↩
     x1a320a0474657374121d120200001803221509 46ec3f1a14453b0a09280f091413121e09091e0f1a026331220228012
```

Siehe auch

ST_AsMVTGeom

8.8 Operatoren

8.8.1 &&

&& — Gibt TRUE zurück, wenn die 2D Bounding Box von A die 2D Bounding Box von B schneidet.

Synopsis

boolean **&&**(geometry A , geometry B);
boolean **&&**(geography A , geography B);

Beschreibung

Der && Operator gibt TRUE zurück, wenn die 2D Bounding Box von Geometrie A die 2D Bounding Box der Geometrie von B schneidet.

Note
Dieser Operand benützt jeden Index, der für die Geometrie zur Verfügung stellt.

Erweiterung: Mit 2.0.0 wurde die Unterstützung für polyedrische Oberflächen eingeführt.

Verfügbarkeit: Mit 1.5.0 wurde die Unterstützung von geograpischen Koordinaten eingeführt

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

Beispiele

```
SELECT tbl1.column1, tbl2.column1, tbl1.column2 && tbl2.column2 AS overlaps
FROM ( VALUES
        (1, 'LINESTRING(0 0, 3 3)'::geometry),
        (2, 'LINESTRING(0 1, 0 5)'::geometry)) AS tbl1,
( VALUES
        (3, 'LINESTRING(1 2, 4 6)'::geometry)) AS tbl2;

 column1 | column1 | overlaps
---------+---------+----------
           1 |       3 | t
           2 |       3 | f
(2 rows)
```

Siehe auch

|&>, &>, &<|, &<, ~, @

8.8.2 &&(geometry,box2df)

&&(geometry,box2df) — Gibt TRUE zurück, wenn sich die 2D Bounding Box (cached) einer Geometrie mit einer 2D Bounding Box mit Gleitpunktgenauigkeit (BOX2DF) überschneidet.

Synopsis

boolean **&&**(geometry A , box2df B);

Beschreibung

Der `&&` Operator gibt `TRUE` zurück, wenn die im Cache befindliche 2D Bounding Box der Geometrie A sich mit der 2D Bounding Box von B, unter Verwendung von Gleitpunktgenauigkeit überschneidet. D.h.: falls B eine (double precision) box2d ist, wird diese intern in eine auf Gleitpunkt genaue 2D Bounding Box (BOX2DF) umgewandelt.

Note
Dieser Operand ist eher für die interne Nutzung durch BRIN Indizes, als durch die Anwender, gedacht.

Verfügbarkeit: Mit 2.3.0 wurde die Unterstützung von Block Range INdexes (BRIN) eingeführt. Erfordert PostgreSQL 9.5+.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

Beispiele

```
SELECT ST_MakePoint(1,1) && ST_MakeBox2D(ST_MakePoint(0,0), ST_MakePoint(2,2)) AS overlaps;

 overlaps
----------
 t
(1 row)
```

Siehe auch

&&(box2df,geometry), &&(box2df,box2df), ~(geometry,box2df), ~(box2df,geometry), ~(box2df,box2df), @(geometry,box2df), @(box2df,geometry), @(box2df,box2df)

8.8.3 &&(box2df,geometry)

&&(box2df,geometry) — Gibt `TRUE` zurück, wenn eine 2D float precision bounding box (BOX2DF) eine Geometrie (cached) 2D bounding box schneidet.

Synopsis

boolean **&&**(box2df A , geometry B);

Beschreibung

Der `&&` Operator gibt `TRUE` zurück, wenn die 2D Bounding Box A die zwischengespeicherte 2D Bounding Box der Geometrie B, unter Benutzung von Fließpunktgenauigkeit, schneidet. D.h.: wenn A eine (double precision) box2d ist, wird diese intern in eine float precision 2D bounding box (BOX2DF) umgewandelt.

Note
Dieser Operand ist eher für die interne Nutzung durch BRIN Indizes, als durch die Anwender, gedacht.

Verfügbarkeit: Mit 2.3.0 wurde die Unterstützung von Block Range INdexes (BRIN) eingeführt. Erfordert PostgreSQL 9.5+.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

Beispiele

```
SELECT ST_MakeBox2D(ST_MakePoint(0,0), ST_MakePoint(2,2)) && ST_MakePoint(1,1) AS overlaps;

 overlaps
----------
 t
(1 row)
```

Siehe auch

&&(geometry,box2df), &&(box2df,box2df), ~(geometry,box2df), ~(box2df,geometry), ~(box2df,box2df), @(geometry,box2df), @(box2df,geometry), @(box2df,box2df)

8.8.4 &&(box2df,box2df)

&&(box2df,box2df) — Gibt TRUE zurück, wenn sich zwei 2D float precision Bounding Boxes (BOX2DF) überschneiden.

Synopsis

boolean **&&**(box2df A , box2df B);

Beschreibung

Der && Operator gibt TRUE zurück, wenn sich zwei 2D Bounding Boxes A und B, unter Benutzung von float precision, gegenseitig überschneiden. D.h.: Wenn A (oder B) eine (double precision) box2d ist, wird diese intern in eine float precision 2D bounding box (BOX2DF) umgewandelt

Note
Dieser Operator ist für die interne Nutzung durch BRIN Indizes, und nicht so sehr durch Anwender, vorgesehen.

Verfügbarkeit: Mit 2.3.0 wurde die Unterstützung von Block Range INdexes (BRIN) eingeführt. Erfordert PostgreSQL 9.5+.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

Beispiele

```
SELECT ST_MakeBox2D(ST_MakePoint(0,0), ST_MakePoint(2,2)) && ST_MakeBox2D(ST_MakePoint(1,1) ↩
    , ST_MakePoint(3,3)) AS overlaps;

 overlaps
----------
 t
(1 row)
```

Siehe auch

&&(geometry,box2df), &&(box2df,geometry), ~(geometry,box2df), ~(box2df,geometry), ~(box2df,box2df), @(geometry,box2df), @(box2df,geometry), @(box2df,box2df)

8.8.5 &&&

&&& — Gibt TRUE zurück, wenn A's n-D bounding box B's n-D bounding box schneidet.

Synopsis

boolean **&&&**(geometry A , geometry B);

Beschreibung

Der &&& Operator gibt TRUE zurück, wenn die n-D bounding box der Geometrie A die n-D bounding box der Geometrie B schneidet.

Note
Dieser Operand benützt jeden Index, der für die Geometrie zur Verfügung stellt.

Verfügbarkeit: 2.0.0

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele: 3D LineStrings

```
SELECT tbl1.column1, tbl2.column1, tbl1.column2 &&& tbl2.column2 AS overlaps_3d,
                                   tbl1.column2 && tbl2.column2 AS overlaps_2d
FROM ( VALUES
        (1, 'LINESTRING Z(0 0 1, 3 3 2)'::geometry),
        (2, 'LINESTRING Z(1 2 0, 0 5 -1)'::geometry)) AS tbl1,
( VALUES
        (3, 'LINESTRING Z(1 2 1, 4 6 1)'::geometry)) AS tbl2;
```

```
 column1 | column1 | overlaps_3d | overlaps_2d
---------+---------+-------------+-------------
       1 |       3 | t           | t
       2 |       3 | f           | t
```

Beispele: 3M LineStrings

```
SELECT tbl1.column1, tbl2.column1, tbl1.column2 &&& tbl2.column2 AS overlaps_3zm,
                                    tbl1.column2 && tbl2.column2 AS overlaps_2d
FROM ( VALUES
        (1, 'LINESTRING M(0 0 1, 3 3 2)'::geometry),
        (2, 'LINESTRING M(1 2 0, 0 5 -1)'::geometry)) AS tbl1,
( VALUES
        (3, 'LINESTRING M(1 2 1, 4 6 1)'::geometry)) AS tbl2;

 column1 | column1 | overlaps_3zm | overlaps_2d
---------+---------+-------------+-------------
       1 |       3 | t           | t
       2 |       3 | f           | t
```

Siehe auch

&&

8.8.6 &&&(geometry,gidx)

&&&(geometry,gidx) — Gibt `TRUE` zurück, wenn die (cached) n-D bounding box einer Geometrie eine n-D float precision bounding box (GIDX) schneidet.

Synopsis

boolean **&&&**(geometry A , gidx B);

Beschreibung

Der `&&&` Operator gibt `TRUE` zurück, wenn die zwischengespeicherte n-D bounding box der Geometrie A die n-D bounding box B, unter Benutzung von float precision, schneidet. D.h.: Wenn B eine (double precision) box3d ist, wird diese intern in eine float precision 3D bounding box (GIDX) umgewandelt

Note
Dieser Operator ist für die interne Nutzung durch BRIN Indizes, und nicht so sehr durch Anwender, vorgesehen.

Verfügbarkeit: Mit 2.3.0 wurde die Unterstützung von Block Range INdexes (BRIN) eingeführt. Erfordert PostgreSQL 9.5+.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
SELECT ST_MakePoint(1,1,1) &&& ST_3DMakeBox(ST_MakePoint(0,0,0), ST_MakePoint(2,2,2)) AS  ↩
    overlaps;

 overlaps
----------
 t
(1 row)
```

Siehe auch

&&&(gidx,geometry), &&&(gidx,gidx)

8.8.7 &&&(gidx,geometry)

&&&(gidx,geometry) — Gibt TRUE zurück, wenn eine n-D float precision bounding box (GIDX) eine (cached) n-D bounding box einer Geometrie schneidet.

Synopsis

boolean **&&&**(gidx A , geometry B);

Beschreibung

Der &&& Operator gibt TRUE zurück, wenn die n-D bounding box A die cached n-D bounding box der Geometrie B, unter Benutzung von float precision, schneidet. D.h.: wenn A eine (double precision) box3d ist, wir diese intern in eine float precision 3D bounding box (GIDX) umgewandelt

Note
Dieser Operator ist für die interne Nutzung durch BRIN Indizes, und nicht so sehr durch Anwender, vorgesehen.

Verfügbarkeit: Mit 2.3.0 wurde die Unterstützung von Block Range INdexes (BRIN) eingeführt. Erfordert PostgreSQL 9.5+.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
SELECT ST_3DMakeBox(ST_MakePoint(0,0,0), ST_MakePoint(2,2,2)) &&& ST_MakePoint(1,1,1) AS  ↩
    overlaps;

 overlaps
----------
 t
(1 row)
```

Siehe auch

&&&(geometry,gidx), &&&(gidx,gidx)

8.8.8 &&&(gidx,gidx)

&&&(gidx,gidx) — Gibt TRUE zurück, wenn sich zwei n-D float precision bounding boxes (GIDX) gegenseitig überschneiden.

Synopsis

boolean **&&&**(gidx A , gidx B);

Beschreibung

Der &&& Operator gibt TRUE zurück, wenn sich zwei n-D bounding boxes A und B, unter Benutzung von float precision, gegenseitig überschneiden. D.h.: wenn A (oder B) eine (double precision) box3d ist, wird diese intern in eine float precision 3D bounding box (GIDX) umgewandelt

Note
Dieser Operator ist für die interne Nutzung durch BRIN Indizes, und nicht so sehr durch Anwender, vorgesehen.

Verfügbarkeit: Mit 2.3.0 wurde die Unterstützung von Block Range INdexes (BRIN) eingeführt. Erfordert PostgreSQL 9.5+.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
SELECT ST_3DMakeBox(ST_MakePoint(0,0,0), ST_MakePoint(2,2,2)) &&& ST_3DMakeBox(ST_MakePoint ↩
    (1,1,1), ST_MakePoint(3,3,3)) AS overlaps;

 overlaps
----------
 t
(1 row)
```

Siehe auch

&&&(geometry,gidx), &&&(gidx,geometry)

8.8.9 &<

&< — Gibt TRUE zurück, wenn die bounding box der Geometrie A, die bounding box der Geometrie B überlagert oder links davon liegt.

Synopsis

boolean **&<**(geometry A , geometry B);

Beschreibung

Der `&<` Operator gibt `TRUE` zurück, wenn die bounding box der Geometrie A die bounding box der Geometrie B überlagert oder links davon liegt, oder präziser, überlagert und NICHT rechts von der bounding box der Geometrie B liegt.

Note
Dieser Operand benützt jeden Index, der für die Geometrie zur Verfügung stellt.

Beispiele

```
SELECT tbl1.column1, tbl2.column1, tbl1.column2 &< tbl2.column2 AS overleft
FROM
  ( VALUES
        (1, 'LINESTRING(1 2, 4 6)'::geometry)) AS tbl1,
  ( VALUES
        (2, 'LINESTRING(0 0, 3 3)'::geometry),
        (3, 'LINESTRING(0 1, 0 5)'::geometry),
        (4, 'LINESTRING(6 0, 6 1)'::geometry)) AS tbl2;

 column1 | column1 | overleft
---------+---------+----------
           1 |       2 | f
           1 |       3 | f
           1 |       4 | t
(3 rows)
```

Siehe auch

&&, |&>, &>, &<|

8.8.10 &<|

&<| — Gibt `TRUE` zurück, wenn die bounding box von A jene von B überlagert oder unterhalb liegt.

Synopsis

boolean **&<|**(geometry A , geometry B);

Beschreibung

Der `&<|` Operator gibt `TRUE` zurück, wenn die Bounding Box der Geometrie A die Bounding Box der Geometrie B überlagert oder unterhalb liegt, oder präziser, überlagert oder NICHT oberhalb der Bounding der Geometrie B liegt.


This method supports Circular Strings and Curves


This function supports Polyhedral surfaces.

Note
Dieser Operand benützt jeden Index, der für die Geometrie zur Verfügung stellt.

Beispiele

```
SELECT tbl1.column1, tbl2.column1, tbl1.column2 &<| tbl2.column2 AS overbelow
FROM
  ( VALUES
        (1, 'LINESTRING(6 0, 6 4)'::geometry)) AS tbl1,
  ( VALUES
        (2, 'LINESTRING(0 0, 3 3)'::geometry),
        (3, 'LINESTRING(0 1, 0 5)'::geometry),
        (4, 'LINESTRING(1 2, 4 6)'::geometry)) AS tbl2;

 column1 | column1 | overbelow
---------+---------+-----------
           1 |       2 | f
           1 |       3 | t
           1 |       4 | t
(3 rows)
```

Siehe auch

&&, |&>, &>, &<

8.8.11 &>

&> — Gibt TRUE zurück, wenn die Bounding Box von A jene von B überlagert oder rechts davon liegt.

Synopsis

boolean **&>**(geometry A , geometry B);

Beschreibung

Der &> Operator gibt TRUE zurück, wenn die Bounding Box der Geometrie A die Bounding Box der Geometrie B überlagert oder rechts von ihr liegt, oder präziser, überlagert und NICHT links von der Bounding Box der Geometrie B liegt.

Note
Dieser Operand benützt jeden Index, der für die Geometrie zur Verfügung stellt.

Beispiele

```
SELECT tbl1.column1, tbl2.column1, tbl1.column2 &> tbl2.column2 AS overright
FROM
  ( VALUES
        (1, 'LINESTRING(1 2, 4 6)'::geometry)) AS tbl1,
  ( VALUES
        (2, 'LINESTRING(0 0, 3 3)'::geometry),
        (3, 'LINESTRING(0 1, 0 5)'::geometry),
        (4, 'LINESTRING(6 0, 6 1)'::geometry)) AS tbl2;

 column1 | column1 | overright
---------+---------+-----------
           1 |       2 | t
           1 |       3 | t
           1 |       4 | f
(3 rows)
```

Siehe auch

&&, |&>, &<|, &<

8.8.12 <<

<< — Gibt TRUE zurück, wenn die Bounding Box von A zur Gänze links von der von B liegt.

Synopsis

boolean **<<**(geometry A , geometry B);

Beschreibung

Der << Operator gibt TRUE zurück, wenn die Bounding Box der Geometrie A zur Gänze links der Bounding Box der Geometrie B liegt.

Note
Dieser Operand benützt jeden Index, der für die Geometrie zur Verfügung stellt.

Beispiele

```
SELECT tbl1.column1, tbl2.column1, tbl1.column2 << tbl2.column2 AS left
FROM
  ( VALUES
        (1, 'LINESTRING (1 2, 1 5)'::geometry)) AS tbl1,
  ( VALUES
        (2, 'LINESTRING (0 0, 4 3)'::geometry),
        (3, 'LINESTRING (6 0, 6 5)'::geometry),
        (4, 'LINESTRING (2 2, 5 6)'::geometry)) AS tbl2;

 column1 | column1 | left
---------+---------+------
           1 |       2 | f
           1 |       3 | t
```

```
           1 |       4 | t
(3 rows)
```

Siehe auch

>>, |>>, <<|

8.8.13 <<|

<<| — Gibt TRUE zurück, wenn A's Bounding Box zur Gänze unterhalb von der von B liegt.

Synopsis

boolean **<<|**(geometry A , geometry B);

Beschreibung

Der <<| Operator gibt TRUE zurück, wenn die Bounding Box der Geometrie A zur Gänze unterhalb der Bounding Box von Geometrie B liegt.

Note
Dieser Operand benützt jeden Index, der für die Geometrie zur Verfügung stellt.

Beispiele

```
SELECT tbl1.column1, tbl2.column1, tbl1.column2 <<| tbl2.column2 AS below
FROM
  ( VALUES
        (1, 'LINESTRING (0 0, 4 3)'::geometry)) AS tbl1,
  ( VALUES
        (2, 'LINESTRING (1 4, 1 7)'::geometry),
        (3, 'LINESTRING (6 1, 6 5)'::geometry),
        (4, 'LINESTRING (2 3, 5 6)'::geometry)) AS tbl2;

 column1 | column1 | below
---------+---------+-------
           1 |       2 | t
           1 |       3 | f
           1 |       4 | f
(3 rows)
```

Siehe auch

<<, >>, |>>

8.8.14 =

= — Returns TRUE if the coordinates and coordinate order geometry/geography A are the same as the coordinates and coordinate order of geometry/geography B.

Synopsis

boolean =(geometry A , geometry B);
boolean =(geography A , geography B);

Beschreibung

The = operator returns `TRUE` if the coordinates and coordinate order geometry/geography A are the same as the coordinates and coordinate order of geometry/geography B. PostgreSQL uses the =, <, and > operators defined for geometries to perform internal orderings and comparison of geometries (ie. in a GROUP BY or ORDER BY clause).

Note
Only geometry/geography that are exactly equal in all respects, with the same coordinates, in the same order, are considered equal by this operator. For "spatial equality", that ignores things like coordinate order, and can detect features that cover the same spatial area with different representations, use ST_OrderingEquals or ST_Equals

Caution
This operand will NOT make use of any indexes that may be available on the geometries. For an index assisted exact equality test, combine = with &&.

Changed: 2.4.0, in prior versions this was bounding box equality not a geometric equality. If you need bounding box equality, use ~= instead.


This method supports Circular Strings and Curves


This function supports Polyhedral surfaces.

Beispiele

```
SELECT 'LINESTRING(0 0, 0 1, 1 0)'::geometry = 'LINESTRING(1 1, 0 0)'::geometry;
 ?column?
----------
 f
(1 row)

SELECT ST_AsText(column1)
FROM ( VALUES
        ('LINESTRING(0 0, 1 1)'::geometry),
        ('LINESTRING(1 1, 0 0)'::geometry)) AS foo;
          st_astext
----------------------
 LINESTRING(0 0,1 1)
 LINESTRING(1 1,0 0)
(2 rows)

-- Note: the GROUP BY uses the "=" to compare for geometry equivalency.
SELECT ST_AsText(column1)
FROM ( VALUES
        ('LINESTRING(0 0, 1 1)'::geometry),
        ('LINESTRING(1 1, 0 0)'::geometry)) AS foo
GROUP BY column1;
      st_astext
----------------------
```

```
 LINESTRING(0 0,1 1)
 LINESTRING(1 1,0 0)
(2 rows)

-- In versions prior to 2.0, this used to return true --
 SELECT ST_GeomFromText('POINT(1707296.37 4820536.77)') =
        ST_GeomFromText('POINT(1707296.27 4820536.87)') As pt_intersect;

--pt_intersect --
f
```

Siehe auch

ST_Equals, ST_OrderingEquals, ~=

8.8.15 >>

>> — Gibt TRUE zurück, wenn A's bounding box zur Gänze rechts von der von B liegt.

Synopsis

boolean **>>**(geometry A , geometry B);

Beschreibung

Der >> Operator gibt TRUE zurück, wenn die Bounding Box von Geometrie A zur Gänze rechts der Bounding Box von Geometrie B liegt.

Note
Dieser Operand benützt jeden Index, der für die Geometrie zur Verfügung stellt.

Beispiele

```
SELECT tbl1.column1, tbl2.column1, tbl1.column2 >> tbl2.column2 AS right
FROM
  ( VALUES
        (1, 'LINESTRING (2 3, 5 6)'::geometry)) AS tbl1,
  ( VALUES
        (2, 'LINESTRING (1 4, 1 7)'::geometry),
        (3, 'LINESTRING (6 1, 6 5)'::geometry),
        (4, 'LINESTRING (0 0, 4 3)'::geometry)) AS tbl2;

 column1 | column1 | right
---------+---------+-------
           1 |       2 | t
           1 |       3 | f
           1 |       4 | f
(3 rows)
```

Siehe auch

<<, |>>, <<|

8.8.16 @

@ — Gibt TRUE zurück, wenn die Bounding Box von A in jener von B enthalten ist.

Synopsis

boolean @(geometry A , geometry B);

Beschreibung

Der @ Operator gibt TRUE zurück, wenn die Bounding Box der Geometrie A vollstänig in der Bounding Box der Geometrie B enthalten ist.

Note
Dieser Operand benützt jeden Index, der für die Geometrie zur Verfügung stellt.

Beispiele

```
SELECT tbl1.column1, tbl2.column1, tbl1.column2 @ tbl2.column2 AS contained
FROM
  ( VALUES
        (1, 'LINESTRING (1 1, 3 3)'::geometry)) AS tbl1,
  ( VALUES
        (2, 'LINESTRING (0 0, 4 4)'::geometry),
        (3, 'LINESTRING (2 2, 4 4)'::geometry),
        (4, 'LINESTRING (1 1, 3 3)'::geometry)) AS tbl2;

 column1 | column1 | contained
---------+---------+-----------
           1 |       2 | t
           1 |       3 | f
           1 |       4 | t
(3 rows)
```

Siehe auch

~, &&

8.8.17 @(geometry,box2df)

@(geometry,box2df) — Gibt TRUE zurück, wenn die 2D Bounding Box einer Geometrie in einer 2D float precision Bbounding Box (BOX2DF) enthalten ist.

Synopsis

boolean @(geometry A , box2df B);

Beschreibung

Der `@` Operator gibt `TRUE` zurück, wenn die 2D Bounding Box der Geometrie A in der 2D Bounding Box der Geometrie B , unter Benutzung von float precision, enthalten ist. D.h.: wenn B eine (double precision) box2d ist, wird diese intern in eine float precision 2D bounding box (BOX2DF) übersetzt.

Note
Dieser Operand ist eher für die interne Nutzung durch BRIN Indizes, als durch die Anwender, gedacht.

Verfügbarkeit: Mit 2.3.0 wurde die Unterstützung von Block Range INdexes (BRIN) eingeführt. Erfordert PostgreSQL 9.5+.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

Beispiele

```
SELECT ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(2 2)'), 1) @ ST_MakeBox2D(ST_MakePoint(0,0),  ↩
    ST_MakePoint(5,5)) AS is_contained;

 is_contained
--------------
 t
(1 row)
```

Siehe auch

&&(geometry,box2df), &&(box2df,geometry), &&(box2df,box2df), ~(geometry,box2df), ~(box2df,geometry), ~(box2df,box2df), @(box2df,geometry), @(box2df,box2df)

8.8.18 @(box2df,geometry)

@(box2df,geometry) — Gibt `TRUE` zurück, wenn eine 2D float precision bounding box (BOX2DF) in der 2D Bounding Box einer Geometrie enthalten ist..

Synopsis

boolean @(box2df A , geometry B);

Beschreibung

Der `@` Operator gibt `TRUE` zurück, wenn die 2D bounding box A in der 2D bounding box der Geometrie B, unter Verwendung von float precision, enthalten ist. D.h.: wenn B eine (double precision) box2d ist, wird diese intern in eine float precision 2D bounding box (BOX2DF) umgewandelt

Note
Dieser Operand ist eher für die interne Nutzung durch BRIN Indizes, als durch die Anwender, gedacht.

Verfügbarkeit: Mit 2.3.0 wurde die Unterstützung von Block Range INdexes (BRIN) eingeführt. Erfordert PostgreSQL 9.5+.

This method supports Circular Strings and Curves

This function supports Polyhedral surfaces.

Beispiele

```
SELECT ST_MakeBox2D(ST_MakePoint(2,2), ST_MakePoint(3,3)) @ ST_Buffer(ST_GeomFromText(' ↩
    POINT(1 1)'), 10) AS is_contained;

 is_contained
--------------
 t
(1 row)
```

Siehe auch

&&(geometry,box2df), &&(box2df,geometry), &&(box2df,box2df), ~(geometry,box2df), ~(box2df,geometry), ~(box2df,box2df), @(geometry,box2df), @(box2df,box2df)

8.8.19 @(box2df,box2df)

@(box2df,box2df) — Gibt TRUE zurück, wenn eine 2D float precision bounding box (BOX2DF) innerhalb einer anderen 2D float precision bounding box enthalten ist.

Synopsis

boolean @(box2df A , box2df B);

Beschreibung

Der @ Operator gibt TRUE zurück, wenn die 2D bounding box A innerhalb der 2D bounding box B, unter Verwendung von float precision, enthalten ist. D.h.: wenn A (oder B) eine (double precision) box2d ist, wird diese intern in eine float precision 2D bounding box (BOX2DF) umgewandelt.

Note
Dieser Operand ist eher für die interne Nutzung durch BRIN Indizes, als durch die Anwender, gedacht.

Verfügbarkeit: Mit 2.3.0 wurde die Unterstützung von Block Range INdexes (BRIN) eingeführt. Erfordert PostgreSQL 9.5+.

This method supports Circular Strings and Curves

This function supports Polyhedral surfaces.

Beispiele

```
SELECT ST_MakeBox2D(ST_MakePoint(2,2), ST_MakePoint(3,3)) @ ST_MakeBox2D(ST_MakePoint(0,0), ↩
     ST_MakePoint(5,5)) AS is_contained;

 is_contained
--------------
 t
(1 row)
```

Siehe auch

&&(geometry,box2df), &&(box2df,geometry), &&(box2df,box2df), ~(geometry,box2df), ~(box2df,geometry), ~(box2df,box2df), @(geometry,box2df), @(box2df,geometry)

8.8.20 |&>

|&> — Gibt TRUE zurück, wenn A's bounding box diejenige von B überlagert oder oberhalb von B liegt.

Synopsis

boolean **|&>**(geometry A , geometry B);

Beschreibung

Der |&> Operator gibt TRUE zurück, wenn die bounding box der Geometrie A die bounding box der Geometrie B überlagert oder oberhalb liegt, oder präziser, überlagert oder NICHT unterhalb der Bounding Box der Geometrie B liegt.

Note
Dieser Operand benützt jeden Index, der für die Geometrie zur Verfügung stellt.

Beispiele

```
SELECT tbl1.column1, tbl2.column1, tbl1.column2 |&> tbl2.column2 AS overabove
FROM
  ( VALUES
        (1, 'LINESTRING(6 0, 6 4)'::geometry)) AS tbl1,
  ( VALUES
        (2, 'LINESTRING(0 0, 3 3)'::geometry),
        (3, 'LINESTRING(0 1, 0 5)'::geometry),
        (4, 'LINESTRING(1 2, 4 6)'::geometry)) AS tbl2;

 column1 | column1 | overabove
---------+---------+-----------
           1 |       2 | t
           1 |       3 | f
           1 |       4 | f
(3 rows)
```

Siehe auch

&&, &>, &<|, &<

8.8.21 |>>

|>> — Gibt TRUE zurück, wenn A's bounding box is zur Gänze oberhalb der von B liegt.

Synopsis

boolean **|>>**(geometry A , geometry B);

Beschreibung

Der Operator |>> gibt TRUE zurück, wenn die Bounding Box der Geometrie A zur Gänze oberhalb der Bounding Box von Geometrie B liegt.

Note
Dieser Operand benützt jeden Index, der für die Geometrie zur Verfügung stellt.

Beispiele

```
SELECT tbl1.column1, tbl2.column1, tbl1.column2 |>> tbl2.column2 AS above
FROM
  ( VALUES
        (1, 'LINESTRING (1 4, 1 7)'::geometry)) AS tbl1,
  ( VALUES
        (2, 'LINESTRING (0 0, 4 2)'::geometry),
        (3, 'LINESTRING (6 1, 6 5)'::geometry),
        (4, 'LINESTRING (2 3, 5 6)'::geometry)) AS tbl2;

 column1 | column1 | above
---------+---------+-------
           1 |       2 | t
           1 |       3 | f
           1 |       4 | f
(3 rows)
```

Siehe auch

<<, >>, <<|

8.8.22 ~

~ — Gibt TRUE zurück, wenn A's bounding box die von B enthält.

Synopsis

boolean ~(geometry A , geometry B);

Beschreibung

Der ~ Operator gibt TRUE zurück, wenn die bounding box der Geometrie A zur Gänze die bounding box der Geometrie B enthält.

Note
Dieser Operand benützt jeden Index, der für die Geometrie zur Verfügung stellt.

Beispiele

```
SELECT tbl1.column1, tbl2.column1, tbl1.column2 ~ tbl2.column2 AS contains
FROM
  ( VALUES
        (1, 'LINESTRING (0 0, 3 3)'::geometry)) AS tbl1,
  ( VALUES
        (2, 'LINESTRING (0 0, 4 4)'::geometry),
        (3, 'LINESTRING (1 1, 2 2)'::geometry),
        (4, 'LINESTRING (0 0, 3 3)'::geometry)) AS tbl2;

 column1 | column1 | contains
---------+---------+----------
           1 |       2 | f
           1 |       3 | t
           1 |       4 | t
(3 rows)
```

Siehe auch

@, &&

8.8.23 ~(geometry,box2df)

~(geometry,box2df) — Gibt TRUE zurück, wenn die 2D bounding box einer Geometrie eine 2D float precision bounding box (GIDX) enthält.

Synopsis

boolean ~(geometry A , box2df B);

Beschreibung

Der ~ Operator gibt TRUE zurück, wenn die 2D bounding box einer Geometrie A die 2D bounding box B, unter Verwendung von float precision, enthält. D.h.: wenn B eine (double precision) box2d ist, wird diese intern in eine float precision 2D bounding box (BOX2DF) übersetzt

Note
Dieser Operand ist eher für die interne Nutzung durch BRIN Indizes, als durch die Anwender, gedacht.

Verfügbarkeit: Mit 2.3.0 wurde die Unterstützung von Block Range INdexes (BRIN) eingeführt. Erfordert PostgreSQL 9.5+.

This method supports Circular Strings and Curves

This function supports Polyhedral surfaces.

Beispiele

```
SELECT ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(1 1)'), 10) ~ ST_MakeBox2D(ST_MakePoint(0,0),  ↩
    ST_MakePoint(2,2)) AS contains;

 contains
----------
 t
(1 row)
```

Siehe auch

&&(geometry,box2df), &&(box2df,geometry), &&(box2df,box2df), ~(box2df,geometry), ~(box2df,box2df), @(geometry,box2df), @(box2df,geometry), @(box2df,box2df)

8.8.24 ~(box2df,geometry)

~(box2df,geometry) — Gibt TRUE zurück, wenn eine 2D float precision bounding box (BOX2DF) die 2D Bounding Box einer Geometrie enthält.

Synopsis

boolean ~(box2df A , geometry B);

Beschreibung

Der ~ Operator gibt TRUE zurück, wenn die 2D bounding box A die Bounding Box der Geometrie B, unter Verwendung von float precision, enthält. D.h.: wenn A eine (double precision) box2d ist, wird diese intern in eine float precision 2D bounding box (BOX2DF) umgewandelt.

Note
Dieser Operand ist eher für die interne Nutzung durch BRIN Indizes, als durch die Anwender, gedacht.

Verfügbarkeit: Mit 2.3.0 wurde die Unterstützung von Block Range INdexes (BRIN) eingeführt. Erfordert PostgreSQL 9.5+.

This method supports Circular Strings and Curves

This function supports Polyhedral surfaces.

Beispiele

```
SELECT ST_MakeBox2D(ST_MakePoint(0,0), ST_MakePoint(5,5)) ~ ST_Buffer(ST_GeomFromText(' ↩
    POINT(2 2)'), 1) AS contains;

 contains
----------
 t
(1 row)
```

Siehe auch

&&(geometry,box2df), &&(box2df,geometry), &&(box2df,box2df), ~(geometry,box2df), ~(box2df,box2df), @(geometry,box2df), @(box2df,geometry), @(box2df,box2df)

8.8.25 ~(box2df,box2df)

~(box2df,box2df) — Gibt TRUE zurück, wenn eine 2D float precision bounding box (BOX2DF) eine andere 2D float precision bounding box (BOX2DF) enthält.

Synopsis

boolean ~(box2df A , box2df B);

Beschreibung

Der ~ Operator gibt TRUE zurück, wenn die 2D bounding box A die 2D bounding box B, unter Verwendung von float precision, enthält. D.h.: wenn A eine (double precision) box2d ist, wird diese intern in eine float precision 2D bounding box (BOX2DF) umgewandelt

Note
Dieser Operand ist eher für die interne Nutzung durch BRIN Indizes, als durch die Anwender, gedacht.

Verfügbarkeit: Mit 2.3.0 wurde die Unterstützung von Block Range INdexes (BRIN) eingeführt. Erfordert PostgreSQL 9.5+.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

Beispiele

```
SELECT ST_MakeBox2D(ST_MakePoint(0,0), ST_MakePoint(5,5)) ~ ST_MakeBox2D(ST_MakePoint(2,2), ↩
     ST_MakePoint(3,3)) AS contains;

 contains
----------
 t
(1 row)
```

Siehe auch

&&(geometry,box2df), &&(box2df,geometry), &&(box2df,box2df), ~(geometry,box2df), ~(box2df,geometry), @(geometry,box2df), @(box2df,geometry), @(box2df,box2df)

8.8.26 ~=

~= — Gibt TRUE zurück, wenn die bounding box von A ident mit jener von B ist.

Synopsis

boolean ~=(geometry A , geometry B);

Beschreibung

Der ~= Operator gibt TRUE zurück, wenn die bounding box der Geometrie/Geographie A ident mit der bounding box der Geometrie/Geographie B ist.

Note
Dieser Operand benützt jeden Index, der für die Geometrie zur Verfügung stellt.

Verfügbarkeit: 1.5.0 "Verhaltensänderung"

 This function supports Polyhedral surfaces.

Warning
This operator has changed behavior in PostGIS 1.5 from testing for actual geometric equality to only checking for bounding box equality. To complicate things it also depends on if you have done a hard or soft upgrade which behavior your database has. To find out which behavior your database has you can run the query below. To check for true equality use ST_OrderingEquals or ST_Equals.

Beispiele

```
select 'LINESTRING(0 0, 1 1)'::geometry ~= 'LINESTRING(0 1, 1 0)'::geometry as equality;
 equality   |
------------------+
          t     |
```

Siehe auch

ST_Equals, ST_OrderingEquals, =

8.8.27 <->

<-> — Gibt die 2D Entfernung zwischen A und B zurück.

Synopsis

double precision **<->**(geometry A , geometry B);
double precision **<->**(geography A , geography B);

Beschreibung

Der <-> Operator gibt die 2D Entfernung zwischen zwei Geometrien zurück. Wird er in einer "ORDER BY" Klausel verwendet, so liefert er Index-unterstützte nearest-neighbor Ergebnismengen. PostgreSQL Versionen unter 9.5 geben jedoch lediglich die Entfernung der Centroide der bounding boxes zurück, während PostgreSQL 9.5+ mittels KNN-Methode die tatsächliche Entfernung zwischen den Geometrien, bei geographischen Koordinaten die Entfernung auf der Späre, widergibt.

Note
Dieser Operand verwendet 2D GiST Indizes, falls diese für die Geometrien vorhanden sind. Er unterscheidet sich insofern von anderen Operatoren, die räumliche Indizes verwenden, indem der räumliche Index nur dann verwendet wird, wenn sich der Operator in einer ORDER BY Klausel befindet.

Note
Der Index kommt nur zum Tragen, wenn eine der Geometrien eine Konstante ist (sich nicht in einer Subquery/CTE befindet). Z.B. 'SRID=3005;POINT(1011102 450541)'::geometry und nicht a.geom

Siehe OpenGeo workshop: Nearest-Neighbour Searching für ein praxisbezogenes Anwendungsbeispiel.

Verbesserung: 2.2.0 -- Echtes KNN ("K nearest neighbor") Verhalten für Geometrie und Geographie ab PostgreSQL 9.5+. Beachten Sie bitte, das KNN für Geographie auf der Späre und nicht auf dem Sphäroid beruht. Für PostgreSQL 9.4 und darunter, wird die Berechnung nur auf Basis des Centroids der Box unterstützt.

Änderung: 2.2.0 -- Da für Anwender von PostgreSQL 9.5 der alte hybride Syntax langsamer sein kann, möchten sie diesen Hack eventuell loswerden, falls der Code nur auf PostGIS 2.2+ 9.5+ läuft. Siehe die unteren Beispiele.

Verfügbarkeit: 2.0.0 -- Weak KNN liefert nearest neighbors, welche sich auf die Entfernung der Centroide der Geometrien, anstatt auf den tatsächlichen Entfernungen, stützen. Genaue Ergebnisse für Punkte, ungenau für alle anderen Geometrietypen. Verfügbar ab PostgreSQL 9.1+.

Beispiele

```
SELECT ST_Distance(geom, 'SRID=3005;POINT(1011102 450541)'::geometry) as d,edabbr, vaabbr
FROM va2005
ORDER BY d limit 10;

        d         | edabbr | vaabbr
------------------+--------+--------
                0 | ALQ    | 128
 5541.57712511724 | ALQ    | 129A
 5579.67450712005 | ALQ    | 001
  6083.4207708641 | ALQ    | 131
  7691.2205404848 | ALQ    | 003
 7900.75451037313 | ALQ    | 122
 8694.20710669982 | ALQ    | 129B
 9564.24289057111 | ALQ    | 130
  12089.665931705 | ALQ    | 127
 18472.5531479404 | ALQ    | 002
(10 rows)
```

Then the KNN raw answer:

```
SELECT st_distance(geom, 'SRID=3005;POINT(1011102 450541)'::geometry) as d,edabbr, vaabbr
FROM va2005
ORDER BY geom <-> 'SRID=3005;POINT(1011102 450541)'::geometry limit 10;

        d         | edabbr | vaabbr
------------------+--------+--------
                0 | ALQ    | 128
 5541.57712511724 | ALQ    | 129A
 5579.67450712005 | ALQ    | 001
  6083.4207708641 | ALQ    | 131
  7691.2205404848 | ALQ    | 003
 7900.75451037313 | ALQ    | 122
 8694.20710669982 | ALQ    | 129B
 9564.24289057111 | ALQ    | 130
  12089.665931705 | ALQ    | 127
 18472.5531479404 | ALQ    | 002
(10 rows)
```

Wenn Sie "EXPLAIN ANALYZE" an den zwei Abfragen ausführen, sollte eine Performance Verbesserung im Ausmaß von einer Sekunde auftreten.

Anwender von PostgreSQL < 9.5 können eine hybride Abfrage erstellen, um die echten nearest neighbors aufzufinden. Zuerst eine CTE-Abfrage, welche die Index-unterstützten KNN-Methode anwendet, dann eine exakte Abfrage um eine korrekte Sortierung zu erhalten:

```
WITH index_query AS (
  SELECT ST_Distance(geom, 'SRID=3005;POINT(1011102 450541)'::geometry) as d,edabbr, vaabbr
        FROM va2005
  ORDER BY geom <-> 'SRID=3005;POINT(1011102 450541)'::geometry LIMIT 100)
  SELECT *
        FROM index_query
  ORDER BY d limit 10;

        d         | edabbr | vaabbr
------------------+--------+--------
                0 | ALQ    | 128
 5541.57712511724 | ALQ    | 129A
 5579.67450712005 | ALQ    | 001
  6083.4207708641 | ALQ    | 131
  7691.2205404848 | ALQ    | 003
 7900.75451037313 | ALQ    | 122
 8694.20710669982 | ALQ    | 129B
 9564.24289057111 | ALQ    | 130
  12089.665931705 | ALQ    | 127
 18472.5531479404 | ALQ    | 002
(10 rows)
```

Siehe auch

ST_DWithin, ST_Distance, <#>

8.8.28 |=|

|=| — Gibt die Entfernung zwischen den Trajektorien A und B, am Ort der dichtesten Annäherung, an.

Synopsis

double precision |=|(geometry A , geometry B);

Beschreibung

Der |=| Operator gibt die 3D Entfernung zwischen zwei Trajektorien (Siehe ST_IsValidTrajectory). Dieser entspricht ST_DistanceCPA, da es sich jedoch um einen Operator handelt, kann dieser für nearest neightbor searches mittels eines N-dimensionalen Index verwendet werden (verlangt PostgreSQL 9.5.0 oder höher).

Note
Dieser Operand verwendet die ND GiST Indizes, welche für Geometrien vorhanden sein können. Er unterscheidet sich insofern von anderen Operatoren, die ebenfalls räumliche Indizes verwenden, als der räumliche Index nur dann angewandt wird, wenn sich der Operand in einer ORDER BY Klausel befindet.

Note
Der Index kommt nur zum Tragen, wenn eine der Geometrien eine Konstante ist (sich nicht in einer Subquery/CTE befindet). Z.B. 'SRID=3005;LINESTRINGM(0 0 0,0 0 1)'::geometry und nicht a.geom

Verfügbarkeit: 2.2.0. Index-unterstützt steht erst ab PostgreSQL 9.5+ zur Verfügung.

Beispiele

```
-- Save a literal query trajectory in a psql variable...
\set qt 'ST_AddMeasure(ST_MakeLine(ST_MakePointM(-350,300,0),ST_MakePointM(-410,490,0)) ↩
    ,10,20)'
-- Run the query !
SELECT track_id, dist FROM (
  SELECT track_id, ST_DistanceCPA(tr,:qt) dist
  FROM trajectories
  ORDER BY tr |=| :qt
  LIMIT 5
) foo;
 track_id        dist
----------+------------------
      395 | 0.576496831518066
      380 |  5.06797130410151
      390 |  7.72262293958322
      385 |   9.8004461358071
      405 |  10.9534397988433
(5 rows)
```

Siehe auch

ST_DistanceCPA, ST_ClosestPointOfApproach, ST_IsValidTrajectory

8.8.29 <#>

<#> — Gibt die 2D Entfernung zwischen den Bounding Boxes von A und B zurück

Synopsis

double precision **<#>**(geometry A , geometry B);

Beschreibung

Der <#> Operator gibt die Entfernung zwischen zwei floating point bounding boxes zurück, wobei diese eventuell vom räumlichen Index ausgelesen wird (PostgreSQL 9.1+ vorausgesetzt). Praktikabel falls man eine nearest neighbor Abfrage **approximate** nach der Entfernung sortieren will.

Note
Dieser Operand verwendet sämtliche Indizes, welche für die Geometrien vorhanden sind. Er unterscheidet sich insofern von anderen Operatoren, welche ebenfalls räumliche Indizes verwenden, als der räumliche Index nur dann verwendet wird, falls sich der Operand in einer ORDER BY Klausel befindet.

Note
Der Index kommt nur zum Tragen, wenn eine der Geometrien eine Konstante ist; z.B.: ORDER BY (ST_GeomFromText('POINT(1 2)') <#> geom) anstatt g1.geom <#>.

Verfügbarkeit: 2.0.0 -- KNN steht erst ab PostgreSQL 9.1+ zur Verfügung

Beispiele

```
SELECT *
FROM (
SELECT b.tlid, b.mtfcc,
        b.geom <#
> ST_GeomFromText('LINESTRING(746149 2948672,745954 2948576,
                745787 2948499,745740 2948468,745712 2948438,
                745690 2948384,745677 2948319)',2249) As b_dist,
                ST_Distance(b.geom, ST_GeomFromText('LINESTRING(746149 2948672,745954  ↩
                    2948576,
                745787 2948499,745740 2948468,745712 2948438,
                745690 2948384,745677 2948319)',2249)) As act_dist
    FROM bos_roads As b
    ORDER BY b_dist, b.tlid
    LIMIT 100) As foo
    ORDER BY act_dist, tlid LIMIT 10;

   tlid    | mtfcc |      b_dist      |     act_dist
-----------+-------+------------------+------------------
  85732027 | S1400 |                0 |                0
  85732029 | S1400 |                0 |                0
  85732031 | S1400 |                0 |                0
  85734335 | S1400 |                0 |                0
  85736037 | S1400 |                0 |                0
 624683742 | S1400 |                0 | 128.528874268666
  85719343 | S1400 | 260.839270432962 | 260.839270432962
  85741826 | S1400 | 164.759294123275 | 260.839270432962
  85732032 | S1400 |           277.75 | 311.830282365264
  85735592 | S1400 |           222.25 | 311.830282365264
(10 rows)
```

Siehe auch

ST_DWithin, ST_Distance, <->

8.8.30 <<->>

<<->> — Gibt die n-D Entfernung zwischen den geometrischen Schwerpunkten der Begrenzungsrechtecke/Bounding Boxes von A und B zurück.

Synopsis

double precision **<<->>**(geometry A , geometry B);

Beschreibung

Der <<−>> Operator gibt die n-D (euklidische) Entfernung zwischen den geometrischen Schwerpunkten der Begrenzungsrechtecke zweier Geometrien zurück. Praktikabel für nearest neighbor **approximate** distance ordering.

Note
Dieser Operator verwendet n-D GiST Indizes, falls diese für die Geometrien vorhanden sind. Er unterscheidet sich insofern von anderen Operatoren, die räumliche Indizes verwenden, indem der räumliche Index nur dann verwendet wird, wenn sich der Operator in einer ORDER BY Klausel befindet.

Note
Der Index kommt nur zum Tragen, wenn eine der Geometrien eine Konstante ist (sich nicht in einer Subquery/CTE befindet). Z.B. 'SRID=3005;POINT(1011102 450541)'::geometry und nicht a.geom

Verfügbarkeit: 2.2.0 -- KNN steht erst ab PostgreSQL 9.1+ zur Verfügung.

Siehe auch

<<#>>, <->

8.8.31 <<#>>

<<#>> — Gibt die n-D Entfernung zwischen den Bounding Boxes von A und B zurück.

Synopsis

double precision **<<#>>**(geometry A , geometry B);

Beschreibung

Der <<#>> Operator gibt die Entfernung zwischen zwei floating point bounding boxes zurück, wobei diese eventuell vom räumlichen Index ausgelesen wird (PostgreSQL 9.1+ vorausgesetzt). Praktikabel falls man eine nearest neighbor Abfrage nach der Entfernung sortieren will / **approximate** distance ordering.

Note
Dieser Operand verwendet sämtliche Indizes, welche für die Geometrien vorhanden sind. Er unterscheidet sich insofern von anderen Operatoren, welche ebenfalls räumliche Indizes verwenden, als der räumliche Index nur dann verwendet wird, falls sich der Operand in einer ORDER BY Klausel befindet.

Note
Der Index kommt nur zum Tragen, wenn eine der Geometrien eine Konstante ist; z.B.: ORDER BY (ST_GeomFromText('POINT(1 2)') <<#>> geom) anstatt g1.geom <<#>>.

Verfügbarkeit: 2.2.0 -- KNN steht erst ab PostgreSQL 9.1+ zur Verfügung.

Siehe auch

<<->>, <#>

8.9 Räumliche Beziehungen und Messungen

8.9.1 ST_3DClosestPoint

ST_3DClosestPoint — Returns the 3-dimensional point on g1 that is closest to g2. This is the first point of the 3D shortest line.

Synopsis

geometry **ST_3DClosestPoint**(geometry g1, geometry g2);

Beschreibung

Returns the 3-dimensional point on g1 that is closest to g2. This is the first point of the 3D shortest line. The 3D length of the 3D shortest line is the 3D distance.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Changed: 2.2.0 - if 2 2D geometries are input, a 2D point is returned (instead of old behavior assuming 0 for missing Z). In case of 2D and 3D, Z is no longer assumed to be 0 for missing Z.

Beispiele

linestring and point -- both 3d and 2d closest point

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_3DClosestPoint(line,pt)) AS cp3d_line_pt,
                ST_AsEWKT(ST_ClosestPoint(line,pt)) As cp2d_line_pt
        FROM (SELECT 'POINT(100 100 30)'::geometry As pt,
                        'LINESTRING (20 80 20, 98 190 1, 110 180 3, 50 75 1000)':: ↩
    geometry As line
                ) As foo;


 cp3d_line_pt                                                  |                ↩
    cp2d_line_pt
---------------------------------------------------------------+-----------------------------------
 POINT(54.6993798867619 128.935022917228 11.5475869506606) | POINT(73.0769230769231  ↩
    115.384615384615)
```

linestring and multipoint -- both 3d and 2d closest point

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_3DClosestPoint(line,pt)) AS cp3d_line_pt,
                ST_AsEWKT(ST_ClosestPoint(line,pt)) As cp2d_line_pt
        FROM (SELECT 'MULTIPOINT(100 100 30, 50 74 1000)'::geometry As pt,
                        'LINESTRING (20 80 20, 98 190 1, 110 180 3, 50 75 900)':: ↩
    geometry As line
                ) As foo;


                       cp3d_line_pt                          | cp2d_line_pt
-------------------------------------------------------------+--------------
 POINT(54.6993798867619 128.935022917228 11.5475869506606) | POINT(50 75)
```

Multilinestring and polygon both 3d and 2d closest point

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_3DClosestPoint(poly, mline)) As cp3d,
    ST_AsEWKT(ST_ClosestPoint(poly, mline)) As cp2d
        FROM (SELECT  ST_GeomFromEWKT('POLYGON((175 150 5, 20 40 5, 35 45 5, 50 60 5,  ↩
    100 100 5, 175 150 5))') As poly,
                ST_GeomFromEWKT('MULTILINESTRING((175 155 2, 20 40 20, 50 60 -2, 125  ↩
    100 1, 175 155 1),
                (1 10 2, 5 20 1))') As mline ) As foo;
                   cp3d                    |     cp2d
-------------------------------------------+--------------
 POINT(39.993580415989 54.1889925532825 5) | POINT(20 40)
```

Siehe auch

ST_AsEWKT, ST_ClosestPoint, ST_3DDistance, ST_3DShortestLine

8.9.2 ST_3DDistance

ST_3DDistance — For geometry type Returns the 3-dimensional cartesian minimum distance (based on spatial ref) between two geometries in projected units.

Synopsis

float **ST_3DDistance**(geometry g1, geometry g2);

Beschreibung

For geometry type returns the 3-dimensional minimum cartesian distance between two geometries in projected units (spatial ref units).

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This function supports Polyhedral surfaces.

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM ?

This method is also provided by SFCGAL backend.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Changed: 2.2.0 - In case of 2D and 3D, Z is no longer assumed to be 0 for missing Z.

Beispiele

```
-- Geometry example - units in meters (SRID: 2163 US National Atlas Equal area) (3D point  ↩
    and line compared 2D point and line)
-- Note: currently no vertical datum support so Z is not transformed and assumed to be same ↩
     units as final.
SELECT ST_3DDistance(
                        ST_Transform(ST_GeomFromEWKT('SRID=4326;POINT(-72.1235 42.3521 4)') ↩
                            ,2163),
                        ST_Transform(ST_GeomFromEWKT('SRID=4326;LINESTRING(-72.1260 42.45  ↩
                            15, -72.123 42.1546 20)'),2163)
                ) As dist_3d,
                ST_Distance(
                        ST_Transform(ST_GeomFromText('POINT(-72.1235 42.3521)',4326),2163),
                        ST_Transform(ST_GeomFromText('LINESTRING(-72.1260 42.45, -72.123  ↩
                            42.1546)', 4326),2163)
                ) As dist_2d;

     dist_3d      |     dist_2d
------------------+-----------------
 127.295059324629 | 126.66425605671
```

```
-- Multilinestring and polygon both 3d and 2d distance
-- Same example as 3D closest point example
SELECT ST_3DDistance(poly, mline) As dist3d,
    ST_Distance(poly, mline) As dist2d
        FROM (SELECT  ST_GeomFromEWKT('POLYGON((175 150 5, 20 40 5, 35 45 5, 50 60 5, 100  ↩
            100 5, 175 150 5))') As poly,
                ST_GeomFromEWKT('MULTILINESTRING((175 155 2, 20 40 20, 50 60 -2, 125 100 1, ↩
                     175 155 1),
                (1 10 2, 5 20 1))') As mline ) As foo;
      dist3d       | dist2d
-------------------+--------
 0.716635696066337 |      0
```

Siehe auch

ST_Distance, ST_3DClosestPoint, ST_3DDWithin, ST_3DMaxDistance, ST_3DShortestLine, ST_Transform

8.9.3 ST_3DDWithin

ST_3DDWithin — For 3d (z) geometry type Returns true if two geometries 3d distance is within number of units.

Synopsis

boolean **ST_3DDWithin**(geometry g1, geometry g2, double precision distance_of_srid);

Beschreibung

For geometry type returns true if the 3d distance between two objects is within distance_of_srid specified projected units (spatial ref units).

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM ?

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele

```
-- Geometry example - units in meters (SRID: 2163 US National Atlas Equal area) (3D point  ↩
    and line compared 2D point and line)
-- Note: currently no vertical datum support so Z is not transformed and assumed to be same ↩
     units as final.
SELECT ST_3DDWithin(
                        ST_Transform(ST_GeomFromEWKT('SRID=4326;POINT(-72.1235 42.3521 4)') ↩
                            ,2163),
                        ST_Transform(ST_GeomFromEWKT('SRID=4326;LINESTRING(-72.1260 42.45  ↩
                            15, -72.123 42.1546 20)'),2163),
                        126.8
                ) As within_dist_3d,
ST_DWithin(
                        ST_Transform(ST_GeomFromEWKT('SRID=4326;POINT(-72.1235 42.3521 4)') ↩
                            ,2163),
                        ST_Transform(ST_GeomFromEWKT('SRID=4326;LINESTRING(-72.1260 42.45  ↩
                            15, -72.123 42.1546 20)'),2163),
                        126.8
                ) As within_dist_2d;

 within_dist_3d | within_dist_2d
----------------+----------------
 f              | t
```

Siehe auch

ST_3DDistance, ST_Distance, ST_DWithin, ST_3DMaxDistance, ST_Transform

8.9.4 ST_3DDFullyWithin

ST_3DDFullyWithin — Returns true if all of the 3D geometries are within the specified distance of one another.

Synopsis

boolean **ST_3DDFullyWithin**(geometry g1, geometry g2, double precision distance);

Beschreibung

Returns true if the 3D geometries are fully within the specified distance of one another. The distance is specified in units defined by the spatial reference system of the geometries. For this function to make sense, the source geometries must both be of the same coordinate projection, having the same SRID.

Note
This function call will automatically include a bounding box comparison that will make use of any indexes that are available on the geometries.

Verfügbarkeit: 2.0.0


This function supports 3d and will not drop the z-index.


This function supports Polyhedral surfaces.

Beispiele

```
-- This compares the difference between fully within and distance within as well
                -- as the distance fully within for the 2D footprint of the line/point vs.  ↩
                    the 3d fully within
                SELECT ST_3DDFullyWithin(geom_a, geom_b, 10) as D3DFullyWithin10,  ↩
                    ST_3DDWithin(geom_a, geom_b, 10) as D3DWithin10,
        ST_DFullyWithin(geom_a, geom_b, 20) as D2DFullyWithin20,
        ST_3DDFullyWithin(geom_a, geom_b, 20) as D3DFullyWithin20 from
                (select ST_GeomFromEWKT('POINT(1 1 2)') as geom_a,
                ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(1 5 2, 2 7 20, 1 9 100, 14 12 3)') as geom_b)  ↩
                    t1;
 d3dfullywithin10 | d3dwithin10 | d2dfullywithin20 | d3dfullywithin20
------------------+-------------+------------------+------------------
 f                | t           | t                | f
```

Siehe auch

ST_3DMaxDistance, ST_3DDWithin, ST_DWithin, ST_DFullyWithin

8.9.5 ST_3DIntersects

ST_3DIntersects — Returns TRUE if the Geometries "spatially intersect" in 3d - only for points, linestrings, polygons, polyhedral surface (area). With SFCGAL backend enabled also supports TINS

Synopsis

boolean **ST_3DIntersects**(geometry geomA , geometry geomB);

Beschreibung

Overlaps, Touches, Within all imply spatial intersection. If any of the aforementioned returns true, then the geometries also spatially intersect. Disjoint implies false for spatial intersection.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Note
This function call will automatically include a bounding box comparison that will make use of any indexes that are available on the geometries.

Note
In order to take advantage of support for TINS, you need to enable the SFCGAL backend. This can be done at session time with: `set postgis.backend = sfcgal;` or at the database or system level. Database level can be done with `ALTER DATABASE gisdb SET postgis.backend = sfcgal;`.


This function supports 3d and will not drop the z-index.


This function supports Polyhedral surfaces.


This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).


This method is also provided by SFCGAL backend.


This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: ?

Geometrie Beispiele

```
SELECT ST_3DIntersects(pt, line), ST_Intersects(pt,line)
        FROM (SELECT 'POINT(0 0 2)'::geometry As pt,
                'LINESTRING (0 0 1, 0 2 3 )'::geometry As line) As foo;
 st_3dintersects | st_intersects
-----------------+---------------
 f               | t
(1 row)
```

TIN Beispiele

```
set postgis.backend = sfcgal;
SELECT ST_3DIntersects('TIN(((0 0,1 0,0 1,0 0)))'::geometry, 'POINT(.1 .1)'::geometry);
 st_3dintersects
-----------------
 t
```

Siehe auch

ST_Intersects

8.9.6 ST_3DLongestLine

ST_3DLongestLine — Returns the 3-dimensional longest line between two geometries

Synopsis

geometry **ST_3DLongestLine**(geometry g1, geometry g2);

Beschreibung

Returns the 3-dimensional longest line between two geometries. The function will only return the first longest line if more than one. The line returned will always start in g1 and end in g2. The 3D length of the line this function returns will always be the same as ST_3DMaxDistance returns for g1 and g2.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Changed: 2.2.0 - if 2 2D geometries are input, a 2D point is returned (instead of old behavior assuming 0 for missing Z). In case of 2D and 3D, Z is no longer assumed to be 0 for missing Z.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

Beispiele

linestring and point -- both 3d and 2d longest line

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_3DLongestLine(line,pt)) AS lol3d_line_pt,
                ST_AsEWKT(ST_LongestLine(line,pt)) As lol2d_line_pt
        FROM (SELECT 'POINT(100 100 30)'::geometry As pt,
                        'LINESTRING (20 80 20, 98 190 1, 110 180 3, 50 75 1000)':: ↩
     geometry As line
                ) As foo;


           lol3d_line_pt            |       lol2d_line_pt
------------------------------------+---------------------------
 LINESTRING(50 75 1000,100 100 30) | LINESTRING(98 190,100 100)
```

linestring and multipoint -- both 3d and 2d longest line

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_3DLongestLine(line,pt)) AS lol3d_line_pt,
                ST_AsEWKT(ST_LongestLine(line,pt)) As lol2d_line_pt
        FROM (SELECT 'MULTIPOINT(100 100 30, 50 74 1000)'::geometry As pt,
                        'LINESTRING (20 80 20, 98 190 1, 110 180 3, 50 75 900)':: ↩
     geometry As line
                ) As foo;


          lol3d_line_pt           |      lol2d_line_pt
----------------------------------+-------------------------
 LINESTRING(98 190 1,50 74 1000) | LINESTRING(98 190,50 74)
```

Multilinestring and polygon both 3d and 2d longest line

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_3DLongestLine(poly, mline)) As lol3d,
    ST_AsEWKT(ST_LongestLine(poly, mline)) As lol2d
        FROM (SELECT  ST_GeomFromEWKT('POLYGON((175 150 5, 20 40 5, 35 45 5, 50 60 5,  ↩
     100 100 5, 175 150 5))') As poly,
                ST_GeomFromEWKT('MULTILINESTRING((175 155 2, 20 40 20, 50 60 -2, 125  ↩
     100 1, 175 155 1),
                (1 10 2, 5 20 1))') As mline ) As foo;
            lol3d              |          lol2d
-------------------------------+-------------------------
 LINESTRING(175 150 5,1 10 2) | LINESTRING(175 150,1 10)
```

Siehe auch

ST_3DClosestPoint, ST_3DDistance, ST_LongestLine, ST_3DShortestLine, ST_3DMaxDistance

8.9.7 ST_3DMaxDistance

ST_3DMaxDistance — For geometry type Returns the 3-dimensional cartesian maximum distance (based on spatial ref) between two geometries in projected units.

Synopsis

float **ST_3DMaxDistance**(geometry g1, geometry g2);

Beschreibung

For geometry type returns the 3-dimensional maximum cartesian distance between two geometries in projected units (spatial ref units).

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Changed: 2.2.0 - In case of 2D and 3D, Z is no longer assumed to be 0 for missing Z.

Beispiele

```
-- Geometry example - units in meters (SRID: 2163 US National Atlas Equal area) (3D point  ↩
    and line compared 2D point and line)
-- Note: currently no vertical datum support so Z is not transformed and assumed to be same ↩
     units as final.
SELECT ST_3DMaxDistance(
                        ST_Transform(ST_GeomFromEWKT('SRID=4326;POINT(-72.1235 42.3521  ↩
                            10000)'),2163),
                        ST_Transform(ST_GeomFromEWKT('SRID=4326;LINESTRING(-72.1260 42.45  ↩
                            15, -72.123 42.1546 20)'),2163)
                ) As dist_3d,
                ST_MaxDistance(
                        ST_Transform(ST_GeomFromEWKT('SRID=4326;POINT(-72.1235 42.3521  ↩
                            10000)'),2163),
```

```
                        ST_Transform(ST_GeomFromEWKT('SRID=4326;LINESTRING(-72.1260 42.45 ↩
                            15, -72.123 42.1546 20)'),2163)
                ) As dist_2d;

     dist_3d       |     dist_2d
------------------+------------------
 24383.7467488441 | 22247.8472107251
```

Siehe auch

ST_Distance, ST_3DDWithin, ST_3DMaxDistance, ST_Transform

8.9.8 ST_3DShortestLine

ST_3DShortestLine — Gibt die 3-dimensionale kürzeste Strecke zwischen zwei Geometrien zurück

Synopsis

geometry **ST_3DShortestLine**(geometry g1, geometry g2);

Beschreibung

Returns the 3-dimensional shortest line between two geometries. The function will only return the first shortest line if more than one, that the function finds. If g1 and g2 intersects in just one point the function will return a line with both start and end in that intersection-point. If g1 and g2 are intersecting with more than one point the function will return a line with start and end in the same point but it can be any of the intersecting points. The line returned will always start in g1 and end in g2. The 3D length of the line this function returns will always be the same as ST_3DDistance returns for g1 and g2.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Changed: 2.2.0 - if 2 2D geometries are input, a 2D point is returned (instead of old behavior assuming 0 for missing Z). In case of 2D and 3D, Z is no longer assumed to be 0 for missing Z.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This function supports Polyhedral surfaces.

Beispiele

linestring and point -- both 3d and 2d shortest line

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_3DShortestLine(line,pt)) AS shl3d_line_pt,
                ST_AsEWKT(ST_ShortestLine(line,pt)) As shl2d_line_pt
        FROM (SELECT 'POINT(100 100 30)'::geometry As pt,
                        'LINESTRING (20 80 20, 98 190 1, 110 180 3, 50 75 1000)':: ↩
    geometry As line
                ) As foo;


 shl3d_line_pt                                                                  | ↩
                  shl2d_line_pt
----------------------------------------------------------------------------+------------------------

 LINESTRING(54.6993798867619 128.935022917228 11.5475869506606,100 100 30)  |  ↩
    LINESTRING(73.0769230769231 115.384615384615,100 100)
```

linestring and multipoint -- both 3d and 2d shortest line

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_3DShortestLine(line,pt)) AS shl3d_line_pt,
                ST_AsEWKT(ST_ShortestLine(line,pt)) As shl2d_line_pt
        FROM (SELECT 'MULTIPOINT(100 100 30, 50 74 1000)'::geometry As pt,
                        'LINESTRING (20 80 20, 98 190 1, 110 180 3, 50 75 900)':: ↩
    geometry As line
                ) As foo;


                        shl3d_line_pt                                          |  ↩
    shl2d_line_pt
-------------------------------------------------------------------------------+-------------------

 LINESTRING(54.6993798867619 128.935022917228 11.5475869506606,100 100 30) | LINESTRING ↩
    (50 75,50 74)
```

Multilinestring and polygon both 3d and 2d shortest line

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_3DShortestLine(poly, mline)) As shl3d,
    ST_AsEWKT(ST_ShortestLine(poly, mline)) As shl2d
        FROM (SELECT  ST_GeomFromEWKT('POLYGON((175 150 5, 20 40 5, 35 45 5, 50 60 5,  ↩
    100 100 5, 175 150 5))') As poly,
                ST_GeomFromEWKT('MULTILINESTRING((175 155 2, 20 40 20, 50 60 -2, 125  ↩
    100 1, 175 155 1),
                (1 10 2, 5 20 1))') As mline ) As foo;
                   shl3d  ↩
                                                                              |     shl2d
-----------------------------------------------------------------------------------------------------

 LINESTRING(39.993580415989 54.1889925532825 5,40.4078575708294 53.6052383805529  ↩
    5.03423778139177) | LINESTRING(20 40,20 40)
```

Siehe auch

ST_3DClosestPoint, ST_3DDistance, ST_LongestLine, ST_ShortestLine, ST_3DMaxDistance

8.9.9 ST_Area

ST_Area — Returns the area of the surface if it is a Polygon or MultiPolygon. For geometry, a 2D Cartesian area is determined with units specified by the SRID. For geography, area is determined on a curved surface with units in square meters.

Synopsis

float **ST_Area**(geometry g1);
float **ST_Area**(geography geog, boolean use_spheroid=true);

Beschreibung

Returns the area of the geometry if it is a Polygon or MultiPolygon. Return the area measurement of an ST_Surface or ST_MultiSurface value. For geometry, a 2D Cartesian area is determined with units specified by the SRID. For geography, by default area is determined on a spheroid with units in square meters. To measure around the faster but less accurate sphere, use ST_Area(geog,false).

Enhanced: 2.0.0 - support for 2D polyhedral surfaces was introduced.

Enhanced: 2.2.0 - measurement on spheroid performed with GeographicLib for improved accuracy and robustness. Requires Proj >= 4.9.0 to take advantage of the new feature.

This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.1.2, 9.5.3

This function supports Polyhedral surfaces.

Note
For polyhedral surfaces, only supports 2D polyhedral surfaces (not 2.5D). For 2.5D, may give a non-zero answer, but only for the faces that sit completely in XY plane.

This method is also provided by SFCGAL backend.

Beispiele

Return area in square feet for a plot of Massachusetts land and multiply by conversion to get square meters. Note this is in square feet because EPSG:2249 is Massachusetts State Plane Feet

```
SELECT ST_Area(the_geom) As sqft, ST_Area(the_geom)*POWER(0.3048,2) As sqm
                FROM (SELECT
                ST_GeomFromText('POLYGON((743238 2967416,743238 2967450,
                        743265 2967450,743265.625 2967416,743238 2967416))',2249) ) As foo( ↩
                    the_geom);
  sqft    |     sqm
---------+-------------
 928.625 | 86.27208552
```

Return area square feet and transform to Massachusetts state plane meters (EPSG:26986) to get square meters. Note this is in square feet because 2249 is Massachusetts State Plane Feet and transformed area is in square meters since EPSG:26986 is state plane Massachusetts meters

```
SELECT ST_Area(the_geom) As sqft, ST_Area(ST_Transform(the_geom,26986)) As sqm
                FROM (SELECT
                ST_GeomFromText('POLYGON((743238 2967416,743238 2967450,
                        743265 2967450,743265.625 2967416,743238 2967416))',2249) ) As foo( ↩
                    the_geom);
  sqft    |       sqm
---------+------------------
 928.625 | 86.2724304199219
```

Return area square feet and square meters using geography data type. Note that we transform to our geometry to geography (before you can do that make sure your geometry is in WGS 84 long lat 4326). Geography always measures in meters. This is just for demonstration to compare. Normally your table will be stored in geography data type already.

```
SELECT ST_Area(the_geog)/POWER(0.3048,2) As sqft_spheroid,  ST_Area(the_geog,false)/POWER ↩
    (0.3048,2) As sqft_sphere, ST_Area(the_geog) As sqm_spheroid
                FROM (SELECT
                geography(
                ST_Transform(
                        ST_GeomFromText('POLYGON((743238 2967416,743238 2967450,743265  ↩
                            2967450,743265.625 2967416,743238 2967416))',
                                2249
```

```
                                ) ,4326
                        )
                )
        ) As foo(the_geog);
  sqft_spheroid   |   sqft_sphere    |   sqm_spheroid
------------------+------------------+------------------
 928.684403538925 | 927.049336105925 | 86.2776042893529

 --if your data is in geography already
 SELECT ST_Area(the_geog)/POWER(0.3048,2) As  sqft, ST_Area(the_geog) As sqm
        FROM somegeogtable;
```

Siehe auch

ST_GeomFromText, ST_GeographyFromText, ST_SetSRID, ST_Transform

8.9.10 ST_Azimuth

ST_Azimuth — Returns the north-based azimuth as the angle in radians measured clockwise from the vertical on pointA to pointB.

Synopsis

float **ST_Azimuth**(geometry pointA, geometry pointB);
float **ST_Azimuth**(geography pointA, geography pointB);

Beschreibung

Returns the azimuth in radians of the segment defined by the given point geometries, or NULL if the two points are coincident. The azimuth is angle is referenced from north, and is positive clockwise: North = 0; East = $\pi/2$; South = π; West = $3\pi/2$.

For the geography type, the forward azimuth is solved as part of the inverse geodesic problem.

The azimuth is mathematical concept defined as the angle between a reference plane and a point, with angular units in radians. Units can be converted to degrees using a built-in PostgreSQL function degrees(), as shown in the example.

Verfügbarkeit: 1.1.0

Enhanced: 2.0.0 support for geography was introduced.

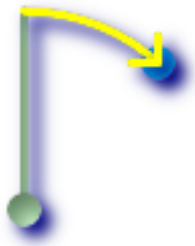
Enhanced: 2.2.0 measurement on spheroid performed with GeographicLib for improved accuracy and robustness. Requires Proj >= 4.9.0 to take advantage of the new feature.

Azimuth is especially useful in conjunction with ST_Translate for shifting an object along its perpendicular axis. See upgis_lineshift Plpgsqlfunctions PostGIS wiki section for example of this.

Beispiele

Geometry Azimuth in degrees

```
SELECT degrees(ST_Azimuth(ST_Point(25, 45), ST_Point(75, 100))) AS degA_B,
            degrees(ST_Azimuth(ST_Point(75, 100), ST_Point(25, 45))) AS degB_A;

      dega_b       |     degb_a
-------------------+-----------------
 42.2736890060937 | 222.273689006094
```



Green: the start Point(25,45) with its vertical. Yellow: degA_B as the path to travel (azimuth).

Green: the start Point(75,100) with its vertical. Yellow: degB_A as the path to travel (azimuth).

Siehe auch

ST_Point, ST_Translate, ST_Project, PostgreSQL Math Functions

8.9.11 ST_Angle

ST_Angle — Returns the angle between 3 points, or between 2 vectors (4 points or 2 lines).

Synopsis

float **ST_Angle**(geometry point1, geometry point2, geometry point3, geometry point4);
float **ST_Angle**(geometry line1, geometry line2);

Beschreibung

For 3 points, computes the angle measured clockwise of P1P2P3. If input are 2 lines, get first and last point of the lines as 4 points. For 4 points,compute the angle measured clockwise of P1P2,P3P4. Results are always positive, between 0 and 2*Pi radians. Uses azimuth of pairs or points.

ST_Angle(P1,P2,P3) = ST_Angle(P2,P1,P2,P3)

Result is in radian and can be converted to degrees using a built-in PostgreSQL function degrees(), as shown in the example.

Availability: 2.5.0

Beispiele

Geometry Azimuth in degrees

```
WITH rand AS (
                SELECT s, random() * 2 * PI() AS rad1
                        , random() * 2 * PI() AS rad2
                FROM  generate_series(1,2,2) AS s
        )
         , points AS (
                SELECT s, rad1,rad2, ST_MakePoint(cos1+s,sin1+s) as p1, ST_MakePoint(s,s)  ↩
                    AS p2, ST_MakePoint(cos2+s,sin2+s) as p3
                FROM rand
                        ,cos(rad1) cos1, sin(rad1) sin1
                        ,cos(rad2) cos2, sin(rad2) sin2
        )
        SELECT s, ST_AsText(ST_SnapToGrid(ST_MakeLine(ARRAY[p1,p2,p3]),0.001)) AS line
                , degrees(ST_Angle(p1,p2,p3)) as computed_angle
                , round(degrees(2*PI()-rad2 -2*PI()+rad1+2*PI()))::int%360 AS reference
                , round(degrees(2*PI()-rad2 -2*PI()+rad1+2*PI()))::int%360 AS reference
        FROM points ;

1 | line |~computed_angle |~reference
------------------+------------------
1 | LINESTRING(1.511 1.86,1 1,0.896 0.005) | 155.27033848688 | 155
```

8.9.12 ST_Centroid

ST_Centroid — Gibt den geometrischen Schwerpunkt der Geometrie zurück.

Synopsis

geometry **ST_Centroid**(geometry g1);
geography **ST_Centroid**(geography g1, boolean use_spheroid=true);

Beschreibung

Computes the geometric center of a geometry, or equivalently, the center of mass of the geometry as a `POINT`. For [`MULTI`]`POINT`s, this is computed as the arithmetic mean of the input coordinates. For [`MULTI`]`LINESTRING`s, this is computed as the weighted length of each line segment. For [`MULTI`]`POLYGON`s, "weight" is thought in terms of area. If an empty geometry is supplied, an empty `GEOMETRYCOLLECTION` is returned. If `NULL` is supplied, `NULL` is returned. If `CIRCULARSTRING` or `COMPOUNDCURVE` are supplied, they are converted to linestring wtih CurveToLine first, then same than for `LINESTRING`

New in 2.3.0 : support `CIRCULARSTRING` and `COMPOUNDCURVE` (using CurveToLine)

Availability: 2.4.0 support for geography was introduced.

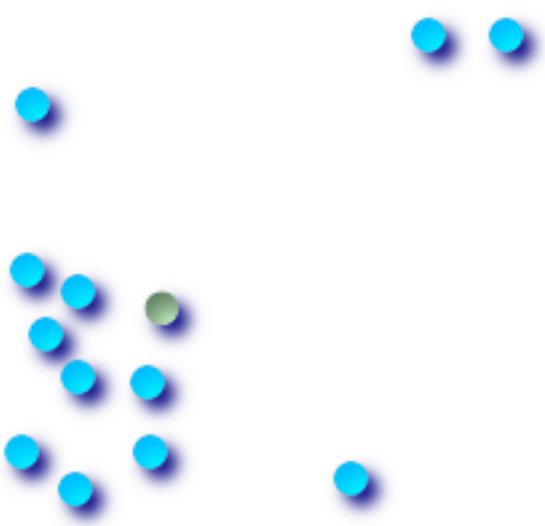
The centroid is equal to the centroid of the set of component Geometries of highest dimension (since the lower-dimension geometries contribute zero "weight" to the centroid).

 This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.1.4, 9.5.5

Beispiele

In each of the following illustrations, the green dot represents the centroid of the source geometry.



Der geometrische Schwerpunkt eines `MULTIPOINT`*s*

Der geometrische Schwerpunkt eines `LINESTRING`*s*

Der geometrische Schwerpunkt eines `POLYGON`*s*

Der geometrische Schwerpunkt einer `GEOMETRYCOLLECTION`

```
SELECT ST_AsText(ST_Centroid('MULTIPOINT ( -1 0, -1 2, -1 3, -1 4, -1 7, 0 1, 0 3, 1 1, 2  ↩
    0, 6 0, 7 8, 9 8, 10 6 )'));
                               st_astext
-----------------------------------------
 POINT(2.30769230769231 3.30769230769231)
(1 row)

SELECT ST_AsText(ST_centroid(g))
FROM  ST_GeomFromText('CIRCULARSTRING(0 2, -1 1,0 0, 0.5 0, 1 0, 2 1, 1 2, 0.5 2, 0 2)')   ↩
    AS g ;
-----------------------------------------
```

```
POINT(0.5 1)


SELECT ST_AsText(ST_centroid(g))
FROM  ST_GeomFromText('COMPOUNDCURVE(CIRCULARSTRING(0 2, -1 1,0 0),(0 0, 0.5 0, 1 0), ↩
    CIRCULARSTRING( 1 0, 2 1, 1 2),(1 2, 0.5 2, 0 2))' ) AS g;
----------------------------------------
POINT(0.5 1)
```

Siehe auch

ST_PointOnSurface, ST_GeometricMedian

8.9.13 ST_ClosestPoint

ST_ClosestPoint — Returns the 2-dimensional point on g1 that is closest to g2. This is the first point of the shortest line.

Synopsis

geometry **ST_ClosestPoint**(geometry g1, geometry g2);

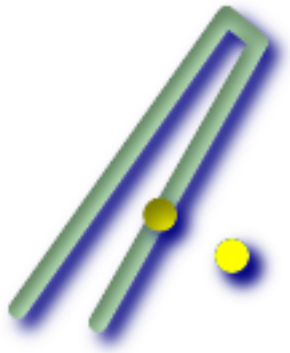
Beschreibung

Returns the 2-dimensional point on g1 that is closest to g2. This is the first point of the shortest line.

Note
Falls es sich um eine 3D-Geometrie handelt, sollten Sie ST_3DClosestPoint vorziehen.

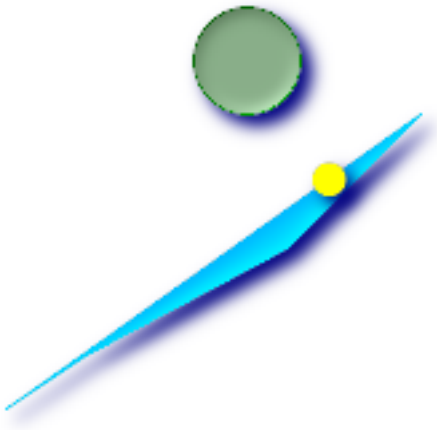
Verfügbarkeit: 1.5.0

Beispiele



Closest between point and linestring is the point itself, but closest point between a linestring and point is the point on line string that is closest.

```
SELECT ST_AsText(ST_ClosestPoint(pt,line) ↩
    ) AS cp_pt_line,
        ST_AsText(ST_ClosestPoint(line,pt ↩
    )) As cp_line_pt
FROM (SELECT 'POINT(100 100)'::geometry  ↩
    As pt,
                'LINESTRING (20 80, 98  ↩
    190, 110 180, 50 75 )'::geometry As line
        ) As foo;


   cp_pt_line    |                 ↩
    cp_line_pt
-----------------+-------------------------------
 POINT(100 100) | POINT(73.0769230769231  ↩
    115.384615384615)
```



Der Punkt des Polygons A der am nähesten beim Polygon B liegt

```
SELECT ST_AsText(
                ST_ClosestPoint(
                        ST_GeomFromText(' ↩
    POLYGON((175 150, 20 40, 50 60, 125 100, 175 150
                        ST_Buffer( ↩
    ST_GeomFromText('POINT(110 170)'), 20)
                        )
                ) As ptwkt;

                  ptwkt
------------------------------------------ ↩
                                        ↩
 POINT(140.752120669087 125.695053378061)
```

Siehe auch

ST_3DClosestPoint,ST_Distance, ST_LongestLine, ST_ShortestLine, ST_MaxDistance

8.9.14 ST_ClusterDBSCAN

ST_ClusterDBSCAN — Windowing function that returns integer id for the cluster each input geometry is in based on 2D implementation of Density-based spatial clustering of applications with noise (DBSCAN) algorithm.

Synopsis

integer **ST_ClusterDBSCAN**(geometry winset geom, float8 eps, integer minpoints);

Beschreibung

Returns cluster number for each input geometry, based on a 2D implementation of the Density-based spatial clustering of applications with noise (DBSCAN) algorithm. Unlike ST_ClusterKMeans, it does not require the number of clusters to be specified, but instead uses the desired distance (`eps`) and density (`minpoints`) parameters to construct each cluster.

An input geometry will be added to a cluster if it is either:

- A "core" geometry, that is within `eps` distance of at least `minpoints` input geometries (including itself) or
- A "border" geometry, that is within `eps` distance of a core geometry.

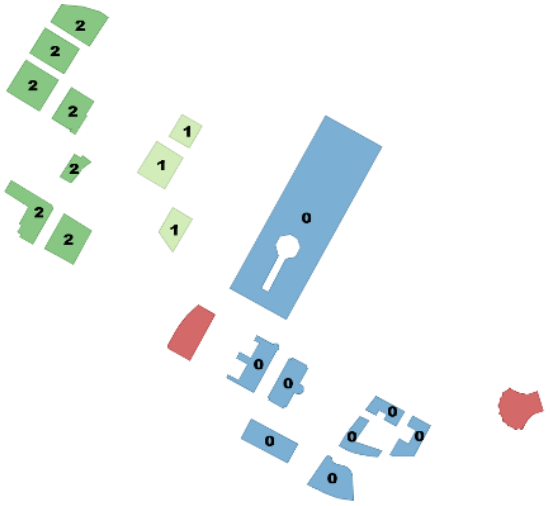
Note that border geometries may be within `eps` distance of core geometries in more than one cluster; in this case, either assignment would be correct, and the border geometry will be arbitrarily asssigned to one of the available clusters. In these cases, it is possible for a correct cluster to be generated with fewer than `minpoints` geometries. When assignment of a border geometry is ambiguous, repeated calls to ST_ClusterDBSCAN will produce identical results if an ORDER BY clause is included in the window definition, but cluster assignments may differ from other implementations of the same algorithm.

Note
Input geometries that do not meet the criteria to join any other cluster will be assigned a cluster number of NULL.

Verfügbarkeit: 2.3.0 - benötigt GEOS

Beispiele

Assigning a cluster number to each polygon within 50 meters of each other. Require at least 2 polygons per cluster



within 50 meters at least 2 per cluster. singletons have NULL for cid

```
SELECT name, ST_ClusterDBSCAN(geom, eps  ↩
    := 50, minpoints := 2) over () AS cid
FROM boston_polys
WHERE name > '' AND building > ''
        AND ST_DWithin(geom,
        ST_Transform(
            ST_GeomFromText('POINT ↩
    (-71.04054 42.35141)', 4326), 26986),
            500);
```

```
                name                  |  ↩
   bucket
-----------------------------------------+-------- ↩

 Manulife Tower                         |  ↩
        0
 Park Lane Seaport I                    |  ↩
        0
 Park Lane Seaport II                   |  ↩
        0
 Renaissance Boston Waterfront Hotel    |  ↩
        0
 Seaport Boston Hotel                   |  ↩
        0
 Seaport Hotel & World Trade Center     |  ↩
        0
 Waterside Place                        |  ↩
        0
 World Trade Center East                |  ↩
        0
 100 Northern Avenue                    |  ↩
        1
 100 Pier 4                             |  ↩
        1
 The Institute of Contemporary Art      |  ↩
        1
 101 Seaport                            |  ↩
        2
 District Hall                          |  ↩
        2
 One Marina Park Drive                  |  ↩
        2
 Twenty Two Liberty                     |  ↩
        2
 Vertex                                 |  ↩
        2
 Vertex                                 |  ↩
        2
 Watermark Seaport                      |  ↩
        2
 Blue Hills Bank Pavilion               |    ↩
    NULL
 World Trade Center West                |    ↩
    NULL
(20 rows)
```

Combining parcels with the same cluster number into a single geometry. This uses named argument calling

```
SELECT cid, ST_Collect(geom) AS cluster_geom, array_agg(parcel_id) AS ids_in_cluster FROM (
    SELECT parcel_id, ST_ClusterDBSCAN(geom, eps := 0.5, minpoints := 5) over () AS cid,  ↩
        geom
    FROM parcels) sq
GROUP BY cid;
```

Siehe auch

ST_DWithin, ST_ClusterKMeans, ST_ClusterIntersecting, ST_ClusterWithin

8.9.15 ST_ClusterIntersecting

ST_ClusterIntersecting — Aggregate. Returns an array with the connected components of a set of geometries

Synopsis

geometry[] **ST_ClusterIntersecting**(geometry set g);

Beschreibung

ST_ClusterIntersecting is an aggregate function that returns an array of GeometryCollections, where each GeometryCollection represents an interconnected set of geometries.

Verfügbarkeit: 2.2.0 - benötigt GEOS

Beispiele

```
WITH testdata AS
  (SELECT unnest(ARRAY['LINESTRING (0 0, 1 1)'::geometry,
                       'LINESTRING (5 5, 4 4)'::geometry,
                       'LINESTRING (6 6, 7 7)'::geometry,
                       'LINESTRING (0 0, -1 -1)'::geometry,
                       'POLYGON ((0 0, 4 0, 4 4, 0 4, 0 0))'::geometry]) AS geom)

SELECT ST_AsText(unnest(ST_ClusterIntersecting(geom))) FROM testdata;

--result

st_astext
---------
GEOMETRYCOLLECTION(LINESTRING(0 0,1 1),LINESTRING(5 5,4 4),LINESTRING(0 0,-1 -1),POLYGON((0 ↩
     0,4 0,4 4,0 4,0 0)))
GEOMETRYCOLLECTION(LINESTRING(6 6,7 7))
```

Siehe auch

ST_ClusterDBSCAN, ST_ClusterKMeans, ST_ClusterWithin

8.9.16 ST_ClusterKMeans

ST_ClusterKMeans — Windowing function that returns integer id for the cluster each input geometry is in.

Synopsis

integer **ST_ClusterKMeans**(geometry winset geom, integer number_of_clusters);

Beschreibung

Returns 2D distance based k-means cluster number for each input geometry. The distance used for clustering is the distance between the centroids of the geometries.

Verfügbarkeit: 2.3.0 - benötigt GEOS

Beispiele

Generate dummy set of parcels for examples

```
CREATE TABLE parcels AS
SELECT lpad((row_number() over())::text,3,'0') As parcel_id, geom,
('{residential, commercial}'::text[])[1 + mod(row_number()OVER(),2)] As type
FROM
    ST_Subdivide(ST_Buffer('LINESTRING(40 100, 98 100, 100 150, 60 90)'::geometry,
    40, 'endcap=square'),12) As geom;
```

Ursprüngliche Parzellen

```
-- Partitioning parcel clusters by type
SELECT ST_ClusterKMeans(geom,3) over (PARTITION BY type) AS cid, parcel_id, type
FROM parcels;
-- result
 cid | parcel_id |    type
-----+-----------+-------------
   1 | 005       | commercial
   1 | 003       | commercial
   2 | 007       | commercial
   0 | 001       | commercial
   1 | 004       | residential
   0 | 002       | residential
   2 | 006       | residential
(7 rows)
```

Siehe auch

ST_ClusterDBSCAN, ST_ClusterIntersecting, ST_ClusterWithin, ST_Subdivide

8.9.17 ST_ClusterWithin

ST_ClusterWithin — Aggregate. Returns an array of GeometryCollections, where each GeometryCollection represents a set of geometries separated by no more than the specified distance.

Synopsis

geometry[] **ST_ClusterWithin**(geometry set g, float8 distance);

Beschreibung

ST_ClusterWithin is an aggregate function that returns an array of GeometryCollections, where each GeometryCollection represents a set of geometries separated by no more than the specified distance. (Distances are Cartesian distances in the units of the SRID.)

Verfügbarkeit: 2.2.0 - benötigt GEOS

Beispiele

```
WITH testdata AS
  (SELECT unnest(ARRAY['LINESTRING (0 0, 1 1)'::geometry,
                       'LINESTRING (5 5, 4 4)'::geometry,
                       'LINESTRING (6 6, 7 7)'::geometry,
                       'LINESTRING (0 0, -1 -1)'::geometry,
                       'POLYGON ((0 0, 4 0, 4 4, 0 4, 0 0))'::geometry]) AS geom)

SELECT ST_AsText(unnest(ST_ClusterWithin(geom, 1.4))) FROM testdata;

--result

st_astext
---------
GEOMETRYCOLLECTION(LINESTRING(0 0,1 1),LINESTRING(5 5,4 4),LINESTRING(0 0,-1 -1),POLYGON((0 ↩
     0,4 0,4 4,0 4,0 0)))
GEOMETRYCOLLECTION(LINESTRING(6 6,7 7))
```

Siehe auch

ST_ClusterDBSCAN, ST_ClusterKMeans, ST_ClusterIntersecting

8.9.18 ST_Contains

ST_Contains — Returns true if and only if no points of B lie in the exterior of A, and at least one point of the interior of B lies in the interior of A.

Synopsis

boolean **ST_Contains**(geometry geomA, geometry geomB);

Beschreibung

Geometry A contains Geometry B if and only if no points of B lie in the exterior of A, and at least one point of the interior of B lies in the interior of A. An important subtlety of this definition is that A does not contain its boundary, but A does contain itself. Contrast that to ST_ContainsProperly where geometry A does not Contain Properly itself.

Returns TRUE if geometry B is completely inside geometry A. For this function to make sense, the source geometries must both be of the same coordinate projection, having the same SRID. ST_Contains is the inverse of ST_Within. So ST_Contains(A,B) implies ST_Within(B,A) except in the case of invalid geometries where the result is always false regardless or not defined.

Wird durch das GEOS Modul ausgeführt

Enhanced: 2.3.0 Enhancement to PIP short-circuit extended to support MultiPoints with few points. Prior versions only supported point in polygon.

Important
Do not call with a `GEOMETRYCOLLECTION` as an argument

Important
Do not use this function with invalid geometries. You will get unexpected results.

This function call will automatically include a bounding box comparison that will make use of any indexes that are available on the geometries. To avoid index use, use the function _ST_Contains.

NOTE: this is the "allowable" version that returns a boolean, not an integer.

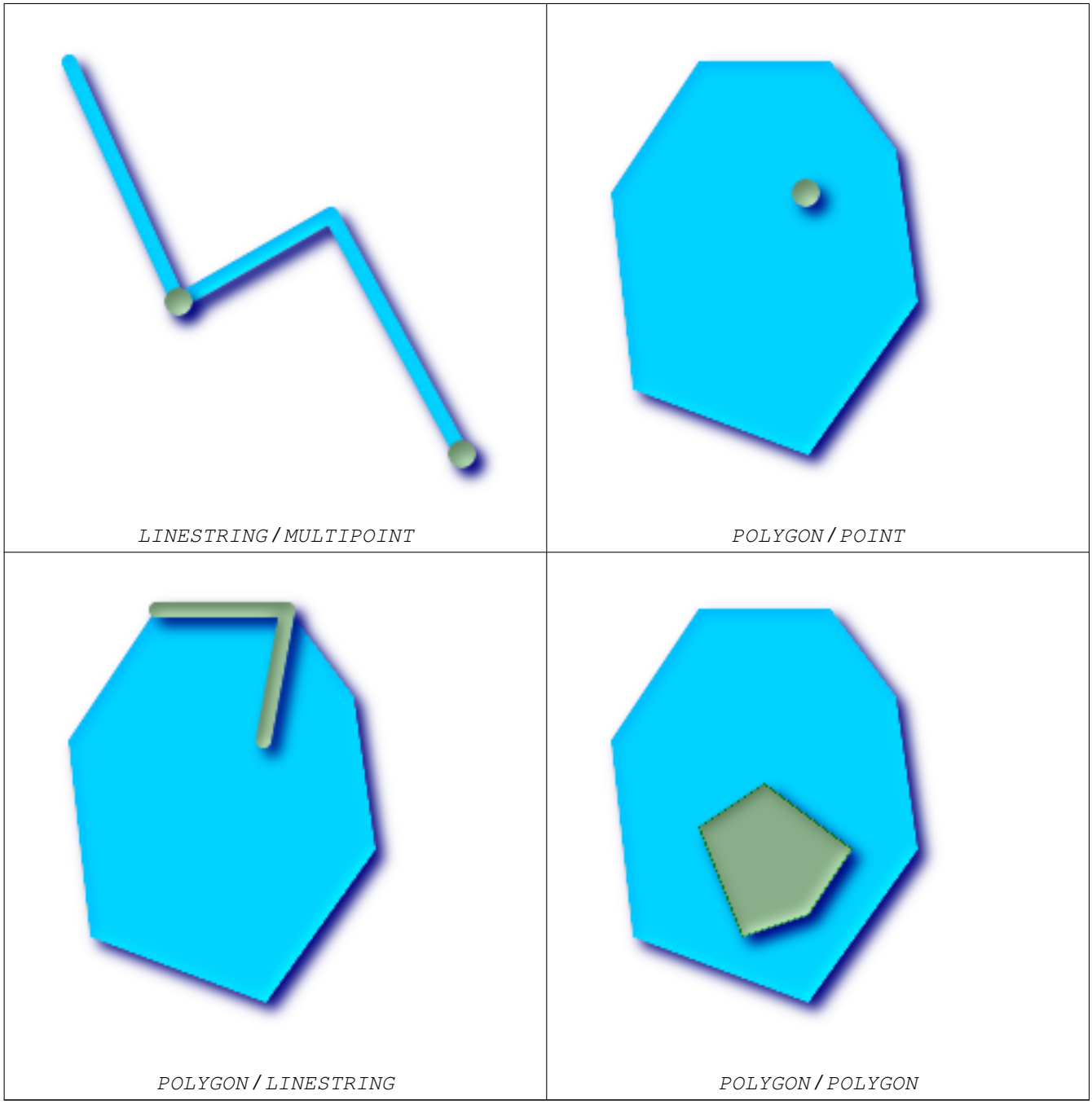
This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.1.2 // s2.1.13.3 - ident mit within(geometry B, geometry A)

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.31

There are certain subtleties to ST_Contains and ST_Within that are not intuitively obvious. For details check out Subtleties of OGC Covers, Contains, Within

Beispiele

The `ST_Contains` predicate returns `TRUE` in all the following illustrations.



The ST_Contains predicate returns FALSE in all the following illustrations.

POLYGON/MULTIPOINT

POLYGON/LINESTRING

```
-- Ein Kreis innerhalb eines Kreises
SELECT ST_Contains(smallc, bigc) As smallcontainsbig,
           ST_Contains(bigc,smallc) As bigcontainssmall,
           ST_Contains(bigc, ST_Union(smallc, bigc)) as bigcontainsunion,
           ST_Equals(bigc, ST_Union(smallc, bigc)) as bigisunion,
           ST_Covers(bigc, ST_ExteriorRing(bigc)) As bigcoversexterior,
           ST_Contains(bigc, ST_ExteriorRing(bigc)) As bigcontainsexterior
FROM (SELECT ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(1 2)'), 10) As smallc,
                        ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(1 2)'), 20) As bigc) As foo;

-- Result
  smallcontainsbig | bigcontainssmall | bigcontainsunion | bigisunion | bigcoversexterior | ↩
      bigcontainsexterior
------------------+------------------+------------------+------------+-------------------+----------

 f                | t                | t                | t          | t                 | f

-- Beispiel für den Unterschied zwischen "contains" und "contains properly"
SELECT ST_GeometryType(geomA) As geomtype, ST_Contains(geomA,geomA) AS acontainsa,  ↩
    ST_ContainsProperly(geomA, geomA) AS acontainspropa,
   ST_Contains(geomA, ST_Boundary(geomA)) As acontainsba, ST_ContainsProperly(geomA,  ↩
       ST_Boundary(geomA)) As acontainspropba
FROM (VALUES ( ST_Buffer(ST_Point(1,1), 5,1) ),
                        ( ST_MakeLine(ST_Point(1,1), ST_Point(-1,-1) ) ),
                        ( ST_Point(1,1) )
         ) As foo(geomA);

  geomtype    | acontainsa | acontainspropa | acontainsba | acontainspropba
--------------+------------+----------------+-------------+-----------------
ST_Polygon    | t          | f              | f           | f
ST_LineString | t          | f              | f           | f
ST_Point      | t          | t              | f           | f
```

Siehe auch

ST_Boundary, ST_ContainsProperly, ST_Covers, ST_CoveredBy, ST_Equals, ST_Within

8.9.19 ST_ContainsProperly

ST_ContainsProperly — Returns true if B intersects the interior of A but not the boundary (or exterior). A does not contain properly itself, but does contain itself.

Synopsis

boolean **ST_ContainsProperly**(geometry geomA, geometry geomB);

Beschreibung

Returns true if B intersects the interior of A but not the boundary (or exterior).

A does not contain properly itself, but does contain itself.

Every point of the other geometry is a point of this geometry's interior. The DE-9IM Intersection Matrix for the two geometries matches [T**FF*FF*] used in ST_Relate

Note
From JTS docs slightly reworded: The advantage to using this predicate over ST_Contains and ST_Intersects is that it can be computed efficiently, with no need to compute topology at individual points.
An example use case for this predicate is computing the intersections of a set of geometries with a large polygonal geometry. Since intersection is a fairly slow operation, it can be more efficient to use containsProperly to filter out test geometries which lie wholly inside the area. In these cases the intersection is known a priori to be exactly the original test geometry.

Verfügbarkeit: 1.4.0 - benötigt GEOS >= 3.1.0.

Important
Do not call with a `GEOMETRYCOLLECTION` as an argument

Important
Do not use this function with invalid geometries. You will get unexpected results.

This function call will automatically include a bounding box comparison that will make use of any indexes that are available on the geometries. To avoid index use, use the function _ST_ContainsProperly.

Beispiele

```
--Ein Kreis innerhalb eines Kreises
        SELECT ST_ContainsProperly(smallc, bigc) As smallcontainspropbig,
        ST_ContainsProperly(bigc,smallc) As bigcontainspropsmall,
        ST_ContainsProperly(bigc, ST_Union(smallc, bigc)) as bigcontainspropunion,
        ST_Equals(bigc, ST_Union(smallc, bigc)) as bigisunion,
        ST_Covers(bigc, ST_ExteriorRing(bigc)) As bigcoversexterior,
        ST_ContainsProperly(bigc, ST_ExteriorRing(bigc)) As bigcontainsexterior
        FROM (SELECT ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(1 2)'), 10) As smallc,
        ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(1 2)'), 20) As bigc) As foo;
        --Result
  smallcontainspropbig | bigcontainspropsmall | bigcontainspropunion | bigisunion |  ↩
      bigcoversexterior | bigcontainsexterior
------------------+------------------+-----------------+------------+------------------+----------

 f                    | t                   | f                   | t          | t  ↩
                     | f

 --Beispiel für den Unterschied zwischen "contains" und "contains properly"
 SELECT ST_GeometryType(geomA) As geomtype, ST_Contains(geomA,geomA) AS acontainsa,  ↩
     ST_ContainsProperly(geomA, geomA) AS acontainspropa,
 ST_Contains(geomA, ST_Boundary(geomA)) As acontainsba, ST_ContainsProperly(geomA,  ↩
     ST_Boundary(geomA)) As acontainspropba
 FROM (VALUES ( ST_Buffer(ST_Point(1,1), 5,1) ),
                  ( ST_MakeLine(ST_Point(1,1), ST_Point(-1,-1) ) ),
                  ( ST_Point(1,1) )
        ) As foo(geomA);

  geomtype    | acontainsa | acontainspropa | acontainsba | acontainspropba
--------------+------------+----------------+-------------+-----------------
ST_Polygon    | t          | f              | f           | f
ST_LineString | t          | f              | f           | f
ST_Point      | t          | t              | f           | f
```

Siehe auch

ST_GeometryType, ST_Boundary, ST_Contains, ST_Covers, ST_CoveredBy, ST_Equals, ST_Relate, ST_Within

8.9.20 ST_Covers

ST_Covers — Gibt 1 (TRUE) zurück, falls kein Punkt der Geometrie B außerhalb von Geometry A liegt

Synopsis

boolean **ST_Covers**(geometry geomA, geometry geomB);
boolean **ST_Covers**(geography geogpolyA, geography geogpointB);

Beschreibung

Gibt 1 (TRUE) zurück, falls kein Punkt der Geometrie/Geographie B außerhalb von Geometry/Geographie A liegt

Wird durch das GEOS Modul ausgeführt

Important
Do not call with a `GEOMETRYCOLLECTION` as an argument

Important
Do not use this function with invalid geometries. You will get unexpected results.

This function call will automatically include a bounding box comparison that will make use of any indexes that are available on the geometries. To avoid index use, use the function _ST_Covers.

Enhanced: 2.4.0 Support for polygon in polygon and line in polygon added for geography type

Enhanced: 2.3.0 Enhancement to PIP short-circuit for geometry extended to support MultiPoints with few points. Prior versions only supported point in polygon.

Verfügbarkeit: 1.5 - Unterstützung von geograpischen Koordinaten.

Verfügbarkeit: 1.2.2 - benötigt GEOS >= 3.0

NOTE: this is the "allowable" version that returns a boolean, not an integer.

Kein OGC-Standard, aber Oracle hat das auch.

There are certain subtleties to ST_Contains and ST_Within that are not intuitively obvious. For details check out Subtleties of OGC Covers, Contains, Within

Beispiele

Geometrie Beispiel

```
--Ein Kreis, der einen anderen Kreis überdeckt
SELECT ST_Covers(smallc,smallc) As smallinsmall,
        ST_Covers(smallc, bigc) As smallcoversbig,
        ST_Covers(bigc, ST_ExteriorRing(bigc)) As bigcoversexterior,
        ST_Contains(bigc, ST_ExteriorRing(bigc)) As bigcontainsexterior
FROM (SELECT ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(1 2)'), 10) As smallc,
        ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(1 2)'), 20) As bigc) As foo;
        --Result
 smallinsmall | smallcoversbig | bigcoversexterior | bigcontainsexterior
--------------+----------------+-------------------+---------------------
 t            | f              | t                 | f
(1 row)
```

Geographie Beispiel

```
-- a point with a 300 meter buffer compared to a point, a point and its 10 meter buffer
SELECT ST_Covers(geog_poly, geog_pt) As poly_covers_pt,
        ST_Covers(ST_Buffer(geog_pt,10), geog_pt) As buff_10m_covers_cent
        FROM (SELECT ST_Buffer(ST_GeogFromText('SRID=4326;POINT(-99.327 31.4821)'), 300) As ↩
             geog_poly,
                               ST_GeogFromText('SRID=4326;POINT(-99.33 31.483)') As  ↩
                                   geog_pt ) As foo;

 poly_covers_pt | buff_10m_covers_cent
----------------+----------------------
 f              | t
```

Siehe auch

ST_Contains, ST_CoveredBy, ST_Within

8.9.21 ST_CoveredBy

ST_CoveredBy — Gibt 1 (TRUE) zurück, falls kein Punkt der Geometrie/Geographie A außerhalb von Geometry/Geographie B liegt

Synopsis

boolean **ST_CoveredBy**(geometry geomA, geometry geomB);
boolean **ST_CoveredBy**(geography geogA, geography geogB);

Beschreibung

Gibt 1 (TRUE) zurück, falls kein Punkt der Geometrie/Geographie A außerhalb von Geometry/Geographie B liegt

Wird durch das GEOS Modul ausgeführt

Important
Do not call with a `GEOMETRYCOLLECTION` as an argument

Important
Do not use this function with invalid geometries. You will get unexpected results.

Verfügbarkeit: 1.2.2 - benötigt GEOS >= 3.0

This function call will automatically include a bounding box comparison that will make use of any indexes that are available on the geometries. To avoid index use, use the function _ST_CoveredBy.

NOTE: this is the "allowable" version that returns a boolean, not an integer.

Kein OGC-Standard, aber Oracle hat das auch.

There are certain subtleties to ST_Contains and ST_Within that are not intuitively obvious. For details check out Subtleties of OGC Covers, Contains, Within

Beispiele

```
--Ein Kreis abgedeckt durch einen Kreis
SELECT ST_CoveredBy(smallc,smallc) As smallinsmall,
        ST_CoveredBy(smallc, bigc) As smallcoveredbybig,
        ST_CoveredBy(ST_ExteriorRing(bigc), bigc) As exteriorcoveredbybig,
        ST_Within(ST_ExteriorRing(bigc),bigc) As exeriorwithinbig
FROM (SELECT ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(1 2)'), 10) As smallc,
        ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(1 2)'), 20) As bigc) As foo;
        --Result
 smallinsmall | smallcoveredbybig | exteriorcoveredbybig | exeriorwithinbig
--------------+-------------------+----------------------+------------------
 t            | t                 | t                    | f
(1 row)
```

Siehe auch

ST_Contains, ST_Covers, ST_ExteriorRing, ST_Within

8.9.22 ST_Crosses

ST_Crosses — Returns TRUE if the supplied geometries have some, but not all, interior points in common.

Synopsis

boolean **ST_Crosses**(geometry g1, geometry g2);

Beschreibung

ST_Crosses takes two geometry objects and returns TRUE if their intersection "spatially cross", that is, the geometries have some, but not all interior points in common. The intersection of the interiors of the geometries must not be the empty set and must have a dimensionality less than the maximum dimension of the two input geometries. Additionally, the intersection of the two geometries must not equal either of the source geometries. Otherwise, it returns FALSE.

In mathematical terms, this is expressed as:

$$a.Crosses(b) \Leftrightarrow (dim(I(a) \cap I(b)) < max(dim(I(a)), dim(I(b)))) \wedge (a \cap b \neq a) \wedge (a \cap b \neq b)$$

The DE-9IM Intersection Matrix for the two geometries is:

- T*T****** (für die Zustände Punkt/Linie, Punkt/Fläche und Linie/Fläche)
- T*****T** (für die Zustände Linie/Punkt, Fläche/Punkt und Fläche/Linie)
- 0******** (für den Zustand Linie/Linie)

For any other combination of dimensions this predicate returns false.

The OpenGIS Simple Features Specification defines this predicate only for Point/Line, Point/Area, Line/Line, and Line/Area situations. JTS / GEOS extends the definition to apply to Line/Point, Area/Point and Area/Line situations as well. This makes the relation symmetric.

Important
Do not call with a GEOMETRYCOLLECTION as an argument

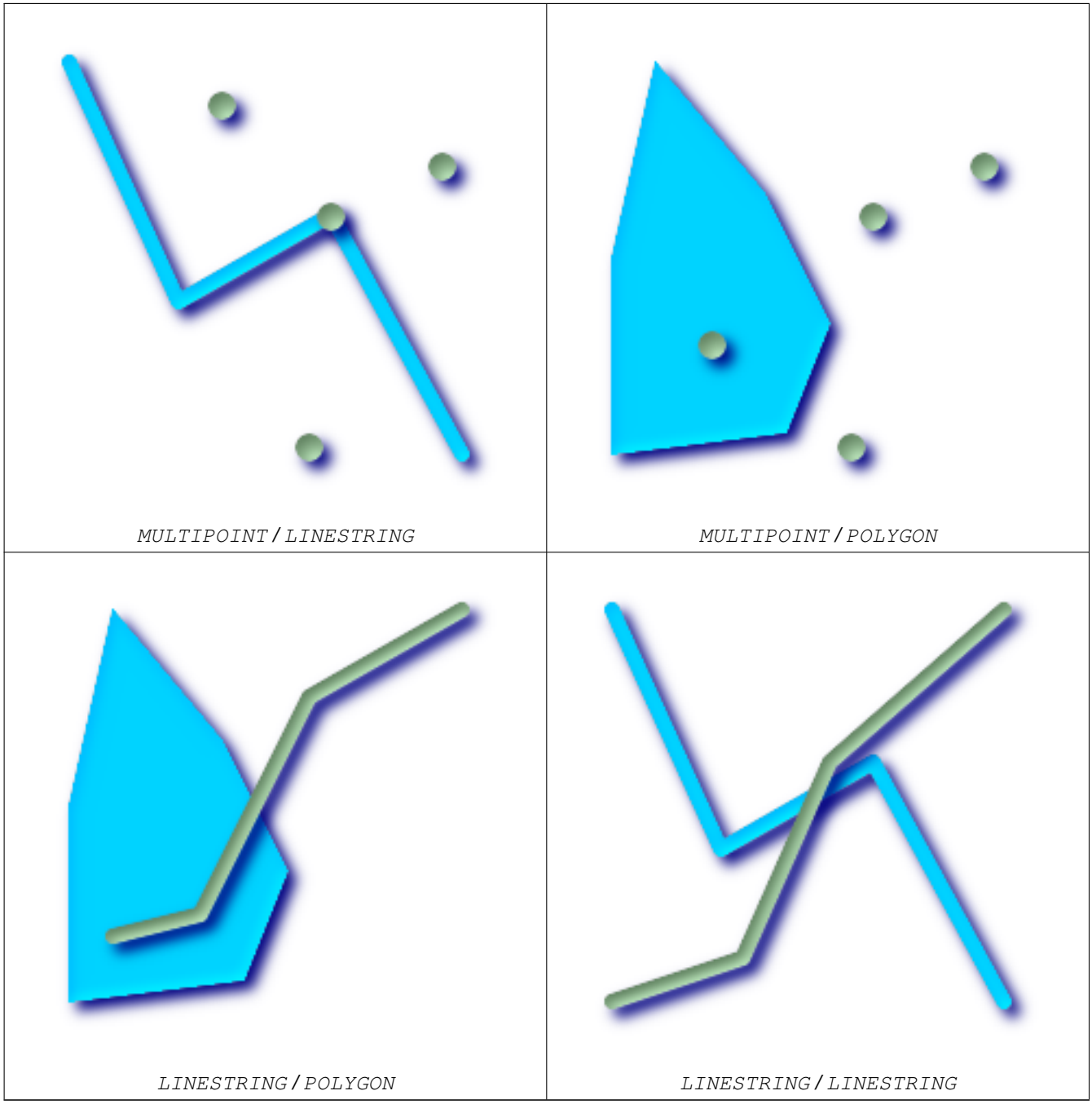
Note
This function call will automatically include a bounding box comparison that will make use of any indexes that are available on the geometries.

This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.13.3

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.29

Beispiele

The following illustrations all return TRUE.



Consider a situation where a user has two tables: a table of roads and a table of highways.

```
CREATE TABLE roads (
  id serial NOT NULL,
  the_geom geometry,
  CONSTRAINT roads_pkey PRIMARY KEY ( ↩
    road_id)
);
```

```
CREATE TABLE highways (
  id serial NOT NULL,
  the_gem geometry,
  CONSTRAINT roads_pkey PRIMARY KEY ( ↩
    road_id)
);
```

To determine a list of roads that cross a highway, use a query similiar to:

```
SELECT roads.id
FROM roads, highways
WHERE ST_Crosses(roads.the_geom, highways.the_geom);
```

8.9.23 ST_LineCrossingDirection

ST_LineCrossingDirection — Given 2 linestrings, returns a number between -3 and 3 denoting what kind of crossing behavior. 0 is no crossing.

Synopsis

integer **ST_LineCrossingDirection**(geometry linestringA, geometry linestringB);

Beschreibung

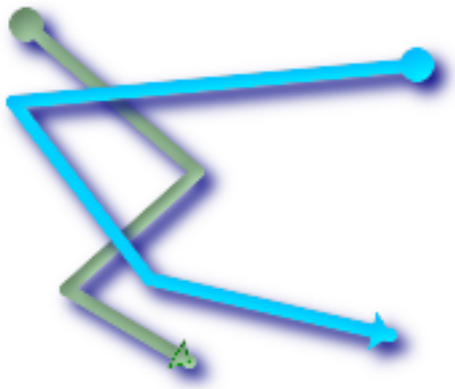
Given 2 linestrings, returns a number between -3 and 3 denoting what kind of crossing behavior. 0 is no crossing. This is only supported for `LINESTRING`

Definition of integer constants is as follows:

- 0: LINIE KEIN KREUZUNGSPUNKT
- -1: LINIE KREUZUNGSPUNKT LINKS
- -1: LINIE KREUZUNGSPUNKT RECHTS
- -2: LINE MULTICROSS END LEFT
- 2: LINE MULTICROSS END RIGHT
- -3: LINE MULTICROSS END SAME FIRST LEFT
- 3: LINE MULTICROSS END SAME FIRST RIGHT

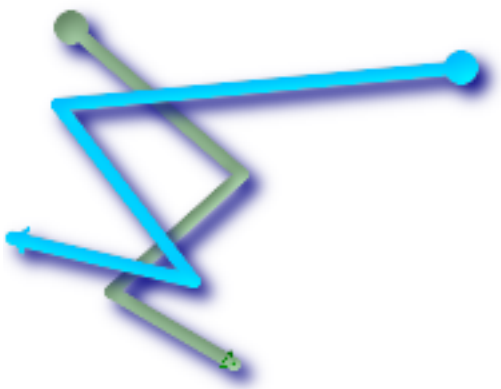
Verfügbarkeit: 1.4

Beispiele



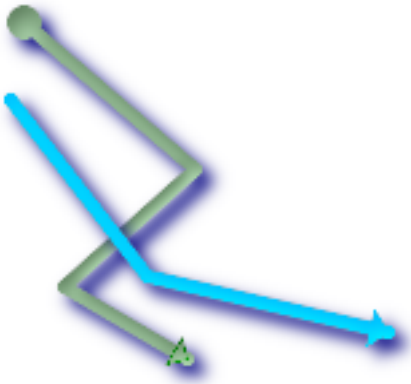
Line 1 (green), Line 2 ball is start point, triangle are end points. Query below.

```
SELECT ST_LineCrossingDirection(foo.line1 ↩
    , foo.line2) As l1_cross_l2 ,
          ST_LineCrossingDirection(foo. ↩
    line2, foo.line1) As l2_cross_l1
FROM (
SELECT
 ST_GeomFromText('LINESTRING(25 169,89  ↩
    114,40 70,86 43)') As line1,
 ST_GeomFromText('LINESTRING(171 154,20  ↩
    140,71 74,161 53)') As line2
      ) As foo;

 l1_cross_l2 | l2_cross_l1
-------------+-------------
           3 |          -3
```



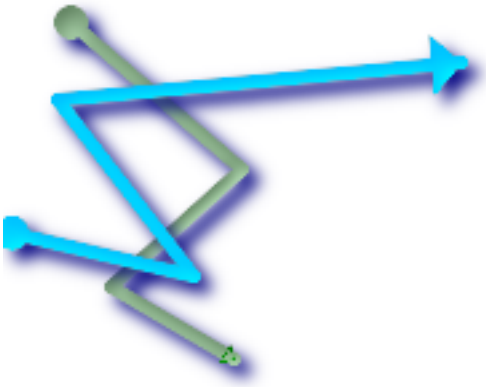
Line 1 (green), Line 2 (blue) ball is start point, triangle are end points. Query below.

```
SELECT ST_LineCrossingDirection(foo.line1 ↩
    , foo.line2) As l1_cross_l2 ,
          ST_LineCrossingDirection(foo. ↩
    line2, foo.line1) As l2_cross_l1
FROM (
 SELECT
  ST_GeomFromText('LINESTRING(25 169,89  ↩
    114,40 70,86 43)') As line1,
  ST_GeomFromText('LINESTRING (171 154,  ↩
    20 140, 71 74, 2.99 90.16)') As line2
) As foo;

 l1_cross_l2 | l2_cross_l1
-------------+-------------
           2 |          -2
```



Line 1 (green), Line 2 (blue) ball is start point, triangle are end points. Query below.

```
SELECT
        ST_LineCrossingDirection(foo. ↩
    line1, foo.line2) As l1_cross_l2 ,
        ST_LineCrossingDirection(foo. ↩
    line2, foo.line1) As l2_cross_l1
FROM (
 SELECT
  ST_GeomFromText('LINESTRING(25 169,89  ↩
    114,40 70,86 43)') As line1,
  ST_GeomFromText('LINESTRING (20 140, 71 ↩
     74, 161 53)') As line2
  ) As foo;

 l1_cross_l2 | l2_cross_l1
-------------+-------------
          -1 |           1
```



Line 1 (green), Line 2 (blue) ball is start point, triangle are end points. Query below.

```
SELECT ST_LineCrossingDirection(foo.line1 ↩
    , foo.line2) As l1_cross_l2 ,
        ST_LineCrossingDirection(foo. ↩
    line2, foo.line1) As l2_cross_l1
FROM (SELECT
        ST_GeomFromText('LINESTRING(25  ↩
    169,89 114,40 70,86 43)') As line1,
        ST_GeomFromText('LINESTRING(2.99  ↩
    90.16,71 74,20 140,171 154)') As line2
        ) As foo;

 l1_cross_l2 | l2_cross_l1
-------------+-------------
          -2 |           2
```

```
SELECT s1.gid, s2.gid, ST_LineCrossingDirection(s1.the_geom, s2.the_geom)
        FROM streets s1 CROSS JOIN streets s2 ON (s1.gid != s2.gid AND s1.the_geom && s2. ↩
            the_geom )
WHERE ST_CrossingDirection(s1.the_geom, s2.the_geom)
> 0;
```

Siehe auch

ST_Crosses

8.9.24 ST_Disjoint

ST_Disjoint — Gibt TRUE zurück, wenn sich die Geometrien nicht "räumlich schneiden" - wenn sie sich keinen gemeinsamen Raum teilen

Synopsis

boolean **ST_Disjoint**(geometry A , geometry B);

Beschreibung

Overlaps, Touches, Within all imply geometries are not spatially disjoint. If any of the aforementioned returns true, then the geometries are not spatially disjoint. Disjoint implies false for spatial intersection.

Important
Do not call with a `GEOMETRYCOLLECTION` as an argument

Wird durch das GEOS Modul ausgeführt

Note
Dieser Funktionsaufruf verwendet keine Indizes

Note
NOTE: this is the "allowable" version that returns a boolean, not an integer.

This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.1.2 //s2.1.13.3 - a.Relate(b, 'FF*FF****')

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.26

Beispiele

```
SELECT ST_Disjoint('POINT(0 0)'::geometry, 'LINESTRING ( 2 0, 0 2 )'::geometry);
 st_disjoint
---------------
 t
(1 row)
SELECT ST_Disjoint('POINT(0 0)'::geometry, 'LINESTRING ( 0 0, 0 2 )'::geometry);
 st_disjoint
---------------
 f
(1 row)
```

Siehe auch

ST_Intersects

8.9.25 ST_Distance

ST_Distance — For geometry type returns the 2D Cartesian distance between two geometries in projected units (based on spatial reference system). For geography type defaults to return minimum geodesic distance between two geographies in meters.

Synopsis

float **ST_Distance**(geometry g1, geometry g2);
float **ST_Distance**(geography gg1, geography gg2);
float **ST_Distance**(geography gg1, geography gg2, boolean use_spheroid);

Beschreibung

For geometry type returns the minimum 2D Cartesian distance between two geometries in projected units (spatial ref units). For geography type defaults to return the minimum geodesic distance between two geographies in meters. If use_spheroid is false, a faster sphere calculation is used instead of a spheroid.

This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.23

This method supports Circular Strings and Curves

This method is also provided by SFCGAL backend.

Availability: 1.5.0 geography support was introduced in 1.5. Speed improvements for planar to better handle large or many vertex geometries

Enhanced: 2.1.0 improved speed for geography. See Making Geography faster for details.

Enhanced: 2.1.0 - support for curved geometries was introduced.

Enhanced: 2.2.0 - measurement on spheroid performed with GeographicLib for improved accuracy and robustness. Requires Proj >= 4.9.0 to take advantage of the new feature.

Standardbeispiele Geometrie

```
--Geometry example - units in planar degrees 4326 is WGS 84 long lat unit=degrees
SELECT ST_Distance(
                'SRID=4326;POINT(-72.1235 42.3521)'::geometry,
                'SRID=4326;LINESTRING(-72.1260 42.45, -72.123 42.1546)'::geometry
        );
st_distance
-----------------
0.00150567726382282

-- Geometry example - units in meters (SRID: 3857, proportional to pixels on popular web ↩
    maps)
-- although the value is off, nearby ones can be compared correctly,
-- which makes it a good choice for algorithms like KNN or KMeans.
SELECT ST_Distance(
                        ST_Transform('SRID=4326;POINT(-72.1235 42.3521)'::geometry, 3857),
                        ST_Transform('SRID=4326;LINESTRING(-72.1260 42.45, -72.123 42.1546) ↩
                            '::geometry, 3857)
                );
st_distance
-----------------
167.441410065196

-- Geometry example - units in meters (SRID: 3857 as above, but corrected by cos(lat) to ↩
    account for distortion)
SELECT ST_Distance(
                        ST_Transform('SRID=4326;POINT(-72.1235 42.3521)'::geometry, 3857),
```

```
                        ST_Transform('SRID=4326;LINESTRING(-72.1260 42.45, -72.123 42.1546) ↩
                            '::geometry, 3857)
                ) * cosd(42.3521);
st_distance
-----------------
123.742351254151

-- Geometry example - units in meters (SRID: 26986 Massachusetts state plane meters) (most  ↩
    accurate for Massachusetts)
SELECT ST_Distance(
                        ST_Transform('SRID=4326;POINT(-72.1235 42.3521)'::geometry, 26986),
                        ST_Transform('SRID=4326;LINESTRING(-72.1260 42.45, -72.123 42.1546) ↩
                            '::geometry, 26986)
                );
st_distance
-----------------
123.797937878454

-- Geometry example - units in meters (SRID: 2163 US National Atlas Equal area) (least  ↩
    accurate)
SELECT ST_Distance(
                        ST_Transform('SRID=4326;POINT(-72.1235 42.3521)'::geometry, 2163),
                        ST_Transform('SRID=4326;LINESTRING(-72.1260 42.45, -72.123 42.1546) ↩
                            '::geometry, 2163)
                );

st_distance
------------------
126.664256056812
```

Beispiele Geographie

```
-- same as geometry example but note units in meters - use sphere for slightly faster less  ↩
    accurate
SELECT ST_Distance(gg1, gg2) As spheroid_dist, ST_Distance(gg1, gg2, false) As sphere_dist
FROM (SELECT
        'SRID=4326;POINT(-72.1235 42.3521)'::geography as gg1,
        'SRID=4326;LINESTRING(-72.1260 42.45, -72.123 42.1546)'::geography as gg2
        ) As foo  ;

  spheroid_dist   |   sphere_dist
------------------+------------------
 123.802076746848 | 123.475736916397
```

Siehe auch

ST_3DDistance, ST_DWithin, ST_DistanceSphere, ST_DistanceSpheroid, ST_MaxDistance, ST_HausdorffDistance, ST_FrechetDistan
ST_Transform

8.9.26 ST_MinimumClearance

ST_MinimumClearance — Returns the minimum clearance of a geometry, a measure of a geometry's robustness.

Synopsis

float **ST_MinimumClearance**(geometry g);

Beschreibung

It is not uncommon to have a geometry that, while meeting the criteria for validity according to ST_IsValid (polygons) or ST_IsSimple (lines), would become invalid if one of the vertices moved by a slight distance, as can happen during conversion to text-based formats (such as WKT, KML, GML GeoJSON), or binary formats that do not use double-precision floating point coordinates (MapInfo TAB).

A geometry's "minimum clearance" is the smallest distance by which a vertex of the geometry could be moved to produce an invalid geometry. It can be thought of as a quantitative measure of a geometry's robustness, where increasing values of minimum clearance indicate increasing robustness.

If a geometry has a minimum clearance of `e`, it can be said that:

- No two distinct vertices in the geometry are separated by less than `e`.
- No vertex is closer than `e` to a line segement of which it is not an endpoint.

If no minimum clearance exists for a geometry (for example, a single point, or a multipoint whose points are identical), then ST_MinimumClearance will return Infinity.

Verfügbarkeit: 2.3.0 - benötigt GEOS >= 3.6.0

Beispiele

```
SELECT ST_MinimumClearance('POLYGON ((0 0, 1 0, 1 1, 0.5 3.2e-4, 0 0))');
 st_minimumclearance
---------------------
             0.00032
```

Siehe auch

ST_MinimumClearanceLine

8.9.27 ST_MinimumClearanceLine

ST_MinimumClearanceLine — Returns the two-point LineString spanning a geometry's minimum clearance.

Synopsis

Geometry **ST_MinimumClearanceLine**(geometry g);

Beschreibung

Returns the two-point LineString spanning a geometry's minimum clearance. If the geometry does not have a minimum clearance, `LINESTRING EMPTY` will be returned.

Verfügbarkeit: 2.3.0 - benötigt GEOS >= 3.6.0

Beispiele

```
SELECT ST_AsText(ST_MinimumClearanceLine('POLYGON ((0 0, 1 0, 1 1, 0.5 3.2e-4, 0 0))'));
st_astext
------------------------------
LINESTRING(0.5 0.00032,0.5 0)
```

Siehe auch

ST_MinimumClearance

8.9.28 ST_HausdorffDistance

ST_HausdorffDistance — Returns the Hausdorff distance between two geometries. Basically a measure of how similar or dissimilar 2 geometries are. Units are in the units of the spatial reference system of the geometries.

Synopsis

float **ST_HausdorffDistance**(geometry g1, geometry g2);
float **ST_HausdorffDistance**(geometry g1, geometry g2, float densifyFrac);

Beschreibung

Implements algorithm for computing a distance metric which can be thought of as the "Discrete Hausdorff Distance". This is the Hausdorff distance restricted to discrete points for one of the geometries. Wikipedia article on Hausdorff distance Martin Davis note on how Hausdorff Distance calculation was used to prove correctness of the CascadePolygonUnion approach.

When densifyFrac is specified, this function performs a segment densification before computing the discrete hausdorff distance. The densifyFrac parameter sets the fraction by which to densify each segment. Each segment will be split into a number of equal-length subsegments, whose fraction of the total length is closest to the given fraction.

Note
The current implementation supports only vertices as the discrete locations. This could be extended to allow an arbitrary density of points to be used.

Note
This algorithm is NOT equivalent to the standard Hausdorff distance. However, it computes an approximation that is correct for a large subset of useful cases. One important part of this subset is Linestrings that are roughly parallel to each other, and roughly equal in length. This is a useful metric for line matching.

Verfügbarkeit: 1.5.0 - benötigt GEOS >= 3.2.0

Beispiele

For each building, find the parcel that best represents it. First we require the parcel intersect with the geometry. DISTINCT ON guarantees we get each building listed only once, the ORDER BY .. ST_HausdorffDistance gives us a preference of parcel that is most similar to the building.

```
SELECT DISTINCT ON(buildings.gid) buildings.gid, parcels.parcel_id
   FROM buildings INNER JOIN parcels ON ST_Intersects(buildings.geom,parcels.geom)
     ORDER BY buildings.gid, ST_HausdorffDistance(buildings.geom, parcels.geom);
```

```
postgis=# SELECT ST_HausdorffDistance(
                                'LINESTRING (0 0, 2 0)'::geometry,
                                'MULTIPOINT (0 1, 1 0, 2 1)'::geometry);
 st_hausdorffdistance
 ----------------------
                                           1
(1 row)
```

```
postgis=# SELECT st_hausdorffdistance('LINESTRING (130 0, 0 0, 0 150)'::geometry, ' ↩
    LINESTRING (10 10, 10 150, 130 10)'::geometry, 0.5);
 st_hausdorffdistance
 ----------------------
                                          70
(1 row)
```

Siehe auch

ST_FrechetDistance

8.9.29 ST_FrechetDistance

ST_FrechetDistance — Returns the Fréchet distance between two geometries. This is a measure of similarity between curves that takes into account the location and ordering of the points along the curves. Units are in the units of the spatial reference system of the geometries.

Synopsis

float **ST_FrechetDistance**(geometry g1, geometry g2, float densifyFrac = -1);

Beschreibung

Implements algorithm for computing the Fréchet distance restricted to discrete points for both geometries, based on Computing Discrete Fréchet Distance. The Fréchet distance is a measure of similarity between curves that takes into account the location and ordering of the points along the curves. Therefore it is often better than the Hausdorff distance.

When the optional densifyFrac is specified, this function performs a segment densification before computing the discrete Fréchet distance. The densifyFrac parameter sets the fraction by which to densify each segment. Each segment will be split into a number of equal-length subsegments, whose fraction of the total length is closest to the given fraction.

Note
The current implementation supports only vertices as the discrete locations. This could be extended to allow an arbitrary density of points to be used.

Note
The smaller densifyFrac we specify, the more acurate Fréchet distance we get. But, the computation time and the memory usage increase with the square of the number of subsegments.

Availability: 2.4.0 - requires GEOS >= 3.7.0

Beispiele

```
postgres=# SELECT st_frechetdistance('LINESTRING (0 0, 100 0)'::geometry, 'LINESTRING (0 0, ↩
     50 50, 100 0)'::geometry);
 st_frechetdistance
--------------------
   70.7106781186548
(1 row)
```

```
SELECT st_frechetdistance('LINESTRING (0 0, 100 0)'::geometry, 'LINESTRING (0 0, 50 50, 100 ↩
     0)'::geometry, 0.5);
 st_frechetdistance
--------------------
                 50
(1 row)
```

Siehe auch

ST_HausdorffDistance

8.9.30 ST_MaxDistance

ST_MaxDistance — Returns the 2-dimensional largest distance between two geometries in projected units.

Synopsis

float **ST_MaxDistance**(geometry g1, geometry g2);

Beschreibung

Note
Returns the 2-dimensional maximum distance between two geometries in projected units. If g1 and g2 is the same geometry the function will return the distance between the two vertices most far from each other in that geometry.

Verfügbarkeit: 1.5.0

Beispiele

Basic furthest distance the point is to any part of the line

```
postgis=# SELECT ST_MaxDistance('POINT(0 0)'::geometry, 'LINESTRING ( 2 0, 0 2 )'::geometry ↩
    );
   st_maxdistance
-----------------
 2
(1 row)

postgis=# SELECT ST_MaxDistance('POINT(0 0)'::geometry, 'LINESTRING ( 2 2, 2 2 )'::geometry ↩
    );
```

```
  st_maxdistance
------------------
 2.82842712474619
(1 row)
```

Siehe auch

ST_Distance, ST_LongestLine, ST_DFullyWithin

8.9.31 ST_DistanceSphere

ST_DistanceSphere — Returns minimum distance in meters between two lon/lat geometries. Uses a spherical earth and radius derived from the spheroid defined by the SRID. Faster than ST_DistanceSpheroid ST_DistanceSpheroid, but less accurate. PostGIS versions prior to 1.5 only implemented for points.

Synopsis

float **ST_DistanceSphere**(geometry geomlonlatA, geometry geomlonlatB);

Beschreibung

Returns minimum distance in meters between two lon/lat points. Uses a spherical earth and radius derived from the spheroid defined by the SRID. Faster than ST_DistanceSpheroid, but less accurate. PostGIS Versions prior to 1.5 only implemented for points.

Availability: 1.5 - support for other geometry types besides points was introduced. Prior versions only work with points.

Changed: 2.2.0 In prior versions this used to be called ST_Distance_Sphere

Beispiele

```
SELECT round(CAST(ST_DistanceSphere(ST_Centroid(the_geom), ST_GeomFromText('POINT(-118 38) ↩
    ',4326)) As numeric),2) As dist_meters,
round(CAST(ST_Distance(ST_Transform(ST_Centroid(the_geom),32611),
                ST_Transform(ST_GeomFromText('POINT(-118 38)', 4326),32611)) As numeric),2) ↩
                    As dist_utm11_meters,
round(CAST(ST_Distance(ST_Centroid(the_geom), ST_GeomFromText('POINT(-118 38)', 4326)) As  ↩
    numeric),5) As dist_degrees,
round(CAST(ST_Distance(ST_Transform(the_geom,32611),
                ST_Transform(ST_GeomFromText('POINT(-118 38)', 4326),32611)) As numeric),2) ↩
                    As min_dist_line_point_meters
FROM
        (SELECT ST_GeomFromText('LINESTRING(-118.584 38.374,-118.583 38.5)', 4326) As  ↩
           the_geom) as foo;
         dist_meters | dist_utm11_meters | dist_degrees | min_dist_line_point_meters
        -------------+-------------------+--------------+----------------------------
                70424.47 |          70438.00 |      0.72900 |                   65871.18
```

Siehe auch

ST_Distance, ST_DistanceSpheroid

8.9.32 ST_DistanceSpheroid

ST_DistanceSpheroid — Returns the minimum distance between two lon/lat geometries given a particular spheroid. PostGIS versions prior to 1.5 only support points.

Synopsis

float **ST_DistanceSpheroid**(geometry geomlonlatA, geometry geomlonlatB, spheroid measurement_spheroid);

Beschreibung

Returns minimum distance in meters between two lon/lat geometries given a particular spheroid. See the explanation of spheroids given for ST_LengthSpheroid. PostGIS version prior to 1.5 only support points.

Note
This function currently does not look at the SRID of a geometry and will always assume its represented in the coordinates of the passed in spheroid. Prior versions of this function only support points.

Availability: 1.5 - support for other geometry types besides points was introduced. Prior versions only work with points.

Changed: 2.2.0 In prior versions this used to be called ST_Distance_Spheroid

Beispiele

```
SELECT round(CAST(
                ST_DistanceSpheroid(ST_Centroid(the_geom), ST_GeomFromText('POINT(-118 38) ↩
                    ',4326), 'SPHEROID["WGS 84",6378137,298.257223563]')
                        As numeric),2) As dist_meters_spheroid,
                round(CAST(ST_DistanceSphere(ST_Centroid(the_geom), ST_GeomFromText('POINT ↩
                    (-118 38)',4326)) As numeric),2) As dist_meters_sphere,
round(CAST(ST_Distance(ST_Transform(ST_Centroid(the_geom),32611),
                ST_Transform(ST_GeomFromText('POINT(-118 38)', 4326),32611)) As numeric),2) ↩
                     As dist_utm11_meters
FROM
        (SELECT ST_GeomFromText('LINESTRING(-118.584 38.374,-118.583 38.5)', 4326) As  ↩
           the_geom) as foo;
 dist_meters_spheroid | dist_meters_sphere | dist_utm11_meters
----------------------+--------------------+-------------------
                       70454.92 |           70424.47 |          70438.00
```

Siehe auch

ST_Distance, ST_DistanceSphere

8.9.33 ST_DFullyWithin

ST_DFullyWithin — Returns true if all of the geometries are within the specified distance of one another

Synopsis

boolean **ST_DFullyWithin**(geometry g1, geometry g2, double precision distance);

Beschreibung

Returns true if the geometries is fully within the specified distance of one another. The distance is specified in units defined by the spatial reference system of the geometries. For this function to make sense, the source geometries must both be of the same coordinate projection, having the same SRID.

Note
This function call will automatically include a bounding box comparison that will make use of any indexes that are available on the geometries.

Verfügbarkeit: 1.5.0

Beispiele

```
postgis=# SELECT ST_DFullyWithin(geom_a, geom_b, 10) as DFullyWithin10, ST_DWithin(geom_a,  ↩
    geom_b, 10) as DWithin10, ST_DFullyWithin(geom_a, geom_b, 20) as DFullyWithin20 from
                (select ST_GeomFromText('POINT(1 1)') as geom_a,ST_GeomFromText('LINESTRING ↩
                    (1 5, 2 7, 1 9, 14 12)') as geom_b) t1;

-----------------
 DFullyWithin10 | DWithin10 | DFullyWithin20 |
----------------+-----------+----------------+
 f              | t         | t              |
```

Siehe auch

ST_MaxDistance, ST_DWithin

8.9.34 ST_DWithin

ST_DWithin — Returns true if the geometries are within the specified distance of one another. For geometry units are in those of spatial reference and for geography units are in meters and measurement is defaulted to use_spheroid=true (measure around spheroid), for faster check, use_spheroid=false to measure along sphere.

Synopsis

boolean **ST_DWithin**(geometry g1, geometry g2, double precision distance_of_srid);
boolean **ST_DWithin**(geography gg1, geography gg2, double precision distance_meters);
boolean **ST_DWithin**(geography gg1, geography gg2, double precision distance_meters, boolean use_spheroid);

Beschreibung

Returns true if the geometries are within the specified distance of one another.

For geometry: The distance is specified in units defined by the spatial reference system of the geometries. For this function to make sense, the source geometries must both be of the same coordinate projection, having the same SRID.

For geography units are in meters and measurement is defaulted to `use_spheroid`=true, for faster check, `use_spheroid`=false to measure along sphere.

Note
This function call will automatically include a bounding box comparison that will make use of any indexes that are available on the geometries.

Note
Prior to 1.3, ST_Expand was commonly used in conjunction with && and ST_Distance to achieve the same effect and in pre-1.3.4 this function was basically short-hand for that construct. From 1.3.4, ST_DWithin uses a more short-circuit distance function which should make it more efficient than prior versions for larger buffer regions.

Note
Use ST_3DDWithin if you have 3D geometries.

 This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

Verfügbarkeit: Mit 1.5.0 wurde die Unterstützung von geograpischen Koordinaten eingeführt

Enhanced: 2.1.0 improved speed for geography. See Making Geography faster for details.

Enhanced: 2.1.0 support for curved geometries was introduced.

Beispiele

```
-- Find the nearest hospital to each school
-- that is within 3000 units of the school.
--  We do an ST_DWithin search to utilize indexes to limit our search list
--  that the non-indexable ST_Distance needs to process
-- If the units of the spatial reference is meters then units would be meters
SELECT DISTINCT ON (s.gid) s.gid, s.school_name, s.geom, h.hospital_name
        FROM schools s
                LEFT JOIN hospitals h ON ST_DWithin(s.the_geom, h.geom, 3000)
        ORDER BY s.gid, ST_Distance(s.geom, h.geom);

-- The schools with no close hospitals
-- Find all schools with no hospital within 3000 units
-- away from the school.  Units is in units of spatial ref (e.g. meters, feet, degrees)
SELECT s.gid, s.school_name
        FROM schools s
                LEFT JOIN hospitals h ON ST_DWithin(s.geom, h.geom, 3000)
        WHERE h.gid IS NULL;

-- Find broadcasting towers that receiver with limited range can receive.
-- Data is geometry in Spherical Mercator (SRID=3857), ranges are approximate.

-- Create geometry index that will check proximity limit of user to tower
CREATE INDEX ON broadcasting_towers using gist (geom);

-- Create geometry index that will check proximity limit of tower to user
CREATE INDEX ON broadcasting_towers using gist (ST_Expand(geom, sending_range));

-- Query towers that 4-kilometer receiver in Minsk Hackerspace can get
-- Note: two conditions, because shorter LEAST(b.sending_range, 4000) will not use index.
SELECT b.tower_id, b.geom
  FROM broadcasting_towers b
```

```
  WHERE ST_DWithin(b.geom, 'SRID=3857;POINT(3072163.4 7159374.1)', 4000)
          AND ST_DWithin(b.geom, 'SRID=3857;POINT(3072163.4 7159374.1)', b.sending_range);
```

Siehe auch

ST_Distance, ST_Expand, ST_3DDWithin

8.9.35 ST_Equals

ST_Equals — Returns true if the given geometries represent the same geometry. Directionality is ignored.

Synopsis

boolean **ST_Equals**(geometry A, geometry B);

Beschreibung

Returns TRUE if the given Geometries are "spatially equal". Use this for a 'better' answer than '='. Note by spatially equal we mean ST_Within(A,B) = true and ST_Within(B,A) = true and also mean ordering of points can be different but represent the same geometry structure. To verify the order of points is consistent, use ST_OrderingEquals (it must be noted ST_OrderingEquals is a little more stringent than simply verifying order of points are the same).

Important
This function will return false if either geometry is invalid except in the case where they are binary equal.

Important
Do not call with a GEOMETRYCOLLECTION as an argument.


This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.1.2


This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.24

Changed: 2.2.0 Returns true even for invalid geometries if they are binary equal

Beispiele

```
SELECT ST_Equals(ST_GeomFromText('LINESTRING(0 0, 10 10)'),
                 ST_GeomFromText('LINESTRING(0 0, 5 5, 10 10)'));
 st_equals
-----------
 t
(1 row)

SELECT ST_Equals(ST_Reverse(ST_GeomFromText('LINESTRING(0 0, 10 10)')),
                 ST_GeomFromText('LINESTRING(0 0, 5 5, 10 10)'));
 st_equals
-----------
 t
(1 row)
```

Siehe auch

ST_IsValid, ST_OrderingEquals, ST_Reverse, ST_Within

8.9.36 ST_GeometricMedian

ST_GeometricMedian — Returns the geometric median of a MultiPoint.

Synopsis

geometry **ST_GeometricMedian** (geometry g , float8 tolerance , int max_iter , boolean fail_if_not_converged);

Beschreibung

Computes the approximate geometric median of a MultiPoint geometry using the Weiszfeld algorithm. The geometric median provides a centrality measure that is less sensitive to outlier points than the centroid.

The algorithm will iterate until the distance change between successive iterations is less than the supplied `tolerance` parameter. If this condition has not been met after `max_iterations` iterations, the function will produce an error and exit, unless `fail_if_not_converged` is set to false.

If a `tolerance` value is not provided, a default tolerance value will be calculated based on the extent of the input geometry.

M value of points, if present, is interpreted as their relative weight.

Verfügbarkeit: 2.3.0

Enhanced: 2.5.0 Added support for M as weight of points.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This function supports M coordinates.

Beispiele

Comparison of the centroid (turquoise point) and geometric median (red point) of a four-point MultiPoint (yellow points).

```
WITH test AS (
SELECT 'MULTIPOINT((0 0), (1 1), (2 2), (200 200))'::geometry geom)
SELECT
  ST_AsText(ST_Centroid(geom)) centroid,
  ST_AsText(ST_GeometricMedian(geom)) median
FROM test;
      centroid      |                median
--------------------+---------------------------------------
 POINT(50.75 50.75) | POINT(1.9761550281255 1.9761550281255)
(1 row)
```

Siehe auch

ST_Centroid

8.9.37 ST_HasArc

ST_HasArc — Returns true if a geometry or geometry collection contains a circular string

Synopsis

boolean **ST_HasArc**(geometry geomA);

Beschreibung

Returns true if a geometry or geometry collection contains a circular string

Verfügbarkeit: 1.2.3?

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
SELECT ST_HasArc(ST_Collect('LINESTRING(1 2, 3 4, 5 6)', 'CIRCULARSTRING(1 1, 2 3, 4 5, 6  ↩
    7, 5 6)'));
               st_hasarc
               --------
               t
```

Siehe auch

ST_CurveToLine, ST_LineToCurve

8.9.38 ST_Intersects

ST_Intersects — Returns TRUE if the Geometries/Geography "spatially intersect in 2D" - (share any portion of space) and FALSE if they don't (they are Disjoint). For geography -- tolerance is 0.00001 meters (so any points that close are considered to intersect)

Synopsis

boolean **ST_Intersects**(geometry geomA , geometry geomB);
boolean **ST_Intersects**(geography geogA , geography geogB);

Beschreibung

If a geometry or geography shares any portion of space then they intersect. For geography -- tolerance is 0.00001 meters (so any points that are close are considered to intersect)

Overlaps, Touches, Within all imply spatial intersection. If any of the aforementioned returns true, then the geometries also spatially intersect. Disjoint implies false for spatial intersection.

Enhanced: 2.5.0 Supports GEOMETRYCOLLECTION.

Enhanced: 2.3.0 Enhancement to PIP short-circuit extended to support MultiPoints with few points. Prior versions only supported point in polygon.

Performed by the GEOS module (for geometry), geography is native

Verfügbarkeit: 1.5 - Unterstützung von geograpischen Koordinaten.

Note
This function call will automatically include a bounding box comparison that will make use of any indexes that are available on the geometries.

Note
For geography, this function has a distance tolerance of about 0.00001 meters and uses the sphere rather than spheroid calculation.

Note
NOTE: this is the "allowable" version that returns a boolean, not an integer.

This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.1.2 //s2.1.13.3 - ST_Intersects(g1, g2) --> Not (ST_Disjoint(g1, g2))

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.27

This method is also provided by SFCGAL backend.

Geometrie Beispiele

```
SELECT ST_Intersects('POINT(0 0)'::geometry, 'LINESTRING ( 2 0, 0 2 )'::geometry);
 st_intersects
---------------
 f
(1 row)
SELECT ST_Intersects('POINT(0 0)'::geometry, 'LINESTRING ( 0 0, 0 2 )'::geometry);
 st_intersects
---------------
 t
(1 row)
```

Beispiele Geographie

```
SELECT ST_Intersects(
                ST_GeographyFromText('SRID=4326;LINESTRING(-43.23456 72.4567,-43.23456 ↩
                    72.4568)'),
                ST_GeographyFromText('SRID=4326;POINT(-43.23456 72.4567772)')
                );

 st_intersects
---------------
t
```

Siehe auch

ST_3DIntersects, ST_Disjoint

8.9.39 ST_Length

ST_Length — Returns the 2D length of the geometry if it is a LineString or MultiLineString. geometry are in units of spatial reference and geography are in meters (default spheroid)

Synopsis

float **ST_Length**(geometry a_2dlinestring);
float **ST_Length**(geography geog, boolean use_spheroid=true);

Beschreibung

For geometry: Returns the 2D Cartesian length of the geometry if it is a LineString, MultiLineString, ST_Curve, ST_MultiCurve. 0 is returned for areal geometries. For areal geometries use ST_Perimeter. For geometry types, units for length measures are specified by the spatial reference system of the geometry.

For geography types, the calculations are performed using the inverse geodesic problem, where length units are in meters. If PostGIS is compiled with PROJ version 4.8.0 or later, the spheroid is specified by the SRID, otherwise it is exclusive to WGS84. If `use_spheroid=false`, then calculations will approximate a sphere instead of a spheroid.

Currently for geometry this is an alias for ST_Length2D, but this may change to support higher dimensions.

Warning
Changed: 2.0.0 Breaking change -- in prior versions applying this to a MULTI/POLYGON of type geography would give you the perimeter of the POLYGON/MULTIPOLYGON. In 2.0.0 this was changed to return 0 to be in line with geometry behavior. Please use ST_Perimeter if you want the perimeter of a polygon

Note
For geography measurement defaults spheroid measurement. To use the faster less accurate sphere use ST_Length(gg,false);

This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.5.1

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.1.2, 9.3.4

Verfügbarkeit: 1.5.0 Unterstützung von geograpischen Koordinaten.

This method is also provided by SFCGAL backend.

Geometrie Beispiele

Return length in feet for line string. Note this is in feet because EPSG:2249 is Massachusetts State Plane Feet

```
SELECT ST_Length(ST_GeomFromText('LINESTRING(743238 2967416,743238 2967450,743265 2967450,
743265.625 2967416,743238 2967416)',2249));
st_length
---------
 122.630744000095


--Koordinatentransformation eines Linienzuges von "WGS 84" nach "Massachusetts state plane  ↩
    meters"
SELECT ST_Length(
        ST_Transform(
                ST_GeomFromEWKT('SRID=4326;LINESTRING(-72.1260 42.45, -72.1240 42.45666,  ↩
                    -72.123 42.1546)'),
                26986
        )
);
st_length
---------
34309.4563576191
```

Beispiele Geographie

Return length of WGS 84 geography line

```
-- default calculation is using a sphere rather than spheroid
SELECT ST_Length(the_geog) As length_spheroid,  ST_Length(the_geog,false) As length_sphere
FROM (SELECT ST_GeographyFromText(
'SRID=4326;LINESTRING(-72.1260 42.45, -72.1240 42.45666, -72.123 42.1546)') As the_geog)
 As foo;
 length_spheroid  |  length_sphere
------------------+-----------------
 34310.5703627288 | 34346.2060960742
```

Siehe auch

ST_GeographyFromText, ST_GeomFromEWKT, ST_LengthSpheroid, ST_Perimeter, ST_Transform

8.9.40 ST_Length2D

ST_Length2D — Returns the 2-dimensional length of the geometry if it is a linestring or multi-linestring. This is an alias for `ST_Length`

Synopsis

float **ST_Length2D**(geometry a_2dlinestring);

Beschreibung

Returns the 2-dimensional length of the geometry if it is a linestring or multi-linestring. This is an alias for `ST_Length`

Siehe auch

ST_Length, ST_3DLength

8.9.41 ST_3DLength

ST_3DLength — Returns the 3-dimensional or 2-dimensional length of the geometry if it is a linestring or multi-linestring.

Synopsis

float **ST_3DLength**(geometry a_3dlinestring);

Beschreibung

Returns the 3-dimensional or 2-dimensional length of the geometry if it is a linestring or multi-linestring. For 2-d lines it will just return the 2-d length (same as ST_Length and ST_Length2D)

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Changed: 2.0.0 In prior versions this used to be called ST_Length3D

Beispiele

Return length in feet for a 3D cable. Note this is in feet because EPSG:2249 is Massachusetts State Plane Feet

```
SELECT ST_3DLength(ST_GeomFromText('LINESTRING(743238 2967416 1,743238 2967450 1,743265  ↩
    2967450 3,
743265.625 2967416 3,743238 2967416 3)',2249));
ST_3DLength
-----------
122.704716741457
```

Siehe auch

ST_Length, ST_Length2D

8.9.42 ST_LengthSpheroid

ST_LengthSpheroid — Calculates the 2D or 3D length/perimeter of a geometry on an ellipsoid. This is useful if the coordinates of the geometry are in longitude/latitude and a length is desired without reprojection.

Synopsis

float **ST_LengthSpheroid**(geometry a_geometry, spheroid a_spheroid);

Beschreibung

Calculates the length/perimeter of a geometry on an ellipsoid. This is useful if the coordinates of the geometry are in longitude/latitude and a length is desired without reprojection. The ellipsoid is a separate database type and can be constructed as follows:

```
SPHEROID[<NAME>,<SEMI-MAJOR AXIS>,<INVERSE FLATTENING>]
```

```
SPHEROID["GRS_1980",6378137,298.257222101]
```

Verfügbarkeit: 1.2.2

Changed: 2.2.0 In prior versions this used to be called ST_Length_Spheroid and used to have a ST_3DLength_Spheroid alias

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
SELECT ST_LengthSpheroid( geometry_column,
                          'SPHEROID["GRS_1980",6378137,298.257222101]' )
                          FROM geometry_table;

SELECT ST_LengthSpheroid( the_geom, sph_m ) As tot_len,
ST_LengthSpheroid(ST_GeometryN(the_geom,1), sph_m) As len_line1,
ST_LengthSpheroid(ST_GeometryN(the_geom,2), sph_m) As len_line2
                          FROM (SELECT ST_GeomFromText('MULTILINESTRING((-118.584  ↩
                              38.374,-118.583 38.5),
        (-71.05957 42.3589 , -71.061 43))') As the_geom,
CAST('SPHEROID["GRS_1980",6378137,298.257222101]' As spheroid) As sph_m)  as foo;
        tot_len      |    len_line1     |    len_line2
-----------------+-----------------+-----------------
 85204.5207562955 | 13986.8725229309 | 71217.6482333646

 --3D
SELECT ST_LengthSpheroid( the_geom, sph_m ) As tot_len,
ST_LengthSpheroid(ST_GeometryN(the_geom,1), sph_m) As len_line1,
ST_LengthSpheroid(ST_GeometryN(the_geom,2), sph_m) As len_line2
                          FROM (SELECT ST_GeomFromEWKT('MULTILINESTRING((-118.584 38.374  ↩
                              20,-118.583 38.5 30),
        (-71.05957 42.3589 75, -71.061 43 90))') As the_geom,
CAST('SPHEROID["GRS_1980",6378137,298.257222101]' As spheroid) As sph_m)  as foo;

         tot_len      |    len_line1    |    len_line2
------------------+-----------------+-----------------
 85204.5259107402 | 13986.876097711 | 71217.6498130292
```

Siehe auch

ST_GeometryN, ST_Length

8.9.43 ST_Length2D_Spheroid

ST_Length2D_Spheroid — Calculates the 2D length/perimeter of a geometry on an ellipsoid. This is useful if the coordinates of the geometry are in longitude/latitude and a length is desired without reprojection.

Synopsis

float **ST_Length2D_Spheroid**(geometry a_geometry, spheroid a_spheroid);

Beschreibung

Calculates the 2D length/perimeter of a geometry on an ellipsoid. This is useful if the coordinates of the geometry are in longitude/latitude and a length is desired without reprojection. The ellipsoid is a separate database type and can be constructed as follows:

```
SPHEROID[<NAME>,<SEMI-MAJOR AXIS>,<INVERSE FLATTENING>]


SPHEROID["GRS_1980",6378137,298.257222101]
```

Note
This is much like ST_LengthSpheroid except it will ignore the Z ordinate in calculations.

Beispiele

```
SELECT ST_Length2D_Spheroid( geometry_column,
                         'SPHEROID["GRS_1980",6378137,298.257222101]' )
                         FROM geometry_table;

SELECT ST_Length2D_Spheroid( the_geom, sph_m ) As tot_len,
ST_Length2D_Spheroid(ST_GeometryN(the_geom,1), sph_m) As len_line1,
ST_Length2D_Spheroid(ST_GeometryN(the_geom,2), sph_m) As len_line2
                         FROM (SELECT ST_GeomFromText('MULTILINESTRING((-118.584  ↩
                             38.374,-118.583 38.5),
        (-71.05957 42.3589 , -71.061 43))') As the_geom,
CAST('SPHEROID["GRS_1980",6378137,298.257222101]' As spheroid) As sph_m)  as foo;
        tot_len      |    len_line1     |    len_line2
-----------------+-----------------+-----------------
 85204.5207562955 | 13986.8725229309 | 71217.6482333646

 --3D Observe same answer
SELECT ST_Length2D_Spheroid( the_geom, sph_m ) As tot_len,
ST_Length2D_Spheroid(ST_GeometryN(the_geom,1), sph_m) As len_line1,
ST_Length2D_Spheroid(ST_GeometryN(the_geom,2), sph_m) As len_line2
                         FROM (SELECT ST_GeomFromEWKT('MULTILINESTRING((-118.584 38.374  ↩
                             20,-118.583 38.5 30),
        (-71.05957 42.3589 75, -71.061 43 90))') As the_geom,
CAST('SPHEROID["GRS_1980",6378137,298.257222101]' As spheroid) As sph_m)  as foo;

        tot_len      |    len_line1     |    len_line2
-----------------+-----------------+-----------------
 85204.5207562955 | 13986.8725229309 | 71217.6482333646
```

Siehe auch

ST_GeometryN, ST_LengthSpheroid

8.9.44 ST_LongestLine

ST_LongestLine — Returns the 2-dimensional longest line points of two geometries. The function will only return the first longest line if more than one, that the function finds. The line returned will always start in g1 and end in g2. The length of the line this function returns will always be the same as st_maxdistance returns for g1 and g2.

Synopsis

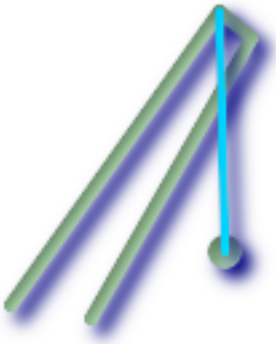
geometry **ST_LongestLine**(geometry g1, geometry g2);

Beschreibung

Returns the 2-dimensional longest line between the points of two geometries.

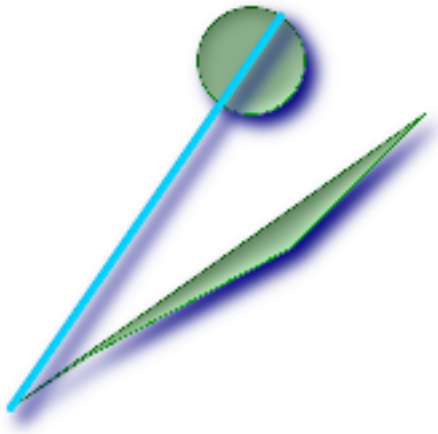
Verfügbarkeit: 1.5.0

Beispiele



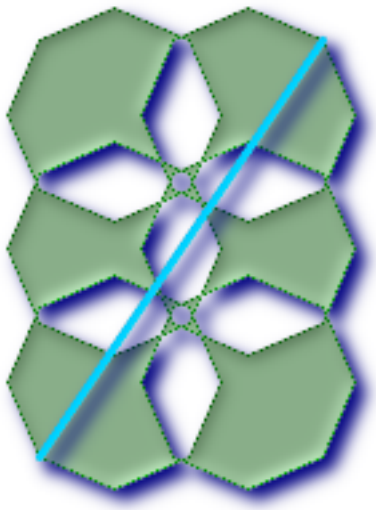
Längste Strecke zwischen Punkt und Linie

```
SELECT ST_AsText(
        ST_LongestLine('POINT(100 100)':: ↩
    geometry,
                'LINESTRING (20 80, 98  ↩
    190, 110 180, 50 75 )'::geometry)
        ) As lline;


   lline
-----------------
LINESTRING(100 100,98 190)
```



longest line between polygon and polygon

```
SELECT ST_AsText(
        ST_LongestLine(
                ST_GeomFromText('POLYGON ↩
    ((175 150, 20 40,
                        50 60, 125 100,  ↩
    175 150))'),
                ST_Buffer(ST_GeomFromText ↩
    ('POINT(110 170)'), 20)
                )
        ) As llinewkt;

   lline
-----------------
LINESTRING(20 40,121.111404660392  ↩
    186.629392246051)
```



longest straight distance to travel from one part of an elegant city to the other Note the max distance = to the length of the line.

```
SELECT ST_AsText(ST_LongestLine(c.the_geom, c.the_geom)) As llinewkt,
        ST_MaxDistance(c.the_geom,c.the_geom) As max_dist,
        ST_Length(ST_LongestLine(c.the_geom, c.the_geom)) As lenll
FROM (SELECT ST_BuildArea(ST_Collect(the_geom)) As the_geom
        FROM (SELECT ST_Translate(ST_SnapToGrid(ST_Buffer(ST_Point(50 ,generate_series ↩
     (50,190, 50)
                        ),40, 'quad_segs=2'),1), x, 0)  As the_geom
                        FROM generate_series(1,100,50) As x)  AS foo
) As c;

          llinewkt           |     max_dist     |      lenll
-----------------------------+------------------+------------------
 LINESTRING(23 22,129 178) | 188.605408193933 | 188.605408193933
```

Siehe auch

ST_MaxDistance, ST_ShortestLine, ST_LongestLine

8.9.45 ST_OrderingEquals

ST_OrderingEquals — Returns true if the given geometries represent the same geometry and points are in the same directional order.

Synopsis

boolean **ST_OrderingEquals**(geometry A, geometry B);

Beschreibung

ST_OrderingEquals compares two geometries and returns t (TRUE) if the geometries are equal and the coordinates are in the same order; otherwise it returns f (FALSE).

Note
This function is implemented as per the ArcSDE SQL specification rather than SQL-MM. http://edndoc.esri.com/arcsde/9.1/sql_api/sqlapi3.htm#ST_OrderingEquals


This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.43

Beispiele

```
SELECT ST_OrderingEquals(ST_GeomFromText('LINESTRING(0 0, 10 10)'),
                ST_GeomFromText('LINESTRING(0 0, 5 5, 10 10)'));
 st_orderingequals
-----------
 f
(1 row)

SELECT ST_OrderingEquals(ST_GeomFromText('LINESTRING(0 0, 10 10)'),
                ST_GeomFromText('LINESTRING(0 0, 0 0, 10 10)'));
 st_orderingequals
-----------
 t
(1 row)

SELECT ST_OrderingEquals(ST_Reverse(ST_GeomFromText('LINESTRING(0 0, 10 10)')),
                ST_GeomFromText('LINESTRING(0 0, 0 0, 10 10)'));
 st_orderingequals
-----------
 f
(1 row)
```

Siehe auch

ST_Equals, ST_Reverse

8.9.46 ST_Overlaps

ST_Overlaps — Returns TRUE if the Geometries share space, are of the same dimension, but are not completely contained by each other.

Synopsis

boolean **ST_Overlaps**(geometry A, geometry B);

Beschreibung

Returns TRUE if the Geometries "spatially overlap". By that we mean they intersect, but one does not completely contain another.

Wird durch das GEOS Modul ausgeführt

Note
Bitte nicht mit dem Argument "GeometryCollection" aufrufen

This function call will automatically include a bounding box comparison that will make use of any indexes that are available on the geometries. To avoid index use, use the function _ST_Overlaps.

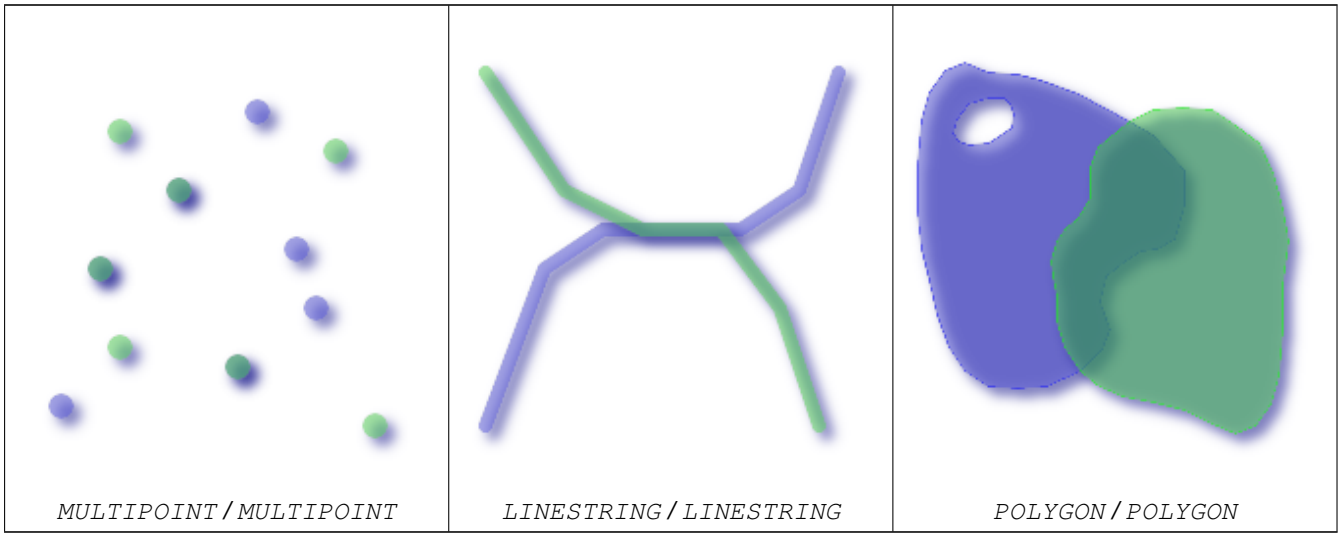
NOTE: this is the "allowable" version that returns a boolean, not an integer.

This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.1.2 // s2.1.13.3

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.32

Beispiele

The following illustrations all return `TRUE`.



MULTIPOINT/MULTIPOINT | *LINESTRING/LINESTRING* | *POLYGON/POLYGON*

```
--a point on a line is contained by the line and is of a lower dimension, and therefore  ↩
    does not overlap the line
                        nor crosses

SELECT ST_Overlaps(a,b) As a_overlap_b,
        ST_Crosses(a,b) As a_crosses_b,
                ST_Intersects(a, b) As a_intersects_b, ST_Contains(b,a) As b_contains_a
FROM (SELECT ST_GeomFromText('POINT(1 0.5)') As a, ST_GeomFromText('LINESTRING(1 0, 1 1, 3  ↩
    5)')  As b)
        As foo

a_overlap_b | a_crosses_b | a_intersects_b | b_contains_a
------------+-------------+----------------+--------------
f           | f           | t              | t

--a line that is partly contained by circle, but not fully is defined as intersecting and  ↩
    crossing,
-- but since of different dimension it does not overlap
SELECT ST_Overlaps(a,b) As a_overlap_b, ST_Crosses(a,b) As a_crosses_b,
        ST_Intersects(a, b) As a_intersects_b,
        ST_Contains(a,b) As a_contains_b
FROM (SELECT ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(1 0.5)'), 3)  As a, ST_GeomFromText(' ↩
    LINESTRING(1 0, 1 1, 3 5)')  As b)
        As foo;

 a_overlap_b | a_crosses_b | a_intersects_b | a_contains_b
```

```
-------------+-------------+----------------+--------------
 f           | t           | t              | f

 -- a 2-dimensional bent hot dog (aka buffered line string) that intersects a circle,
 --        but is not fully contained by the circle is defined as overlapping since they  ↩
     are of the same dimension,
--        but it does not cross, because the intersection of the 2 is of the same dimension
--        as the maximum dimension of the 2

SELECT ST_Overlaps(a,b) As a_overlap_b, ST_Crosses(a,b) As a_crosses_b, ST_Intersects(a, b) ↩
     As a_intersects_b,
ST_Contains(b,a) As b_contains_a,
ST_Dimension(a) As dim_a, ST_Dimension(b) as dim_b, ST_Dimension(ST_Intersection(a,b)) As  ↩
    dima_intersection_b
FROM (SELECT ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(1 0.5)'), 3)  As a,
        ST_Buffer(ST_GeomFromText('LINESTRING(1 0, 1 1, 3 5)'),0.5)  As b)
        As foo;

 a_overlap_b | a_crosses_b | a_intersects_b | b_contains_a | dim_a | dim_b |  ↩
     dima_intersection_b
-------------+-------------+----------------+--------------+-------+-------+--------------------- ↩

 t           | f           | t              | f            |     2 |     2 |                    2
```

Siehe auch

ST_Contains, ST_Crosses, ST_Dimension, ST_Intersects

8.9.47 ST_Perimeter

ST_Perimeter — Return the length measurement of the boundary of an ST_Surface or ST_MultiSurface geometry or geography. (Polygon, MultiPolygon). geometry measurement is in units of spatial reference and geography is in meters.

Synopsis

float **ST_Perimeter**(geometry g1);
float **ST_Perimeter**(geography geog, boolean use_spheroid=true);

Beschreibung

Returns the 2D perimeter of the geometry/geography if it is a ST_Surface, ST_MultiSurface (Polygon, MultiPolygon). 0 is returned for non-areal geometries. For linear geometries use ST_Length. For geometry types, units for perimeter measures are specified by the spatial reference system of the geometry.

For geography types, the calculations are performed using the inverse geodesic problem, where perimeter units are in meters. If PostGIS is compiled with PROJ version 4.8.0 or later, the spheroid is specified by the SRID, otherwise it is exclusive to WGS84. If `use_spheroid=false`, then calculations will approximate a sphere instead of a spheroid.

Currently this is an alias for ST_Perimeter2D, but this may change to support higher dimensions.

 This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.5.1

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.1.3, 9.5.4

Verfügbarkeit: Mit 2.0.0 wurde die Unterstützung für geograpischen Koordinaten eingeführt

Beispiele: Geometrie

Return perimeter in feet for Polygon and MultiPolygon. Note this is in feet because EPSG:2249 is Massachusetts State Plane Feet

```
SELECT ST_Perimeter(ST_GeomFromText('POLYGON((743238 2967416,743238 2967450,743265 2967450,
743265.625 2967416,743238 2967416))', 2249));
st_perimeter
---------
 122.630744000095
(1 row)

SELECT ST_Perimeter(ST_GeomFromText('MULTIPOLYGON(((763104.471273676 2949418.44119003,
763104.477769673 2949418.42538203,
763104.189609677 2949418.22343004,763104.471273676 2949418.44119003)),
((763104.471273676 2949418.44119003,763095.804579742 2949436.33850239,
763086.132105649 2949451.46730207,763078.452329651 2949462.11549407,
763075.354136904 2949466.17407812,763064.362142565 2949477.64291974,
763059.953961626 2949481.28983009,762994.637609571 2949532.04103014,
762990.568508415 2949535.06640477,762986.710889563 2949539.61421415,
763117.237897679 2949709.50493431,763235.236617789 2949617.95619822,
763287.718121842 2949562.20592617,763111.553321674 2949423.91664605,
763104.471273676 2949418.44119003)))', 2249));
st_perimeter
---------
 845.227713366825
(1 row)
```

Beispiele: Geographie

Return perimeter in meters and feet for Polygon and MultiPolygon. Note this is geography (WGS 84 long lat)

```
SELECT  ST_Perimeter(geog) As per_meters, ST_Perimeter(geog)/0.3048 As per_ft
FROM ST_GeogFromText('POLYGON((-71.1776848522251 42.3902896512902,-71.1776843766326  ↩
    42.3903829478009,
-71.1775844305465 42.3903826677917,-71.1775825927231 42.3902893647987,-71.1776848522251  ↩
    42.3902896512902))') As geog;

   per_meters    |      per_ft
-----------------+------------------
37.3790462565251 | 122.634666195949


-- Beispiel MultiPolygon  --
SELECT  ST_Perimeter(geog) As per_meters, ST_Perimeter(geog,false) As per_sphere_meters,   ↩
    ST_Perimeter(geog)/0.3048 As per_ft
FROM ST_GeogFromText('MULTIPOLYGON(((-71.1044543107478 42.340674480411,-71.1044542869917  ↩
    42.3406744369506,
-71.1044553562977 42.340673886454,-71.1044543107478 42.340674480411)),
((-71.1044543107478 42.340674480411,-71.1044860600303 42.3407237015564,-71.1045215770124  ↩
    42.3407653385914,
-71.1045498002983 42.3407946553165,-71.1045611902745 42.3408058316308,-71.1046016507427  ↩
    42.340837442371,
-71.104617893173 42.3408475056957,-71.1048586153981 42.3409875993595,-71.1048736143677  ↩
    42.3409959528211,
-71.1048878050242 42.3410084812078,-71.1044020965803 42.3414730072048,
-71.1039672113619 42.3412202916693,-71.1037740497748 42.3410666421308,
```

```
-71.1044280218456 42.3406894151355,-71.1044543107478 42.340674480411)))') As geog;

    per_meters     | per_sphere_meters |      per_ft
-------------------+-------------------+------------------
 257.634283683311 |  257.412311446337 | 845.256836231335
```

Siehe auch

ST_GeogFromText, ST_GeomFromText, ST_Length

8.9.48 ST_Perimeter2D

ST_Perimeter2D — Returns the 2-dimensional perimeter of the geometry, if it is a polygon or multi-polygon. This is currently an alias for ST_Perimeter.

Synopsis

float **ST_Perimeter2D**(geometry geomA);

Beschreibung

Returns the 2-dimensional perimeter of the geometry, if it is a polygon or multi-polygon.

Note
This is currently an alias for ST_Perimeter. In future versions ST_Perimeter may return the highest dimension perimeter for a geometry. This is still under consideration

Siehe auch

ST_Perimeter

8.9.49 ST_3DPerimeter

ST_3DPerimeter — Returns the 3-dimensional perimeter of the geometry, if it is a polygon or multi-polygon.

Synopsis

float **ST_3DPerimeter**(geometry geomA);

Beschreibung

Returns the 3-dimensional perimeter of the geometry, if it is a polygon or multi-polygon. If the geometry is 2-dimensional, then the 2-dimensional perimeter is returned.


This function supports 3d and will not drop the z-index.

Changed: 2.0.0 In prior versions this used to be called ST_Perimeter3D

Beispiele

Perimeter of a slightly elevated polygon in the air in Massachusetts state plane feet

```
SELECT ST_3DPerimeter(the_geom), ST_Perimeter2d(the_geom), ST_Perimeter(the_geom) FROM
                        (SELECT ST_GeomFromEWKT('SRID=2249;POLYGON((743238 2967416 2,743238 ↩
                            2967450 1,
743265.625 2967416 1,743238 2967416 2))') As the_geom) As foo;

  ST_3DPerimeter   |  st_perimeter2d  |   st_perimeter
-------------------+------------------+------------------
 105.465793597674 | 105.432997272188 | 105.432997272188
```

Siehe auch

ST_GeomFromEWKT, ST_Perimeter, ST_Perimeter2D

8.9.50 ST_PointOnSurface

ST_PointOnSurface — Returns a `POINT` guaranteed to lie on the surface.

Synopsis

geometry **ST_PointOnSurface**(geometry g1);

Beschreibung

Returns a `POINT` guaranteed to intersect a surface.

This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s3.2.14.2 // s3.2.18.2

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.1.5, 9.5.6. According to the specs, ST_PointOnSurface works for surface geometries (POLYGONs, MULTIPOLYGONS, CURVED POLYGONS). So PostGIS seems to be extending what the spec allows here. Most databases Oracle,DB II, ESRI SDE seem to only support this function for surfaces. SQL Server 2008 like PostGIS supports for all common geometries.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
SELECT ST_AsText(ST_PointOnSurface('POINT(0 5)'::geometry));
 st_astext
------------
 POINT(0 5)
(1 row)

SELECT ST_AsText(ST_PointOnSurface('LINESTRING(0 5, 0 10)'::geometry));
 st_astext
------------
 POINT(0 5)
(1 row)
```

```
SELECT ST_AsText(ST_PointOnSurface('POLYGON((0 0, 0 5, 5 5, 5 0, 0 0))'::geometry));
   st_astext
---------------
 POINT(2.5 2.5)
(1 row)

SELECT ST_AsEWKT(ST_PointOnSurface(ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(0 5 1, 0 0 1, 0 10 2)')));
   st_asewkt
---------------
 POINT(0 0 1)
(1 row)
```

Siehe auch

ST_Centroid, ST_PointInsideCircle

8.9.51 ST_Project

ST_Project — Returns a `POINT` projected from a start point using a distance in meters and bearing (azimuth) in radians.

Synopsis

geography **ST_Project**(geography g1, float distance, float azimuth);

Beschreibung

Returns a `POINT` projected along a geodesic from a start point using an azimuth (bearing) measured in radians and distance measured in meters. This is also called a direct geodesic problem.

The azimuth is sometimes called the heading or the bearing in navigation. It is measured relative to true north (azimuth zero). East is azimuth 90 ($\pi/2$), south is azimuth 180 (π), west is azimuth 270 ($3\pi/2$).

Die Entfernung wird in Meter angegeben.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Enhanced: 2.4.0 Allow negative distance and non-normalized azimuth.

Example: Using degrees - projected point 100,000 meters and bearing 45 degrees

```
SELECT ST_AsText(ST_Project('POINT(0 0)'::geography, 100000, radians(45.0)));

                 st_astext
--------------------------------------------
 POINT(0.635231029125537 0.639472334729198)
(1 row)
```

Siehe auch

ST_Azimuth, ST_Distance, PostgreSQL Math Functions

8.9.52 ST_Relate

ST_Relate — Returns true if this Geometry is spatially related to anotherGeometry, by testing for intersections between the Interior, Boundary and Exterior of the two geometries as specified by the values in the intersectionMatrixPattern. If no intersectionMatrixPattern is passed in, then returns the maximum intersectionMatrixPattern that relates the 2 geometries.

Synopsis

boolean **ST_Relate**(geometry geomA, geometry geomB, text intersectionMatrixPattern);
text **ST_Relate**(geometry geomA, geometry geomB);
text **ST_Relate**(geometry geomA, geometry geomB, integer BoundaryNodeRule);

Beschreibung

Version 1: Takes geomA, geomB, intersectionMatrix and Returns 1 (TRUE) if this Geometry is spatially related to anotherGeometry, by testing for intersections between the Interior, Boundary and Exterior of the two geometries as specified by the values in the DE-9IM matrix pattern.

This is especially useful for testing compound checks of intersection, crosses, etc in one step.

Bitte nicht mit dem Argument "GeometryCollection" aufrufen

Note
This is the "allowable" version that returns a boolean, not an integer. This is defined in OGC spec

Note
This DOES NOT automagically include an index call. The reason for that is some relationships are anti e.g. Disjoint. If you are using a relationship pattern that requires intersection, then include the && index call.

Version 2: Takes geomA and geomB and returns the Section 4.3.6

Version 3: same as version 2, but allows to specify a boundary node rule (1:OGC/MOD2, 2:Endpoint, 3:MultivalentEndpoint, 4:MonovalentEndpoint)

Note
Bitte nicht mit dem Argument "GeometryCollection" aufrufen

not in OGC spec, but implied. see s2.1.13.2

Wird durch das GEOS Modul ausgeführt

This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.1.2 // s2.1.13.3

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.25

Enhanced: 2.0.0 - added support for specifying boundary node rule (requires GEOS >= 3.0).

Beispiele

```
--Find all compounds that intersect and not touch a poly (interior intersects)
SELECT l.* , b.name As poly_name
        FROM polys As b
INNER JOIN compounds As l
ON (p.the_geom && b.the_geom
AND ST_Relate(l.the_geom, b.the_geom,'T********'));

SELECT ST_Relate(ST_GeometryFromText('POINT(1 2)'), ST_Buffer(ST_GeometryFromText('POINT(1 ↩
    2)'),2));
st_relate
-----------
0FFFFF212

SELECT ST_Relate(ST_GeometryFromText('LINESTRING(1 2, 3 4)'), ST_GeometryFromText(' ↩
    LINESTRING(5 6, 7 8)'));
st_relate
-----------
FF1FF0102


SELECT ST_Relate(ST_GeometryFromText('POINT(1 2)'), ST_Buffer(ST_GeometryFromText('POINT(1 ↩
    2)'),2), '0FFFFF212');
st_relate
-----------
t

SELECT ST_Relate(ST_GeometryFromText('POINT(1 2)'), ST_Buffer(ST_GeometryFromText('POINT(1 ↩
    2)'),2), '*FF*FF212');
st_relate
-----------
t
```

Siehe auch

ST_Crosses, Section 4.3.6, ST_Disjoint, ST_Intersects, ST_Touches

8.9.53 ST_RelateMatch

ST_RelateMatch — Returns true if intersectionMattrixPattern1 implies intersectionMatrixPattern2

Synopsis

boolean **ST_RelateMatch**(text intersectionMatrix, text intersectionMatrixPattern);

Beschreibung

Takes intersectionMatrix and intersectionMatrixPattern and Returns true if the intersectionMatrix satisfies the intersectionMatrixPattern. For more information refer to Section 4.3.6.

Verfügbarkeit: 2.0.0 - benötigt GEOS >= 3.3.0.

Beispiele

```
SELECT ST_RelateMatch('101202FFF', 'TTTTTTFFF') ;
-- result --
t
--example of common intersection matrix patterns and example matrices
-- comparing relationships of involving one invalid geometry and ( a line and polygon that ↩
    intersect at interior and boundary)
SELECT mat.name, pat.name, ST_RelateMatch(mat.val, pat.val) As satisfied
    FROM
        ( VALUES ('Equality', 'T1FF1FFF1'),
                ('Overlaps', 'T*T***T**'),
                ('Within', 'T*F**F***'),
                ('Disjoint', 'FF*FF****') As pat(name,val)
        CROSS JOIN
            (        VALUES ('Self intersections (invalid)', '111111111'),
                    ('IE2_BI1_BB0_BE1_EI1_EE2', 'FF2101102'),
                    ('IB1_IE1_BB0_BE0_EI2_EI1_EE2', 'F11F00212')
            ) As mat(name,val);
```

Siehe auch

Section 4.3.6, ST_Relate

8.9.54 ST_ShortestLine

ST_ShortestLine — Gibt die 2-dimenionale kürzeste Strecke zwischen zwei Geometrien als Linie zurück

Synopsis

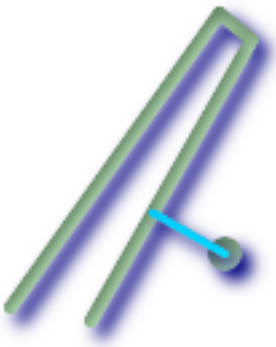
geometry **ST_ShortestLine**(geometry g1, geometry g2);

Beschreibung

Returns the 2-dimensional shortest line between two geometries. The function will only return the first shortest line if more than one, that the function finds. If g1 and g2 intersects in just one point the function will return a line with both start and end in that intersection-point. If g1 and g2 are intersecting with more than one point the function will return a line with start and end in the same point but it can be any of the intersecting points. The line returned will always start in g1 and end in g2. The length of the line this function returns will always be the same as ST_Distance returns for g1 and g2.

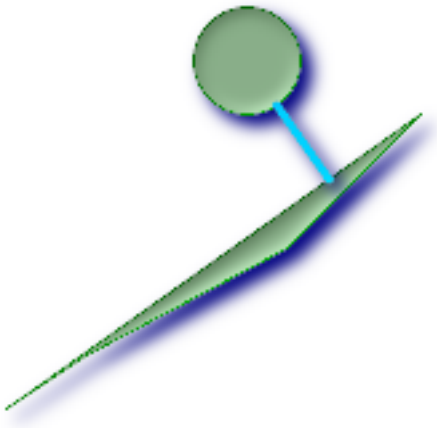
Verfügbarkeit: 1.5.0

Beispiele



Kürzeste Strecke zwischen Punkt und Linienzug

```
SELECT ST_AsText(
        ST_ShortestLine('POINT(100 100) ↩
                '::geometry,
                'LINESTRING (20 80, 98  ↩
                190, 110 180, 50 75 )'::geometry)
        ) As sline;


   sline
-----------------
LINESTRING(100 100,73.0769230769231  ↩
                115.384615384615)
```



kürzeste Strecke zwischen Polygon und Polygon

```
SELECT ST_AsText(
                ST_ShortestLine(
                        ST_GeomFromText(' ↩
                POLYGON((175 150, 20 40, 50 60, 125
                        ST_Buffer( ↩
                ST_GeomFromText('POINT(110 170)'), 2
                        )
                ) As slinewkt;

 LINESTRING(140.752120669087  ↩
                125.695053378061,121.111404660392 15
```

Siehe auch

ST_ClosestPoint, ST_Distance, ST_LongestLine, ST_MaxDistance

8.9.55 ST_Touches

ST_Touches — Returns `TRUE` if the geometries have at least one point in common, but their interiors do not intersect.

Synopsis

boolean **ST_Touches**(geometry g1, geometry g2);

Beschreibung

Returns `TRUE` if the only points in common between *g1* and *g2* lie in the union of the boundaries of *g1* and *g2*. The `ST_Touches` relation applies to all Area/Area, Line/Line, Line/Area, Point/Area and Point/Line pairs of relationships, but *not* to the Point/Point pair.

In mathematical terms, this predicate is expressed as:

$$a.Touches(b) \Leftrightarrow (I(a) \cap I(b) = \varnothing) \wedge (a \cap b) \neq \varnothing$$

The allowable DE-9IM Intersection Matrices for the two geometries are:

- FT*******
- F**T*****
- F***T****

Important
Do not call with a `GEOMETRYCOLLECTION` as an argument

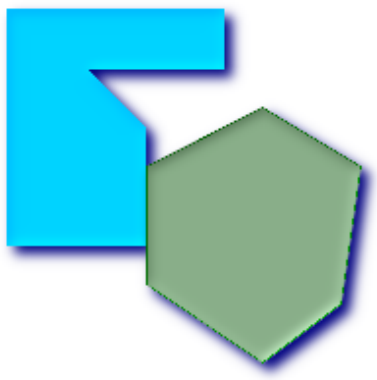
Note
This function call will automatically include a bounding box comparison that will make use of any indexes that are available on the geometries. To avoid using an index, use `_ST_Touches` instead.

This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.1.2 // s2.1.13.3

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.28

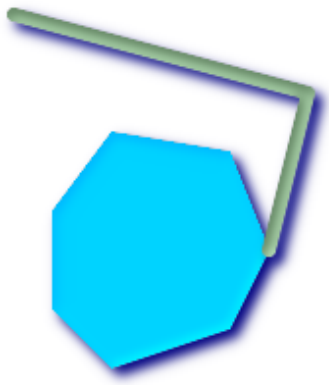
Beispiele

The `ST_Touches` predicate returns `TRUE` in all the following illustrations.

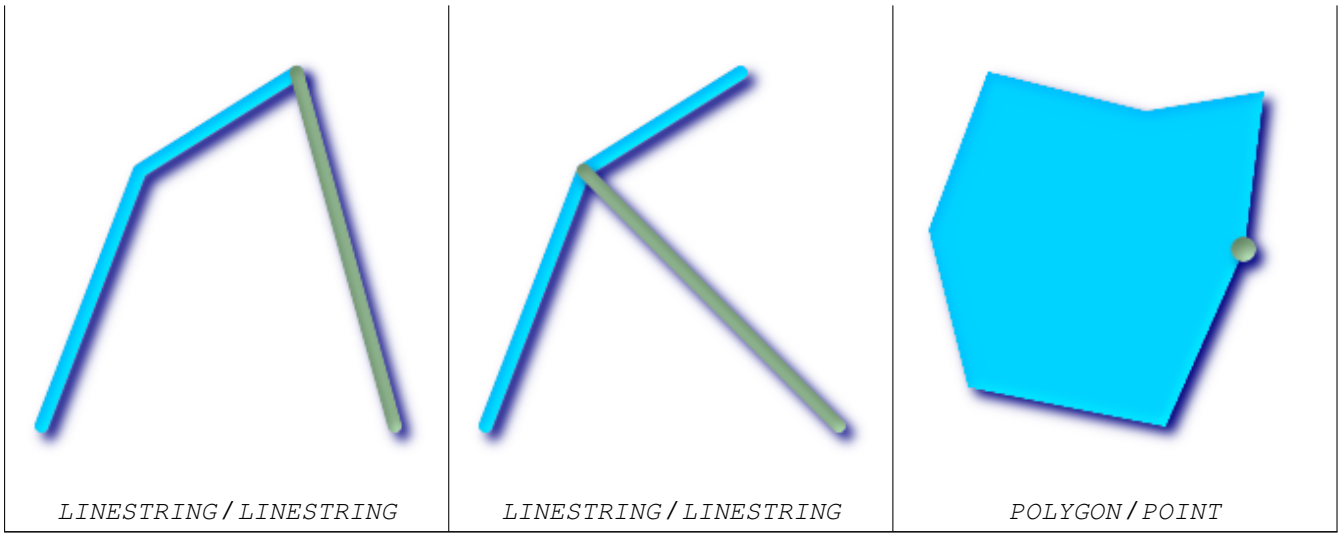


POLYGON / POLYGON

POLYGON / POLYGON



POLYGON / LINESTRING



LINESTRING / LINESTRING | *LINESTRING / LINESTRING* | *POLYGON / POINT*

```
SELECT ST_Touches('LINESTRING(0 0, 1 1, 0 2)'::geometry, 'POINT(1 1)'::geometry);
 st_touches
------------
 f
(1 row)

SELECT ST_Touches('LINESTRING(0 0, 1 1, 0 2)'::geometry, 'POINT(0 2)'::geometry);
 st_touches
------------
 t
(1 row)
```

8.9.56 ST_Within

ST_Within — Gibt TRUE zurück, wenn Geometrie A zur Gänze innerhalb von Geometrie B liegt

Synopsis

boolean **ST_Within**(geometry A, geometry B);

Beschreibung

Returns TRUE if geometry A is completely inside geometry B. For this function to make sense, the source geometries must both be of the same coordinate projection, having the same SRID. It is a given that if ST_Within(A,B) is true and ST_Within(B,A) is true, then the two geometries are considered spatially equal.

Wird durch das GEOS Modul ausgeführt

Enhanced: 2.3.0 Enhancement to PIP short-circuit for geometry extended to support MultiPoints with few points. Prior versions only supported point in polygon.

Important
Do not call with a `GEOMETRYCOLLECTION` as an argument

Important
Do not use this function with invalid geometries. You will get unexpected results.

This function call will automatically include a bounding box comparison that will make use of any indexes that are available on the geometries. To avoid index use, use the function _ST_Within.

NOTE: this is the "allowable" version that returns a boolean, not an integer.

This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.1.2 // s2.1.13.3 - a.Relate(b, 'T*F**F***')

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.30

Beispiele

```
--Ein Kreis innerhalb eines Kreises
SELECT ST_Within(smallc,smallc) As smallinsmall,
        ST_Within(smallc, bigc) As smallinbig,
        ST_Within(bigc,smallc) As biginsmall,
        ST_Within(ST_Union(smallc, bigc), bigc) as unioninbig,
        ST_Within(bigc, ST_Union(smallc, bigc)) as biginunion,
        ST_Equals(bigc, ST_Union(smallc, bigc)) as bigisunion
FROM
(
SELECT ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(50 50)'), 20) As smallc,
        ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(50 50)'), 40) As bigc) As foo;
--Result
 smallinsmall | smallinbig | biginsmall | unioninbig | biginunion | bigisunion
--------------+------------+------------+------------+------------+------------
 t            | t          | f          | t          | t          | t
(1 row)
```

Siehe auch

ST_Contains, ST_Equals, ST_IsValid

8.10 SFCGAL Funktionen

8.10.1 postgis_sfcgal_version

postgis_sfcgal_version — Gibt die verwendete Version von SFCGAL aus

Synopsis

text **postgis_sfcgal_version**(void);

Beschreibung

Verfügbarkeit: 2.1.0

This method needs SFCGAL backend.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

8.10.2 ST_Extrude

ST_Extrude — Weitet eine Oberfläche auf ein entsprechendes Volumen aus

Synopsis

geometry **ST_Extrude**(geometry geom, float x, float y, float z);

Beschreibung

Verfügbarkeit: 2.1.0

This method needs SFCGAL backend.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

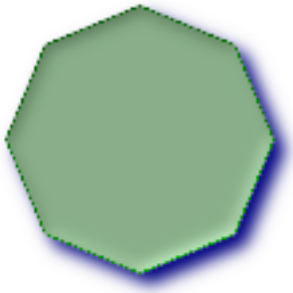
This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiele

Die 3D Bilder sind mit PostGIS ST_AsX3D erzeugt und das Rendern in HTML mit X3Dom HTML Javascript rendering library.

```
SELECT ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT ↩
    (100 90)'),
  50, 'quad_segs=2'),0,0,30);
```



Ursprüngliches Achteck aus einem gepufferten Punkt gebildet

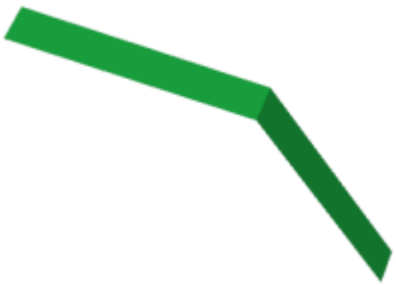
```
ST_Extrude(ST_Buffer(ST_GeomFromText(' ↩
    POINT(100 90)'),
 50, 'quad_segs=2'),0,0,30);
```

Ein Achteck, um 30 Einheiten entlang der Z Achse ausgeweitet, ergibt ein PolyhedralSurfaceZ

```
SELECT ST_GeomFromText('LINESTRING(50 50, ↩
     100 90, 95 150)')
```

Ursprünglicher Linienzug

```
SELECT ST_Extrude(
 ST_GeomFromText('LINESTRING(50 50, 100  ↩
    90, 95 150)'),0,0,10));
```



Ein Linienzug, entlang der Z Achse ausgeweitet, ergibt ein PolyhedralSurfaceZ

Siehe auch

ST_AsX3D

8.10.3 ST_StraightSkeleton

ST_StraightSkeleton — Berechnet aus einer Geometrie ein "Gerippe" aus Geraden.

Synopsis

geometry **ST_StraightSkeleton**(geometry geom);

Beschreibung

Verfügbarkeit: 2.1.0

This method needs SFCGAL backend.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

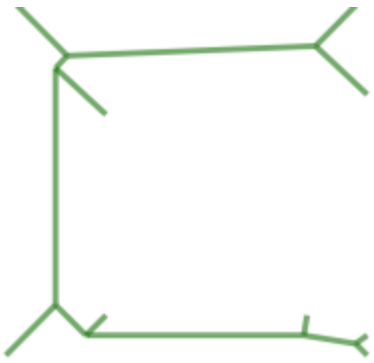
This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiele

```
SELECT ST_StraightSkeleton(ST_GeomFromText('POLYGON (( 190 190, 10 190, 10 10, 190 10, 190  ↩
    20, 160 30, 60 30, 60 130, 190 140, 190 190 ))'));
```

Ursprüngliches Polygon



Das "Gerippe" des Polygons

8.10.4 ST_ApproximateMedialAxis

ST_ApproximateMedialAxis — Errechnet die genäherte Mediale Achse einer Flächengeometrie.

Synopsis

geometry **ST_ApproximateMedialAxis**(geometry geom);

Beschreibung

Gibt die genäherte mediale Achse einer Flächeneingabe als eine Art Gerippe an Geraden zurück. Wenn mit einer geeigneten Version (1.2.0+) kompiliert wurde, wird die SFCGAL-eigene API ausgeführt. Sonst verhält sich die Funktion nur wie ein Adapter für ST_StraightSkeleton (langsamerer Fall).

Verfügbarkeit: 2.2.0

This method needs SFCGAL backend.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiele

```
SELECT ST_ApproximateMedialAxis(ST_GeomFromText('POLYGON (( 190 190, 10 190, 10 10, 190 10, ↩
     190 20, 160 30, 60 30, 60 130, 190 140, 190 190 ))'));
```

Ein Polygon und dessen angenäherte mediale Achse

Siehe auch

ST_StraightSkeleton

8.10.5 ST_IsPlanar

ST_IsPlanar — Überprüft ob es sich um eine ebene Oberfläche handelt oder nicht

Synopsis

boolean **ST_IsPlanar**(geometry geom);

Beschreibung

Verfügbarkeit: 2.2.0: Wurde zwar für 2.1.0 dokumentiert, aber unabsichtlich in der Version 2.1 weggelassen.

 This method needs SFCGAL backend.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

8.10.6 ST_Orientation

ST_Orientation — Bestimmt die Ausrichtung der Fläche

Synopsis

integer **ST_Orientation**(geometry geom);

Beschreibung

Die Funktion ist nur auf Polygone anwendbar. Sie gibt -1 zurück, wenn das Polygon gegen den Uhrzeigersinn ausgerichttet ist und 1, wenn das Polygon im Uhrzeigersinn ausgerichtet ist.

Verfügbarkeit: 2.1.0

 This method needs SFCGAL backend.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

8.10.7 ST_ForceLHR

ST_ForceLHR — Erzwingt LHR Orientierung

Synopsis

geometry **ST_ForceLHR**(geometry geom);

Beschreibung

Verfügbarkeit: 2.1.0

 This method needs SFCGAL backend.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

8.10.8 ST_MinkowskiSum

ST_MinkowskiSum — Berechnet die Minkowski-Summe

Synopsis

geometry **ST_MinkowskiSum**(geometry geom1, geometry geom2);

Beschreibung

Diese Funktion errechnet die Minkowski-Summe eines Punktes, einer Linie oder eines Polygons mit einem Polygon in 2D.

Die Minkowski-Summe zweier Geometrien A und B ist die Menge aller Punkte, die die Summe aller Punkte von A und B sind. Minkowski-Summen werden häufig zur Planung von Bewegungsabläufen und im CAD-Bereich eingesetzt. Weitere Einzelheiten finden Sie unter Wikipedia Minkowski addition.

Der erste Parameter kann irgendeine 2D-Geometrie (Punkt, Linienzug, Polygon) sein. Wenn eine 3D-Geometrie eingegeben wird, so wird diese in 2D umgewandelt, indem Z auf 0 gesetzt wird. Dies kann zu ungültigen Spezialfällen führen. Der zweite Parameter muss ein 2D-Polygon sein.

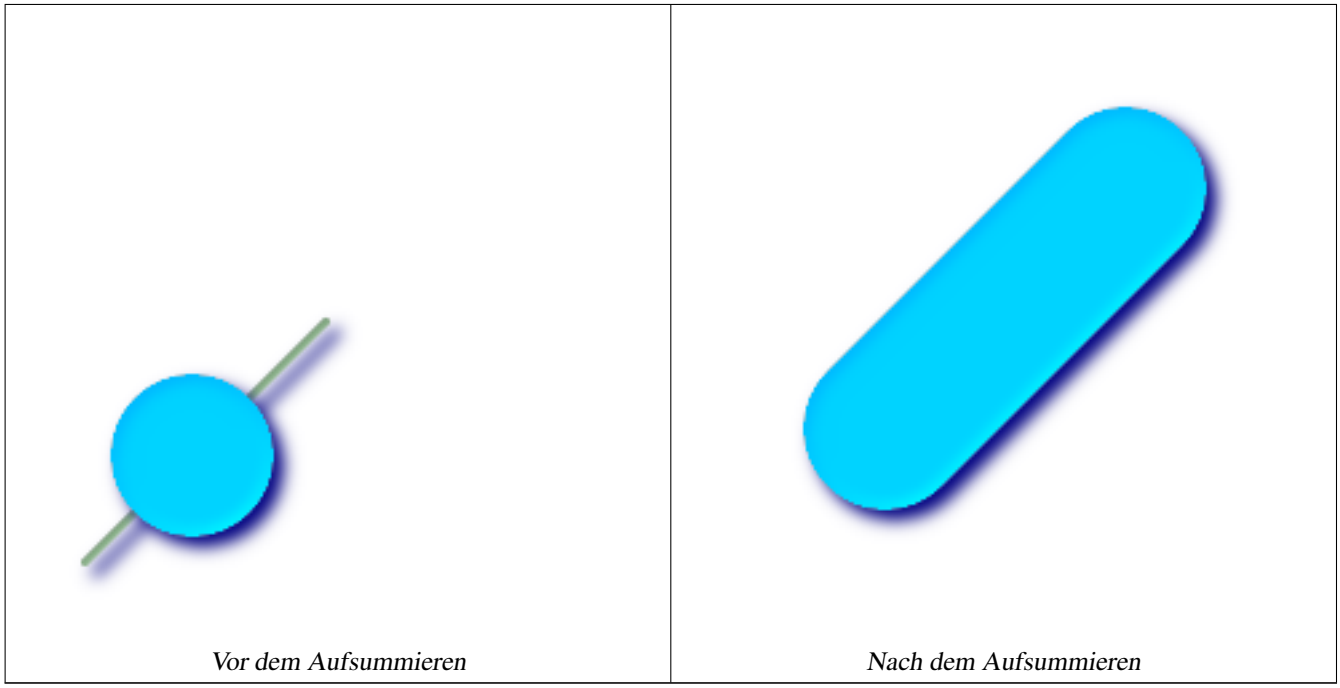
Die Umsetzung nützt CGAL 2D Minkowskisum.

Verfügbarkeit: 2.1.0

 This method needs SFCGAL backend.

Beispiele

Die Minkowski-Summe eines LineString's, der ein Kreispolygon schneidet



Vor dem Aufsummieren | *Nach dem Aufsummieren*

```
SELECT ST_MinkowskiSum(line, circle))
FROM (SELECT
    ST_MakeLine(ST_MakePoint(10, 10),ST_MakePoint(100, 100)) As line,
    ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(50 50)'), 30) As circle) As foo;

-- wkt --
MULTIPOLYGON(((30 59.9999999999999,30.5764415879031 54.1472903395161,32.2836140246614  ↩
    48.5194970290472,35.0559116309237 43.3328930094119,38.7867965644036  ↩
    38.7867965644035,43.332893009412 35.0559116309236,48.5194970290474  ↩
    32.2836140246614,54.1472903395162 30.5764415879031,60.0000000000001 30,65.8527096604839  ↩
    30.5764415879031,71.4805029709527 32.2836140246614,76.6671069905881  ↩
    35.0559116309237,81.2132034355964 38.7867965644036,171.213203435596  ↩
    128.786796564404,174.944088369076 133.332893009412,177.716385975339  ↩
    138.519497029047,179.423558412097 144.147290339516,180 150,179.423558412097  ↩
    155.852709660484,177.716385975339 161.480502970953,174.944088369076  ↩
    166.667106990588,171.213203435596 171.213203435596,166.667106990588 174.944088369076,
161.480502970953 177.716385975339,155.852709660484 179.423558412097,150  ↩
    180,144.147290339516 179.423558412097,138.519497029047 177.716385975339,133.332893009412 ↩
     174.944088369076,128.786796564403 171.213203435596,38.7867965644035  ↩
    81.2132034355963,35.0559116309236 76.667106990588,32.2836140246614  ↩
    71.4805029709526,30.5764415879031 65.8527096604838,30 59.9999999999999)))
```

Minkowski Summe von einem Polygon mit einem MultiPoint

Vor dem Aufsummieren

Nach der Aufsummierung: das Polygon ist dupliziert und in Punktlagen übersetzt

```
SELECT ST_MinkowskiSum(mp, poly)
FROM (SELECT 'MULTIPOINT(25 50,70 25)'::geometry As mp,
   'POLYGON((130 150, 20 40, 50 60, 125 100, 130 150))'::geometry As poly
    ) As foo


-- wkt --
MULTIPOLYGON(
    ((70 115,100 135,175 175,225 225,70 115)),
    ((120 65,150 85,225 125,275 175,120 65))
    )
```

8.10.9 ST_3DIntersection

ST_3DIntersection — Führt eine Verschneidung in 3D aus

Synopsis

geometry **ST_3DIntersection**(geometry geom1, geometry geom2);

Beschreibung

Gibt die Schnittmenge von geom1 und geom2 als Geometrie zurück.

Verfügbarkeit: 2.1.0

This method needs SFCGAL backend.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

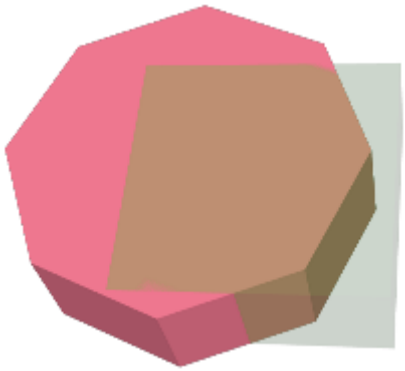
This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiele

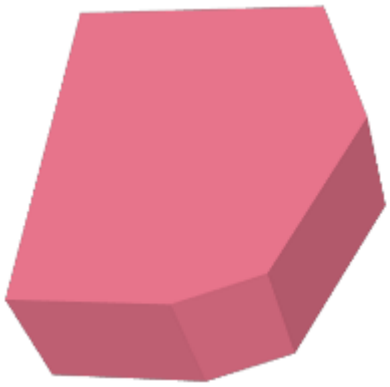
Die 3D Bilder sind mit PostGIS ST_AsX3D erzeugt und das Rendern in HTML mit X3Dom HTML Javascript rendering library.

```
SELECT ST_Extrude(ST_Buffer( ↩
        ST_GeomFromText('POINT(100 90)'),
 50, 'quad_segs=2'),0,0,30) AS geom1,
        ST_Extrude(ST_Buffer( ↩
        ST_GeomFromText('POINT(80 80)'),
 50, 'quad_segs=1'),0,0,30) AS geom2;
```



Ursprüngliche 3D-Geometrien überlagert. geom2 wird halbtransparent angezeigt

```
SELECT ST_3DIntersection(geom1,geom2)
FROM ( SELECT ST_Extrude(ST_Buffer( ↩
        ST_GeomFromText('POINT(100 90)'),
 50, 'quad_segs=2'),0,0,30) AS geom1,
        ST_Extrude(ST_Buffer( ↩
        ST_GeomFromText('POINT(80 80)'),
 50, 'quad_segs=1'),0,0,30) AS geom2 ) As ↩
        t;
```



Schnittmenge von geom1 und geom2

Linienzüge und Polygone in 3D

```
SELECT ST_AsText(ST_3DIntersection(linestring, polygon)) As wkt
FROM  ST_GeomFromText('LINESTRING Z (2 2 6,1.5 1.5 7,1 1 8,0.5 0.5 8,0 0 10)') AS  ↩
    linestring
 CROSS JOIN ST_GeomFromText('POLYGON((0 0 8, 0 1 8, 1 1 8, 1 0 8, 0 0 8))') AS polygon;

              wkt
--------------------------------
 LINESTRING Z (1 1 8,0.5 0.5 8)
```

Würfel (geschlossene polyedrische Oberfläche) und Polygon Z

```
SELECT ST_AsText(ST_3DIntersection(
                ST_GeomFromText('POLYHEDRALSURFACE Z( ((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0 0 0)) ↩
                    ,
        ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0)),
        ((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
        ((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)), ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1)) )'),
        'POLYGON Z ((0 0 0, 0 0 0.5, 0 0.5 0.5, 0 0.5 0, 0 0 0))'::geometry))
```

```
TIN Z (((0 0 0,0 0 0.5,0 0.5 0.5,0 0 0)),((0 0.5 0,0 0 0,0 0.5 0.5,0 0.5 0)))
```

Die Verschneidung von 2 Solids, die sich volumetrisch überschneiden, ist ebenfalls ein Solid (ST_Dimension liefert 3)

```
SELECT ST_AsText(ST_3DIntersection( ST_Extrude(ST_Buffer('POINT(10 20)'::geometry,10,1) ↩
    ,0,0,30),
 ST_Extrude(ST_Buffer('POINT(10 20)'::geometry,10,1),2,0,10) ));
```

```
POLYHEDRALSURFACE Z (((13.3333333333333 13.3333333333333 10,20 20 0,20 20  ↩
    10,13.3333333333333 13.3333333333333 10)),
        ((20 20 10,16.6666666666667 23.3333333333333 10,13.3333333333333 13.3333333333333  ↩
            10,20 20 10)),
        ((20 20 0,16.6666666666667 23.3333333333333 10,20 20 10,20 20 0)),
        ((13.3333333333333 13.3333333333333 10,10 10 0,20 20 0,13.3333333333333  ↩
            13.3333333333333 10)),
        ((16.6666666666667 23.3333333333333 10,12 28 10,13.3333333333333 13.3333333333333  ↩
            10,16.6666666666667 23.3333333333333 10)),
        ((20 20 0,9.99999999999995 30 0,16.6666666666667 23.3333333333333 10,20 20 0)),
        ((10 10 0,9.99999999999995 30 0,20 20 0,10 10 0)),((13.3333333333333  ↩
            13.3333333333333 10,12 12 10,10 10 0,13.3333333333333 13.3333333333333 10)),
        ((12 28 10,12 12 10,13.3333333333333 13.3333333333333 10,12 28 10)),
        ((16.6666666666667 23.3333333333333 10,9.99999999999995 30 0,12 28  ↩
            10,16.6666666666667 23.3333333333333 10)),
        ((10 10 0,0 20 0,9.99999999999995 30 0,10 10 0)),
        ((12 12 10,11 11 10,10 10 0,12 12 10)),((12 28 10,11 11 10,12 12 10,12 28 10)),
        ((9.99999999999995 30 0,11 29 10,12 28 10,9.99999999999995 30 0)),((0 20 0,2 20  ↩
            10,9.99999999999995 30 0,0 20 0)),
        ((10 10 0,2 20 10,0 20 0,10 10 0)),((11 11 10,2 20 10,10 10 0,11 11 10)),((12 28  ↩
            10,11 29 10,11 11 10,12 28 10)),
        ((9.99999999999995 30 0,2 20 10,11 29 10,9.99999999999995 30 0)),((11 11 10,11 29  ↩
            10,2 20 10,11 11 10)))
```

8.10.10 ST_3DDifference

ST_3DDifference — Errechnet die Differenzmenge in 3D

Synopsis

geometry **ST_3DDifference**(geometry geom1, geometry geom2);

Beschreibung

Gibt jenen Teil von geom1 zurück, der nicht Teil von geom2 ist.

Verfügbarkeit: 2.2.0

This method needs SFCGAL backend.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

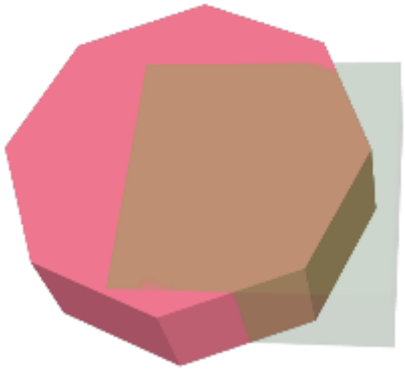
This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiele

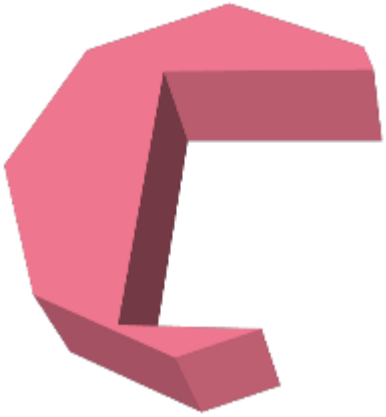
Die 3D Bilder sind mit PostGIS ST_AsX3D erzeugt und das Rendern in HTML mit X3Dom HTML Javascript rendering library.

```
SELECT ST_Extrude(ST_Buffer( ↩
            ST_GeomFromText('POINT(100 90)'),
 50, 'quad_segs=2'),0,0,30) AS geom1,
        ST_Extrude(ST_Buffer( ↩
            ST_GeomFromText('POINT(80 80)'),
 50, 'quad_segs=1'),0,0,30) AS geom2;
```



Ursprüngliche 3D-Geometrien überlagert. geom2 ist jener Teil der nicht entfernt wird.

```
SELECT ST_3DDifference(geom1,geom2)
FROM ( SELECT ST_Extrude(ST_Buffer( ↩
            ST_GeomFromText('POINT(100 90)'),
 50, 'quad_segs=2'),0,0,30) AS geom1,
       ST_Extrude(ST_Buffer( ↩
            ST_GeomFromText('POINT(80 80)'),
 50, 'quad_segs=1'),0,0,30) AS geom2 ) As ↩
            t;
```



Was bleibt zurück nachdem geom2 entfernt wurde

Siehe auch

ST_Extrude, ST_AsX3D, ST_3DIntersection ST_3DUnion

8.10.11 ST_3DUnion

ST_3DUnion — Führt eine Vereinigung/Union in 3D aus

Synopsis

geometry **ST_3DUnion**(geometry geom1, geometry geom2);

Beschreibung

Verfügbarkeit: 2.2.0

This method needs SFCGAL backend.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

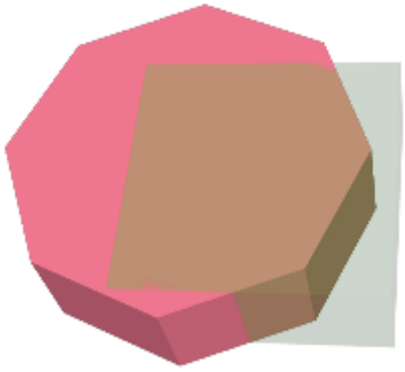
This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiele

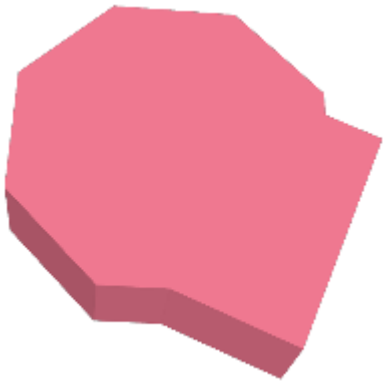
Die 3D Bilder sind mit PostGIS ST_AsX3D erzeugt und das Rendern in HTML mit X3Dom HTML Javascript rendering library.

```
SELECT ST_Extrude(ST_Buffer( ↩
          ST_GeomFromText('POINT(100 90)'),
 50, 'quad_segs=2'),0,0,30) AS geom1,
       ST_Extrude(ST_Buffer( ↩
          ST_GeomFromText('POINT(80 80)'),
 50, 'quad_segs=1'),0,0,30) AS geom2;
```



Überlagerung der ursprünglichen Geometrien in 3D. geom2 ist transparent dargestellt.

```
SELECT ST_3DUnion(geom1,geom2)
FROM ( SELECT ST_Extrude(ST_Buffer( ↩
          ST_GeomFromText('POINT(100 90)'),
 50, 'quad_segs=2'),0,0,30) AS geom1,
       ST_Extrude(ST_Buffer( ↩
          ST_GeomFromText('POINT(80 80)'),
 50, 'quad_segs=1'),0,0,30) AS geom2 ) As ↩
          t;
```



Vereinigung von geom1 und geom2

Siehe auch

ST_Extrude, ST_AsX3D, ST_3DIntersection ST_3DDifference

8.10.12 ST_3DArea

ST_3DArea — Berechnet die Fläche von 3D-Oberflächengeometrien. Gibt 0 für Solids zurück.

Synopsis

float**ST_3DArea**(geometry geom1);

Beschreibung

Verfügbarkeit: 2.1.0

This method needs SFCGAL backend.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiele

Anmerkung: Standardmäßig ist ein aus WKT erzeugtes PolyhedralSurface eine Oberflächengeometrie und kein Solid. Es hat daher eine Flächenausdehnung. In ein Solid umgewandelt, keine Fläche.

```
SELECT ST_3DArea(geom) As cube_surface_area,
        ST_3DArea(ST_MakeSolid(geom)) As solid_surface_area
  FROM (SELECT 'POLYHEDRALSURFACE( ((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0 0 0)),
    ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)),
    ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0)),
    ((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
    ((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)),
    ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1)) )'::geometry) As f(geom);

 cube_surface_area | solid_surface_area
-------------------+--------------------
                 6 |                  0
```

Siehe auch

ST_Area, ST_MakeSolid, ST_IsSolid, ST_Area

8.10.13 ST_Tesselate

ST_Tesselate — Erzeugt ein Oberflächen-Mosaik aus einem Polygon oder einer polyedrischen Oberfläche und gibt dieses als TIN oder als TIN-Kollektion zurück

Synopsis

geometry **ST_Tesselate**(geometry geom);

Beschreibung

Nimmt als Eingabe eine Fläche, wie ein Multi(Polygon) oder eine polyedrische Oberfläche, und gibt, mittels Mosaikierung in Dreiecke, eine TIN-Darstellung der Geometrie zurück.

Verfügbarkeit: 2.1.0

 This method needs SFCGAL backend.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

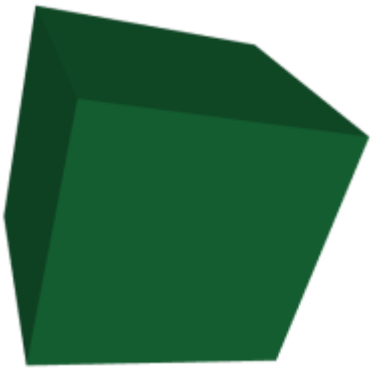
 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiele

```
SELECT ST_GeomFromText('POLYHEDRALSURFACE ↩
                       Z( ((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0 0 0)),
                ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1  ↩
                    0 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 1
                ((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1  ↩
                    0 0, 1 1 0)),
                ((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1  ↩
                    1 0, 0 1 0)), ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1)) ) );
```

'ST_AsText Ausgabe:

```
TIN Z (((0 0 0,0 1 0,1 1 0,0 0 0)),((0 1  ↩
                    0,0 0 0,0 1 1,0 1 0)),
            ((0 0 0,0 1 0,1 1 0,0 0 0)),
            ((1 0 0,0 0 0,1 1 0,1 0 0)),((0 0 ↩
                    1,1 0 0,1 0 1,0 0 1)),
            ((0 0 1,0 0 0,1 0 0,0 0 1)),
            ((1 1 0,1 1 1,1 0 1,1 1 0)),((1 0 ↩
                    0,1 1 0,1 0 1,1 0 0)),
            ((0 1 0,0 1 1,1 1 1,0 1 0)),((1 1 ↩
                    0,0 1 0,1 1 1,1 1 0)),
            ((0 1 1,1 0 1,1 1 1,0 1 1)),((0 1 ↩
                    1,0 0 1,1 0 1,0 1 1)))
```



Ursprünglicher Würfel

Mosaikierter Würfel mit eingefärbten Dreiecken

```
SELECT 'POLYGON (( 10 190, 10 70, 80 70,  ↩
                    80 130, 50 160, 120 160,
120 190, 10 190 ))'::geometry;
```

Ursprüngliches Polygon

```
SELECT
        ST_Tesselate('POLYGON (( 10 190,  ↩
                     10 70, 80 70, 80 130, 50 160, 1
```

ST_AsText Ausgabe

```
TIN(((80 130,50 160,80 70,80 130)),((50  ↩
                     160,10 190,10 70,50 160)),
          ((80 70,50 160,10 70,80 70)) ↩
                     ,((120 160,120 190,50 160,120 1
  ((120 190,10 190,50 160,120 190)))
```

Mosaikiertes Polygon

8.10.14 ST_Volume

ST_Volume — Berechnet das Volumen eines 3D-Solids. Auf Oberflächengeometrien (auch auf geschlossene) angewandt wird 0 zurückgegeben.

Synopsis

float **ST_Volume**(geometry geom1);

Beschreibung

Verfügbarkeit: 2.2.0

This method needs SFCGAL backend.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiel

Wenn geschlossene Oberflächen über WKT erzeugt werden, so werden diese wie eine Flächen und nicht wie ein Solid behandelt. Um sie in ein Solid umzuwandeln, müssen Sie ST_MakeSolid verwenden. Flächeneometrien besitzen kein Volumen. Das folgende Beispiel demonstriert dies.

```
SELECT ST_Volume(geom) As cube_surface_vol,
        ST_Volume(ST_MakeSolid(geom)) As solid_surface_vol
  FROM (SELECT 'POLYHEDRALSURFACE( ((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0 0 0)),
    ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)),
    ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0)),
    ((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
    ((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)),
    ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1)) )'::geometry) As f(geom);

 cube_surface_vol | solid_surface_vol
------------------+-------------------
                0 |                 1
```

Siehe auch

ST_3DArea, ST_MakeSolid, ST_IsSolid

8.10.15 ST_MakeSolid

ST_MakeSolid — Wandelt die Geometrie in ein Solid um. Es wird keine Überprüfung durchgeführt. Um ein gültiges Solid zu erhalten muss die eingegebene Geometrie entweder eine geschlossene polyedrische Oberfläche oder ein geschlossenes TIN sein.

Synopsis

geometry**ST_MakeSolid**(geometry geom1);

Beschreibung

Verfügbarkeit: 2.2.0

This method needs SFCGAL backend.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

8.10.16 ST_IsSolid

ST_IsSolid — Überprüft ob die Geometrie ein Solid ist. Es wird keine Plausibilitätsprüfung durchgeführt.

Synopsis

boolean**ST_IsSolid**(geometry geom1);

Beschreibung

Verfügbarkeit: 2.2.0

 This method needs SFCGAL backend.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

8.11 Geometrieverarbeitung

8.11.1 ST_Buffer

ST_Buffer — (T) Gibt eine Geometrie zurück, welche alle Punkte innerhalb einer gegebenen Entfernung von der Eingabegeometrie beinhaltet.

Synopsis

geometry **ST_Buffer**(geometry g1, float radius_of_buffer);
geometry **ST_Buffer**(geometry g1, float radius_of_buffer, integer num_seg_quarter_circle);
geometry **ST_Buffer**(geometry g1, float radius_of_buffer, text buffer_style_parameters);
geography **ST_Buffer**(geography g1, float radius_of_buffer_in_meters);
geography **ST_Buffer**(geography g1, float radius_of_buffer, integer num_seg_quarter_circle);
geography **ST_Buffer**(geography g1, float radius_of_buffer, text buffer_style_parameters);

Beschreibung

Gibt eine Geometrie/Geographie zurück, die alle Punkte repräsentiert, deren Entfernung von dieser Geometrie/Geographie kleiner oder gleich der gegebenen Entfernung ist.

Geometrie: Berechnungen werden im Koordinatenreferenzsystem der Geometrie durchgeführt. Mit 1.5 wurde die Unterstützung unterschiedlicher Abschlussstücke/end-cap und Gehrungen/mitre eingeführt, um die Gestalt zu kontrollieren.

Note
Negative Radien: Bei Polygonen kann ein negativer Radius vergewendet werden, wodurch das Polygon geschrumpft anstatt vergrößert wird.

Note
Geographie: Beim geographischen Datentyp handelt es sich lediglich um einen schlanken Adapter, der um die geometrische Implementation herumgelegt wurde. Zuerst wird die passenste SRID für das Umgebungsrechteck des geographischen Objektes bestimmt (bevorzugt UTM, Lambert Azimuthal Equal Area (LAEA) Nord/Süd Pol, im schlimmsten Fall wird auf Mercator zurückgegriffen), dann im planaren Koordinatenreferenzsystem gepuffert und anschließend nach WGS84 Geographie zurück transformiert.

 Beim geographischen Datentyp kann sich dies anders verhalten als erwartet, nämlich dann, wenn das Objekt entsprechend groß ist und zwischen zwei UTM-Zonen fällt oder eine Datumsgrenze überschreitet.

Enhanced: 2.5.0 - ST_Buffer geometry support was enhanced to allow for side buffering specification `side=both|left|right`.

Verfügbarkeit: 1.5 - ST_Buffer wurde um die Unterstützung von Abschlusstücken/endcaps und Join-Typen erweitert. Diese können zum Beispiel dazu verwendet werden, um Linienzüge von Straßen in Straßenpolygone mit flachen oder rechtwinkeligen Abschlüssen anstatt mit runden Enden umzuwandeln. Ein schlanker Adapter für den geographischen Datentyp wurde hinzugefügt. - benötigt GEOS >= 3.2 um diese erweiterte geometrische Funktionalität auszunutzen.

Der optionale dritte Parameter (zurzeit nur auf den geometrischen Datentyp anwendbar) ermöglicht es die Anzahl der Segmente zur Näherung eines Viertelkreises (Ganzzahl, standardmäßig 8) oder eine Liste von leerzeichengetrennten key=value Paaren (string case) festzulegen, um die Berechnungen wie folgt zu optimieren:

- 'quad_segs=#' : Anzahl der Segmente die verwendet werden um einen Viertelkreis anzunähern (standardmäßig 8).
- 'endcap=round|flat|square' : endcap style (standardmäßig "round", benötigt GEOS-3.2 oder höher für andere Werte). 'butt' kann auch als Synonym für 'flat' verwendet werden.
- 'join=round|mitre|bevel' : join style (standardmäßig "round", benötigt GEOS-3.2 oder höher für andere Werte). 'miter' kann auch als Synonym für 'mitre' verwendet werden.
- 'mitre_limit=#.#' : Gehrungsobergrenze (beeinflusst nur Gehrungsverbindungen). 'miter_limit' kann auch als Synonym von 'mitre_limit' verwendet werden.
- 'side=both|left|right' : 'left' or 'right' performs a single-sided buffer on the geometry, with the buffered side relative to the direction of the line. This is only really relevant to LINESTRING geometry and does not affect POINT or POLYGON geometries. By default end caps are square.

Die Einheiten des Radius werden in den Einheiten des Koordinatenreferenzsystems gemessen.

Es können POINTS, MULTIPOINTS, LINESTRINGS, MULTILINESTRINGS, POLYGONS, MULTIPOLYGONS, und Sammelgeometrien/GeometryCollections eingegeben werden.

Note
Diese Funktion ignoriert die dritte Dimension (z) und gibt immer einen 2-D Buffer zurück, sogar dann wenn eine 3D-Geometrie überreicht wird.

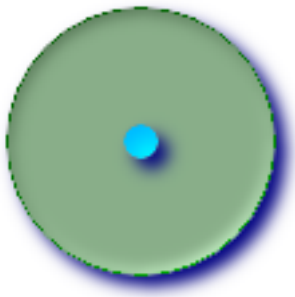
Wird vom GEOS Modul ausgeführt


This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.1.3


This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.17

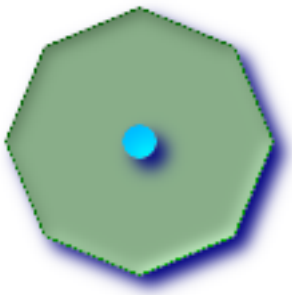
Note
Fälschlicherweise wird diese Funktion oft zur Umkreissuche verwendet. Die Erzeugung eines Puffers zur Umkreissuche ist langsam und witzlos. Benutzen Sie bitte stattdessen ST_DWithin.

Beispiele



quad_segs=8 (Standardwert)

```
SELECT ST_Buffer(
 ST_GeomFromText('POINT(100 90)'),
 50, 'quad_segs=8');
```



quad_segs=2 (lahme Ente)

```
SELECT ST_Buffer(
 ST_GeomFromText('POINT(100 90)'),
 50, 'quad_segs=2');
```

endcap=round join=round (Standardwert)

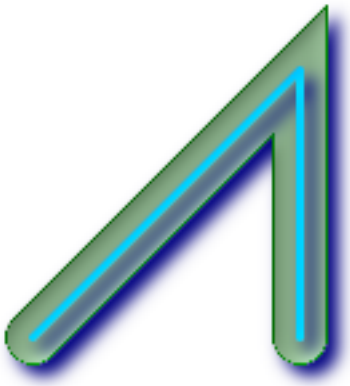
```
SELECT ST_Buffer(
 ST_GeomFromText(
  'LINESTRING(50 50,150 150,150 50)'
 ), 10, 'endcap=round join=round');
```

endcap=square

```
SELECT ST_Buffer(
 ST_GeomFromText(
  'LINESTRING(50 50,150 150,150 50)'
 ), 10, 'endcap=square join=round');
```

join=bevel

```
SELECT ST_Buffer(
 ST_GeomFromText(
  'LINESTRING(50 50,150 150,150 50)'
 ), 10, 'join=bevel');
```



join=mitre mitre_limit=5.0 (default mitre limit)

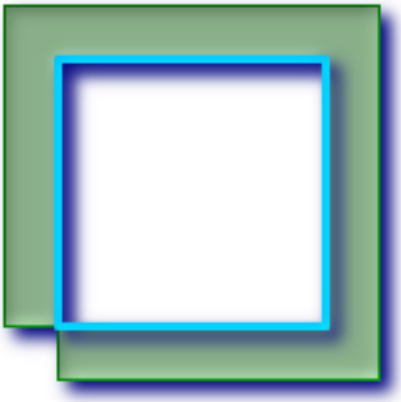
```
SELECT ST_Buffer(
 ST_GeomFromText(
  'LINESTRING(50 50,150 150,150 50)'
 ), 10, 'join=mitre mitre_limit=5.0');
```

side=left

```
SELECT ST_Buffer(
 ST_GeomFromText(
  'LINESTRING(50 50,150 150,150 50)'
 ), 10, 'side=left');
```

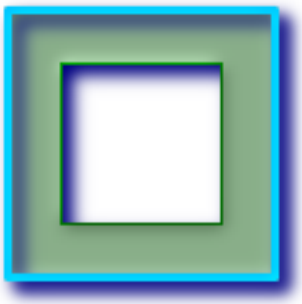
side=right

```
SELECT ST_Buffer(
 ST_GeomFromText(
  'LINESTRING(50 50,150 150,150 50)'
 ), 10, 'side=right');
```



right-hand-winding, polygon boundary side=left

```
SELECT ST_Buffer(
ST_ForceRHR(
ST_Boundary(
 ST_GeomFromText(
'POLYGON ((50 50, 50 150, 150 150, 150  ↩
                    50, 50 50))'))),
 ), 20, 'side=left');
```



right-hand-winding, polygon boundary side=right

```
SELECT ST_Buffer(
ST_ForceRHR(
ST_Boundary(
 ST_GeomFromText(
'POLYGON ((50 50, 50 150, 150 150, 150  ↩
                     50, 50 50))'))
), 20,'side=right')
```

```
-- Ein gepufferter Punkt nähert sich einem Kreis an (sh. Abbildung)
-- Ein gepufferter Punkt der die Annäherung mit 2 Punkten pro Viertelkreis erzwingt
-- ist ein Polygon mit 8 Seiten  (sh. Abbildung)
SELECT ST_NPoints(ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(100 90)'), 50)) As  ↩
    promisingcircle_pcount,
ST_NPoints(ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(100 90)'), 50, 2)) As lamecircle_pcount;

promisingcircle_pcount | lamecircle_pcount
-----------------------+-------------------
                    33 |                 9

-- Ein leichterer aber lahmer Kreis mit 2 Punkten pro Viertelkreis ist ein Achteck
-- Unterhalb ein 100 Meter Achteck
-- Die Koordinaten sind in NAD 83 Länge/Breite und werden nach
-- Mass state plane Meter transformiert um Messungen in Meter zu bekommen
-- und anschließend gepuffert

SELECT ST_AsText(ST_Buffer(
ST_Transform(
ST_SetSRID(ST_MakePoint(-71.063526, 42.35785),4269), 26986)
,100,2)) As octagon;
----------------------
POLYGON((236057.59057465 900908.759918696,236028.301252769 900838.049240578,235
957.59057465 900808.759918696,235886.879896532 900838.049240578,235857.59057465
900908.759918696,235886.879896532 900979.470596815,235957.59057465 901008.759918
696,236028.301252769 900979.470596815,236057.59057465 900908.759918696))
```

Siehe auch

ST_Collect, ST_DWithin, ST_SetSRID, ST_Transform, ST_Union

8.11.2 ST_BuildArea

ST_BuildArea — Erzeugt eine Flächengeometrie aus den einzelnen Linien einer gegebenen Geometrie

Synopsis

geometry **ST_BuildArea**(geometry A);

Beschreibung

Erzeugt eine Flächengeometrie aus den einzelnen Linien einer gegebenen Geometrie. Der zurückgegebene Datentyp ist, abhängig von der Eingabe, ein Polygon oder ein MultiPolygon. Wenn das Eingabe-Liniennetz keine Polygone bildet, wird NULL zurückgegeben. Die Eingabe können LineStrings, MultiLinestrings, Polygons, MultiPolygons und GeometryCollections sein.

Diese Funktion nimmt an, dass alle inneren Geometrien Lücken/Inseln darstellen.

Note
Damit diese Funktion korrekt arbeitet, müssen die Knoten des eingegebenen Liniennetzes richtig angeordnet sein

Verfügbarkeit: 1.1.0 - benötigt GEOS >= 2.1.0.

Beispiele

Erzeugt einen Donut

```
SELECT ST_BuildArea(ST_Collect(smallc,bigc))
FROM (SELECT
        ST_Buffer(
          ST_GeomFromText('POINT(100 90)'), 25) As smallc,
        ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(100 90)'), 50) As bigc) As foo;
```

Dies erzeugt eine auseinanderklaffende Lücke innerhalb des Kreises mit herausstehenden Zacken

```
SELECT ST_BuildArea(ST_Collect(line,circle))
FROM (SELECT
        ST_Buffer(
                ST_MakeLine(ST_MakePoint(10, 10),ST_MakePoint(190, 190)),
                                5)  As line,
        ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(100 90)'), 50) As circle) As foo;

--dies erzeugt dieselbe auseinanderklaffende Lücke
--allerdings aus Linienzügen anstelle von Polygonen
SELECT ST_BuildArea(
        ST_Collect(ST_ExteriorRing(line),ST_ExteriorRing(circle))
        )
FROM (SELECT ST_Buffer(
        ST_MakeLine(ST_MakePoint(10, 10),ST_MakePoint(190, 190))
                ,5)  As line,
        ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(100 90)'), 50) As circle) As foo;
```

Siehe auch

ST_Node, ST_MakePolygon, ST_BdPolyFromText, ST_BdMPolyFromText Adapter für diese Funktion mit der OGC-Standardschnittste

8.11.3 ST_ClipByBox2D

ST_ClipByBox2D — Gibt jenen Teil der Geometrie zurück, der innerhalb eines Rechteckes liegt.

Synopsis

geometry **ST_ClipByBox2D**(geometry geom, box2d box);

Beschreibung

Schneidet eine Geometrie mittels einer 2D-Box aus; eine schnelle aber möglicherweise unsaubere Methode. Es ist nicht garantiert, dass die Ausgabegeometrie valide ist (bei Polygonen kann es zu Selbstüberschneidungen kommen). Topologisch

invalide Eingabegeometrien führen zu keiner Fehlermeldung.

Wird vom GEOS Modul ausgeführt

Note
Benötigt GEOS 3.5.0+

Verfügbarkeit: 2.2.0 - benötigt GEOS >= 3.5.0.

Beispiele

```
-- Der zweite Eingabeparameter baut auf die implizite Typumwandlung von Geometrie nach  ↩
    Box2D auf
SELECT ST_ClipByBox2D(the_geom, ST_MakeEnvelope(0,0,10,10)) FROM mytab;
```

Siehe auch

ST_Intersection, ST_MakeBox2D, ST_MakeEnvelope

8.11.4 ST_Collect

ST_Collect — Gibt einen festgelegten ST_Geometry Wert aus einer Sammlung anderer Geometrien zurück.

Synopsis

geometry **ST_Collect**(geometry set g1field);
geometry **ST_Collect**(geometry g1, geometry g2);
geometry **ST_Collect**(geometry[] g1_array);

Beschreibung

Der Ausgabetyp kann eine MULTI* oder eine GEOMETRYCOLLECTION sein. Hat 2 Varianten. Variante 1 sammelt 2 Geometrien ein. Variante 2 ist eine Aggregatfunktion, die einen Satz an Geometrien entgegennimmt und diese in einer einzelnen ST_Geometry versammelt.

Aggregat Version:: Diese Funktion gibt eine GEOMETRYCOLLECTION oder ein MULTI Objekt aus einem Satz an Geometrien. Die Funktion ST_Collect() ist in der Terminologie von PostgreSQL eine Aggregatfunktion. Dies bedeutet, dass sie so wie die SUM() und AVG() Funktionen mit Datenzeilen arbeitet. Zum Beispiel, "SELECT ST_Collect(GEOM) FROM GEOMTABLE GROUP BY ATTRCOLUMN" gibt eine einzelne GEOMETRYCOLLECTION für jeden eindeutigen Wert von ATTRCOLUMN zurück.

Nicht-Aggregat Version: Diese Funktion gibt eine Geometrie zurück, die aus der Ansammlung zweier Eingabegeometrien besteht. Der Ausgabetyp kann eine Mehrfach-/MULTI* oder eine Sammelgeometrie/GEOMETRYCOLLECTION sein.

Note
ST_Collect und ST_Union sind oftmals gegeneinander austauschbar, außer das ST_Collect immer eine GeometryCollection oder MULTI-Geometrie zurückgibt und ST_Union kann Einzelgeometrien zurückgeben, wenn es die Grenzlinien auflöst. ST_Union teilt Linienzüge an Überschneidungsknoten, während ST_Collect Linienzüge niemals auftrennt und nur einen MULTILINESTRING zurückgibt. Um ST_Collect von der Ausgabe einer GeometryCollection bei der Sammlung von MULTI-Geometrien abzuhalten, kann man den unteren Trick anwenden, der ST_Dump nützt, um die MULTIs in Einzelgeometrien zu zerlegen und diese anschließend neu gruppiert.

Verfügbarkeit: 1.4.0 - ST_Collect(geomarray) wurde eingeführt. ST_Collect wurde verbessert, um mehrere Geometrien schneller handhaben zu können.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves Diese Methode unterstützt Kreisbögen und Kurven, gibt aber niemals eine MULTICURVE oder MULTI* zurück, so wie man es sich erwarten würde und PostGIS unterstützt diese auch nicht.

Beispiele

Aggregat Beispiel

```
SELECT stusps, ST_Collect(f.the_geom) as singlegeom
         FROM (SELECT stusps, (ST_Dump(the_geom)).geom As the_geom
                              FROM
                              somestatetable ) As f
GROUP BY stusps
```

Nicht-Aggregat Beispiel

```
SELECT ST_AsText(ST_Collect(ST_GeomFromText('POINT(1 2)'),
        ST_GeomFromText('POINT(-2 3)') ));

st_astext
----------
MULTIPOINT(1 2,-2 3)

--2D-Punkte sammeln
SELECT ST_AsText(ST_Collect(ST_GeomFromText('POINT(1 2)'),
                ST_GeomFromText('POINT(1 2)') ) );

st_astext
----------
MULTIPOINT(1 2,1 2)

--3D-Punkte sammeln
SELECT ST_AsEWKT(ST_Collect(ST_GeomFromEWKT('POINT(1 2 3)'),
                ST_GeomFromEWKT('POINT(1 2 4)') ) );

                st_asewkt
-------------------------
 MULTIPOINT(1 2 3,1 2 4)

 --Beispiel mit Kurven
SELECT ST_AsText(ST_Collect(ST_GeomFromText('CIRCULARSTRING(220268 150415,220227  ↩
    150505,220227 150406)'),
ST_GeomFromText('CIRCULARSTRING(220227 150406,2220227 150407,220227 150406)')));


--------------------------------------------------------------------------------
 GEOMETRYCOLLECTION(CIRCULARSTRING(220268 150415,220227 150505,220227 150406),
 CIRCULARSTRING(220227 150406,2220227 150407,220227 150406))

--Neues ST_Collect-Array Konstrukt
SELECT ST_Collect(ARRAY(SELECT the_geom FROM sometable));

SELECT ST_AsText(ST_Collect(ARRAY[ST_GeomFromText('LINESTRING(1 2, 3 4)'),
```

```
                        ST_GeomFromText('LINESTRING(3 4, 4 5)')])) As wktcollect;

--wkt collect --
MULTILINESTRING((1 2,3 4),(3 4,4 5))
```

Siehe auch

ST_Dump, ST_Union

8.11.5 ST_ConcaveHull

ST_ConcaveHull — Die konkave Hülle einer Geometrie stellt eine möglicherweise konkave Geometrie dar, welche alle Geometrien der Menge einschließt. Sie können es sich wie in Folie einpacken vorstellen.

Synopsis

geometry **ST_ConcaveHull**(geometry geomA, float target_percent, boolean allow_holes=false);

Beschreibung

Die konkave Hülle einer Geometrie stellt eine möglicherweise konkave Geometrie dar, welche alle Geometrien der Menge einschließt. Ob Polygone Lücken aufweisen dürfen ist standardmäßig auf FALSE gesetzt. Das Ergebnis ist niemals mehr als ein einzelnes Polygon.

Der Eingabeparameter "target_percent" ist der Flächenanteil der konvexen Hülle für den PostGIS eine Lösung annähert bevor es aufgibt oder beendet. Man kann sich eine konkave Hülle als eine Geometrie vorstellen, die man erhält wenn man einen Satz an Geometrien vakuumversiegelt. Ein target_percent von 1 führt zum selben Ergebnis wie die konvexe Hülle. Ein target_percent zwischen 0 und 0.99 ergibt eine kleinere Fläche als die konvexe Hülle. Dies unterscheidet sich von der konvexen Hülle, welche eher einem Gummiband entspricht, das den Satz an Geometrien umwickelt.

Wird üblicherweise auf Mehrfach/MULTI- und Sammelgeometrien/GeometryCollections angewandt. Obwohl es sich nicht um eine Aggregatfunktion handelt, können Sie es in Verbindung mit ST_Collect oder ST_Union verwenden um die konkave Hülle eines Satzes an Points/Linestrings/Polygons zu erhalten - ST_ConcaveHull(ST_Collect(somepointfield), 0.80).

Die Berechnung der konkaven Hülle ist wesentlich langsamer als bei der konvexen Hülle, aber die Geometrie wird besser umhüllt und ist auch nützlich bei der Bilderkennung.

Wird vom GEOS Modul ausgeführt

Note
Anmerkung - Wenn Sie es auf Punkte, Linienzüge oder Sammelgeometrien anwenden, werwenden Sie bitte ST_Collect. Bei Polygonen verwenden Sie bitte ST_Union, da es bei invaliden Geometrien fehlschlagen kann.

Note
Anmerkung - Umso kleiner Sie die target_percent ansetzen, desto länger dauert die Berechnung der konkaven Hülle und desto wahrscheinlicher ist es, das topologische Fehler auftreten. Dies gilt auch umso größer die Anzahl der Kommastellen und die Anzahl der Punkte ist. Versuchen Sie zuerst eine 0.99, dies ist üblicherweise sehr schnell, manchmal so schnell wie die Berechnung der konvexen Hülle und ergibt meist einen viel besseren Wert als 99% Schrumpfung, da es fast immer über das Ziel hinausschießt. Als nächstes versuchen Sie 0.98; üblicherweise verlangsamt sich die Berechnung quadratisch. Um die Präzision und Kommastellen zu verringern, verwenden Sie bitte ST_SimplifyPreserveTopology oderST_SnapToGrid nach ST_ConcaveHull. ST_SnapToGrid ist ein wenig schneller, kann allerdings zu invaliden Geometrien führen, während ST_SimplifyPreserveTopology meist die Validität der Geometrie erhält.

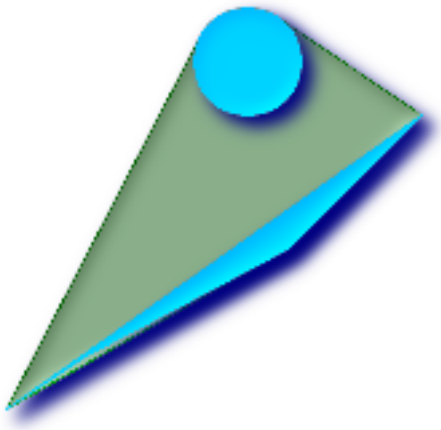
Ein konkreteres Beispiel und eine kurze Erklärung der Technik finden Sie unter http://www.bostongis.com/postgis_concavehull.snippet

Siehe auch Simon Greeners Artikel über ConcaveHull, die in Oracle 11G-R2 eingeführt wurde. http://www.spatialdbadvisor.com/-oracle_spatial_tips_tricks/172/concave-hull-geometries-in-oracle-11gr2. Die Lösung, die wir mit 0.75 target_percent der konvexen Hülle erhalten ähnelt der Geometrieform, die Simon mit Oracle SDO_CONCAVEHULL_BOUNDARY erhält.

Verfügbarkeit: 2.0.0

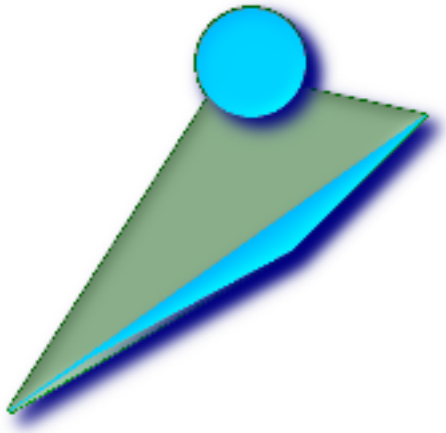
Beispiele

```
--Abschätzung der infizierten Fläche aus Punktbeobachtungen
SELECT d.disease_type,
        ST_ConcaveHull(ST_Collect(d.pnt_geom), 0.99) As geom
        FROM disease_obs As d
        GROUP BY d.disease_type;
```



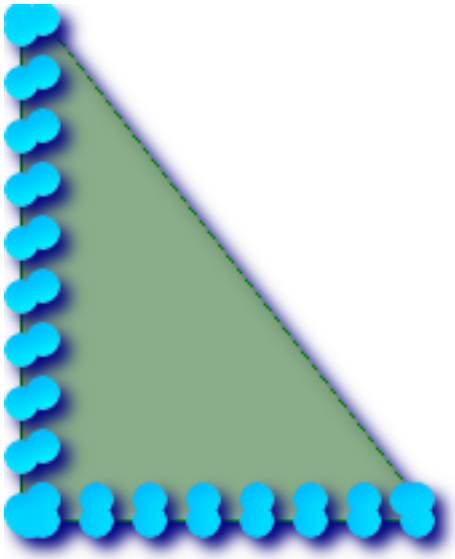
ST_ConcaveHull von 2 Polygonen die von einer konkaven Hülle mit 100% Schrumpfung umhüllt werden.

```
-- Geometrien mit konkaver Hülle  ↩
           überlagert
-- Ziel 100% Schrumpfung (dies entspricht ↩
            der konvexen Hülle - keine Schrumpfung)
SELECT
        ST_ConcaveHull(
                ST_Union(ST_GeomFromText ↩
            ('POLYGON((175 150, 20 40,
                        50 60, 125 100,  ↩
            175 150))'),
                ST_Buffer(ST_GeomFromText ↩
            ('POINT(110 170)'), 20)
                ), 1)
         As convexhull;
```



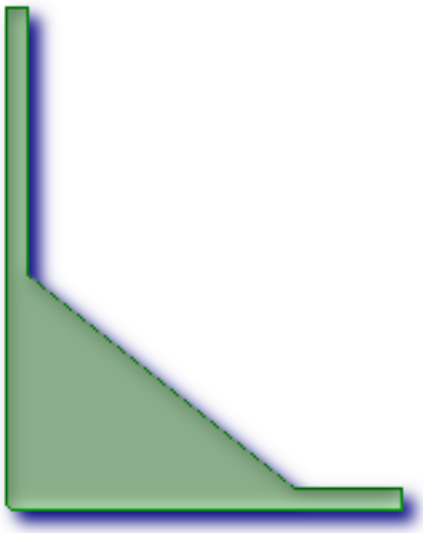
-- Geometrien überlagert mit der konkaven Hülle mit einem Zielwert von 90% der konvexen Hülle

```
-- Geometrien überlagert mit der konkaven ↩
            Hülle, die einen Zielwert von 90% Schru
SELECT
        ST_ConcaveHull(
                ST_Union(ST_GeomFromText ↩
            ('POLYGON((175 150, 20 40,
                        50 60, 125 100,  ↩
            175 150))'),
                ST_Buffer(ST_GeomFromText ↩
            ('POINT(110 170)'), 20)
                ), 0.9)
         As target_90;
```



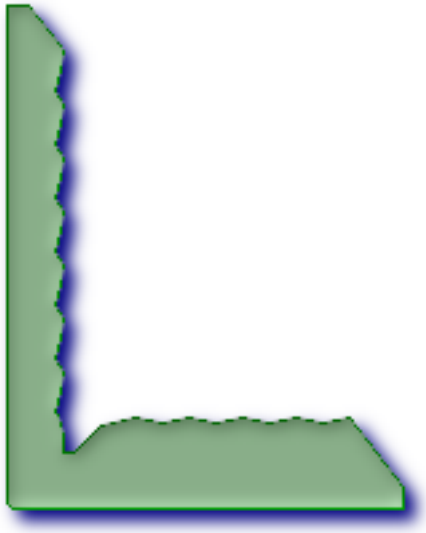
Als L angeordnete Punkte mit der konvexen Hülle überlagert.

```
-- Erzeugt eine Tabelle mit 42 Punkten,  ↩
           die eine L-Form bilden
SELECT (ST_DumpPoints(ST_GeomFromText(
'MULTIPOINT(14 14,34 14,54 14,74 14,94  ↩
           14,114 14,134 14,
150 14,154 14,154 6,134 6,114 6,94 6,74  ↩
           6,54 6,34 6,
14 6,10 6,8 6,7 7,6 8,6 10,6 30,6 50,6  ↩
           70,6 90,6 110,6 130,
6 150,6 170,6 190,6 194,14 194,14 174,14  ↩
           154,14 134,14 114,
14 94,14 74,14 54,14 34,14 14)'))).geom
        INTO TABLE l_shape;

SELECT ST_ConvexHull(ST_Collect(geom))
FROM l_shape;
```



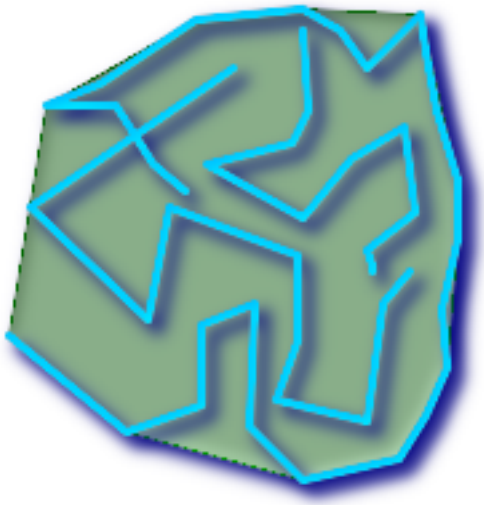
ST_ConcaveHull der als L angeordneten Punkte mit einem Zielwert von 99% der konvexen Hülle

```
SELECT ST_ConcaveHull(ST_Collect(geom),  ↩
           0.99)
        FROM l_shape;
```

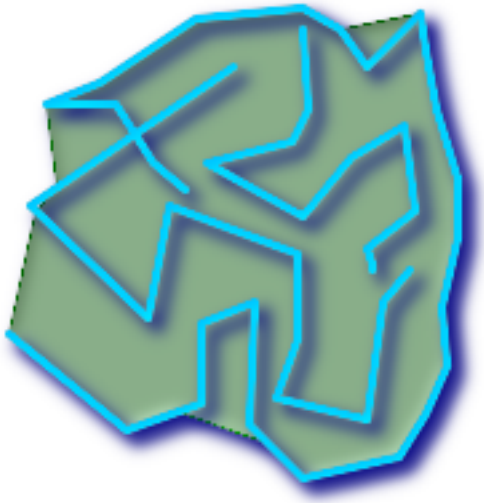


ST_ConcaveHull der als L angeordneten Punkte mit einem Zielwert von 80% der Fläche der konvexen Hülle

```
-- Konkave Hülle derals L angeordneten  ↩
        Punkte
      -- mit einem Zielwert von 80% der ↩
         konvexen Hülle
      SELECT ST_ConcaveHull(ST_Collect( ↩
          geom), 0.80)
      FROM l_shape;
```



MultiLinestring überlagert mit konvexer Hülle



MultiLineString überlagert mit der konkaven Hülle der LineStrings mit einem Zielwert von 99% - erster Versuch

```
SELECT ST_ConcaveHull(ST_GeomFromText(' ↩
          MULTILINESTRING((106 164,30 112,74 70,82
       130 62,122 40,156 32,162 76,172  ↩
          88),
(132 178,134 148,128 136,96 128,132  ↩
          108,150 130,
170 142,174 110,156 96,158 90,158 88),
(22 64,66 28,94 38,94 68,114 76,112 30,
132 10,168 18,178 34,186 52,184 74,190  ↩
          100,
190 122,182 148,178 170,176 184,156  ↩
          164,146 178,
132 186,92 182,56 158,36 150,62 150,76  ↩
          128,88 118))'),0.99)
```

Siehe auch

ST_Collect, ST_ConvexHull, ST_SimplifyPreserveTopology, ST_SnapToGrid

8.11.6 ST_ConvexHull

ST_ConvexHull — The convex hull of a geometry represents the minimum convex geometry that encloses all geometries within the set.

Synopsis

geometry **ST_ConvexHull**(geometry geomA);

Beschreibung

Die konvexe Hülle einer Geometrie stell die kleinste konvexe Geometrie dar, welche den Satz von Geometrien umschließt.

Man kann sich die konvexe Hülle als eine Geometrie vorstellen, die man erhält wenn man ein elastisches Band um einen Satz von Geometrien wickelt. Dies unterscheidet sich von der konkaven Hülle, die analog dem Vakuumverpacken von Geometrien ist.

Wird üblicherweise auf Mehrfach/MULTI- und Sammelgeometrien/GeometryCollections angewandt. Obwohl es sich nicht um eine Aggregatfunktion handelt, können Sie es in Verbindung mit ST_Collect verwenden um die konvexe Hülle einer Punktmenge zu erhalten. ST_ConvexHull(ST_Collect(somepointfield)).

Wird oft zur Bestimmung einer beeinträchtigten Fläche aus einem Satz von Beobachtungspunkten verwendet.

Wird vom GEOS Modul ausgeführt

This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.1.3

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.16

This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
-- Abschätzung des infizierten Gebietes aus Punktbeobachtungen
SELECT d.disease_type,
        ST_ConvexHull(ST_Collect(d.the_geom)) As the_geom
        FROM disease_obs As d
        GROUP BY d.disease_type;
```

Konvexe Hülle eines MultiLineString und eines MultiPoint gemeinsam mit dem MultiLineString und dem MultiPoint

```
SELECT ST_AsText(ST_ConvexHull(
        ST_Collect(
                ST_GeomFromText('MULTILINESTRING((100 190,10 8),(150 10, 20 30))'),
                        ST_GeomFromText('MULTIPOINT(50 5, 150 30, 50 10, 10 10)')
                        )) );
---st_astext--
POLYGON((50 5,10 8,10 10,100 190,150 30,150 10,50 5))
```

Siehe auch

ST_Collect, ST_ConcaveHull, ST_MinimumBoundingCircle

8.11.7 ST_CurveToLine

ST_CurveToLine — Converts a CIRCULARSTRING/CURVEPOLYGON/MULTISURFACE to a LINESTRING/POLYGON/-MULTIPOLYGON

Synopsis

geometry **ST_CurveToLine**(geometry curveGeom, float tolerance, integer tolerance_type, integer flags);

Beschreibung

Converts a CIRCULAR STRING to regular LINESTRING or CURVEPOLYGON to POLYGON or MULTISURFACE to MULTIPOLYGON. Useful for outputting to devices that can't support CIRCULARSTRING geometry types

Wandelt eine gegebene Geometrie in eine lineare Geometrie um. Jede Kurvengeometrie und jedes Kurvensegment wird in linearer Näherung mit der gegebenen Toleranz und Optionen konvertiert (Standardmäßig 32 Segmenten pro Viertelkreis und keine Optionen).

Der Übergabewert 'tolerance_type' gibt den Toleranztyp an. Er kann die folgenden Werte annehmen:

- 0 (default): die Toleranz wird über die maximale Anzahl der Segmente pro Viertelkreis angegeben.

- 1: Die Toleranz wird als maximale Abweichung der Linie von der Kurve in der Einheit der Herkunftsdaten angegeben.
- 2: Die Toleranz entspricht dem maximalen Winkel zwischen zwei erzeugten Radien.

Der Parameter 'flags' ist ein Bitfeld mit dem Standardwert 0. Es werden folgende Bits unterstützt:

- 1: Symmetrische (orientierungsunabhängige) Ausgabe.
- 2: Erhält den Winkel, vermeidet die Winkel (Segmentlängen) bei der symmetrischen Ausgabe zu reduzieren. Hat keine Auswirkung, wenn die Symmetrie-Flag nicht aktiviert ist.

Availability: 1.3.0

Erweiterung: ab 2.4.0 kann die Toleranz über die 'maximale Abweichung' und den 'maximalen Winkel' angegeben werden. Die symmetrische Ausgabe wurde hinzugefügt.

 This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.1.7

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
SELECT ST_AsText(ST_CurveToLine(ST_GeomFromText('CIRCULARSTRING(220268 150415,220227  ↩
    150505,220227 150406)')));

--Result --
 LINESTRING(220268 150415,220269.95064912 150416.539364228,220271.823415575  ↩
     150418.17258804,220273.613787707 150419.895736857,
 220275.317452352 150421.704659462,220276.930305234 150423.594998003,220278.448460847  ↩
     150425.562198489,
 220279.868261823 150427.60152176,220281.186287736 150429.708054909,220282.399363347  ↩
     150431.876723113,
 220283.50456625 150434.10230186,220284.499233914 150436.379429536,220285.380970099  ↩
     150438.702620341,220286.147650624 150441.066277505,
 220286.797428488 150443.464706771,220287.328738321 150445.892130112,220287.740300149  ↩
     150448.342699654,
 220288.031122486 150450.810511759,220288.200504713 150453.289621251,220288.248038775  ↩
     150455.77405574,
 220288.173610157 150458.257830005,220287.977398166 150460.734960415,220287.659875492  ↩
     150463.199479347,
 220287.221807076 150465.64544956,220286.664248262 150468.066978495,220285.988542259  ↩
     150470.458232479,220285.196316903 150472.81345077,
 220284.289480732 150475.126959442,220283.270218395 150477.39318505,220282.140985384  ↩
     150479.606668057,
 220280.90450212 150481.762075989,220279.5637474 150483.85421628,220278.12195122  ↩
     150485.87804878,
 220276.582586992 150487.828697901,220274.949363179 150489.701464356,220273.226214362  ↩
     150491.491836488,
 220271.417291757 150493.195501133,220269.526953216 150494.808354014,220267.559752731  ↩
     150496.326509628,
 220265.520429459 150497.746310603,220263.41389631 150499.064336517,220261.245228106  ↩
     150500.277412127,
 220259.019649359 150501.38261503,220256.742521683 150502.377282695,220254.419330878  ↩
     150503.259018879,
```

```
 220252.055673714 150504.025699404,220249.657244448 150504.675477269,220247.229821107  ↩
     150505.206787101,
 220244.779251566 150505.61834893,220242.311439461 150505.909171266,220239.832329968  ↩
     150506.078553494,
 220237.347895479 150506.126087555,220234.864121215 150506.051658938,220232.386990804  ↩
     150505.855446946,
 220229.922471872 150505.537924272,220227.47650166 150505.099855856,220225.054972724  ↩
     150504.542297043,
 220222.663718741 150503.86659104,220220.308500449 150503.074365683,
 220217.994991777 150502.167529512,220215.72876617 150501.148267175,
 220213.515283163 150500.019034164,220211.35987523 150498.7825509,
 220209.267734939 150497.441796181,220207.243902439 150496,
 220205.293253319 150494.460635772,220203.420486864 150492.82741196,220201.630114732  ↩
     150491.104263143,
 220199.926450087 150489.295340538,220198.313597205 150487.405001997,220196.795441592  ↩
     150485.437801511,
 220195.375640616 150483.39847824,220194.057614703 150481.291945091,220192.844539092  ↩
     150479.123276887,220191.739336189 150476.89769814,
 220190.744668525 150474.620570464,220189.86293234 150472.297379659,220189.096251815  ↩
     150469.933722495,
 220188.446473951 150467.535293229,220187.915164118 150465.107869888,220187.50360229  ↩
     150462.657300346,
 220187.212779953 150460.189488241,220187.043397726 150457.710378749,220186.995863664  ↩
     150455.22594426,
 220187.070292282 150452.742169995,220187.266504273 150450.265039585,220187.584026947  ↩
     150447.800520653,
 220188.022095363 150445.35455044,220188.579654177 150442.933021505,220189.25536018  ↩
     150440.541767521,
 220190.047585536 150438.18654923,220190.954421707 150435.873040558,220191.973684044  ↩
     150433.60681495,
 220193.102917055 150431.393331943,220194.339400319 150429.237924011,220195.680155039  ↩
     150427.14578372,220197.12195122 150425.12195122,
 220198.661315447 150423.171302099,220200.29453926 150421.298535644,220202.017688077  ↩
     150419.508163512,220203.826610682 150417.804498867,
 220205.716949223 150416.191645986,220207.684149708 150414.673490372,220209.72347298  ↩
     150413.253689397,220211.830006129 150411.935663483,
 220213.998674333 150410.722587873,220216.22425308 150409.61738497,220218.501380756  ↩
     150408.622717305,220220.824571561 150407.740981121,
 220223.188228725 150406.974300596,220225.586657991 150406.324522731,220227 150406)

--3D Beispiel
SELECT ST_AsEWKT(ST_CurveToLine(ST_GeomFromEWKT('CIRCULARSTRING(220268 150415 1,220227  ↩
    150505 2,220227 150406 3)')));
Output
------
 LINESTRING(220268 150415 1,220269.95064912 150416.539364228 1.0181172856673,
 220271.823415575 150418.17258804 1.03623457133459,220273.613787707 150419.895736857  ↩
     1.05435185700189,....AD INFINITUM ....
        220225.586657991 150406.324522731 1.32611114201132,220227 150406 3)

--nur 2 Segmente zur Annäherung des Viertelkreises
SELECT ST_AsText(ST_CurveToLine(ST_GeomFromText('CIRCULARSTRING(220268 150415,220227  ↩
    150505,220227 150406)'),2));
st_astext
------------------------------
 LINESTRING(220268 150415,220287.740300149 150448.342699654,220278.12195122  ↩
     150485.87804878,
 220244.779251566 150505.61834893,220207.243902439 150496,220187.50360229 150462.657300346,
 220197.12195122 150425.12195122,220227 150406)

-- Sicherstellen, dass die angenäherte Linie nicht weiter als 20 Einheiten
-- von der ursprünglichen Kurve entfernt liegt, und das Ergebnis richtungsunabhängig machen
```

```
SELECT ST_AsText(ST_CurveToLine(
 'CIRCULARSTRING(0 0,100 -100,200 0)'::geometry,
        20, -- Tolerance
        1, -- oberhalb die maximale Entfernung zwischen Kurve und Linie
        1  -- Symmetrie Flag
));
st_astext
-----------------------------------------------------------------------------------------------
 LINESTRING(0 0,50 -86.6025403784438,150 -86.6025403784439,200 -1.1331077795296e-13,200 0)
```

Siehe auch

ST_LineToCurve

8.11.8 ST_DelaunayTriangles

ST_DelaunayTriangles — Gibt die Delaunay-Triangulierung für gegebene Punkte zurück.

Synopsis

geometry **ST_DelaunayTriangles**(geometry g1, float tolerance, int4 flags);

Beschreibung

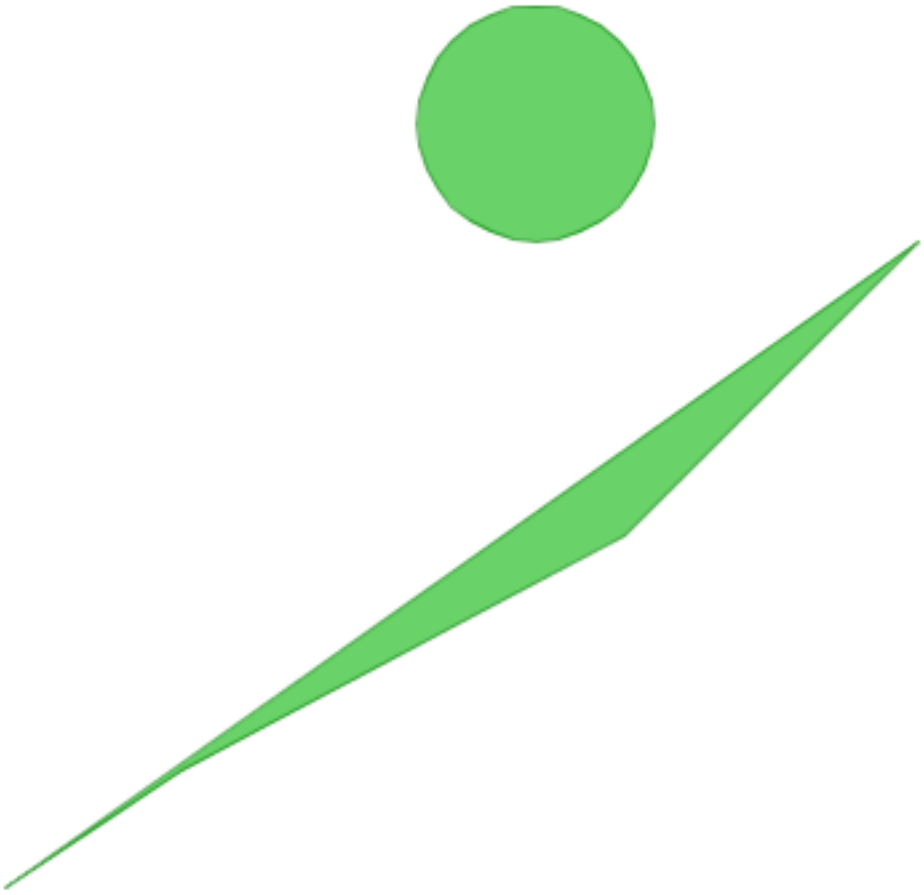
Gibt eine Delaunay-Triangulierung rund um die Knoten der Eingabegeometrie zurück. Die Ausgabe ist eine COLLECTION von Polygonen (flags=0), ein MultiLineString (flags=1) oder ein TIN (flags=2). Die Toleranz, sofern angegeben, wird zum Zusammenfangen von Knoten verwendet.

Verfügbarkeit: 2.1.0 - benötigt GEOS >= 3.4.0.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

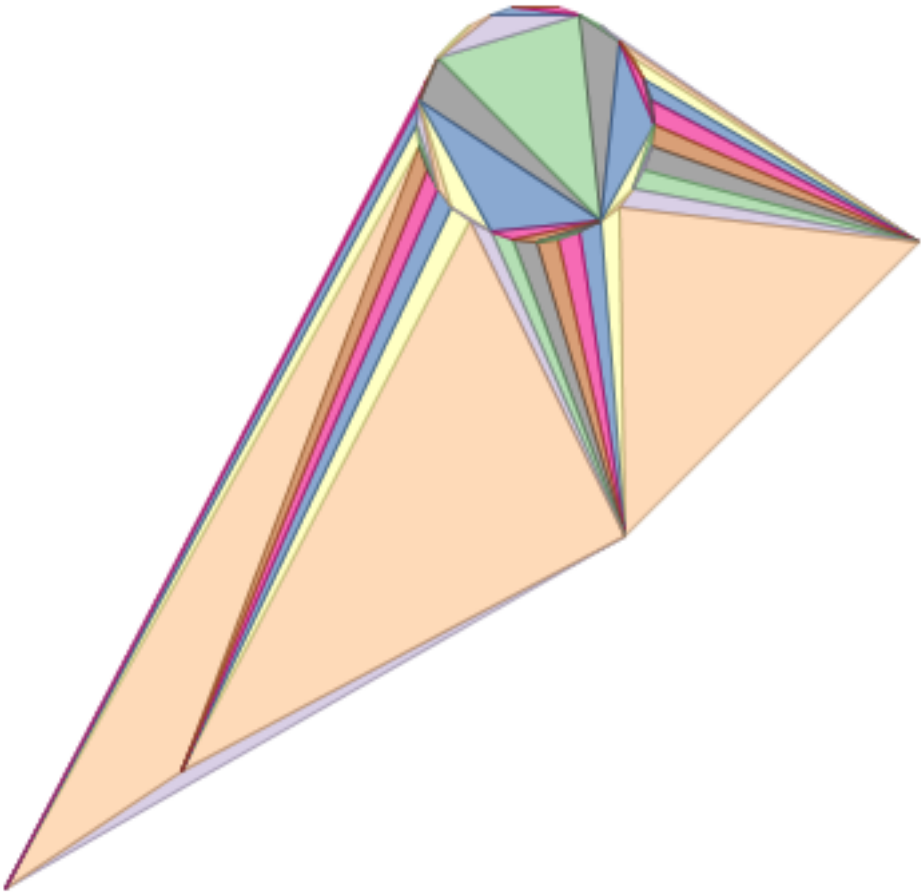
 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

2D Beispiele



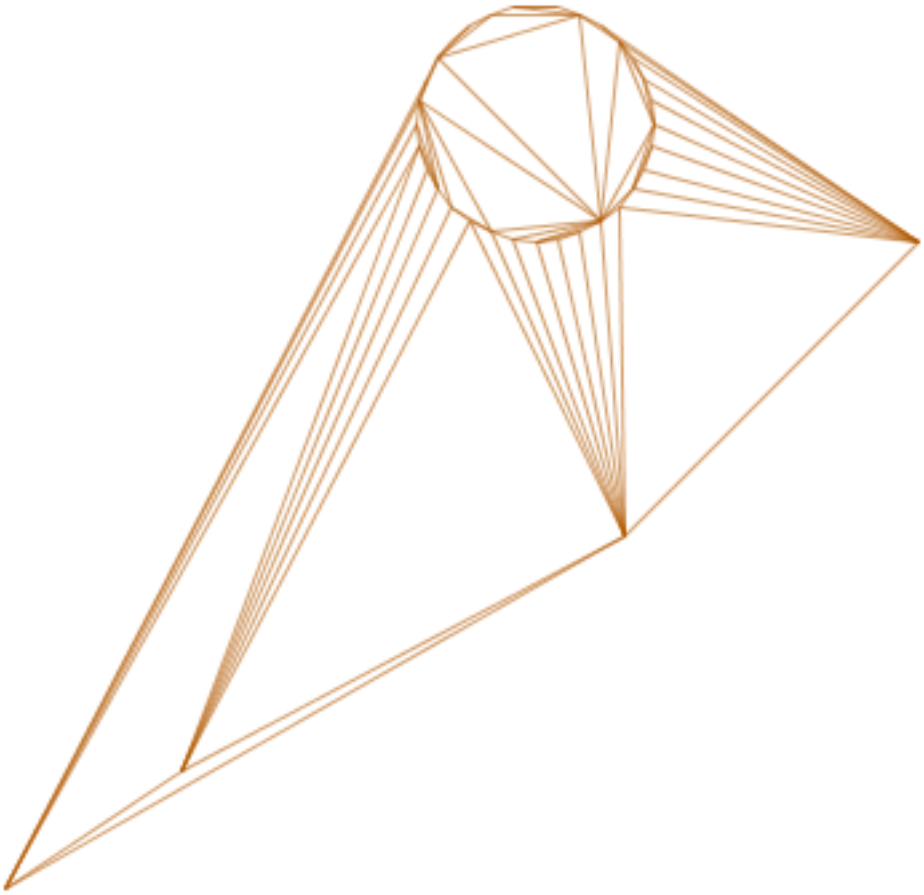
Ursprüngliche Polygone

```
-- Unsere ursprüngliche Geometrie --
        ST_Union(ST_GeomFromText('POLYGON((175 150, 20 40,
                        50 60, 125 100, 175 150))'),
                ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(110 170)'), 20)
                )
```



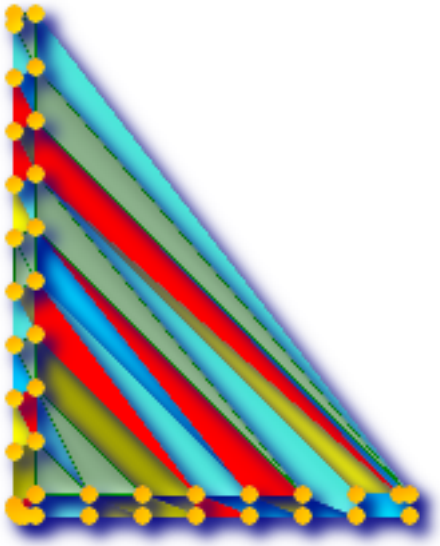
ST_DelaunayTriangles von 2 Polygonen: delaunay triangulierte Polygone, jedes der Dreiecke ist in einer eigenen Farbe dargestellt

```
-- geometries overlaid multilinestring triangles
SELECT
        ST_DelaunayTriangles(
                ST_Union(ST_GeomFromText('POLYGON((175 150, 20 40,
                        50 60, 125 100, 175 150))'),
                ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(110 170)'), 20)
                ))
         As  dtriag;
```



-- Delaunay-Dreiecke als MultiLinestring

```
SELECT
        ST_DelaunayTriangles(
                ST_Union(ST_GeomFromText('POLYGON((175 150, 20 40,
                        50 60, 125 100, 175 150))'),
                ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(110 170)'), 20)
                ),0.001,1)
         As  dtriag;
```



-- Delaunay Dreiecke von 45 Punkten als 55 Dreieckspolygone

```
-- erzeugt eine Tabelle mit 42 Punkten die eine L-Form bilden
SELECT (ST_DumpPoints(ST_GeomFromText(
'MULTIPOINT(14 14,34 14,54 14,74 14,94 14,114 14,134 14,
150 14,154 14,154 6,134 6,114 6,94 6,74 6,54 6,34 6,
14 6,10 6,8 6,7 7,6 8,6 10,6 30,6 50,6 70,6 90,6 110,6 130,
6 150,6 170,6 190,6 194,14 194,14 174,14 154,14 134,14 114,
14 94,14 74,14 54,14 34,14 14)'))).geom
        INTO TABLE l_shape;
-- Ausgabe als einzelne Dreieckspolygone
SELECT ST_AsText((ST_Dump(geom)).geom) As wkt
FROM ( SELECT ST_DelaunayTriangles(ST_Collect(geom)) As geom
FROM l_shape) As foo;

---wkt ---
POLYGON((6 194,6 190,14 194,6 194))
POLYGON((14 194,6 190,14 174,14 194))
POLYGON((14 194,14 174,154 14,14 194))
POLYGON((154 14,14 174,14 154,154 14))
POLYGON((154 14,14 154,150 14,154 14))
POLYGON((154 14,150 14,154 6,154 14))
:
:
```

3D Beispiele

```
-- 3D-MULTIPOINT --
SELECT ST_AsText(ST_DelaunayTriangles(ST_GeomFromText(
'MULTIPOINT Z(14 14 10,
150 14 100,34 6 25, 20 10 150)'))) As wkt;

-----wkt----
GEOMETRYCOLLECTION Z (POLYGON Z ((14 14 10,20 10 150,34 6 25,14 14 10))
 ,POLYGON Z ((14 14 10,34 6 25,150 14 100,14 14 10)))
```

Siehe auch

ST_ConcaveHull, ST_Dump

8.11.9 ST_Difference

ST_Difference — Gibt eine Geometrie zurück, die jenen Teil der Geometrie A abbildet, der sich nicht mit der Geometrie B überschneidet.

Synopsis

geometry **ST_Difference**(geometry geomA, geometry geomB);

Beschreibung

Gibt eine Geometrie zurück, die jenen Teil der Geometrie A abbildet, der sich nicht mit der Geometrie B überschneidet. Man kann sich das als GeometryA - ST_Intersection(A,B) vorstellen. Wenn A zur Gänze in B enthalten ist wird eine leere GeometryCollection zurückgegeben.

Note
Anmerkung: Die Reihenfolge spielt eine Rolle. B - A gibt immer einen Teil von B zurück

---

Wird vom GEOS Modul ausgeführt

Note
Nicht mit einer GeometryCollection als Übergabewert aufrufen

 This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.1.3

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.20

 This function supports 3d and will not drop the z-index. Allerdings scheint nur x y bei der Berechnung der Differenz herangezogen und anschließend an den Z-Index zurückgeheftet zu werden

Beispiele

Die ursprünglichen Linienzüge zusammen.

Die Differenz der beiden Linienzüge

```
--Sicher bei 2D. Dies sind dieselben Geometrien als bei st_symdifference angezeigt
SELECT ST_AsText(
        ST_Difference(
                        ST_GeomFromText('LINESTRING(50 100, 50 200)'),
                        ST_GeomFromText('LINESTRING(50 50, 50 150)')
                )
        );

st_astext
---------
LINESTRING(50 150,50 200)
```

```
--verhält sich bei 3D nicht richtig
SELECT ST_AsEWKT(ST_Difference(ST_GeomFromEWKT('MULTIPOINT(-118.58 38.38 5,-118.60 38.329  ↩
    6,-118.614 38.281 7)'), ST_GeomFromEWKT('POINT(-118.614 38.281 5)')));
st_asewkt
---------
MULTIPOINT(-118.6 38.329 6,-118.58 38.38 5)
```

Siehe auch

ST_SymDifference

8.11.10 ST_Dump

ST_Dump — Gibt einen Satz an geometry_dump (geom,path) Zeilen zurück, aus denen die Geometrie g1 zusammengesetzt ist.

Synopsis

geometry_dump[] **ST_Dump**(geometry g1);

Beschreibung

Dies ist eine Funktion mit Ergebnismege (set-returning function, SRF). Sie gibt eine Menge an geometry_dump Zeilen zurück, welche aus einer Geometrie (geom) und einem Feld aus Ganzzahlen (path) gebildet werden. Wenn die Eingabegeometrie ein einfacher Typ (POINT,LINESTRING,POLYGON) ist, wird ein einzelner Datensatz, mit einem leeren path-Feld und der Eingabegeometrie als geom, zurückgegeben. Falls die Eingabegeometrie eine COLLECTION oder eine MULTI* ist, wird für jede Komponente der COLLECTION ein Datensatz ausgegeben, wobei der path die Lage der Komponente in der COLLECTION angibt.

ST_Dump ist nützlich beim Ausladen von Geometrien. Es ist das Gegenteil von GROUP BY, insofern als neue Zeilen erzeugt werden. Es kann zum Beispiel verwendet werden um MultiPolygone in Polygone überzuführen.

Erweiterung: 2.0.0 Unterstützung für polyedrische Oberflächen, Dreiecke und TIN eingeführt.

Verfügbarkeit: PostGIS 1.0.0RC1. Benötigt PostgreSQL 7.3 oder höher.

Note
Vor 1.3.4 ist diese Funktion abgestürzt, wenn die Geometrien KURVEN/CURVES enthalten. Dies wurde mit 1.3.4+ behoben

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Standardbeispiele

```
SELECT sometable.field1, sometable.field1,
      (ST_Dump(sometable.the_geom)).geom AS the_geom
FROM sometable;

-- Einen zusammengesetzten Bogen in seine Linienzüge und Kreisbögen aufbrechen
SELECT ST_AsEWKT(a.geom), ST_HasArc(a.geom)
  FROM ( SELECT (ST_Dump(p_geom)).geom AS geom
         FROM (SELECT ST_GeomFromEWKT('COMPOUNDCURVE(CIRCULARSTRING(0 0, 1 1, 1 0),(1 0, 0  ↩
             1))') AS p_geom) AS b
        ) AS a;
          st_asewkt          | st_hasarc
-----------------------------+----------
 CIRCULARSTRING(0 0,1 1,1 0) | t
 LINESTRING(1 0,0 1)         | f
(2 rows)
```

Beispiele für polyedrische Oberflächen, TIN und Dreiecke

```
-- Beispiel für eine polyedrische Oberfläche
-- Eine polyedrische Oberfläche in Einzelflächen zerlegen
SELECT (a.p_geom).path[1] As path, ST_AsEWKT((a.p_geom).geom) As geom_ewkt
  FROM (SELECT ST_Dump(ST_GeomFromEWKT('POLYHEDRALSURFACE(
((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0 0 0)),
((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0)),  ((1 1 0, 1 1 ↩
    1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
```

```
((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)),  ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1))
)') ) AS p_geom )  AS a;

 path |                 geom_ewkt
------+-------------------------------------------
    1 | POLYGON((0 0 0,0 0 1,0 1 1,0 1 0,0 0 0))
    2 | POLYGON((0 0 0,0 1 0,1 1 0,1 0 0,0 0 0))
    3 | POLYGON((0 0 0,1 0 0,1 0 1,0 0 1,0 0 0))
    4 | POLYGON((1 1 0,1 1 1,1 0 1,1 0 0,1 1 0))
    5 | POLYGON((0 1 0,0 1 1,1 1 1,1 1 0,0 1 0))
    6 | POLYGON((0 0 1,1 0 1,1 1 1,0 1 1,0 0 1))
```

```
-- TIN --
SELECT (g.gdump).path, ST_AsEWKT((g.gdump).geom) as wkt
  FROM
    (SELECT
       ST_Dump( ST_GeomFromEWKT('TIN (((
                0 0 0,
                0 0 1,
                0 1 0,
                0 0 0
            )), ((
                0 0 0,
                0 1 0,
                1 1 0,
                0 0 0
            ))
            )') ) AS gdump
    ) AS g;
-- result --
 path |                  wkt
------+--------------------------------------
 {1}  | TRIANGLE((0 0 0,0 0 1,0 1 0,0 0 0))
 {2}  | TRIANGLE((0 0 0,0 1 0,1 1 0,0 0 0))
```

Siehe auch

geometry_dump, Section 14.6, ST_Collect, ST_Collect, ST_GeometryN

8.11.11 ST_DumpPoints

ST_DumpPoints — Gibt eine Menge von geometry_dump (geom,path) Zeilen aller Punkte zurück, aus denen die Geometrie zusammengesetzt ist.

Synopsis

geometry_dump[]**ST_DumpPoints**(geometry geom);

Beschreibung

Diese Funktion mit Ergebnismenge (set-returning function, SRF) gibt eine Menge an `geometry_dump` Zeilen zurück, die aus einer Geometrie (`geom`) und einem Feld aus Ganzzahlen (`path`) aufgebaut ist.

Die *`geom`* Komponente des `geometry_dump` besteht aus allen `POINT`s aus denen die eingegebene Geometrie besteht

Die *path* Komponente des geometry_dump (ein integer[]) ist eine Indexreferenz, welche die POINTs der eingegebenen Geometrie abzählt. Wenn zum Beispiel ein LINESTRING eingegeben wird, wird ein path von {i} zurückgegeben, wobei i die nte Koordinate in dem LINESTRING ist. Falls ein POLYGON eingegeben wird, wird ein Pfad von {i, j} zurückgegeben, wobei i die Ringnummer ist (1 ist äußerer Ring; die inneren Ringe folgen) und j zählt die POINTs ab (Index beginnt mit 1).

Erweiterung: 2.1.0 Schnellere Geschwindigkeit. In nativem C neu implementiert.

Erweiterung: 2.0.0 Unterstützung für polyedrische Oberflächen, Dreiecke und TIN eingeführt.

Verfügbarkeit: 1.5.0

This method supports Circular Strings and Curves

This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

This function supports 3d and will not drop the z-index.

Eine Tabelle von LineStrings auf klassische Art in Knoten zerlegen

```
SELECT edge_id, (dp).path[1] As index, ST_AsText((dp).geom) As wktnode
FROM (SELECT 1 As edge_id
        , ST_DumpPoints(ST_GeomFromText('LINESTRING(1 2, 3 4, 10 10)')) AS dp
     UNION ALL
     SELECT 2 As edge_id
        , ST_DumpPoints(ST_GeomFromText('LINESTRING(3 5, 5 6, 9 10)')) AS dp
   ) As foo;
 edge_id | index |    wktnode
---------+-------+--------------
       1 |     1 | POINT(1 2)
       1 |     2 | POINT(3 4)
       1 |     3 | POINT(10 10)
       2 |     1 | POINT(3 5)
       2 |     2 | POINT(5 6)
       2 |     3 | POINT(9 10)
```

Geometrische Standardbeispiele

```
SELECT path, ST_AsText(geom)
FROM (
  SELECT (ST_DumpPoints(g.geom)).*
  FROM
    (SELECT
       'GEOMETRYCOLLECTION(
          POINT ( 0 1 ),
          LINESTRING ( 0 3, 3 4 ),
          POLYGON (( 2 0, 2 3, 0 2, 2 0 )),
          POLYGON (( 3 0, 3 3, 6 3, 6 0, 3 0 ),
                   ( 5 1, 4 2, 5 2, 5 1 )),
          MULTIPOLYGON (
                  (( 0 5, 0 8, 4 8, 4 5, 0 5 ),
                   ( 1 6, 3 6, 2 7, 1 6 )),
                  (( 5 4, 5 8, 6 7, 5 4 ))
          )
        )'::geometry AS geom
    ) AS g
  ) j;

   path    | st_astext
-----------+------------
 {1,1}     | POINT(0 1)
 {2,1}     | POINT(0 3)
 {2,2}     | POINT(3 4)
 {3,1,1}   | POINT(2 0)
 {3,1,2}   | POINT(2 3)
 {3,1,3}   | POINT(0 2)
 {3,1,4}   | POINT(2 0)
 {4,1,1}   | POINT(3 0)
 {4,1,2}   | POINT(3 3)
 {4,1,3}   | POINT(6 3)
 {4,1,4}   | POINT(6 0)
 {4,1,5}   | POINT(3 0)
 {4,2,1}   | POINT(5 1)
 {4,2,2}   | POINT(4 2)
 {4,2,3}   | POINT(5 2)
 {4,2,4}   | POINT(5 1)
 {5,1,1,1} | POINT(0 5)
 {5,1,1,2} | POINT(0 8)
 {5,1,1,3} | POINT(4 8)
 {5,1,1,4} | POINT(4 5)
 {5,1,1,5} | POINT(0 5)
 {5,1,2,1} | POINT(1 6)
 {5,1,2,2} | POINT(3 6)
 {5,1,2,3} | POINT(2 7)
 {5,1,2,4} | POINT(1 6)
 {5,2,1,1} | POINT(5 4)
 {5,2,1,2} | POINT(5 8)
 {5,2,1,3} | POINT(6 7)
 {5,2,1,4} | POINT(5 4)
(29 rows)
```

Beispiele für polyedrische Oberflächen, TIN und Dreiecke

```
-- polyedrische Würfeloberfläche --
SELECT (g.gdump).path, ST_AsEWKT((g.gdump).geom) as wkt
  FROM
```

```
    (SELECT
       ST_DumpPoints(ST_GeomFromEWKT('POLYHEDRALSURFACE( ((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0 0 ↩
           0)),
((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0)),
((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)), ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1)) )') ) AS gdump
    ) AS g;
-- result --
  path   |     wkt
---------+--------------
 {1,1,1} | POINT(0 0 0)
 {1,1,2} | POINT(0 0 1)
 {1,1,3} | POINT(0 1 1)
 {1,1,4} | POINT(0 1 0)
 {1,1,5} | POINT(0 0 0)
 {2,1,1} | POINT(0 0 0)
 {2,1,2} | POINT(0 1 0)
 {2,1,3} | POINT(1 1 0)
 {2,1,4} | POINT(1 0 0)
 {2,1,5} | POINT(0 0 0)
 {3,1,1} | POINT(0 0 0)
 {3,1,2} | POINT(1 0 0)
 {3,1,3} | POINT(1 0 1)
 {3,1,4} | POINT(0 0 1)
 {3,1,5} | POINT(0 0 0)
 {4,1,1} | POINT(1 1 0)
 {4,1,2} | POINT(1 1 1)
 {4,1,3} | POINT(1 0 1)
 {4,1,4} | POINT(1 0 0)
 {4,1,5} | POINT(1 1 0)
 {5,1,1} | POINT(0 1 0)
 {5,1,2} | POINT(0 1 1)
 {5,1,3} | POINT(1 1 1)
 {5,1,4} | POINT(1 1 0)
 {5,1,5} | POINT(0 1 0)
 {6,1,1} | POINT(0 0 1)
 {6,1,2} | POINT(1 0 1)
 {6,1,3} | POINT(1 1 1)
 {6,1,4} | POINT(0 1 1)
 {6,1,5} | POINT(0 0 1)
(30 rows)
```

```
-- Dreieck --
SELECT (g.gdump).path, ST_AsText((g.gdump).geom) as wkt
  FROM
    (SELECT
       ST_DumpPoints( ST_GeomFromEWKT('TRIANGLE ((
                  0 0,
                  0 9,
                  9 0,
                  0 0
             ))') ) AS gdump
    ) AS g;
-- result --
 path |    wkt
------+------------
 {1}  | POINT(0 0)
 {2}  | POINT(0 9)
 {3}  | POINT(9 0)
 {4}  | POINT(0 0)
```

```
-- TIN --
SELECT (g.gdump).path, ST_AsEWKT((g.gdump).geom) as wkt
  FROM
    (SELECT
       ST_DumpPoints( ST_GeomFromEWKT('TIN (((
                0 0 0,
                0 0 1,
                0 1 0,
                0 0 0
            )), ((
                0 0 0,
                0 1 0,
                1 1 0,
                0 0 0
            ))
            )') ) AS gdump
    ) AS g;
-- result --
  path   |     wkt
---------+--------------
 {1,1,1} | POINT(0 0 0)
 {1,1,2} | POINT(0 0 1)
 {1,1,3} | POINT(0 1 0)
 {1,1,4} | POINT(0 0 0)
 {2,1,1} | POINT(0 0 0)
 {2,1,2} | POINT(0 1 0)
 {2,1,3} | POINT(1 1 0)
 {2,1,4} | POINT(0 0 0)
(8 rows)
```

Siehe auch

geometry_dump, Section 14.6, ST_Dump, ST_DumpRings

8.11.12 ST_DumpRings

ST_DumpRings — Gibt eine Menge an `geometry_dump` Zeilen zurück, welche die äußeren und inneren Ringe eines Polygons darstellen.

Synopsis

geometry_dump[] **ST_DumpRings**(geometry a_polygon);

Beschreibung

Dies ist eine Funktion mit Ergebnismenge (SRF). Sie gibt eine Menge an `geometry_dump` Zeilen zurück, die durch einen `Integer[]` und eine `Geometrie`, beziehungsweise durch die Aliasse "path" und "geom", definiert sind. Das Attribut "path" enthält den Index des Polygonringes als einzelne Ganzzahl: 0 für die Hülle, >0 für Lücken/Inseln. Das Attribut "geom" enthält den entsprechenden Ring als Polygon.

Verfügbarkeit: PostGIS 1.1.3. Benötigt PostgreSQL 7.3 oder höher.

Note
Dies funktioniert nur mit POLYGON Geometrien und nicht mit MULTIPOLYGONS

This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
SELECT sometable.field1, sometable.field1,
          (ST_DumpRings(sometable.the_geom)).geom As the_geom
FROM sometableOfpolys;

SELECT ST_AsEWKT(geom) As the_geom, path
        FROM ST_DumpRings(
                ST_GeomFromEWKT('POLYGON((-8149064 5133092 1,-8149064 5132986 1,-8148996  ↩
                    5132839 1,-8148972 5132767 1,-8148958 5132508 1,-8148941 5132466  ↩
                    1,-8148924 5132394 1,
                -8148903 5132210 1,-8148930 5131967 1,-8148992 5131978 1,-8149237 5132093  ↩
                    1,-8149404 5132211 1,-8149647 5132310 1,-8149757 5132394 1,
                -8150305 5132788 1,-8149064 5133092 1),
                (-8149362 5132394 1,-8149446 5132501 1,-8149548 5132597 1,-8149695 5132675  ↩
                    1,-8149362 5132394 1))')
                )  as foo;
 path |                                          the_geom
------------------------------------------------------------------------------------------------------

  {0} | POLYGON((-8149064 5133092 1,-8149064 5132986 1,-8148996 5132839 1,-8148972 5132767  ↩
      1,-8148958 5132508 1,
          |           -8148941 5132466 1,-8148924 5132394 1,
          |           -8148903 5132210 1,-8148930 5131967 1,
          |           -8148992 5131978 1,-8149237 5132093 1,
          |           -8149404 5132211 1,-8149647 5132310 1,-8149757 5132394 1,-8150305  ↩
              5132788 1,-8149064 5133092 1))
  {1} | POLYGON((-8149362 5132394 1,-8149446 5132501 1,
          |           -8149548 5132597 1,-8149695 5132675 1,-8149362 5132394 1))
```

Siehe auch

geometry_dump, Section 14.6, ST_Dump, ST_ExteriorRing, ST_InteriorRingN

8.11.13 ST_FlipCoordinates

ST_FlipCoordinates — Gibt eine Version der gegebenen Geometrie zurück, wobei die X und Y Achse vertauscht sind. Nützlich wenn man Geoobjekte in Breite/Länge vorliegen hat und dies beheben möchte.

Synopsis

geometry **ST_FlipCoordinates**(geometry geom);

Beschreibung

Gibt eine Version der gegebenen Geometrie zurück, wobei die X und Y Achse vertauscht sind.

Verfügbarkeit: 2.0.0

This method supports Circular Strings and Curves

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This function supports M coordinates.

This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiel

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_FlipCoordinates(GeomFromEWKT('POINT(1 2)')));
 st_asewkt
------------
POINT(2 1)
```

Siehe auch

ST_SwapOrdinates

8.11.14 ST_GeneratePoints

ST_GeneratePoints — Wandelt ein Polygon oder ein MultiPolygon in einen MultiPoint um, welcher aus wahllos angeordeten, innerhalb der ursprünglichen Flächen liegenden Punkten besteht.

Synopsis

geometry **ST_GeneratePoints**(g geometry , npoints numeric);

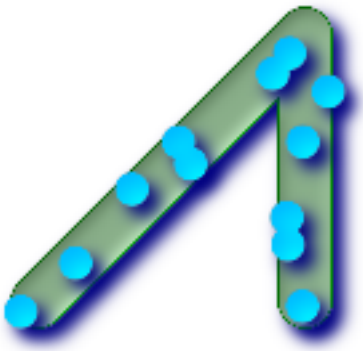
Beschreibung

ST_GeneratePoints erzeugt solange pseudomäßige Zufallspunkte, bis die angefragte Anzahl innerhalb der Eingabefläche gefunden wurde.

Verfügbarkeit: 2.3.0

Beispiele

Ursprüngliches Polygon



Ursprungspolygon mit 12 erzeugten Punkte überlagert

```
SELECT ST_GeneratePoints(
        ST_Buffer(
                ST_GeomFromText(
                'LINESTRING(50 50,150  ↩
    150,150 50)'
                ), 10, 'endcap=round join ↩
    =round'), 12);
```

8.11.15 ST_Intersection

ST_Intersection — (T) Gibt eine Geometrie zurück, welche den gemeinsamen Anteil von geomA und geomB repräsentiert.

Synopsis

geometry **ST_Intersection**(geometry geomA , geometry geomB);
geography **ST_Intersection**(geography geogA , geography geogB);

Beschreibung

Gibt eine Geometrie zurück, welche der mengentheoretischen Verschneidung der Geometrien entspricht.

Mit anderen Worten - jener Teil von der Geometrie A und der Geometrie B den sich die beiden Geometrien teilen.

Wenn sich die Geometrien keinen gemeinsamen Raum teilen (sind getrennt), so wird eine leere GeometryCollection zurückgegeben.

ST_Intersection ist in Verbindung mit ST_Intersects zum Ausscchneiden von Geometrien sehr nützlich. Wie bei einem Umgebungsrechteck, einem Buffer, oder bei regionalen Abfragen, bei denen nur jener Teil der Geometrie zurückgegeben werden soll, der in einem bestimmten Staat oder einer bestimmten Interessensregion liegt.

Note
Geographie: Beim geographischen Datentyp handelt es sich lediglich um einen schlanken Adapter, der um die geometrische Implementation herumgelegt wurde. Zuerst wird die passenste SRID für das Umgebungsrechteck der beiden geographischen Objekte bestimmt (wenn die geographischen Objekte innerhalb eines UTM Überlappungsbereichs, aber nicht in derselben UTM Zone liegen, wird eine Zone herausgepickt) (bevorzugt UTM oder Lambert Azimuthal Equal Area (LAEA) Nord/Süd Pol, im schlimmsten Fall wird auf Mercator zurückgegriffen), dann im planaren Koordinatenreferenzsystem verschnitten und anschließend nach WGS84 Geographie zurück transformiert.

Important
Bitte nicht mit einer `GEOMETRYCOLLECTION` als Parameter aufrufen

Warning
Diese Funktion löscht die Werte der M-Koordinate, falls vorhanden.

Warning
Wenn Sie mit 3D-Geometrie arbeiten kann es sinnvoll sein die SFGCAL basierte Funktion ST_3DIntersection zu verwenden, da diese eine korrekte 3D Verschneidung mit 3D Geometrie ausführt. Obwohl die Funktion mit der Z-Koordinate arbeitet, führt sie eine Mittelung der Z-Koordinatenwerte durch, wenn `postgis.backend=geos`. Auch wenn `postgis.backend=sfcgal` wird die Z-Koordinate ignoriert und eine 2D-Geometrie ausgegeben. Siehe postgis.backend für Details.

Wird vom GEOS Modul ausgeführt


This method is also provided by SFCGAL backend.

Verfügbarkeit: 1.5 die Unterstützung des geograpischen Datentyps wurde eingeführt


This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.1.3


This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.18

Beispiele

```
SELECT ST_AsText(ST_Intersection('POINT(0 0)'::geometry, 'LINESTRING ( 2 0, 0 2 )':: ↩
    geometry));
 st_astext
---------------
GEOMETRYCOLLECTION EMPTY
(1 row)
SELECT ST_AsText(ST_Intersection('POINT(0 0)'::geometry, 'LINESTRING ( 0 0, 0 2 )':: ↩
    geometry));
 st_astext
---------------
POINT(0 0)
(1 row)

---Schneidet alle Linien (Wege) nach dem Staat aus (wir nehmen an, dass es sich bei der  ↩
    Geometrie um Polygone oder MultiPolygone handelt)
```

```
-- Anmerkung: wir behalten nur jene Verschneidungen, die zu einem LineString oder  ↩
    MultiLinestring führen, da wir uns nicht
-- um jene Wege kümmern, die nur einen Punkt teilen
-- ST_Dump wird benötigt um eine Sammelgeometrie/GeometryCollection in individuelle  ↩
    einzelne MULTI* Teile zu zerlegen
-- der untere Code ist sehr generisch und funktioniert auch mit Polygonen etc. indem man  ↩
    die Where-Klausel ändert
SELECT clipped.gid, clipped.f_name, clipped_geom
FROM (SELECT trails.gid, trails.f_name, (ST_Dump(ST_Intersection(country.the_geom, trails. ↩
    the_geom))).geom As clipped_geom
FROM country
        INNER JOIN trails
        ON ST_Intersects(country.the_geom, trails.the_geom))  As clipped
        WHERE ST_Dimension(clipped.clipped_geom) = 1 ;

--Bei Polygonen, z.B. polygonale Landgrenzen, können Sie auch den manchmal schnelleren Hack ↩
     verwenden, indem Sie alles mit 0.0 puffern
-- außer ein Polygon führt zu einer leeren Sammelgeometrie/GeometryCollection
--(wie bei einer Sammelgeometrie, die Polygone, Linien und Punkte enthält)
-- mit 0.0 gepuffert hinterlässt nur die Polygone und löst die Hülle der Sammelgeometrie  ↩
    auf
SELECT poly.gid,  ST_Multi(ST_Buffer(
                                ST_Intersection(country.the_geom, poly.the_geom),
                                0.0)
                                ) As clipped_geom
FROM country
        INNER JOIN poly
        ON ST_Intersects(country.the_geom, poly.the_geom)
        WHERE Not ST_IsEmpty(ST_Buffer(ST_Intersection(country.the_geom, poly.the_geom) ↩
            ,0.0));
```

Beispiele: 2.5D-isch

GEOS ist standardmäßig das Back-end, falls nicht anders gesetzt. Beachten Sie bitte, das dies keine richtige Verschneidung ist. Vergleiche das gleiche Beispiel mit ST_3DIntersection.

```
set postgis.backend=geos;
select ST_AsText(ST_Intersection(linestring, polygon)) As wkt
from  ST_GeomFromText('LINESTRING Z (2 2 6,1.5 1.5 7,1 1 8,0.5 0.5 8,0 0 10)') AS  ↩
    linestring
 CROSS JOIN ST_GeomFromText('POLYGON((0 0 8, 0 1 8, 1 1 8, 1 0 8, 0 0 8))') AS polygon;

               st_astext
---------------------------------------
 LINESTRING Z (1 1 8,0.5 0.5 8,0 0 10)
```

Wenn PostGIS mit SFCGAL Unterstützung kompiliert wurde, haben Sie die Möglichkeit sfcgal zu verwenden. Beachten Sie aber bitte, dass hierbei beide Geometrien grundsätzlich auf 2D reduziert werden, bevor die Verschneidung ausgeführt wird und das ein Ergebnis äquivalent zu ST_Force2D zurückggegeben wird, welches eine 2D-Geometrie ist.

```
set postgis.backend=sfcgal;
select ST_AsText(ST_Intersection(linestring, polygon)) As wkt
from  ST_GeomFromText('LINESTRING Z (2 2 6,1.5 1.5 7,1 1 8,0.5 0.5 8,0 0 10)') AS  ↩
    linestring
 CROSS JOIN ST_GeomFromText('POLYGON((0 0 8, 0 1 8, 1 1 8, 1 0 8, 0 0 8))') AS polygon;

                     wkt
```

```
-----------------------------------------------
 MULTILINESTRING((0.5 0.5,0 0),(1 1,0.5 0.5))
```

Siehe auch

ST_3DIntersection, ST_Difference, ST_Dimension, ST_Dump, ST_Force2D, ST_SymDifference, ST_Intersects, ST_Multi

8.11.16 ST_LineToCurve

ST_LineToCurve — Wandelt einen LINESTRING/POLYGON in einen CIRCULARSTRING, CURVEPOLYGON um

Synopsis

geometry **ST_LineToCurve**(geometry geomANoncircular);

Beschreibung

Wandelt einen einfachen LineString/Polygon in Kreisbögen/CIRCULARSTRINGs und Kurvenpolygone um. Beachten Sie, dass wesentlich weniger Punkte zur Beschreibung des Kurvenäquivalents benötigt werden.

Note
Wenn der gegebene LINESTRING/POLYGON nicht genug gekrümmt ist um eine deutliche Kurve zu repräsentieren, wird die Geometrie von der Funktion unverändert zurückgegeben.

Availability: 1.3.0

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
-- 2D-Beispiel
SELECT ST_AsText(ST_LineToCurve(foo.the_geom)) As curvedastext,ST_AsText(foo.the_geom) As  ↩
    non_curvedastext
        FROM (SELECT ST_Buffer('POINT(1 3)'::geometry, 3) As the_geom) As foo;

curvedatext                                                                  non_curvedastext
-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------

CURVEPOLYGON(CIRCULARSTRING(4 3,3.12132034355964 0.878679656440359, | POLYGON((4  ↩
    3,3.94235584120969 2.41472903395162,3.77163859753386 1.85194970290473,
1 0,-1.12132034355965 5.12132034355963,4 3))                         |  3.49440883690764  ↩
    1.33328930094119,3.12132034355964 0.878679656440359,
                                                                     |  2.66671069905881  ↩
                                                                         0.505591163092366,2.14805029
                                                                          0.228361402466141,
                                                                     |  1.58527096604839  ↩
                                                                         0.0576441587903094,1 ↩
                                                                          0,
```

```
                                                                    |  0.414729033951621  ↩
                                                                        0.0576441587903077,-0.1480502
                                                                         0.228361402466137,
                                                                    |  -0.666710699058802  ↩
                                                                        0.505591163092361,-1.1213203
                                                                         0.878679656440353,
                                                                    |  -1.49440883690763  ↩
                                                                        1.33328930094119,-1.7716385
                                                                         1.85194970290472
                                                                    |  --ETC--  ↩
                                                                        ,3.94235584120969  ↩
                                                                        3.58527096604839,4  ↩
                                                                        3))

--3D-Beispiel
SELECT ST_AsText(ST_LineToCurve(geom)) As curved, ST_AsText(geom) AS not_curved
FROM (SELECT ST_Translate(ST_Force3D(ST_Boundary(ST_Buffer(ST_Point(1,3), 2,2))),0,0,3) AS  ↩
    geom) AS foo;

                        curved                         |               not_curved
-------------------------------------------------------+-----------------------------------------

 CIRCULARSTRING Z (3 3 3,-1 2.99999999999999 3,3 3 3) | LINESTRING Z (3 3 3,2.4142135623731 ↩
     1.58578643762691 3,1 1 3,
                                                       |        -0.414213562373092  ↩
                                                           1.5857864376269 3,-1  ↩
                                                           2.99999999999999 3,
                                                       | -0.414213562373101 4.41421356237309 ↩
                                                            3,
                                                       |        0.999999999999991 5  ↩
                                                           3,2.41421356237309 4.4142135623731 ↩
                                                            3,3 3 3)
(1 row)
```

Siehe auch

ST_CurveToLine

8.11.17 ST_MakeValid

ST_MakeValid — Versucht eine ungültige Geometrie, ohne den Verlust an Knoten zu bereinigen.

Synopsis

geometry **ST_MakeValid**(geometry input);

Beschreibung

Diese Funktion versucht aus einer invaliden Geometrie eine valide Darstellung zu erzeugen, ohne irgendeinen gegebenen Knoten zu verlieren. Geometrien, die bereits valide sind, werden ohne weiteren Eingriff zurückgegeben.

Unterstützte Eingaben sind: POINTS, MULTIPOINTS, LINESTRINGS, MULTILINESTRINGS, POLYGONS, MULTIPOLYGONS und GEOMETRYCOLLECTIONS aus einer Mischung der Vorigen.

Im Falle eines völligen oder teilweisen dimensionalen Kollapses kann die Ausgabegeometrie eine Sammelgeometrie von niedriger oder gleicher geometrischer Dimension oder eine Geometrie mit niedrigerer geometrischer Dimension sein.

Im Fall von Selbstüberschneidungen können Polygone zu Mehrfachgeometrien werden.

Verfügbarkeit: 2.0.0 benötigt GEOS-3.3.0

Erweiterung: 2.0.1, Geschwindigkeitsverbesserungen, benötigt GEOS-3.3.4

Erweiterung: 2.1.0 die Unterstützung von GeometryCollection und MultiPoint hinzugefügt.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Siehe auch

ST_IsValid ST_CollectionExtract

8.11.18 ST_MemUnion

ST_MemUnion — Das gleiche wie ST_Union, nur freundlicher zum Arbeitsspeicher (verwendet weniger Arbeitsspeicher und mehr Rechnerzeit).

Synopsis

geometry **ST_MemUnion**(geometry set geomfield);

Beschreibung

Hier fehlt eine brauchbare Beschreibung.

Note
Das gleiche wie ST_Union, nur freundlicher zum Arbeitsspeicher (verwendet weniger Arbeitsspeicher und mehr Rechnerzeit). Diese Aggregatfunktion vereingt eine Geometrie nach der anderen zu dem vorhergegangenen Ergebnis, während die Aggregatfunktion ST_Union zuerst ein Feld erzeugt und anschließend vereinigt

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
Siehe ST_Union
```

Siehe auch

ST_Union

8.11.19 ST_MinimumBoundingCircle

ST_MinimumBoundingCircle — Gibt das kleinstmögliche Kreispolygon zurück, welches eine Geometrie zur Gänze beinhaltet. Standardmäßig werden 48 Segmente pro Viertelkreiss verwendet.

Synopsis

geometry **ST_MinimumBoundingCircle**(geometry geomA, integer num_segs_per_qt_circ=48);

Beschreibung

Gibt das kleinstmögliche Kreispolygon zurück, welches eine Geometrie zur Gänze beinhaltet.

Note

Der Kreis wird standardmäßig durch ein Polygon mit 48 Segmenten pro Viertelkreis angenähert. Da das Polygon eine Annäherung an den minimalen Umgebungskreis ist, können einige Punkte der Eingabegeometrie nicht in dem Polygon enthalten sein. Die Annäherung kann durch Erhöhung der Anzahl der Segmente mit geringen Einbußen bei der Rechenleistung verbessert werden. Bei Anwendungen wo eine polygonale Annäherung nicht ausreicht, kann ST_MinimumBoundingRadius verwendet werden.

Wird üblicherweise auf Mehrfach/MULTI- und Sammelgeometrien/GeometryCollections angewandt. Obwohl es sich nicht um eine Aggregatfunktion handelt, können Sie es in Verbindung mit ST_Collect verwenden um den kleinstmöglichen Umgebungskreis eines Satzes an Geometrien zu erhalten. ST_MinimumBoundingCircle(ST_Collect(somepointfield)).

Das Verhältnis zwischen der Fläche des Polygons und der Fläche ihres kleinstmöglichen Umgebungskreises wird öfter als Roeck Test bezeichnet.

Verfügbarkeit: 1.4.0 - benötigt GEOS

Siehe auch

ST_Collect, ST_MinimumBoundingRadius

Beispiele

```
SELECT d.disease_type,
        ST_MinimumBoundingCircle(ST_Collect(d.the_geom)) As the_geom
        FROM disease_obs As d
        GROUP BY d.disease_type;
```

Minimaler Umgebungskreis eines Punktes und eines Linienzuges. Verwendet 8 Segmente um einen Viertelkreis anzunähern.

```
SELECT ST_AsText(ST_MinimumBoundingCircle(
                ST_Collect(
                        ST_GeomFromText('LINESTRING(55 75,125 150)'),
                                ST_Point(20, 80)), 8
                                )) As wktmbc;
wktmbc
-----------
POLYGON((135.59714732062 115,134.384753327498 102.690357210921,130.79416296937  ↩
    90.8537670908995,124.963360620072 79.9451031602111,117.116420743937  ↩
    70.3835792560632,107.554896839789 62.5366393799277,96.6462329091006  ↩
    56.70583703063,84.8096427890789 53.115246672502,72.5000000000001  ↩
    51.9028526793802,60.1903572109213 53.1152466725019,48.3537670908996  ↩
    56.7058370306299,37.4451031602112 62.5366393799276,27.8835792560632  ↩
    70.383579256063,20.0366393799278 79.9451031602109,14.20583703063  ↩
    90.8537670908993,10.615246672502 102.690357210921,9.40285267938019 115,10.6152466725019  ↩
    127.309642789079,14.2058370306299 139.1462329091,20.0366393799275  ↩
    150.054896839789,27.883579256063 159.616420743937,
37.4451031602108 167.463360620072,48.3537670908992 173.29416296937,60.190357210921  ↩
    176.884753327498,
72.4999999999998 178.09714732062,84.8096427890786 176.884753327498,96.6462329091003  ↩
    173.29416296937,107.554896839789 167.463360620072,
117.116420743937 159.616420743937,124.963360620072 150.054896839789,130.79416296937  ↩
    139.146232909101,134.384753327498 127.309642789079,135.59714732062 115))
```

Siehe auch

ST_Collect, ST_MinimumBoundingRadius

8.11.20 ST_MinimumBoundingRadius

ST_MinimumBoundingRadius — Gibt den Mittelpunkt und den Radius des kleinstmöglichen Kreises zurück, der die gesamte Geometrie beinhaltet.

Synopsis

(geometry, double precision) **ST_MinimumBoundingRadius**(geometry geom);

Beschreibung

Gibt einen Datensatz zurück, der aus dem Mittelpunkt und dem Radius des kleinstmöglichen Kreises, der die gesamte Geometrie beinhaltet, besteht.

Kann in Verbindung mit ST_Collect verwendet werden, um den minimalen Umgebungskreis einer Menge von Geometrien zu erhalten.

Verfügbarkeit: 2.3.0

Siehe auch

ST_Collect, ST_MinimumBoundingCircle

Beispiele

```
SELECT ST_AsText(center), radius FROM ST_MinimumBoundingRadius('POLYGON((26426 65078,26531 ↩
    65242,26075 65136,26096 65427,26426 65078))');

                st_astext                 |      radius
------------------------------------------+------------------
 POINT(26284.8418027133 65267.1145090825) | 247.436045591407
```

8.11.21 ST_OrientedEnvelope

ST_OrientedEnvelope — Returns a minimum rotated rectangle enclosing a geometry.

Synopsis

geometry **ST_OrientedEnvelope**(geometry geom);

Beschreibung

Returns a mimimum rotated rectangle enclosing a geometry. Note that more than one minimum rotated rectangle may exist. May return a Point or LineString in the case of degenerate inputs.

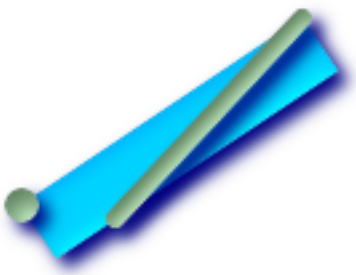
Availability: 2.5.0

Siehe auch

ST_Envelope ST_MinimumBoundingCircle

Beispiele

```
SELECT ST_AsText(ST_OrientedEnvelope('MULTIPOINT ((0 0), (-1 -1), (3 2))'));

                                st_astext
                                ----------------------------------------------
                                POLYGON((3 2,2.88 2.16,-1.12 -0.84,-1 -1,3 2))
```



Oriented envelope of a point and linestring.

```
SELECT ST_AsText(ST_OrientedEnvelope(
                ST_Collect(
                        ST_GeomFromText('LINESTRING(55 75,125 150)'),
                                ST_Point(20, 80))
                                )) As wktenv;
wktenv
-----------
POLYGON((19.9999999999997 79.9999999999999,33.0769230769229  ↩
    60.3846153846152,138.076923076924 130.384615384616,125.000000000001  ↩
    150.000000000001,19.9999999999997 79.9999999999999))
```

8.11.22 ST_Polygonize

ST_Polygonize — Aggregatfunktion. Erzeugt eine Sammelgeometrie/GeometryCollection, welche Polygone enthält, die aus den einzelnen Linien einer Menge von Geometrien gebildet werden können.

Synopsis

geometry **ST_Polygonize**(geometry set geomfield);
geometry **ST_Polygonize**(geometry[] geom_array);

Beschreibung

Erzeugt eine Sammelgeometrie/GeometryCollection, welche Polygone enthält, die aus den einzelnen Linien einer Menge von Geometrien gebildet werden können.

Note
Tools von Drittanbietern haben öfters Probleme mit einer Sammelgeometrie. Verwenden Sie daher ST_Polygonize in Verbindung mit ST_Dump, um die Polygone in Einzelpoygone zu zerlegen.

Note
Damit diese Funktion korrekt arbeitet, müssen die Knoten des eingegebenen Liniennetzes richtig angeordnet sein

Verfügbarkeit: 1.0 - benötigt GEOS >= 2.1.0.

Beispiele: Einzelne Linienzüge in ein Polygon umwandeln.

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_Polygonize(the_geom_4269)) As geomtextrep
FROM (SELECT the_geom_4269 FROM ma.suffolk_edges ORDER BY tlid LIMIT 45) As foo;

geomtextrep
------------------------------------
 SRID=4269;GEOMETRYCOLLECTION(POLYGON((-71.040878 42.285678,-71.040943 42.2856,-71.04096  ↩
     42.285752,-71.040878 42.285678)),
 POLYGON((-71.17166 42.353675,-71.172026 42.354044,-71.17239 42.354358,-71.171794  ↩
     42.354971,-71.170511 42.354855,
 -71.17112 42.354238,-71.17166 42.353675)))
(1 row)
```

```
--Verwendung von ST_Dump um die polygonisierten Geometrien in einzelne Polygone auszuladen
SELECT ST_AsEWKT((ST_Dump(foofoo.polycoll)).geom) As geomtextrep
FROM (SELECT ST_Polygonize(the_geom_4269) As polycoll
        FROM (SELECT the_geom_4269 FROM ma.suffolk_edges
                ORDER BY tlid LIMIT 45) As foo) As foofoo;

geomtextrep
------------------------
 SRID=4269;POLYGON((-71.040878 42.285678,-71.040943 42.2856,-71.04096 42.285752,
-71.040878 42.285678))
 SRID=4269;POLYGON((-71.17166 42.353675,-71.172026 42.354044,-71.17239 42.354358
,-71.171794 42.354971,-71.170511 42.354855,-71.17112 42.354238,-71.17166 42.353675))
(2 rows)
```

Siehe auch

ST_Node, ST_Dump

8.11.23 ST_Node

ST_Node — Knotenberechnung für eine Menge von Linienzügen.

Synopsis

geometry **ST_Node**(geometry geom);

Beschreibung

Komplette Knotenberechnung für eine Menge von Linienzügen unter Verwendung der kleinstmöglichen Knotenanzahl und Erhaltung aller bestehenden Knoten.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Verfügbarkeit: 2.0.0 - benötigt GEOS >= 3.3.0.

Note
Aufgrund eines Fehlers in GEOS < 3.3.1 versagt diese Funktion bei der Knotenberechnung von selbstüberschneidenden Linien. Dies wurde mit GEOS 3.3.2 und höher behoben.

Note
Änderung: Ab 2.4.0 verwendet diese Funktion intern GEOSNode anstatt GEOSUnaryUnion. Dies kann bedingen, dass die resultierenden Linienzüge eine andere Reihenfolge und Ausrichtung haben als bei PostGIS < 2.4.

Beispiele

```
SELECT ST_AsText(
                ST_Node('LINESTRINGZ(0 0 0, 10 10 10, 0 10 5, 10 0 3)'::geometry)
        ) As  output;
output
-----------
MULTILINESTRING Z ((0 0 0,5 5 4.5),(5 5 4.5,10 10 10,0 10 5,5 5 4.5),(5 5 4.5,10 0 3))
```

Siehe auch

ST_UnaryUnion

8.11.24 ST_OffsetCurve

ST_OffsetCurve — Gibt eine Linie zurück, die um eine gegebenen Entfernung und Seite von der Eingabelinie versetzt ist. Nützlich zur Berechnung von Linien, die zu einer Mittellinie parallel verlaufen

Synopsis

geometry **ST_OffsetCurve**(geometry line, float signed_distance, text style_parameters='');

Beschreibung

Gibt eine versetzte Linie zurück; in der gegebenen Entfernung und auf der Seite der Eingabelinie, die angegebenen wurden. Alle Punkte der Ausgabegeometrie liegen nicht weiter weg, als die zur Eingangsgeometrie angegebene Entfernung.

Bei positiven Entfernungsangaben/distance findet der Versatz auf der linken Seite der Eingabelinie statt und die Richtung wird beibehalten. Bei negativen Entfernungsangaben auf der rechten Seite und in entgegengesetzter Richtung.

Verfügbarkeit: 2.0 - benötigt GEOS >= 3.2, verbessert mi GEOS >= 3.3

Enhanced: 2.5 - added support for GEOMETRYCOLLECTION and MULTILINESTRING

Der optionale dritte Parameter ermöglicht es eine Liste von leerzeichengetrennten key=value Paaren anzulegen, um die Berechnungen wie folgt zu optimieren:

- 'quad_segs=#' : Anzahl der Segmente die verwendet werden um einen Viertelkreis anzunähern (standardmäßig 8).
- 'join=round|mitre|bevel' : join style (defaults to "round"). 'miter' kann auch als Synonym für 'mitre' verwendet werden.
- 'mitre_limit=#.#' : Gehrungsobergrenze (beeinflusst nur Gehrungsverbindungen). 'miter_limit' kann auch als Synonym von 'mitre_limit' verwendet werden.

Die Einheiten der Entfernung werden in den Einheiten des Koordinatenreferenzsystems gemessen.

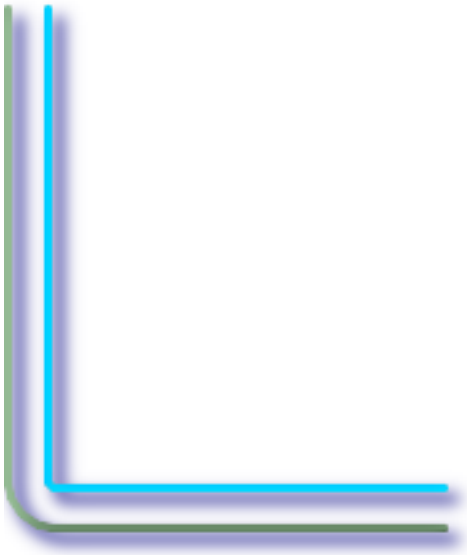
Wird vom GEOS Modul ausgeführt

Note
Diese Funktion ignoriert die dritte Dimension (z) und gibt immer ein 2-D Ergebnis zurück, sogar dann wenn eine 3D-Geometrie überreicht wird.

Beispiele

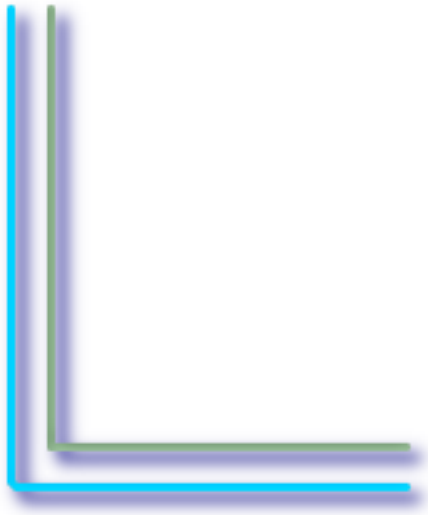
Einen offenen Puffer um die Straßen rechnen

```
SELECT ST_Union(
 ST_OffsetCurve(f.the_geom,  f.width/2, 'quad_segs=4 join=round'),
 ST_OffsetCurve(f.the_geom, -f.width/2, 'quad_segs=4 join=round')
) as track
FROM someroadstable;
```



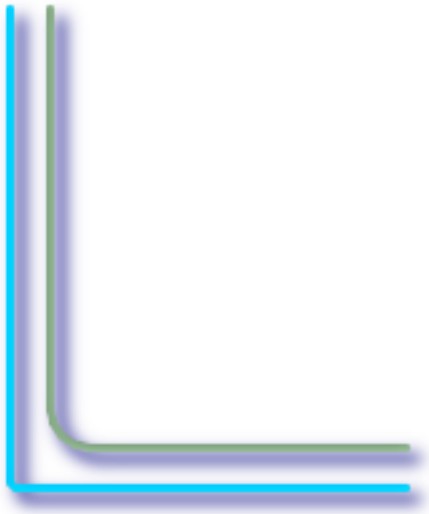
15, 'quad_segs=4 join=round' Ausgangslinie und die um 15 Einheiten versetzte Parallele.

```
SELECT ST_AsText(ST_OffsetCurve( ↩
    ST_GeomFromText(
'LINESTRING(164 16,144 16,124 16,104  ↩
    16,84 16,64 16,
        44 16,24 16,20 16,18 16,17 17,
        16 18,16 20,16 40,16 60,16 80,16  ↩
    100,
        16 120,16 140,16 160,16 180,16  ↩
    195)'),
        15, 'quad_segs=4 join=round'));
--output --
LINESTRING(164 1,18 1,12.2597485145237  ↩
    2.1418070123307,
        7.39339828220179  ↩
    5.39339828220179,
        5.39339828220179  ↩
    7.39339828220179,
        2.14180701233067  ↩
    12.2597485145237,1 18,1 195)
```



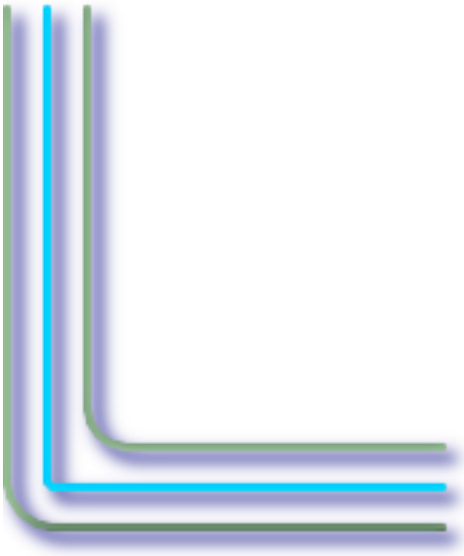
-15, 'quad_segs=4 join=round' Ausgangslinie und die um -15 Einheiten versetzte Parallele.

```
SELECT ST_AsText(ST_OffsetCurve(geom,
        -15, 'quad_segs=4 join=round'))  ↩
    As notsocurvy
        FROM ST_GeomFromText(
'LINESTRING(164 16,144 16,124 16,104  ↩
    16,84 16,64 16,
        44 16,24 16,20 16,18 16,17 17,
        16 18,16 20,16 40,16 60,16 80,16  ↩
    100,
        16 120,16 140,16 160,16 180,16  ↩
    195)') As geom;
-- notsocurvy --
LINESTRING(31 195,31 31,164 31)
```



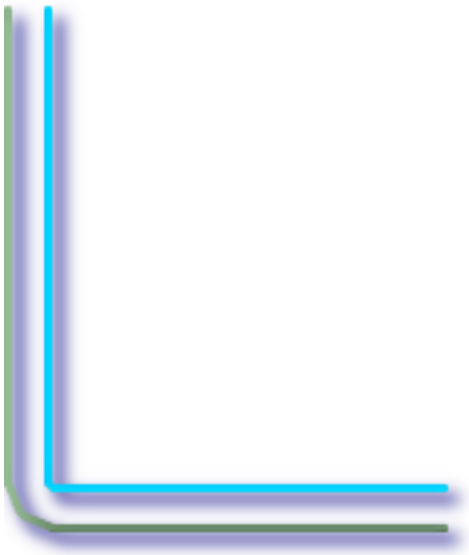
doppelter Versatz um es kurviger zu bekommen; beachte die Richtungsänderung, also -30 + 15 = -15

```
SELECT ST_AsText(ST_OffsetCurve( ↩
    ST_OffsetCurve(geom,
        -30, 'quad_segs=4 join=round'),  ↩
    -15, 'quad_segs=4 join=round')) As morecurvy
        FROM ST_GeomFromText(
'LINESTRING(164 16,144 16,124 16,104  ↩
    16,84 16,64 16,
        44 16,24 16,20 16,18 16,17 17,
        16 18,16 20,16 40,16 60,16 80,16  ↩
    100,
        16 120,16 140,16 160,16 180,16  ↩
    195)') As geom;
-- morecurvy --
LINESTRING(164 31,46 31,40.2597485145236  ↩
    32.1418070123307,
35.3933982822018 35.3933982822018,
32.1418070123307 40.2597485145237,31  ↩
    46,31 195)
```



Doppelter Versatz um es kurviger zu bekommen, kombiniert mit einem normalen Versatz von 15 um parallele Linien zu erhalten. Überlagert mit dem Original.

```
SELECT ST_AsText(ST_Collect(
        ST_OffsetCurve(geom, 15, ' ↩
    quad_segs=4 join=round'),
        ST_OffsetCurve(ST_OffsetCurve( ↩
    geom,
        -30, 'quad_segs=4 join=round'),  ↩
    -15, 'quad_segs=4 join=round')
        )
) As parallel_curves
        FROM ST_GeomFromText(
'LINESTRING(164 16,144 16,124 16,104  ↩
    16,84 16,64 16,
        44 16,24 16,20 16,18 16,17 17,
        16 18,16 20,16 40,16 60,16 80,16  ↩
    100,
        16 120,16 140,16 160,16 180,16  ↩
    195)') As geom;
-- parallel curves  --
MULTILINESTRING((164 1,18  ↩
    1,12.2597485145237 2.1418070123307,
7.39339828220179  ↩
    5.39339828220179,5.39339828220179 7.393398282201
2.14180701233067 12.2597485145237,1 18,1  ↩
    195),
(164 31,46 31,40.2597485145236  ↩
    32.1418070123307,35.3933982822018 35.39339828220
32.1418070123307 40.2597485145237,31  ↩
    46,31 195))
```



15, 'quad_segs=4 join=bevel' gemeinsam mit der Ausgangslinie

```
SELECT ST_AsText(ST_OffsetCurve( ↩
    ST_GeomFromText(
'LINESTRING(164 16,144 16,124 16,104  ↩
    16,84 16,64 16,
        44 16,24 16,20 16,18 16,17 17,
        16 18,16 20,16 40,16 60,16 80,16  ↩
    100,
        16 120,16 140,16 160,16 180,16  ↩
    195)'),
                15, 'quad_segs=4 join= ↩
    bevel'));
-- output --
LINESTRING(164 1,18 1,7.39339828220179  ↩
    5.39339828220179,
        5.39339828220179  ↩
    7.39339828220179,1 18,1 195)
```

15,-15 collected, join=mitre mitre_limit=2.1

```
SELECT ST_AsText(ST_Collect(
        ST_OffsetCurve(geom, 15, ' ↩
    quad_segs=4 join=mitre mitre_limit=2.2'),
        ST_OffsetCurve(geom, -15, ' ↩
    quad_segs=4 join=mitre mitre_limit=2.2')
        ) )
        FROM ST_GeomFromText(
'LINESTRING(164 16,144 16,124 16,104  ↩
    16,84 16,64 16,
        44 16,24 16,20 16,18 16,17 17,
        16 18,16 20,16 40,16 60,16 80,16  ↩
    100,
        16 120,16 140,16 160,16 180,16  ↩
    195)') As geom;
-- output --
MULTILINESTRING((164 1,11.7867965644036  ↩
    1,1 11.7867965644036,1 195),
        (31 195,31 31,164 31))
```

Siehe auch

ST_Buffer

8.11.25 ST_RemoveRepeatedPoints

ST_RemoveRepeatedPoints — Gibt eine Version der Eingabegeometrie zurück, wobei duplizierte Punkte entfernt werden.

Synopsis

geometry **ST_RemoveRepeatedPoints**(geometry geom, float8 tolerance);

Beschreibung

Gibt eine Version der gegebenen Geometrie zurück, wobei duplizierte Punkte gelöscht werden. Tut zurzeit nur mit (Multi)Lines, (Multi)Polygons und MultiPoints etwas, kann aber gefahrlos mit jedem geometrischen Datentyp verwendet werden. Da die

Vereinfachung auf einer Objekt zu Objekt Basis passiert, können Sie diese Funktion auch mit einer Sammelgeometrie speisen.

Wenn der Parameter "tolerance" angegeben ist, werden Knoten, die einen geringeren Abstand untereinander haben zwecks Löschen als ident betrachtet.

Verfügbarkeit: 2.2.0

This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

Siehe auch

ST_Simplify

8.11.26 ST_SharedPaths

ST_SharedPaths — Gibt eine Sammelgeometrie zurück, welche die gemeinsamen Strecken der beiden eingegebenen LineStrings/-MultiLinestrings enthält.

Synopsis

geometry **ST_SharedPaths**(geometry lineal1, geometry lineal2);

Beschreibung

Gibt eine Sammelgeometrie zurück, die die gemeinsamen Pfade zweier Eingabegeometrie enthält. Jene, die in derselben Richtung orientiert sind, werden im ersten Element der Sammelgeometrie, jene die in die entgegengesetzte Richtung orientiert sind, werden im zweiten Element gespeichert. Die Pfade selbst befinden sich in der ersten Geometrie.

Verfügbarkeit: 2.0.0 benötigt GEOS >= 3.3.0.

Beispiele: Gemeinsame Strecken finden

Ein MultiLinestring und ein LineString

Die gemeinsame Strecke eines MultiLinestring und Linestring mit überlagerter Ursprungsgeometrie.

```
SELECT ST_AsText(
  ST_SharedPaths(
    ST_GeomFromText('MULTILINESTRING((26 125,26 200,126 200,126 125,26 125),
           (51 150,101 150,76 175,51 150))'),
        ST_GeomFromText('LINESTRING(151 100,126 156.25,126 125,90 161, 76 175)')
        )
  ) As wkt

                                wkt
------------------------------------------------------------
GEOMETRYCOLLECTION(MULTILINESTRING((126 156.25,126 125),
 (101 150,90 161),(90 161,76 175)),MULTILINESTRING EMPTY)
```

```
-- Das selbe Beispiel, aber die Richtung des Linienzuges ist umgedreht/flipped
SELECT ST_AsText(
  ST_SharedPaths(
   ST_GeomFromText('LINESTRING(76 175,90 161,126 125,126 156.25,151 100)'),
   ST_GeomFromText('MULTILINESTRING((26 125,26 200,126 200,126 125,26 125),
           (51 150,101 150,76 175,51 150))')
        )
  ) As wkt

                                wkt
------------------------------------------------------------
GEOMETRYCOLLECTION(MULTILINESTRING EMPTY,
MULTILINESTRING((76 175,90 161),(90 161,101 150),(126 125,126 156.25)))
```

Siehe auch

ST_Dump, ST_GeometryN, ST_NumGeometries

8.11.27 ST_ShiftLongitude

ST_ShiftLongitude — Schaltet geometrische Koordinaten zwischen den Bereichen -180..180 und 0..360 um.

Synopsis

geometry **ST_ShiftLongitude**(geometry geomA);

Beschreibung

Liest jeden Punkt/Knoten jeder Featurekomponente einer Geometrie, und wenn die Längenkoordinate <0 ist wird 360 hinzugezählt. Das Ergebnis ist eine 0-360 Grad Version der Daten, die auf einer bei 180 Grad zentrierten Karte dargestellt werden kann.

Note
Dies ist nur sinnvoll bei Längen- und Breitenangabe, z.B.: 4326 (WGS 84 long lat)


Pre-1.3.4 Aufgrund eines Bugs funktionierte dies für MULTIPOINT nicht. Mit 1.3.4+ funktioniert es auch mit MULTIPOINT.


This function supports 3d and will not drop the z-index.

Erweiterung: Mit 2.0.0 wurde die Unterstützung für polyedrische Oberflächen und TIN eingeführt.

Anmerkung: Vor 2.2.0 hieß diese Funktion "ST_Shift_Longitude"


This function supports Polyhedral surfaces.


This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiele

```
--3D Punkte
SELECT ST_AsEWKT(ST_ShiftLongitude(ST_GeomFromEWKT('SRID=4326;POINT(-118.58 38.38 10)')))  ↩
    As geomA,
        ST_AsEWKT(ST_ShiftLongitude(ST_GeomFromEWKT('SRID=4326;POINT(241.42 38.38 10)')))  ↩
            As geomb
geomA                                                       geomB
----------                                                 -----------
SRID=4326;POINT(241.42 38.38 10) SRID=4326;POINT(-118.58 38.38 10)

--normaler Linienzug
SELECT ST_AsText(ST_ShiftLongitude(ST_GeomFromText('LINESTRING(-118.58 38.38, -118.20  ↩
    38.45)')))

st_astext
----------
LINESTRING(241.42 38.38,241.8 38.45)
```

Siehe auch

ST_WrapX

8.11.28 ST_WrapX

ST_WrapX — Versammelt eine Geometrie um einen X-Wert

Synopsis

geometry **ST_WrapX**(geometry geom, float8 wrap, float8 move);

Beschreibung

Diese Funktion trennt die Ausgangsgeometrie auf und verschiebt jeden resultierenden Bestandteil der auf die rechte (bei negativem 'move') oder auf die linke Seite (bei positivem 'move) der gegebenen 'wrap'-Linie fällt in die Richtung die durch den 'move' Parameter angegeben ist. Schließlich werden die Teile wieder vereinigt.

Note
Nützlich, um eine Eingabe in Länge und Breite neu zu zentrieren, damit die wesentlichen Geoobjekte nicht von einer Seite bis zur anderen abgebildet werden.

Verfügbarkeit: 2.3.0

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
-- Verschiebt alle Komponenten einer gegebenen Geometrie, deren Umgebungsrechteck
-- zur Gänze links von x=0 liegen um +360
select ST_WrapX(the_geom, 0, 360);

-- Verschiebt alle Komponenten einer gegebenen Geometrie, deren Umgebungsrechteck
-- zur Gänze links von x=30 liegen um +360
select ST_WrapX(the_geom, -30, 360);
```

Siehe auch

ST_ShiftLongitude

8.11.29 ST_Simplify

ST_Simplify — Gibt eine vereinfachte Version der Ausgangsgeometrie zurück. Verwendet den Douglas-Peucker Algorithmus.

Synopsis

geometry **ST_Simplify**(geometry geomA, float tolerance, boolean preserveCollapsed);

Beschreibung

Gibt eine "vereinfachte" Version der gegebenen Geometrie zurück. Verwendet den Douglas-Peucker Algorithmus. Tut zurzeit nur mit (Multi)Lines und (Multi)Polygons etwas, kann aber gefahrlos mit jedem geometrischen Datentyp verwendet werden. Da die Vereinfachung auf einer Objekt zu Objekt Basis passiert, können Sie diese Funktion auch mit einer Sammelgeometrie speisen.

Der Flag "preservve collapsed" erhält Geoobjekte, die andernfalls zu klein für die gegebene Toleranz wären. Zum Beispiel eine 1m lange Linie die mit 10m Toleranz vereinfacht wurde. Wenn die Flag "preserve collapsed" angegeben ist, wird die Linie erhalten. Dieser Flag ist nützlich für Rendering-Engines, um in Kartendarstellungen das Verlorengehen einer großen Anzahl von kleinen Objekten und die dadurch entstehende Lücken zu vermeiden.

Note
Bemerke, dass die zurückgegebene Geometrie ihre Simplizität verlieren kann (siehe ST_IsSimple).

Note
Beachten Sie bitte, das die Topologie möglicherweise nicht erhalten bleibt und ungültige Geometrien entstehen können. Benutzen Sie bitte (see ST_SimplifyPreserveTopology) um die Topologie zu erhalten.

Verfügbarkeit: 1.2.2

Beispiele

Ein zu stark vereinfachter Kreis wird zu einem Dreieck, mittelmäßig vereinfacht zum Achteck:

```
SELECT ST_Npoints(the_geom) As np_before, ST_NPoints(ST_Simplify(the_geom,0.1)) As  ↩
    np01_notbadcircle, ST_NPoints(ST_Simplify(the_geom,0.5)) As np05_notquitecircle,
ST_NPoints(ST_Simplify(the_geom,1)) As np1_octagon, ST_NPoints(ST_Simplify(the_geom,10)) As ↩
     np10_triangle,
(ST_Simplify(the_geom,100) is null) As  np100_geometrygoesaway
FROM (SELECT ST_Buffer('POINT(1 3)', 10,12) As the_geom) As foo;
-result
 np_before | np01_notbadcircle | np05_notquitecircle | np1_octagon | np10_triangle |  ↩
     np100_geometrygoesaway
-----------+-------------------+---------------------+-------------+---------------+----------------

                49 |                33 |                  17 |           9 |             4  ↩
                    | t
```

Siehe auch

ST_IsSimple, ST_SimplifyPreserveTopology, Topologie ST_Simplify

8.11.30 ST_SimplifyPreserveTopology

ST_SimplifyPreserveTopology — Gibt eine vereinfachte Version der Ausgangsgeometrie zurück. Verwendet den Douglas-Peucker Algorithmus. Vermeidet es abgeleitete Geometrien zu erzeugen (insbesondere Polygone), die invalide sind.

Synopsis

geometry **ST_SimplifyPreserveTopology**(geometry geomA, float tolerance);

Beschreibung

Gibt eine "vereinfachte" Version der gegebenen Geometrie zurück. Verwendet den Douglas-Peucker Algorithmus. Vermeidet es, eine invalide Geometrie (insbesondere Polygone) zu erzeugen. Tut zurzeit nur mit (Multi)Lines und (Multi)Polygons etwas, kann aber gefahrlos mit jedem geometrischen Datentyp verwendet werden. Da die Vereinfachung auf einer Objekt zu Objekt Basis passiert, können Sie diese Funktion auch mit einer Sammelgeometrie speisen.

Wird vom GEOS Modul ausgeführt

Note
Benötigt GEOS 3.0.0+

Verfügbarkeit: 1.3.3

Beispiele

Das gleiche Beispiel wie mit ST_Simplify, aber wir sehen, dass ST_SimplifyPreserveTopology übermäßige Vereinfachung verhindert. Der Kreis kann maximal ein Quadrat werden.

```
SELECT ST_Npoints(the_geom) As np_before, ST_NPoints(ST_SimplifyPreserveTopology(the_geom ↩
    ,0.1)) As np01_notbadcircle, ST_NPoints(ST_SimplifyPreserveTopology(the_geom,0.5)) As  ↩
    np05_notquitecircle,
ST_NPoints(ST_SimplifyPreserveTopology(the_geom,1)) As np1_octagon, ST_NPoints( ↩
    ST_SimplifyPreserveTopology(the_geom,10)) As np10_square,
ST_NPoints(ST_SimplifyPreserveTopology(the_geom,100)) As  np100_stillsquare
FROM (SELECT ST_Buffer('POINT(1 3)', 10,12) As the_geom) As foo;

--result--
 np_before | np01_notbadcircle | np05_notquitecircle | np1_octagon | np10_square |  ↩
     np100_stillsquare
-----------+-------------------+---------------------+-------------+---------------+----------------

                49 |                33 |                  17 |           9 |             5  ↩
                   |                 5
```

Siehe auch

ST_Simplify

8.11.31 ST_SimplifyVW

ST_SimplifyVW — Gibt eine vereinfachte Version der Ausgangsgeometrie zurück. Verwendet den Visvalingam-Whyatt Algorithmus.

Synopsis

geometry **ST_SimplifyVW**(geometry geomA, float tolerance);

Beschreibung

Gibt eine "vereinfachte" Version der gegebenen Geometrie zurück. Verwendet den Visvalingam-Whyatt Algorithmus. Tut zurzeit nur mit (Multi)Lines und (Multi)Polygons etwas, kann aber gefahrlos mit jedem geometrischen Datentyp verwendet werden. Da die Vereinfachung auf einer Objekt zu Objekt Basis passiert, können Sie diese Funktion auch mit einer Sammelgeometrie speisen.

Note
Bemerke, dass die zurückgegebene Geometrie ihre Simplizität verlieren kann (siehe ST_IsSimple).

Note
Beachten Sie bitte, das die Topologie möglicherweise nicht erhalten bleibt und ungültige Geometrien entstehen können. Benutzen Sie bitte (see ST_SimplifyPreserveTopology) um die Topologie zu erhalten.

Note
Diese Funktion kann mit 3D umgehen und die dritte Dimension beeinflusst auch das Ergebnis.

Verfügbarkeit: 2.2.0

Beispiele

Ein Linienzug vereinfacht mit einem Schwellenwert von 30 für die minimale Fläche.

```
select ST_AsText(ST_SimplifyVW(geom,30)) simplified
FROM (SELECT  'LINESTRING(5 2, 3 8, 6 20, 7 25, 10 10)'::geometry geom) As foo;
-result
 simplified
------------------------------
LINESTRING(5 2,7 25,10 10)
```

Siehe auch

ST_SetEffectiveArea, ST_Simplify, ST_SimplifyPreserveTopology, Topology ST_Simplify

8.11.32 ST_ChaikinSmoothing

ST_ChaikinSmoothing — Returns a "smoothed" version of the given geometry using the Chaikin algorithm

Synopsis

geometry **ST_ChaikinSmoothing**(geometry geom, integer nIterations = 1, boolean preserveEndPoints = false);

Beschreibung

Returns a "smoothed" version of the given geometry using the Chaikin algorithm. See Chaikins-Algorithm for an explanation of the process. For each iteration the number of vertex points will double. The function puts new vertex points at 1/4 of the line before and after each point and removes the original point. To reduce the number of points use one of the simplification functions on the result. The new points gets interpolated values for all included dimensions, also z and m.

Second argument, number of iterations is limited to max 5 iterations

Note third argument is only valid for polygons, and will be ignored for linestrings

Diese Funktion kann mit 3D umgehen und die dritte Dimension beeinflusst auch das Ergebnis.

Note
Note that returned geometry will get more points than the original. To reduce the number of points again use one of the simplification functions on the result. (see ST_Simplify and ST_SimplifyVW)

Availability: 2.5.0

Beispiele

A triangle is smoothed

```
select ST_AsText(ST_ChaikinSmoothing(geom)) smoothed
FROM (SELECT  'POLYGON((0 0, 8 8, 0 16, 0 0))'::geometry geom) As foo;
&#x250c;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2
&#x2502;                 smoothed                  &#x2502;
&#x251c;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2
&#x2502; POLYGON((2 2,6 6,6 10,2 14,0 12,0 4,2 2)) &#x2502;
&#x2514;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2
```

Siehe auch

ST_Simplify, ST_SimplifyVW

8.11.33 ST_FilterByM

ST_FilterByM — Filters vertex points based on their m-value

Synopsis

geometry **ST_FilterByM**(geometry geom, double precision min, double precision max = null, boolean returnM = false);

Beschreibung

Filters away vertex points based on their m-value. Returns a geometry with only vertex points that have a m-value larger or equal to the min value and smaller or equal to the max value. If max-value argument is left out only min value is considered. If fourth argument is left out the m-value will not be in the resulting geoemtry. If resulting geometry have too few vertex points left for its geometry type an empty geoemtry will be returned. In a geometry collection geometries without enough points will just be left out silently. If

This function is mainly intended to be used in conjunction with ST_SetEffectiveArea. ST_EffectiveArea sets the effective area of a vertex in it's m-value. With ST_FilterByM it then is possible to get a simplified version of the geoemtry without any calculations, just by filtering

Note
There is a difference in what ST_SimplifyVW returns when not enough points meets the creterias compared to ST_FilterByM. ST_SimplifyVW returns the geometry with enough points while ST_FilterByM returns an empty geometry

Note
Note that the retuned geometry might be invalid

Note
This function returns all dimensions, also the z and m-value

Availability: 2.5.0

Beispiele

A linestring is filtered

```
SELECT ST_AsText(ST_FilterByM(geom,30)) simplified
FROM (SELECT  ST_SetEffectiveArea('LINESTRING(5 2, 3 8, 6 20, 7 25, 10 10)'::geometry) geom ↩
    ) As foo;
-result
         simplified
----------------------------
 LINESTRING(5 2,7 25,10 10)
```

Siehe auch

ST_SetEffectiveArea, ST_SimplifyVW

8.11.34 ST_SetEffectiveArea

ST_SetEffectiveArea — Setzt die Nutzfläche für jeden Knoten und speichert den Wert in der M-Ordinate. Eine vereinfachte Geometrie kann dann über einen Filter auf die M-Ordinate erzeugt werden.

Synopsis

geometry **ST_SetEffectiveArea**(geometry geomA, float threshold = 0, integer set_area = 1);

Beschreibung

Setzt die Nutzfläche für jeden Knoten. Verwendet den Visvalingam-Whyatt Algorithmus. Die Nutzfläche wird als M-Wert des Knoten gespeichert. Wird der optionale Parameter "threshold" verwendet, so wird eine vereinfachte Geometrie zurückgegeben, die nur jene Knoten enthält, deren Nutzfläche größer oder gleich dem Schwellenwert ist.

Diese Funktion kann für die serverseitige Vereinfachung, mittels eines Schwellenwerts verwendet werden. Eine andere Möglichkeit besteht darin, einen Schwellenwert von null anzugeben. In diesem Fall wird die gesamte Geometrie inklusive der Nutzflächen als M-Werte zurückgegeben, welche dann am Client für eine rasche Vereinfachung genutzt werden können.

Tut zurzeit nur mit (Multi)Lines und (Multi)Polygons etwas, kann aber gefahrlos mit jedem geometrischen Datentyp verwendet werden. Da die Vereinfachung auf einer Objekt zu Objekt Basis passiert, können Sie diese Funktion auch mit einer Sammelgeometrie speisen.

Note
Bemerke, dass die zurückgegebene Geometrie ihre Simplizität verlieren kann (siehe ST_IsSimple).

Note
Beachten Sie bitte, das die Topologie möglicherweise nicht erhalten bleibt und ungültige Geometrien entstehen können. Benutzen Sie bitte (see ST_SimplifyPreserveTopology) um die Topologie zu erhalten.

Note
Die Ausgabegeometrie verliert die gesamte vorhandene Information über die M-Werte

Note
Diese Funktion kann mit 3D umgehen und die dritte Dimension beeinflusst auch die tatsächliche Fläche

Verfügbarkeit: 2.2.0

Beispiele

Berechnung der Nutzfläche eines Linienzugs. Da wir einen Schwellenwert von null verwenden, werden alle Knoten der Eingabegeomettrie zurückgegeben.

```
select ST_AsText(ST_SetEffectiveArea(geom)) all_pts, ST_AsText(ST_SetEffectiveArea(geom,30) ↩
    ) thrshld_30
FROM (SELECT  'LINESTRING(5 2, 3 8, 6 20, 7 25, 10 10)'::geometry geom) As foo;
-result
 all_pts | thrshld_30
-----------+-------------------+
LINESTRING M (5 2 3.40282346638529e+38,3 8 29,6 20 1.5,7 25 49.5,10 10 3.40282346638529e ↩
   +38) | LINESTRING M (5 2 3.40282346638529e+38,7 25 49.5,10 10 3.40282346638529e+38)
```

Siehe auch

ST_SimplifyVW

8.11.35 ST_Split

ST_Split — Gibt eine Sammelgeometrie zurück, die beim Auftrennen einer Geometrie entsteht.

Synopsis

geometry **ST_Split**(geometry input, geometry blade);

Beschreibung

Diese Funktion unterstützt das Auftrennen einer Linie durch einen MultiPoint, eine MultiLine oder eine (Multi)Polygongrenze und das Auftrennen eines (Multi)Polygons durch eine Linie. Die zurückgegebene Geometrie ist immer eine Sammelgeometrie.

Diese Funktion ist das Gegenstück zu ST_Union. Theoretisch sollte die Anwendung von ST_Union auf die Elemente der zurückgegebenen Sammelgeometrie immer zur ursprünglichen Geometrie führen.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Enhanced: 2.2.0 support for splitting a line by a multiline, a multipoint or (multi)polygon boundary was introduced.

Enhanced: 2.5.0 support for splitting a polygon by a multiline was introduced.

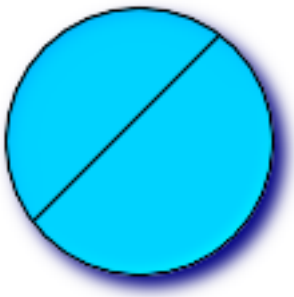
Note
Um die Robustheit von ST_Split zu erhöhen, kann es zweckmäßig sein ein ST_Snap mit einem sehr niedrigen Toleranzwert auszuführen, bevor die Eingabe an die "Schneide" erfolgt. Andernfalls kann das intern verwendete Koordinatengitter Toleranzprobleme verursachen, wodurch die Koordinaten der Eingabe und der "Schneide" nicht zusammenfallen und die Eingabegeometrie nicht korrekt aufgetrennt wird (siehe #2192).

Note
Wenn ein Mehrfachpolygon als "Schneide" übergeben wird, so wird deren linearer Bestandteil (die Begrenzung) verwendet, um die Eingabegeometrie aufzutrennen.

Beispiele

Polygon aufgetrennt durch eine Linie

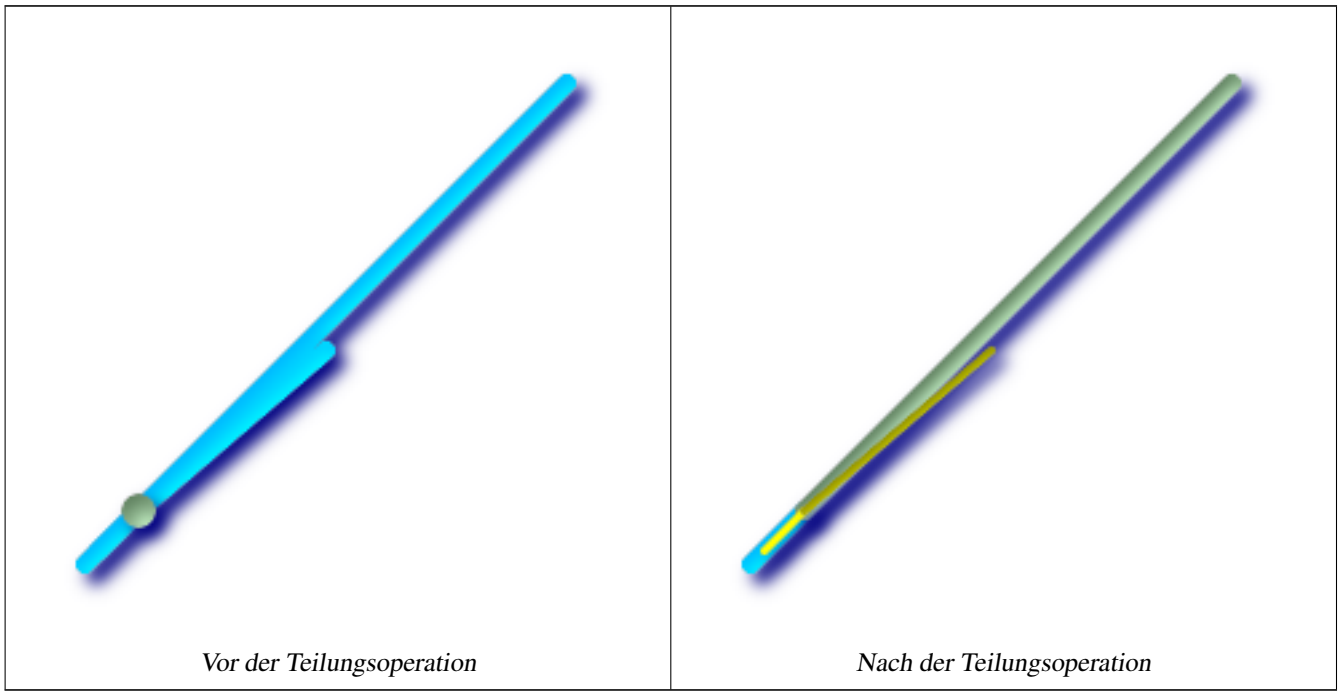
Vor der Teilungsoperation



Nach der Teilungsoperation

```
-- erzeugt eine Sammelgeometrie die aus 2 Hälften des Polygons besteht
-- ähnlich dem Beispiel unter ST_BuildArea
SELECT ST_Split(circle, line)
FROM (SELECT
    ST_MakeLine(ST_MakePoint(10, 10),ST_MakePoint(190, 190)) As line,
    ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(100 90)'), 50) As circle) As foo;

-- result --
 GEOMETRYCOLLECTION(POLYGON((150 90,149.039264020162 80.2454838991936,146.193976625564  ↩
     70.8658283817455,..), POLYGON(..)))

-- Um in einzelne Polygone umzurechnen können Sie ST_Dump oder ST_GeometryN verwenden
SELECT ST_AsText((ST_Dump(ST_Split(circle, line))).geom) As wkt
FROM (SELECT
    ST_MakeLine(ST_MakePoint(10, 10),ST_MakePoint(190, 190)) As line,
    ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(100 90)'), 50) As circle) As foo;

-- result --
wkt
---------------
POLYGON((150 90,149.039264020162 80.2454838991936,..))
POLYGON((60.1371179574584 60.1371179574584,58.4265193848728  ↩
    62.2214883490198,53.8060233744357 ..))
```

Ein MultiLiniestring durch einen Punkt aufgetrennt



Vor der Teilungsoperation | *Nach der Teilungsoperation*

```
SELECT ST_AsText(ST_Split(mline, pt)) As wktcut
        FROM (SELECT
    ST_GeomFromText('MULTILINESTRING((10 10, 190 190), (15 15, 30 30, 100 90))') As mline,
    ST_Point(30,30) As pt) As foo;

wktcut
------
```

```
GEOMETRYCOLLECTION(
    LINESTRING(10 10,30 30),
    LINESTRING(30 30,190 190),
    LINESTRING(15 15,30 30),
    LINESTRING(30 30,100 90)
)
```

Siehe auch

ST_AsText, ST_BuildArea, ST_Dump, ST_GeometryN, ST_Union, ST_Subdivide

8.11.36 ST_SymDifference

ST_SymDifference — Gibt eine Geometrie zurück, die jene Teile von A und B repräsentiert, die sich nicht überlagern. Wird symmetrische Differenz genannt, da ST_SymDifference(A,B) = ST_SymDifference(B,A).

Synopsis

geometry **ST_SymDifference**(geometry geomA, geometry geomB);

Beschreibung

Gibt eine Geometrie zurück, die jene Teile von A und B repräsentiert, die sich nicht überlagern. Wird symmetrische Differenz genannt, da ST_SymDifference(A,B) = ST_SymDifference(B,A). Man kann sich das auch als ST_Union(geomA,geomB) - ST_Intersection(A,B) vorstellen.

Wird vom GEOS Modul ausgeführt

Note
Nicht mit einer GeometryCollection als Übergabewert aufrufen

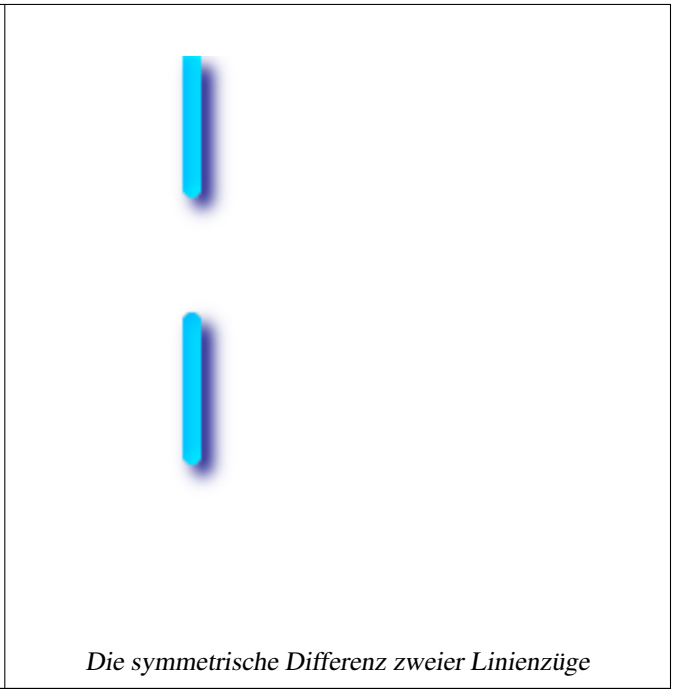
 This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.1.3

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.21

 This function supports 3d and will not drop the z-index. Allerdings scheint nur x y bei der Berechnung der Differenz herangezogen und anschließend an den Z-Index zurückgeheftet zu werden

Beispiele

Die ursprünglichen Linienzüge gemeinsam dargesellt



Die symmetrische Differenz zweier Linienzüge

```
--Sicher für 2D - symmetrische Differenz von 2 Linienzügen
SELECT ST_AsText(
        ST_SymDifference(
                ST_GeomFromText('LINESTRING(50 100, 50 200)'),
                ST_GeomFromText('LINESTRING(50 50, 50 150)')
        )
);

st_astext
---------
MULTILINESTRING((50 150,50 200),(50 50,50 100))
```

```
--Mit 3D passiert nicht ganz das richtige
SELECT ST_AsEWKT(ST_SymDifference(ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(1 2 1, 1 4 2)'),
        ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(1 1 3, 1 3 4)')))

st_astext
------------
MULTILINESTRING((1 3 2.75,1 4 2),(1 1 3,1 2 2.25))
```

Siehe auch

ST_Difference, ST_Intersection, ST_Union

8.11.37 ST_Subdivide

ST_Subdivide — Gibt eine Geometriemenge zurück, wobei keine Geometrie der Menge mehr als die festgelegte Anzahl an Knoten aufweist.

Synopsis

setof geometry **ST_Subdivide**(geometry geom, integer max_vertices=256);

Beschreibung

Divides geometry into parts until a part can be represented using no more than `max_vertices`. Point-in-polygon and other overlay operations are normally faster for indexed subdivided dataset: "miss" cases are faster to check as boxes for all parts typically cover smaller area than original geometry box, "hit" cases are faster because recheck operates on less points. Uses the same envelope clipping as `ST_ClipByBox2D`. `max_vertices` must be 5 or more, as 5 points are needed to represent a closed box.

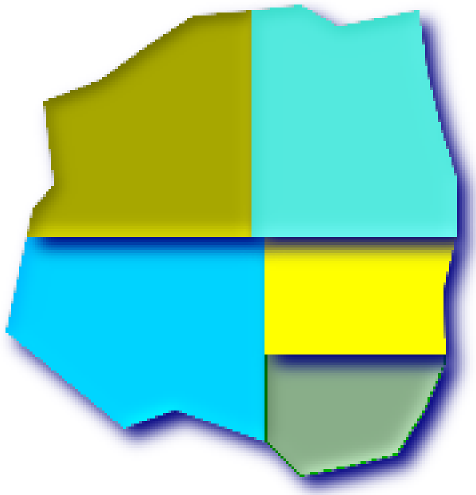
Verfügbarkeit: 2.2.0 benötigt GEOS >= 3.5.0.

Enhanced: 2.5.0 reuses existing points on polygon split, vertex count is lowered from 8 to 5.

Beispiele

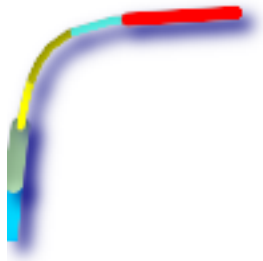
```
-- Subdivide complex geometries in table, in place
with complex_areas_to_subdivide as (
    delete from polygons_table
    where ST_NPoints(geom)
> 255
    returning id, column1, column2, column3, geom
)
insert into polygons_table (fid, column1, column2, column3, geom)
    select
        fid, column1, column2, column3,
        ST_Subdivide(geom, 255) as geom
    from complex_areas_to_subdivide;
```

```
-- Erzeugt eine neu gegliederte Tabelle, passend um es mit dem Original zu verknüpfen
CREATE TABLE subdivided_geoms AS
SELECT pkey, ST_Subdivide(geom) AS geom
FROM original_geoms;
```



In maximal 10 Knoten unterteilen

```
SELECT row_number() OVER() As rn, ST_AsText(geom) As wkt
FROM ( SELECT ST_SubDivide('POLYGON((132 10,119 23,85 35,68 29,66 28,49 42,32 56,22 ↩
    64,32 110,40 119,36 150,
57 158,75 171,92 182,114 184,132 186,146 178,176 184,179 162,184 141,190 122,
190 100,185 79,186 56,186 52,178 34,168 18,147 13,132 10))'::geometry,10))  As f(geom);

rn \&\#x2502;                                                    wkt
\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x253c;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\# ↩
    x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500 ↩
    ;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\# ↩
    x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500 ↩
    ;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\# ↩
    x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500 ↩
    ;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\# ↩
    x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500 ↩
    ;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\# ↩
    x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500 ↩
    ;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\# ↩
    x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500 ↩
    ;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\# ↩
    x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;\&\#x2500;
  1 \&\#x2502; POLYGON((119 23,85 35,68 29,66 28,32 56,22 64,29.8260869565217 100,119 ↩
    100,119 23))
  2 \&\#x2502; POLYGON((132 10,119 23,119 56,186 56,186 52,178 34,168 18,147 13,132 10) ↩
    )
  3 \&\#x2502; POLYGON((119 56,119 100,190 100,185 79,186 56,119 56))
  4 \&\#x2502; POLYGON((29.8260869565217 100,32 110,40 119,36 150,57 158,75 171,92 ↩
    182,114 184,114 100,29.8260869565217 100))
  5 \&\#x2502; POLYGON((114 184,132 186,146 178,176 184,179 162,184 141,190 122,190 ↩
    100,114 100,114 184))
```



Useful in conjunction with ST_Segmentize(geography) to create additional vertices that can then be used for splitting.

```
SELECT ST_AsText(ST_Subdivide(ST_Segmentize('LINESTRING(0 0, 85 85)'::geography ↩
    ,1200000)::geometry,8));

LINESTRING(0 0,0.487578359029357 5.57659056746196,0.984542144675897  ↩
    11.1527721155093,1.50101059639722 16.7281035483571,1.94532113630331 21.25)
LINESTRING(1.94532113630331 21.25,2.04869538062779 22.3020741387339,2.64204641967673  ↩
    27.8740533545155,3.29994062412787 33.443216802941,4.04836719489742  ↩
    39.0084282520239,4.59890468420694 42.5)
LINESTRING(4.59890468420694 42.5,4.92498503922732 44.5680389206321,5.98737409390639  ↩
    50.1195229244701,7.3290919767674 55.6587646879025,8.79638749938413 60.1969505994924)
LINESTRING(8.79638749938413 60.1969505994924,9.11375579533779  ↩
    61.1785363177625,11.6558166691368 66.6648504160202,15.642041247655  ↩
    72.0867690601745,22.8716627200212 77.3609628116894,24.6991785131552 77.8939011989848)
LINESTRING(24.6991785131552 77.8939011989848,39.4046096622744  ↩
    82.1822848017636,44.7994523421035 82.5156766227011)
LINESTRING(44.7994523421035 82.5156766227011,85 85)
```

Siehe auch

ST_AsText, ST_ClipByBox2D, ST_Segmentize, ST_Split, ST_NPoints

8.11.38 ST_SwapOrdinates

ST_SwapOrdinates — Gibt eine Version der Ausgangsgeometrie zurück, in der die angegebenen Ordinatenwerte ausgetauscht werden.

Synopsis

geometry **ST_SwapOrdinates**(geometry geom, cstring ords);

Beschreibung

Gibt eine Version der Ausgangsgeometrie zurück, in der die angegebenen Ordinaten ausgetauscht werden.

Der `ords` Parameter ist eine Zeichenkette aus 2 Zeichen, welche die Ordinate benennt die getauscht werden soll. Gültige Bezeichnungen sind: x,y,z und m.

Verfügbarkeit: 2.2.0

This method supports Circular Strings and Curves

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This function supports M coordinates.

This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiel

```
-- Scale M value by 2
SELECT ST_AsText(
  ST_SwapOrdinates(
    ST_Scale(
      ST_SwapOrdinates(g,'xm'),
      2, 1
    ),
  'xm')
) FROM ( SELECT 'POINT ZM (0 0 0 2)'::geometry g ) foo;
     st_astext
--------------------
 POINT ZM (0 0 0 4)
```

Siehe auch

ST_FlipCoordinates

8.11.39 ST_Union

ST_Union — Gibt eine Geometrie zurück, welche der mengentheoretischen Vereinigung der Geometrien entspricht.

Synopsis

geometry **ST_Union**(geometry set g1field);
geometry **ST_Union**(geometry g1, geometry g2);
geometry **ST_Union**(geometry[] g1_array);

Beschreibung

Der Ausgabetyp kann eine MULTI*/Mehrfach-, eine Einzel- oder eine Sammelgeometrie sein. Hat 2 Varianten. Variante 1 vereinigt 2 Geometrien zu einer neuen Geometrie, welche keine überschneidenden Bereiche mehr aufweist. Variante 2 ist eine Aggregatfunktion, die eine Geometriemenge entgegennimmt und diese zu einer einzelnen ST_Geometry vereinigt, welche ebenfalls keine überschneidenden Bereiche mehr aufweist.

Aggregat Version:: Diese Funktion gibt eine Mehrfachgeometrie oder eine Einzelgeometrie von einem Satz an Geometrien zurück. Die Funktion ST_Union() ist in der Terminologie von PostgreSQL eine Aggregatfunktion. Dies bedeutet, dass sie so wie

die SUM() und AVG() Funktionen und so wie die meisten Aggregatfunktionen mit Datenzeilen arbeitet. Eine NULL-Geometrie wird ignoriert.

Nicht-Aggregat Version: Diese Funktion gibt eine Geometrie zurück, die eine Vereinigung von zwei Eingabegeometrien darstellt. Der Ausgabetyp kann eine MULTI*, NON-MULTI oder eine GEOMETRYCOLLECTION sein. Wenn eine der beiden Geometrien NULL ist, so wird NULL zurückgegeben.

Note
ST_Collect und ST_Union sind oftmals untereinander austauschbar. ST_Union ist im Allgemeinen um Größenordnungen langsamer als ST_Collect, da es versucht die Grenzen aufzulösen und die Geometrie neu zu sortieren um sicherzustellen, dass eine erzeugte MULTI* keine überschneidenden Bereiche aufweist.

Wird vom GEOS Modul ausgeführt

Anmerkung: diese Funktion wurde früher GeomUnion() genannt und wurde von "Union" umbenannt, da UNION ein reserviertes SQL-Wort ist.

Verfügbarkeit: 1.4.0 - ST_Union wurde erweitert. ST_Union(geomarray) wurde eingeführt und ebenso wurde die Aggragatfunktion in PostgreSQL schneller gemacht. Wenn Sie GEOS 3.1.0+ verwenden, so verwendet ST_Union den schnelleren, kaskadierenden Algorithmus für die Vereinigung. Letzterer ist unter http://blog.cleverelephant.ca/2009/01/must-faster-unions-in-postgis-14.html beschrieben

This method implements the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.1.3

Note
Die Aggregatversion ist in der OGC SPEC nicht ausdrücklich definiert.

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.19 der Z-Index (Höhe) wenn Polygone beteiligt sind.

Beispiele

Aggregat Beispiel

```
SELECT stusps,
           ST_Multi(ST_Union(f.the_geom)) as singlegeom
         FROM sometable As f
GROUP BY stusps
```

Nicht-Aggregat Beispiel

```
SELECT ST_AsText(ST_Union(ST_GeomFromText('POINT(1 2)'),
        ST_GeomFromText('POINT(-2 3)') ) )

st_astext
----------
MULTIPOINT(-2 3,1 2)


SELECT ST_AsText(ST_Union(ST_GeomFromText('POINT(1 2)'),
                ST_GeomFromText('POINT(1 2)') ) );
st_astext
----------
```

```
POINT(1 2)

--3D-Beispiel - Eine Art 3D-Unterstützung (mit gemischten Dimensionen!)
SELECT ST_AsEWKT(st_union(the_geom))
FROM
(SELECT ST_GeomFromEWKT('POLYGON((-7 4.2,-7.1 4.2,-7.1 4.3,
-7 4.2))') as the_geom
UNION ALL
SELECT ST_GeomFromEWKT('POINT(5 5 5)') as the_geom
UNION ALL
        SELECT ST_GeomFromEWKT('POINT(-2 3 1)') as the_geom
UNION ALL
SELECT ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(5 5 5, 10 10 10)') as the_geom ) as foo;

st_asewkt
---------
GEOMETRYCOLLECTION(POINT(-2 3 1),LINESTRING(5 5 5,10 10 10),POLYGON((-7 4.2 5,-7.1 4.2  ↩
    5,-7.1 4.3 5,-7 4.2 5)));

--3D-Beispiel ohne gemischte Dimensionen
SELECT ST_AsEWKT(st_union(the_geom))
FROM
(SELECT ST_GeomFromEWKT('POLYGON((-7 4.2 2,-7.1 4.2 3,-7.1 4.3 2,
-7 4.2 2))') as the_geom
UNION ALL
SELECT ST_GeomFromEWKT('POINT(5 5 5)') as the_geom
UNION ALL
        SELECT ST_GeomFromEWKT('POINT(-2 3 1)') as the_geom
UNION ALL
SELECT ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(5 5 5, 10 10 10)') as the_geom ) as foo;

st_asewkt
---------
GEOMETRYCOLLECTION(POINT(-2 3 1),LINESTRING(5 5 5,10 10 10),POLYGON((-7 4.2 2,-7.1 4.2  ↩
    3,-7.1 4.3 2,-7 4.2 2)))

--Beispiele mit dem neuen Feld/Array Konstrukt
SELECT ST_Union(ARRAY(SELECT the_geom FROM sometable));

SELECT ST_AsText(ST_Union(ARRAY[ST_GeomFromText('LINESTRING(1 2, 3 4)'),
                        ST_GeomFromText('LINESTRING(3 4, 4 5)')])) As wktunion;

--wktunion---
MULTILINESTRING((3 4,4 5),(1 2,3 4))
```

Siehe auch

ST_Collect ST_UnaryUnion

8.11.40 ST_UnaryUnion

ST_UnaryUnion — Wie ST_Union, arbeitet aber auf der Ebene der Geometriebestandteile.

Synopsis

geometry **ST_UnaryUnion**(geometry geom);

Beschreibung

Anders als ST_union löst ST_UnaryUnion die Grenzen zwischen den Bestandteilen des Mehrfachpolygons (invalid) auf und führt eine Vereinigung der Komponenten einer Sammelgeometrie durch. Alle Bestandteile der Eingabegeometrie werden als valide angenommen, sodass Sie kein valides Mehrfachpolygon von einem invaliden, sich selbst überschneidenden Polygon erhalten können.

Diese Funktion kann für Knotenberechnungen an einer Menge von Linienzügen verwendet werden. Sie können ST_UnaryUnion und ST_Collect mischen, um die Anzahl der Geometrien, bei denen die Grenzen auf einmal aufgelöst werden abzustimmen. Auf diese Weise kann eine Balance zwischen ST_Union und ST_MemUnion gefunden werden, die sowohl den Arbeitsspeicher als auch die CPU-Zeit schont.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Verfügbarkeit: 2.0.0 - benötigt GEOS >= 3.3.0.

Siehe auch

ST_Union, ST_MemUnion, ST_Collect, ST_Node

8.11.41 ST_VoronoiLines

ST_VoronoiLines — Gibt die Grenzen zwischen den Zellen des Voronoi Diagramms aus, das aus den Knoten der Geometrie konstruiert wurde.

Synopsis

geometry **ST_VoronoiLines**(g1 geometry , tolerance float8 , extend_to geometry);

Beschreibung

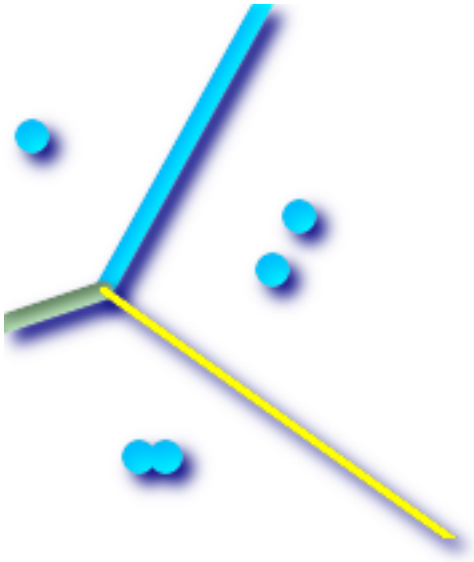
ST_VoronoiLines computes a two-dimensional Voronoi diagram from the vertices of the supplied geometry and returns the boundaries between cells in that diagram as a MultiLineString. Returns null if input geometry is null. Returns an empty geometry collection if the input geometry contains only one vertex. Returns an empty geometry collection if the extend_to envelope has zero area.

Optionale Parameter:

- 'tolerance' : Die Entfernung innerhalb derer Knoten als ident betrachtet werden. Die Robustheit des Algorithmus kann verbessert werden, wenn die Entfernungstoleranz nicht mit Null angegeben wird. (Standardwert = 0.0)
- 'extend_to' : If a geometry is supplied as the "extend_to" parameter, the diagram will be extended to cover the envelope of the "extend_to" geometry, unless that envelope is smaller than the default envelope (default = NULL, default envelope is boundingbox of input geometry extended by about 50% in each direction).

Verfügbarkeit: 2.3.0 - benötigt GEOS >= 3.5.0.

Beispiele



Voronoi Linien mit einer Toleranz von 30 Einheiten

```
SELECT ST_VoronoiLines(geom, 30) As geom
FROM (SELECT 'MULTIPOINT (50 30, 60 30, 100 100,10 150, 110 120)'::geometry As geom ) ↩
    As g

-- ST_AsText output
MULTILINESTRING((135.555555555556 270,36.8181818181818 92.2727272727273) ↩
    ,(36.8181818181818 92.2727272727273,-110 43.3333333333333),(230 ↩
    -45.7142857142858,36.8181818181818 92.2727272727273))
```

Siehe auch

ST_DelaunayTriangles, ST_VoronoiPolygons, ST_Collect

8.11.42 ST_VoronoiPolygons

ST_VoronoiPolygons — Gibt die Zellen des Voronoi Diagramms zurück, die aus den Knoten der Geometrie erzeugt wurden.

Synopsis

geometry **ST_VoronoiPolygons**(g1 geometry , tolerance float8 , extend_to geometry);

Beschreibung

ST_VoronoiPolygons computes a two-dimensional Voronoi diagram from the vertices of the supplied geometry. The result is a GeometryCollection of Polygons that covers an envelope larger than the extent of the input vertices. Returns null if input geometry is null. Returns an empty geometry collection if the input geometry contains only one vertex. Returns an empty geometry collection if the extend_to envelope has zero area.

Optionale Parameter:

- 'tolerance' : Die Entfernung innerhalb derer Knoten als ident betrachtet werden. Die Robustheit des Algorithmus kann verbessert werden, wenn die Entfernungstoleranz nicht mit Null angegeben wird. (Standardwert = 0.0)

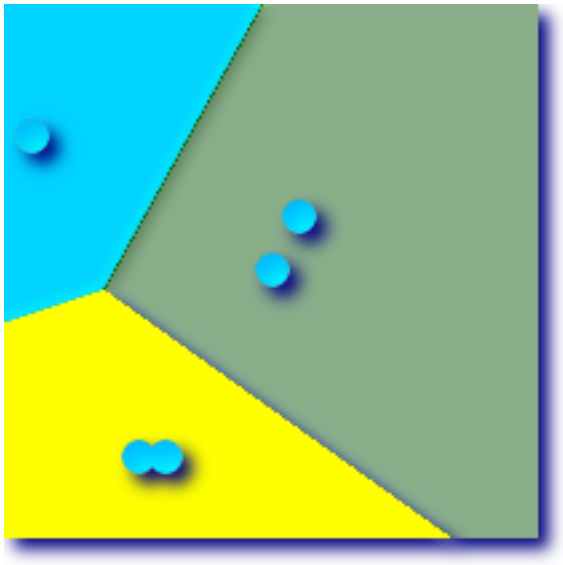
- 'extend_to' : If a geometry is supplied as the "extend_to" parameter, the diagram will be extended to cover the envelope of the "extend_to" geometry, unless that envelope is smaller than the default envelope (default = NULL, default envelope is boundingbox of input geometry extended by about 50% in each direction).

Verfügbarkeit: 2.3.0 - benötigt GEOS >= 3.5.0.

Beispiele

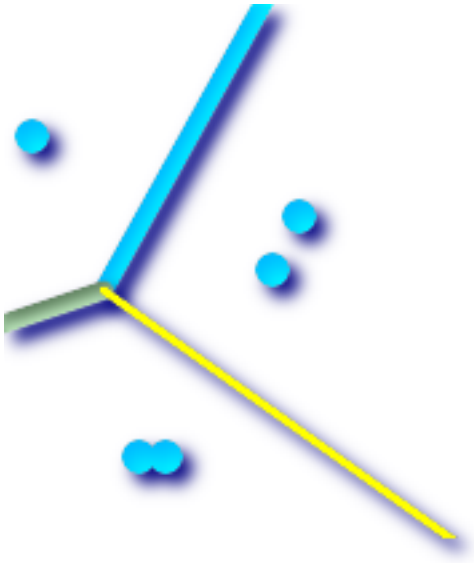
Punkte über dem Voronoi Diagramm

```
SELECT
        ST_VoronoiPolygons(geom) As geom
FROM (SELECT 'MULTIPOINT (50 30, 60 30, 100 100,10 150, 110 120)'::geometry As geom )  ↩
    As g;

-- Ausgabe mit ST_AsText
GEOMETRYCOLLECTION(POLYGON((-110 43.3333333333333,-110 270,100.5 270,59.3478260869565  ↩
    132.826086956522,36.8181818181818 92.2727272727273,-110 43.3333333333333)),
POLYGON((55 -90,-110 -90,-110 43.3333333333333,36.8181818181818 92.2727272727273,55  ↩
    79.2857142857143,55 -90)),
POLYGON((230 47.5,230 -20.7142857142857,55 79.2857142857143,36.8181818181818  ↩
    92.2727272727273,59.3478260869565 132.826086956522,230 47.5)),POLYGON((230  ↩
    -20.7142857142857,230 -90,55 -90,55 79.2857142857143,230 -20.7142857142857)),
POLYGON((100.5 270,230 270,230 47.5,59.3478260869565 132.826086956522,100.5 270)))
```



Voronoi mit einer Toleranz von 30 Einheiten

```
SELECT ST_VoronoiPolygons(geom, 30) As geom
FROM (SELECT 'MULTIPOINT (50 30, 60 30, 100 100,10 150, 110 120)'::geometry As geom )  ↩
    As g;

-- Ausgabe mit ST_AsText
GEOMETRYCOLLECTION(POLYGON((-110 43.3333333333333,-110 270,100.5 270,59.3478260869565  ↩
    132.826086956522,36.8181818181818 92.2727272727273,-110 43.3333333333333)),
POLYGON((230 47.5,230 -45.7142857142858,36.8181818181818  ↩
    92.2727272727273,59.3478260869565 132.826086956522,230 47.5)),POLYGON((230  ↩
    -45.7142857142858,230 -90,-110 -90,-110 43.3333333333333,36.8181818181818  ↩
    92.2727272727273,230 -45.7142857142858)),
POLYGON((100.5 270,230 270,230 47.5,59.3478260869565 132.826086956522,100.5 270)))
```



Voronoi als MultiLinestring mit einer Toleranz von 30 Einheiten

```
SELECT ST_VoronoiLines(geom, 30) As geom
FROM (SELECT 'MULTIPOINT (50 30, 60 30, 100 100,10 150, 110 120)'::geometry As geom )  ↩
    As g

-- ST_AsText output
MULTILINESTRING((135.555555555556 270,36.8181818181818 92.2727272727273) ↩
    ,(36.8181818181818 92.2727272727273,-110 43.3333333333333),(230  ↩
    -45.7142857142858,36.8181818181818 92.2727272727273))
```

Siehe auch

ST_DelaunayTriangles, ST_VoronoiLines, ST_Collect

8.12 Lineare Referenzierung

8.12.1 ST_LineInterpolatePoint

ST_LineInterpolatePoint — Fügt einen Punkt entlang einer Linie ein. Der zweite Parameter, in Float8-Darstellung mit den Werten von 0 bis 1, gibt jenen Bruchteil der Gesamtlänge des Linienzuges an, wo der Punkt liegen soll.

Synopsis

geometry **ST_LineInterpolatePoint**(geometry a_linestring, float8 a_fraction);

Beschreibung

Fügt einen Punkt entlang einer Linie ein. Der erste Parameter muss einen Linienzug beschreiben. Der zweite Parameter, in Float8-Darstellung mit den Werten von 0 bis 1, gibt jenen Bruchteil der Gesamtlänge des Linienzuges an, wo der Punkt liegen soll.

Siehe ST_LineLocatePoint um die nächstliegende Linie zu einem Punkt zu berechnen.

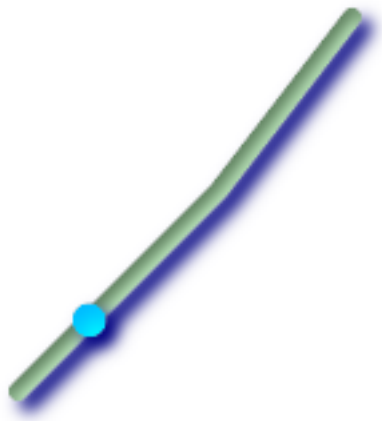
Note
Ab Version 1.1.1 interpoliert diese Funktion auch M- und Z-Werte (falls vorhanden), während frühere Versionen diese Werte auf 0.0 setzten.

Verfügbarkeit: 0.8.2, Z und M Unterstützung wurde mit 1.1.1 hinzugefügt

Änderung: 2.1.0. Bis zu 2.0.x wurde diese Funktion mit ST_Line_Interpolate_Point bezeichnet.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele



Ein Linienzug mit dem interpolierten Punkt bei Position 0.20 (20%)

```
--Gibt einen Punkt zurück, der entlang einer Linie bei 20% liegt
SELECT ST_AsEWKT(ST_LineInterpolatePoint(the_line, 0.20))
        FROM (SELECT ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(25 50, 100 125, 150 190)') as the_line) As ↩
            foo;
   st_asewkt
-----------------
 POINT(51.5974135047432 76.5974135047432)
```

```
--Gibt einen Punkt auf halber Strecke einer 3D-Linie zurück
SELECT ST_AsEWKT(ST_LineInterpolatePoint(the_line, 0.5))
        FROM (SELECT ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(1 2 3, 4 5 6, 6 7 8)') as the_line) As foo ↩
            ;

        st_asewkt
--------------------
 POINT(3.5 4.5 5.5)


--findet den nächstgelegenen Punkt auf einer Linie zu einem Punkt oder zu einer andere  ↩
    Geometrie
```

```
 SELECT ST_AsText(ST_LineInterpolatePoint(foo.the_line, ST_LineLocatePoint(foo.the_line,  ↩
     ST_GeomFromText('POINT(4 3)'))))
FROM (SELECT ST_GeomFromText('LINESTRING(1 2, 4 5, 6 7)') As the_line) As foo;
   st_astext
----------------
 POINT(3 4)
```

Siehe auch

ST_AsText, ST_AsEWKT, ST_Length, ST_LineInterpolatePoints ST_LineLocatePoint O

8.12.2 ST_LineInterpolatePoints

ST_LineInterpolatePoints — Returns one or more points interpolated along a line.

Synopsis

geometry **ST_LineInterpolatePoints**(geometry a_linestring, float8 a_fraction, boolean repeat);

Beschreibung

Returns one or more points interpolated along a line. First argument must be a LINESTRING. Second argument is a float8 between 0 and 1 representing the spacing between the points as a fraction of total LineString length. If the third argument is false, at most one point will be constructed (the function will be equivalent to ST_LineInterpolatePoint.)

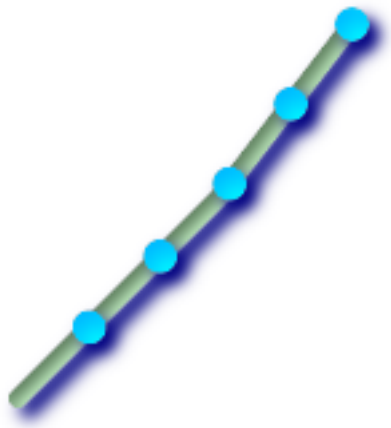
If the result has zero or one points, it will be returned as a POINT. If it has two or more points, it will be returned as a MULTIPOINT.

Availability: 2.5.0

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This function supports M coordinates.

Beispiele



A linestring with the interpolated points every 20%

```
--Return points each 20% along a 2D line
SELECT ST_AsText(ST_LineInterpolatePoints('LINESTRING(25 50, 100 125, 150 190)', 0.20))
   st_astext
----------------
 MULTIPOINT(51.5974135047432 76.5974135047432,78.1948270094864  ↩
     103.194827009486,104.132163186446 130.37181214238,127.066081593223 160.18590607119,150  ↩
     190)
```

Siehe auch

ST_LineInterpolatePoint ST_LineLocatePoint

8.12.3 ST_LineLocatePoint

ST_LineLocatePoint — Returns a float between 0 and 1 representing the location of the closest point on LineString to the given Point, as a fraction of total 2d line length.

Synopsis

float8 **ST_LineLocatePoint**(geometry a_linestring, geometry a_point);

Beschreibung

Returns a float between 0 and 1 representing the location of the closest point on LineString to the given Point, as a fraction of total 2d line length.

You can use the returned location to extract a Point (ST_LineInterpolatePoint) or a substring (ST_LineSubstring).

This is useful for approximating numbers of addresses

Verfügbarkeit: 1.1.0

Changed: 2.1.0. Up to 2.0.x this was called ST_Line_Locate_Point.

Beispiele

```
--Rough approximation of finding the street number of a point along the street
--Note the whole foo thing is just to generate dummy data that looks
--like house centroids and street
--We use ST_DWithin to exclude
--houses too far away from the street to be considered on the street
SELECT ST_AsText(house_loc) As as_text_house_loc,
        startstreet_num +
                CAST( (endstreet_num - startstreet_num)
                        * ST_LineLocatePoint(street_line, house_loc) As integer) As  ↩
                            street_num
FROM
(SELECT ST_GeomFromText('LINESTRING(1 2, 3 4)') As street_line,
        ST_MakePoint(x*1.01,y*1.03) As house_loc, 10 As startstreet_num,
                20 As endstreet_num
FROM generate_series(1,3) x CROSS JOIN generate_series(2,4) As y)
As foo
WHERE ST_DWithin(street_line, house_loc, 0.2);

 as_text_house_loc | street_num
```

```
-------------------+------------
 POINT(1.01 2.06)  |         10
 POINT(2.02 3.09)  |         15
 POINT(3.03 4.12)  |         20

 --find closest point on a line to a point or other geometry
 SELECT ST_AsText(ST_LineInterpolatePoint(foo.the_line, ST_LineLocatePoint(foo.the_line,  ↩
     ST_GeomFromText('POINT(4 3)'))))
FROM (SELECT ST_GeomFromText('LINESTRING(1 2, 4 5, 6 7)') As the_line) As foo;
   st_astext
----------------
 POINT(3 4)
```

Siehe auch

ST_DWithin, ST_Length2D, ST_LineInterpolatePoint, ST_LineSubstring

8.12.4 ST_LineSubstring

ST_LineSubstring — Return a linestring being a substring of the input one starting and ending at the given fractions of total 2d length. Second and third arguments are float8 values between 0 and 1.

Synopsis

geometry **ST_LineSubstring**(geometry a_linestring, float8 startfraction, float8 endfraction);

Beschreibung

Return a linestring being a substring of the input one starting and ending at the given fractions of total 2d length. Second and third arguments are float8 values between 0 and 1. This only works with LINESTRINGs. To use with contiguous MULTILINESTRINGs use in conjunction with ST_LineMerge.

Gleichbedeutend mit ST_LineInterpolatePoint, wenn Anfangswert und Endwert ident sind.

Siehe ST_LineLocatePoint um die nächstliegende Linie zu einem Punkt zu berechnen.

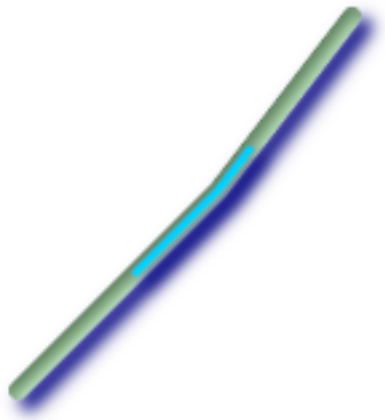
Note
Ab Version 1.1.1 interpoliert diese Funktion auch M- und Z-Werte (falls vorhanden), während frühere Versionen unbestimmte Werte setzten.

Verfügbarkeit: 1.1.0, mit 1.1.1 wurde die Unterstützung für Z und M hinzugefügt

Changed: 2.1.0. Up to 2.0.x this was called ST_Line_Substring.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele



A linestring seen with 1/3 midrange overlaid (0.333, 0.666)

```
--Return the approximate 1/3 mid-range part of a linestring
SELECT ST_AsText(ST_Line_SubString(ST_GeomFromText('LINESTRING(25 50, 100 125, 150 190)'),  ↩
    0.333, 0.666));

                                                                                st_astext ↩

---------------------------------------------------------------------------------------------- ↩

LINESTRING(69.2846934853974 94.2846934853974,100 125,111.700356260683 140.210463138888)

--The below example simulates a while loop in
--SQL using PostgreSQL generate_series() to cut all
--linestrings in a table to 100 unit segments
-- of which no segment is longer than 100 units
-- units are measured in the SRID units of measurement
-- It also assumes all geometries are LINESTRING or contiguous MULTILINESTRING
--and no geometry is longer than 100 units*10000
--for better performance you can reduce the 10000
--to match max number of segments you expect

SELECT field1, field2, ST_LineSubstring(the_geom, 100.00*n/length,
  CASE
        WHEN 100.00*(n+1) < length THEN 100.00*(n+1)/length
        ELSE 1
  END) As the_geom
FROM
  (SELECT sometable.field1, sometable.field2,
  ST_LineMerge(sometable.the_geom) AS the_geom,
  ST_Length(sometable.the_geom) As length
  FROM sometable
  ) AS t
CROSS JOIN generate_series(0,10000) AS n
WHERE n*100.00/length < 1;
```

Siehe auch

ST_Length, ST_LineInterpolatePoint, ST_LineMerge

8.12.5 ST_LocateAlong

ST_LocateAlong — Return a derived geometry collection value with elements that match the specified measure. Polygonal elements are not supported.

Synopsis

geometry **ST_LocateAlong**(geometry ageom_with_measure, float8 a_measure, float8 offset);

Beschreibung

Return a derived geometry collection value with elements that match the specified measure. Polygonal elements are not supported.

If an offset is provided, the resultant will be offset to the left or right of the input line by the specified number of units. A positive offset will be to the left, and a negative one to the right.

Semantic is specified by: ISO/IEC CD 13249-3:200x(E) - Text for Continuation CD Editing Meeting

Verfügbarkeit: 1.1.0 über die alte Bezeichnung ST_Locate_Along_Measure.

Changed: 2.0.0 in prior versions this used to be called ST_Locate_Along_Measure. The old name has been deprecated and will be removed in the future but is still available.

Note
Use this function only for geometries with an M component


This function supports M coordinates.

Beispiele

```
SELECT ST_AsText(the_geom)
                FROM
                (SELECT ST_LocateAlong(
                        ST_GeomFromText('MULTILINESTRINGM((1 2 3, 3 4 2, 9 4 3),
                (1 2 3, 5 4 5))'),3) As the_geom) As foo;

                                                    st_asewkt
-------------------------------------------------------------
 MULTIPOINT M (1 2 3)

--Sammelgeometrien sind schwierige Viecher, weshalb man sie
--entladen/dump sollte um sie verdaulicher zu machen
SELECT ST_AsText((ST_Dump(the_geom)).geom)
        FROM
        (SELECT ST_LocateAlong(
                        ST_GeomFromText('MULTILINESTRINGM((1 2 3, 3 4 2, 9 4 3),
        (1 2 3, 5 4 5))'),3) As the_geom) As foo;

   st_asewkt
```

```
---------------
 POINTM(1 2 3)
 POINTM(9 4 3)
 POINTM(1 2 3)
```

Siehe auch

ST_Dump, ST_LocateBetween, ST_LocateBetweenElevations

8.12.6 ST_LocateBetween

ST_LocateBetween — Return a derived geometry collection value with elements that match the specified range of measures inclusively. Polygonal elements are not supported.

Synopsis

geometry **ST_LocateBetween**(geometry geomA, float8 measure_start, float8 measure_end, float8 offset);

Beschreibung

Return a derived geometry collection with elements that match the specified range of measures inclusively. Polygonal elements are not supported.

If an offset is provided, the resultant will be offset to the left or right of the input line by the specified number of units. A positive offset will be to the left, and a negative one to the right.

Semantic is specified by: ISO/IEC CD 13249-3:200x(E) - Text for Continuation CD Editing Meeting

Verfügbarkeit: 1.1.0 über die alte Bezeichnung ST_Locate_Between_Measures.

Changed: 2.0.0 - in prior versions this used to be called ST_Locate_Between_Measures. The old name has been deprecated and will be removed in the future but is still available for backward compatibility.

 This function supports M coordinates.

Beispiele

```
SELECT ST_AsText(the_geom)
                FROM
                (SELECT ST_LocateBetween(
                        ST_GeomFromText('MULTILINESTRING M ((1 2 3, 3 4 2, 9 4 3),
                (1 2 3, 5 4 5))'),1.5, 3) As the_geom) As foo;

                                                        st_asewkt
------------------------------------------------------------------------------
 GEOMETRYCOLLECTION M (LINESTRING M (1 2 3,3 4 2,9 4 3),POINT M (1 2 3))

--Sammelgeometrien sind schwierige Viecher, weshalb man sie --entladen/dump sollte um sie  ↩
    verdaulicher zu machen
SELECT ST_AsText((ST_Dump(the_geom)).geom)
                FROM
                (SELECT ST_LocateBetween(
                        ST_GeomFromText('MULTILINESTRING M ((1 2 3, 3 4 2, 9 4 3),
                (1 2 3, 5 4 5))'),1.5, 3) As the_geom) As foo;

                   st_asewkt
```

```
--------------------------------
 LINESTRING M (1 2 3,3 4 2,9 4 3)
 POINT M (1 2 3)
```

Siehe auch

ST_Dump, ST_LocateAlong, ST_LocateBetweenElevations

8.12.7 ST_LocateBetweenElevations

ST_LocateBetweenElevations — Return a derived geometry (collection) value with elements that intersect the specified range of elevations inclusively. Only 3D, 4D LINESTRINGS and MULTILINESTRINGS are supported.

Synopsis

geometry **ST_LocateBetweenElevations**(geometry geom_mline, float8 elevation_start, float8 elevation_end);

Beschreibung

Return a derived geometry (collection) value with elements that intersect the specified range of elevations inclusively. Only 3D, 3DM LINESTRINGS and MULTILINESTRINGS are supported.

Verfügbarkeit: 1.4.0

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_LocateBetweenElevations(
                        ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(1 2 3, 4 5 6)'),2,4)) As ewelev;
                                                                  ewelev
-----------------------------------------------------------------
        MULTILINESTRING((1 2 3,2 3 4))

SELECT ST_AsEWKT(ST_LocateBetweenElevations(
                        ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(1 2 6, 4 5 -1, 7 8 9)'),6,9)) As ewelev ↩
                            ;

                                  ewelev
-----------------------------------------------------------------
GEOMETRYCOLLECTION(POINT(1 2 6),LINESTRING(6.1 7.1 6,7 8 9))

--Sammelgeometrien sind schwierige Viecher, weshalb man sie --entladen/dump sollte um sie  ↩
    verdaulicher zu machen
SELECT ST_AsEWKT((ST_Dump(the_geom)).geom)
                FROM
                (SELECT ST_LocateBetweenElevations(
                        ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(1 2 6, 4 5 -1, 7 8 9)'),6,9) As  ↩
                            the_geom) As foo;

                   st_asewkt
--------------------------------
POINT(1 2 6)
LINESTRING(6.1 7.1 6,7 8 9)
```

Siehe auch

ST_Dump

8.12.8 ST_InterpolatePoint

ST_InterpolatePoint — Return the value of the measure dimension of a geometry at the point closed to the provided point.

Synopsis

float8 **ST_InterpolatePoint**(geometry line, geometry point);

Beschreibung

Return the value of the measure dimension of a geometry at the point closed to the provided point.

Verfügbarkeit: 2.0.0

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
SELECT ST_InterpolatePoint('LINESTRING M (0 0 0, 10 0 20)', 'POINT(5 5)');
 st_interpolatepoint
 ---------------------
                                    10
```

Siehe auch

ST_AddMeasure, ST_LocateAlong, ST_LocateBetween

8.12.9 ST_AddMeasure

ST_AddMeasure — Return a derived geometry with measure elements linearly interpolated between the start and end points.

Synopsis

geometry **ST_AddMeasure**(geometry geom_mline, float8 measure_start, float8 measure_end);

Beschreibung

Return a derived geometry with measure elements linearly interpolated between the start and end points. If the geometry has no measure dimension, one is added. If the geometry has a measure dimension, it is over-written with new values. Only LINESTRINGS and MULTILINESTRINGS are supported.

Verfügbarkeit: 1.5.0

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
SELECT ST_AsText(ST_AddMeasure(
ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(1 0, 2 0, 4 0)'),1,4)) As ewelev;
           ewelev
-------------------------------
 LINESTRINGM(1 0 1,2 0 2,4 0 4)

SELECT ST_AsText(ST_AddMeasure(
ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(1 0 4, 2 0 4, 4 0 4)'),10,40)) As ewelev;
                 ewelev
----------------------------------------
 LINESTRING(1 0 4 10,2 0 4 20,4 0 4 40)

SELECT ST_AsText(ST_AddMeasure(
ST_GeomFromEWKT('LINESTRINGM(1 0 4, 2 0 4, 4 0 4)'),10,40)) As ewelev;
                 ewelev
----------------------------------------
 LINESTRINGM(1 0 10,2 0 20,4 0 40)

SELECT ST_AsText(ST_AddMeasure(
ST_GeomFromEWKT('MULTILINESTRINGM((1 0 4, 2 0 4, 4 0 4),(1 0 4, 2 0 4, 4 0 4))'),10,70)) As ↩
    ewelev;
                            ewelev
-----------------------------------------------------------
 MULTILINESTRINGM((1 0 10,2 0 20,4 0 40),(1 0 40,2 0 50,4 0 70))
```

8.13 Unterstützung zeitbezogener Daten

8.13.1 ST_IsValidTrajectory

ST_IsValidTrajectory — Returns `true` if the geometry is a valid trajectory.

Synopsis

boolean **ST_IsValidTrajectory**(geometry line);

Beschreibung

Tell if a geometry encodes a valid trajectory. Valid trajectories are encoded as LINESTRING with M value growing from each vertex to the next.

Valid trajectories are expected as input to some spatio-temporal queries like ST_ClosestPointOfApproach

Verfügbarkeit: 2.2.0

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
-- A valid trajectory
SELECT ST_IsValidTrajectory(ST_MakeLine(
  ST_MakePointM(0,0,1),
  ST_MakePointM(0,1,2))
```

```
);
 t

-- An invalid trajectory
SELECT ST_IsValidTrajectory(ST_MakeLine(ST_MakePointM(0,0,1), ST_MakePointM(0,1,0)));
NOTICE:  Measure of vertex 1 (0) not bigger than measure of vertex 0 (1)
 st_isvalidtrajectory
----------------------
 f
```

Siehe auch

ST_ClosestPointOfApproach

8.13.2 ST_ClosestPointOfApproach

ST_ClosestPointOfApproach — Returns the measure at which points interpolated along two lines are closest.

Synopsis

float8 **ST_ClosestPointOfApproach**(geometry track1, geometry track2);

Beschreibung

Returns the smallest measure at which point interpolated along the given lines are at the smallest distance. Inputs must be valid trajectories as checked by ST_IsValidTrajectory. Null is returned if the trajectories do not overlap on the M range.

See ST_LocateAlong for getting the actual points at the given measure.

Verfügbarkeit: 2.2.0

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
-- Return the time in which two objects moving between 10:00 and 11:00
-- are closest to each other and their distance at that point
WITH inp AS ( SELECT
  ST_AddMeasure('LINESTRING Z (0 0 0, 10 0 5)'::geometry,
    extract(epoch from '2015-05-26 10:00'::timestamptz),
    extract(epoch from '2015-05-26 11:00'::timestamptz)
  ) a,
  ST_AddMeasure('LINESTRING Z (0 2 10, 12 1 2)'::geometry,
    extract(epoch from '2015-05-26 10:00'::timestamptz),
    extract(epoch from '2015-05-26 11:00'::timestamptz)
  ) b
), cpa AS (
  SELECT ST_ClosestPointOfApproach(a,b) m FROM inp
), points AS (
  SELECT ST_Force3DZ(ST_GeometryN(ST_LocateAlong(a,m),1)) pa,
         ST_Force3DZ(ST_GeometryN(ST_LocateAlong(b,m),1)) pb
  FROM inp, cpa
)
SELECT to_timestamp(m) t,
       ST_Distance(pa,pb) distance
```

```
FROM points, cpa;

               t               |     distance
-------------------------------+------------------
 2015-05-26 10:45:31.034483+02 | 1.96036833151395
```

Siehe auch

ST_IsValidTrajectory, ST_DistanceCPA, ST_LocateAlong, ST_AddMeasure

8.13.3 ST_DistanceCPA

ST_DistanceCPA — Returns the distance between closest points of approach in two trajectories.

Synopsis

float8 **ST_DistanceCPA**(geometry track1, geometry track2);

Beschreibung

Returns the minimum distance two moving objects have ever been each-other. Inputs must be valid trajectories as checked by ST_IsValidTrajectory. Null is returned if the trajectories do not overlap on the M range.

Verfügbarkeit: 2.2.0

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
-- Return the minimum distance of two objects moving between 10:00 and 11:00
WITH inp AS ( SELECT
  ST_AddMeasure('LINESTRING Z (0 0 0, 10 0 5)'::geometry,
    extract(epoch from '2015-05-26 10:00'::timestamptz),
    extract(epoch from '2015-05-26 11:00'::timestamptz)
  ) a,
  ST_AddMeasure('LINESTRING Z (0 2 10, 12 1 2)'::geometry,
    extract(epoch from '2015-05-26 10:00'::timestamptz),
    extract(epoch from '2015-05-26 11:00'::timestamptz)
  ) b
)
SELECT ST_DistanceCPA(a,b) distance FROM inp;

     distance
------------------
 1.96036833151395
```

Siehe auch

ST_IsValidTrajectory, ST_ClosestPointOfApproach, ST_AddMeasure, |=|

8.13.4 ST_CPAWithin

ST_CPAWithin — Returns true if the trajectories' closest points of approach are within the specified distance.

Synopsis

float8 **ST_CPAWithin**(geometry track1, geometry track2, float8 maxdist);

Beschreibung

Überprüft, ob sich 2 bewegte Objekte jemals innerhalb der angegebenen maximalen Entfernung befunden haben.

Inputs must be valid trajectories as checked by ST_IsValidTrajectory. False is returned if the trajectories do not overlap on the M range.

Verfügbarkeit: 2.2.0

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
WITH inp AS ( SELECT
  ST_AddMeasure('LINESTRING Z (0 0 0, 10 0 5)'::geometry,
    extract(epoch from '2015-05-26 10:00'::timestamptz),
    extract(epoch from '2015-05-26 11:00'::timestamptz)
  ) a,
  ST_AddMeasure('LINESTRING Z (0 2 10, 12 1 2)'::geometry,
    extract(epoch from '2015-05-26 10:00'::timestamptz),
    extract(epoch from '2015-05-26 11:00'::timestamptz)
  ) b
)
SELECT ST_CPAWithin(a,b,2), ST_DistanceCPA(a,b) distance FROM inp;

 st_cpawithin |     distance
--------------+------------------
 t            | 1.96521473776207
```

Siehe auch

ST_IsValidTrajectory, ST_ClosestPointOfApproach, ST_DistanceCPA, |=|

8.14 Unterstützung für lange andauernde Transaktionen/Long Transactions

Dieses Modul und die zugehörigen pl/pgsql Funktionen wurden implementiert, um "long locking" Unterstützung anzubieten. Dies wird von der Web Feature Service Spezifikation verlangt.

Note
Es muss serializable transaction level angewandt werden, da sonst der "Locking" Mechanismus versagt.

8.14.1 AddAuth

AddAuth — Fügt einen Berechtigungsschlüssel für die aktuelle Transaktion hinzu.

Synopsis

boolean **AddAuth**(text auth_token);

Beschreibung

Fügt einen Berechtigungsschlüssel für die aktuelle Transaktion hinzu.

Fügt zu einer temporären Tabelle mit der Bezeichnung "temp_lock_have_table" den aktuellen Identifikator der Transaktion und einen Berechtigungsschlüssel hinzu.

Verfügbarkeit: 1.1.3

Beispiele

```
SELECT LockRow('towns', '353', 'priscilla');
                BEGIN TRANSACTION;
                        SELECT AddAuth('joey');
                        UPDATE towns SET the_geom = ST_Translate(the_geom,2,2) WHERE gid =  ↩
                            353;
                COMMIT;


                ---Error--
                ERROR:  UPDATE where "gid" = '353' requires authorization 'priscilla'
```

Siehe auch

LockRow

8.14.2 CheckAuth

CheckAuth — Legt einen Trigger auf eine Tabelle an um, basierend auf einen Token, Updates und Deletes von Zeilen zu verhindern oder zu erlauben.

Synopsis

integer **CheckAuth**(text a_schema_name, text a_table_name, text a_key_column_name);
integer **CheckAuth**(text a_table_name, text a_key_column_name);

Beschreibung

Legt einen Trigger auf eine Tabelle an, um über ein Autorisierungs-Token, Updates und Deletes von Zeilen zu verhindern oder zu erlauben. Identifiziert Zeilen über die Spalte <rowid_col>.

Wenn "a_schema_name" nicht angegeben ist, wird im aktuellen Schema nach der Tabelle gesucht.

Note
Wenn ein Autorisierungstrigger auf dieser Tabelle bereits existiert, gibt die Funktion eine Fehlermeldung aus.
Wenn die Transaktionsunterstützung nicht aktiviert wurde, wird ein Fehler gemeldet.

Verfügbarkeit: 1.1.3

Beispiele

```
SELECT CheckAuth('public', 'towns', 'gid');
                        result
                        ------
                        0
```

Siehe auch

EnableLongTransactions

8.14.3 DisableLongTransactions

DisableLongTransactions — Deaktivert die Unterstützung für lang andauernde Transaktionen. Diese Funktion entfernt die Metadatentabellen der Unterstützung für lang andauernde Transaktionen und löscht alle Trigger der auf Lock geprüften Tabellen.

Synopsis

text **DisableLongTransactions**();

Beschreibung

Deaktiver die Unterstützung von lang andauernden Transaktionen. Diese Funktion entfernt die Metadatentabellen der Unterstützung für lang andauernde Transaktionen und löscht alle Trigger der auf Locks überprüften Tabellen.

Löscht die Metadatentabelle mit der Bezeichnung `authorization_table` und den View mit der Bezeichnung `authorized_tabl` sowie alle Trigger mit der Bezeichnung `checkauthtrigger`

Verfügbarkeit: 1.1.3

Beispiele

```
SELECT DisableLongTransactions();
--result--
Long transactions support disabled
```

Siehe auch

EnableLongTransactions

8.14.4 EnableLongTransactions

EnableLongTransactions — Akktivert die Unterstützung für lang andauernde Transaktionen. Diese Funktion erzeut die benötigten Metadatentabellen und muss einmal aufgerufen werden bevor die anderen Funktionen dieses Abschnitts angewandt werden. Ein zweimaliger Aufruf ist harmlos.

Synopsis

text **EnableLongTransactions**();

Beschreibung

Akktivert die Unterstützung für lang andauernde Transaktionen. Diese Funktion erzeut die benötigten Metadatentabellen und muss einmal aufgerufen werden bevor die anderen Funktionen dieses Abschnitts angewandt werden. Ein zweimaliger Aufruf ist harmlos.

Erzeugt eine Metatabelle mit der Bezeichnung `authorization_table` und den View `authorized_tables`

Verfügbarkeit: 1.1.3

Beispiele

```
SELECT EnableLongTransactions();
--result--
Long transactions support enabled
```

Siehe auch

DisableLongTransactions

8.14.5 LockRow

LockRow — Setzt einen Lock/Autorisierung auf eine bestimmte Zeile in der Tabelle

Synopsis

integer **LockRow**(text a_schema_name, text a_table_name, text a_row_key, text an_auth_token, timestamp expire_dt);
integer **LockRow**(text a_table_name, text a_row_key, text an_auth_token, timestamp expire_dt);
integer **LockRow**(text a_table_name, text a_row_key, text an_auth_token);

Beschreibung

Setzt einen Lock/eine Autorisierung für eine bestimmte Zeile in der Tabelle <authid> . <authid> ist ein Text, <expires> ist ein Zeitstempel mit dem Standardwert now()+1hour. Gibt 1 aus, wenn ein Lock zugewiesen wurde, ansonsten 0 (bereits über eine andere Authentifizierung gesperrt)

Verfügbarkeit: 1.1.3

Beispiele

```
SELECT LockRow('public', 'towns', '2', 'joey');
LockRow
-------
1

--Joey hat den Datensatz bereits gesperrt und die arme Priscilla hat das Nachsehen
SELECT LockRow('public', 'towns', '2', 'priscilla');
LockRow
-------
0
```

Siehe auch

UnlockRows

8.14.6 UnlockRows

UnlockRows — Entfernt alle Locks einer bestimmten Authorisierungs-ID. Gibt die Anzahl der freigegebenen Locks aus.

Synopsis

integer **UnlockRows**(text auth_token);

Beschreibung

Entfernt alle Locks einer bestimmten Authorisierungs-ID. Gibt die Anzahl der freigegebenen Locks aus.
Verfügbarkeit: 1.1.3

Beispiele

```
SELECT LockRow('towns', '353', 'priscilla');
                SELECT LockRow('towns', '2', 'priscilla');
                SELECT UnLockRows('priscilla');
                UnLockRows
                ------------
                2
```

Siehe auch

LockRow

8.15 Sonstige Funktionen

8.15.1 ST_Accum

ST_Accum — Aggregatfunktion. Erzeugt ein Feld mit Geometrien.

Synopsis

geometry[] **ST_Accum**(geometry set geomfield);

Beschreibung

Aggregatfunktion. Erzeugt ein Feld mit Geometrien.
Enhanced: 2.0.0 support for Polyhedral surfaces, Triangles and TIN was introduced.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiele

```
SELECT (ST_Accum(the_geom)) As all_em, ST_AsText((ST_Accum(the_geom))[1]) As grabone,
(ST_Accum(the_geom))[2:4] as grab_rest
                        FROM (SELECT ST_MakePoint(a*CAST(random()*10 As integer), a*CAST( ↩
                            random()*10 As integer), a*CAST(random()*10 As integer)) As  ↩
                            the_geom
                                FROM generate_series(1,4) a) As foo;

all_em|grabone    | grab_rest

-----------------------------------------------------------------------------------+

 {0101000080000000000000144000000000000024400000000000001040:
 0101000080000000000
0001840000000000002C400000000000003040:
0101000080000000000000354000000000000038400000000000001840:
0101000080000000000000404000000000000003C400000000000003040} |
 POINT(5 10) | {0101000080000000000000184000000000000002C400000000000003040:
 0101000080000000000000354000000000000038400000000000001840:
 0101000080000000000000404000000000000003C400000000000003040}
(1 row)
```

Siehe auch

ST_Collect

8.15.2 Box2D

Box2D — Returns a BOX2D representing the maximum extents of the geometry.

Synopsis

box2d **Box2D**(geometry geomA);

Beschreibung

Returns a BOX2D representing the maximum extents of the geometry.

Enhanced: 2.0.0 support for Polyhedral surfaces, Triangles and TIN was introduced.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiele

```
SELECT Box2D(ST_GeomFromText('LINESTRING(1 2, 3 4, 5 6)'));
        box2d
        ---------
        BOX(1 2,5 6)
```

```
        SELECT Box2D(ST_GeomFromText('CIRCULARSTRING(220268 150415,220227 150505,220227  ↩
            150406)'));
        box2d
        --------
        BOX(220186.984375 150406,220288.25 150506.140625)
```

Siehe auch

Box3D, ST_GeomFromText

8.15.3 Box3D

Box3D — Returns a BOX3D representing the maximum extents of the geometry.

Synopsis

box3d **Box3D**(geometry geomA);

Beschreibung

Returns a BOX3D representing the maximum extents of the geometry.

Enhanced: 2.0.0 support for Polyhedral surfaces, Triangles and TIN was introduced.

This method supports Circular Strings and Curves

This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

```
SELECT Box3D(ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(1 2 3, 3 4 5, 5 6 5)'));
        Box3d
        ---------
        BOX3D(1 2 3,5 6 5)

        SELECT Box3D(ST_GeomFromEWKT('CIRCULARSTRING(220268 150415 1,220227 150505 1,220227 ↩
            150406 1)'));
        Box3d
        --------
        BOX3D(220227 150406 1,220268 150415 1)
```

Siehe auch

Box2D, ST_GeomFromEWKT

8.15.4 ST_EstimatedExtent

ST_EstimatedExtent — Return the 'estimated' extent of the given spatial table. The estimated is taken from the geometry column's statistics. The current schema will be used if not specified.

Synopsis

box2d **ST_EstimatedExtent**(text schema_name, text table_name, text geocolumn_name, boolean parent_ony);
box2d **ST_EstimatedExtent**(text schema_name, text table_name, text geocolumn_name);
box2d **ST_EstimatedExtent**(text table_name, text geocolumn_name);

Beschreibung

Return the 'estimated' extent of the given spatial table. The estimated is taken from the geometry column's statistics. The current schema will be used if not specified. The default behavior is to also use statistics collected from children tables (tables with INHERITS) if available. If 'parent_ony' is set to TRUE, only statistics for the given table are used and children tables are ignored.

For PostgreSQL>=8.0.0 statistics are gathered by VACUUM ANALYZE and resulting extent will be about 95% of the real one.

Note
In absence of statistics (empty table or no ANALYZE called) this function returns NULL. Prior to version 1.5.4 an exception was thrown instead.

For PostgreSQL<8.0.0 statistics are gathered by update_geometry_stats() and resulting extent will be exact.

Verfügbarkeit: 1.0.0

Changed: 2.1.0. Up to 2.0.x this was called ST_Estimated_Extent.

 This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
SELECT ST_EstimatedExtent('ny', 'edges', 'the_geom');
--result--
BOX(-8877653 4912316,-8010225.5 5589284)

SELECT ST_EstimatedExtent('feature_poly', 'the_geom');
--result--
BOX(-124.659652709961 24.6830825805664,-67.7798080444336 49.0012092590332)
```

Siehe auch

ST_Extent

8.15.5 ST_Expand

ST_Expand — Returns bounding box expanded in all directions from the bounding box of the input geometry. Uses double-precision

Synopsis

geometry **ST_Expand**(geometry geom, float units_to_expand);
geometry **ST_Expand**(geometry geom, float dx, float dy, float dz=0, float dm=0);
box2d **ST_Expand**(box2d box, float units_to_expand);
box2d **ST_Expand**(box2d box, float dx, float dy);
box3d **ST_Expand**(box3d box, float units_to_expand);
box3d **ST_Expand**(box3d box, float dx, float dy, float dz=0);

Beschreibung

This function returns a bounding box expanded from the bounding box of the input, either by specifying a single distance with which the box should be expanded in all directions, or by specifying an expansion distance for each direction. Uses double-precision. Can be very useful for distance queries, or to add a bounding box filter to a query to take advantage of a spatial index.

In addition to the geometry version of ST_Expand, which is the most commonly used, variants are provided that accept and produce internal BOX2D and BOX3D data types.

ST_Expand is similar in concept to ST_Buffer, except while buffer expands the geometry in all directions, ST_Expand expands the bounding box an x,y,z unit amount.

Die Einheiten entsprechen den Einheiten des im Ensatz befindlichen Koordinatenreferenzsystems, welches durch die SRID angegeben wird.

Note
Pre 1.3, ST_Expand was used in conjunction with distance to do indexable queries. Something of the form `the_geom && ST_Expand('POINT(10 20)', 10) AND ST_Distance(the_geom, 'POINT(10 20)') < 10` Post 1.2, this was replaced with the easier ST_DWithin construct.

Note
Availability: 1.5.0 behavior changed to output double precision instead of float4 coordinates.
Enhanced: 2.0.0 support for Polyhedral surfaces, Triangles and TIN was introduced.
Enhanced: 2.3.0 support was added to expand a box by different amounts in different dimensions.

This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiele

Note
Examples below use US National Atlas Equal Area (SRID=2163) which is a meter projection

```
--10 meter expanded box around bbox of a linestring
SELECT CAST(ST_Expand(ST_GeomFromText('LINESTRING(2312980 110676,2312923 110701,2312892  ↩
    110714)', 2163),10) As box2d);
                                        st_expand
-----------------------------------
 BOX(2312882 110666,2312990 110724)

--10 meter expanded 3d box of a 3d box
SELECT ST_Expand(CAST('BOX3D(778783 2951741 1,794875 2970042.61545891 10)' As box3d),10)
                                                    st_expand
-----------------------------------------------------
 BOX3D(778773 2951731 -9,794885 2970052.61545891 20)

 --10 meter geometry astext rep of a expand box around a point geometry
 SELECT ST_AsEWKT(ST_Expand(ST_GeomFromEWKT('SRID=2163;POINT(2312980 110676)'),10));
```

```
                                                                                st_asewkt ↩

---------------------------------------------------------------------------------------- ↩

 SRID=2163;POLYGON((2312970 110666,2312970 110686,2312990 110686,2312990 110666,2312970  ↩
     110666))
```

Siehe auch

ST_AsEWKT, ST_Buffer, ST_DWithin, ST_GeomFromEWKT, ST_GeomFromText, ST_SRID

8.15.6 ST_Extent

ST_Extent — an aggregate function that returns the bounding box that bounds rows of geometries.

Synopsis

box2d **ST_Extent**(geometry set geomfield);

Beschreibung

ST_Extent returns a bounding box that encloses a set of geometries. The ST_Extent function is an "aggregate" function in the terminology of SQL. That means that it operates on lists of data, in the same way the SUM() and AVG() functions do.

Since it returns a bounding box, the spatial Units are in the units of the spatial reference system in use denoted by the SRID

ST_Extent is similar in concept to Oracle Spatial/Locator's SDO_AGGR_MBR

Note
Since ST_Extent returns a bounding box, the SRID meta-data is lost. Use ST_SetSRID to force it back into a geometry with SRID meta data. The coordinates are in the units of the spatial ref of the orginal geometries.

Note
ST_Extent will return boxes with only an x and y component even with (x,y,z) coordinate geometries. To maintain x,y,z use ST_3DExtent instead.

Note
Verfügbarkeit: 1.4.0

Enhanced: 2.0.0 support for Polyhedral surfaces, Triangles and TIN was introduced.


This function supports Polyhedral surfaces.


This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiele

Note
Untere Beispiele nutzen Massachusetts State Plane ft (SRID=2249)

```
SELECT ST_Extent(the_geom) as bextent FROM sometable;
                                    st_bextent
-----------------------------------
BOX(739651.875 2908247.25,794875.8125 2970042.75)


--Return extent of each category of geometries
SELECT ST_Extent(the_geom) as bextent
FROM sometable
GROUP BY category ORDER BY category;

                                     bextent                      |          name
--------------------------------------------------------+----------------
 BOX(778783.5625 2951741.25,794875.8125 2970042.75) | A
 BOX(751315.8125 2919164.75,765202.6875 2935417.25) | B
 BOX(739651.875 2917394.75,756688.375 2935866)      | C

 --Force back into a geometry
 -- and render the extended text representation of that geometry
SELECT ST_SetSRID(ST_Extent(the_geom),2249) as bextent FROM sometable;

                              bextent
-------------------------------------------------------------------------------
 SRID=2249;POLYGON((739651.875 2908247.25,739651.875 2970042.75,794875.8125 2970042.75,
 794875.8125 2908247.25,739651.875 2908247.25))
```

Siehe auch

ST_AsEWKT, ST_3DExtent, ST_SetSRID, ST_SRID

8.15.7 ST_3DExtent

ST_3DExtent — an aggregate function that returns the box3D bounding box that bounds rows of geometries.

Synopsis

box3d **ST_3DExtent**(geometry set geomfield);

Beschreibung

ST_3DExtent returns a box3d (includes Z coordinate) bounding box that encloses a set of geometries. The ST_3DExtent function is an "aggregate" function in the terminology of SQL. That means that it operates on lists of data, in the same way the SUM() and AVG() functions do.

Since it returns a bounding box, the spatial Units are in the units of the spatial reference system in use denoted by the SRID

Note
Since ST_3DExtent returns a bounding box, the SRID meta-data is lost. Use ST_SetSRID to force it back into a geometry with SRID meta data. The coordinates are in the units of the spatial ref of the orginal geometries.

Enhanced: 2.0.0 support for Polyhedral surfaces, Triangles and TIN was introduced.

Changed: 2.0.0 In prior versions this used to be called ST_Extent3D

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Beispiele

```
SELECT ST_3DExtent(foo.the_geom) As b3extent
FROM (SELECT ST_MakePoint(x,y,z) As the_geom
        FROM generate_series(1,3) As x
                CROSS JOIN generate_series(1,2) As y
                CROSS JOIN generate_series(0,2) As Z) As foo;
          b3extent
--------------------
 BOX3D(1 1 0,3 2 2)

--Gibt die Ausdehnung mehrerer erhöhter Kreisbögen aus
SELECT ST_3DExtent(foo.the_geom) As b3extent
FROM (SELECT ST_Translate(ST_Force_3DZ(ST_LineToCurve(ST_Buffer(ST_MakePoint(x,y),1))),0,0, ↩
    z) As the_geom
        FROM generate_series(1,3) As x
                CROSS JOIN generate_series(1,2) As y
                CROSS JOIN generate_series(0,2) As Z) As foo;

        b3extent
--------------------
 BOX3D(1 0 0,4 2 2)
```

Siehe auch

ST_Extent, ST_Force3DZ

8.15.8 Find_SRID

Find_SRID — The syntax is find_srid(a_db_schema, a_table, a_column) and the function returns the integer SRID of the specified column by searching through the GEOMETRY_COLUMNS table.

Synopsis

integer **Find_SRID**(varchar a_schema_name, varchar a_table_name, varchar a_geomfield_name);

Beschreibung

The syntax is find_srid(<db/schema>, <table>, <column>) and the function returns the integer SRID of the specified column by searching through the GEOMETRY_COLUMNS table. If the geometry column has not been properly added with the AddGeometryColumns() function, this function will not work either.

Beispiele

```
SELECT Find_SRID('public', 'tiger_us_state_2007', 'the_geom_4269');
find_srid
----------
4269
```

Siehe auch

ST_SRID

8.15.9 ST_MemSize

ST_MemSize — Returns the amount of space (in bytes) the geometry takes.

Synopsis

integer **ST_MemSize**(geometry geomA);

Beschreibung

Returns the amount of space (in bytes) the geometry takes.

This is a nice compliment to PostgreSQL built in functions pg_column_size, pg_size_pretty, pg_relation_size, pg_total_relation_size.

Note

pg_relation_size which gives the byte size of a table may return byte size lower than ST_MemSize. This is because pg_relation_size does not add toasted table contribution and large geometries are stored in TOAST tables.
pg_total_relation_size - umfasst die Tabelle, die TOAST-Tabellen und die Indizes.
pg_column_size returns how much space a geometry would take in a column considering compression, so may be lower than ST_MemSize

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Changed: 2.2.0 name changed to ST_MemSize to follow naming convention. In prior versions this function was called ST_Mem_Size, old name deprecated though still available.

Beispiele

```
--Return how much byte space Boston takes up  in our Mass data set
SELECT pg_size_pretty(SUM(ST_MemSize(the_geom))) as totgeomsum,
pg_size_pretty(SUM(CASE WHEN town = 'BOSTON' THEN ST_MemSize(the_geom) ELSE 0 END)) As  ↩
    bossum,
CAST(SUM(CASE WHEN town = 'BOSTON' THEN ST_MemSize(the_geom) ELSE 0 END)*1.00 /
                SUM(ST_MemSize(the_geom))*100 As numeric(10,2)) As perbos
FROM towns;

totgeomsum        bossum        perbos
----------        ------        ------
1522 kB                30 kB        1.99


SELECT ST_MemSize(ST_GeomFromText('CIRCULARSTRING(220268 150415,220227 150505,220227  ↩
    150406)'));

---
73

--What percentage of our table is taken up by just the geometry
SELECT pg_total_relation_size('public.neighborhoods') As fulltable_size, sum(ST_MemSize( ↩
    the_geom)) As geomsize,
sum(ST_MemSize(the_geom))*1.00/pg_total_relation_size('public.neighborhoods')*100 As  ↩
    pergeom
FROM neighborhoods;
fulltable_size geomsize  pergeom
-----------------------------------------------
262144         96238         36.71188354492187500000
```

Siehe auch

8.15.10 ST_PointInsideCircle

ST_PointInsideCircle — Is the point geometry inside the circle defined by center_x, center_y, radius

Synopsis

boolean **ST_PointInsideCircle**(geometry a_point, float center_x, float center_y, float radius);

Beschreibung

The syntax for this functions is ST_PointInsideCircle(<geometry>,<circle_center_x>,<circle_center_y>,<radius>). Returns the true if the geometry is a point and is inside the circle. Returns false otherwise.

Note
Dies funktioniert nur für Punkte, wie die Bezeichnung verrät

Verfügbarkeit: 1.2

Changed: 2.2.0 In prior versions this used to be called ST_Point_Inside_Circle

Beispiele

```
SELECT ST_PointInsideCircle(ST_Point(1,2), 0.5, 2, 3);
 st_pointinsidecircle
----------------------
 t
```

Siehe auch

ST_DWithin

8.16 Außergewöhnliche Funktionen

Diese selten genutzten Funktionen sollten nur im Falle beschädigten Daten verwendet werden. Sie werden zur Fehlerbeseitigung und zur Reperatur von Dingen verwendet, die unter normalen Umständen nicht vorkommen sollten.

8.16.1 PostGIS_AddBBox

PostGIS_AddBBox — Fügt der Geometrie ein Umgebungsrechteck hinzu.

Synopsis

geometry **PostGIS_AddBBox**(geometry geomA);

Beschreibung

Fügt ein Umgebungsrechteck zur Geometrie hinzu. Dies macht die, auf das Umgebungsrechteck bezogenen, Abfragen schneller, erhöht aber die Größe der Geometrie.

Note
Umgebungsrechtecke werden üblicherweise automatisch zu den Geometrien hinzugefügt, so dass es nicht nötig ist dies händisch zu tun, außer das Umgebungsrechteck/Bounding Box wurde irgendwie beschädigt, oder Sie verfügen über eine alte Installation die noch keineUmgebungsrechtecke kannte. Falls dies der Fall ist, müssen Sie die Alten löschen und neu hinzufügen.

 This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
UPDATE sometable
 SET the_geom =  PostGIS_AddBBox(the_geom)
 WHERE PostGIS_HasBBox(the_geom) = false;
```

Siehe auch

PostGIS_DropBBox, PostGIS_HasBBox

8.16.2 PostGIS_DropBBox

PostGIS_DropBBox — Löscht das zwischengespeicherte Umgebungsrechteck der Geometrie.

Synopsis

geometry **PostGIS_DropBBox**(geometry geomA);

Beschreibung

Löscht das zwischengespeicherte Umgebungsrechteck der Geometrie. Dies verringert die Größe der Geometrie, macht aber die auf Umgebungsrechtecke aufbauenden Abfragen langsamer. Wird auch zum Löschen eines beschädigten Umgebungsrechtecks benutzt. Ein guter Hinweis auf ein beschädigtes Umgebungsrechteck ist, wenn ST_Intersects und andere Abfragen über räumliche Beziehungen, Geometrien auslassen die eigentlich TRUE zurückgeben sollten.

Note
Umgebungsrechtecke werden üblicherweise automatisch zu den Geometrien hinzugefügt, um die Geschwindigkeit von Abfragen zu steigern, somit ist es nicht nötig ist dies händisch zu tun, außer das Umgebungsrechteck wurde irgendwie beschädigt, oder Sie verfügen über eine alte Installation die noch keineUmgebungsrechtecke kannte. Falls dies der Fall ist, müssen Sie die Alten löschen und neu hinzufügen. Diese Art der Beschädigung wurde in den Versionen 8.3-8.3.6 beobachtet. Der Grund war, das zwischengespeicherte Umgebungsrechtecke nicht immer neu berechnet wurden, wenn sich die Geometrie geändert hat und das Upgraden auf eine neuere Version ohne einen PostgreSQL-Dump erfolgte. Dies kann händisch korrigiert werden, indem man die BBox wie unten angeführt neu hinzufügt, oder einen PostgreSQL-Dump einspielt.

 This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
--Dieses Beispiel löscht unrichtige Umgebungsrechtecke
--Durch die Anwendung von ST_AsBinary - vor Box2D - wird die Neuberechnung des  ↩
    Umgebungsrechteckes erzwungen,
--and Box2D auf die Tabellengeometrie angewendet
--gibt immer das zwischengespeicherte  Umgebungsrecheck zurück.
                        UPDATE sometable
 SET the_geom =  PostGIS_DropBBox(the_geom)
 WHERE Not (Box2D(ST_AsBinary(the_geom)) = Box2D(the_geom));

        UPDATE sometable
 SET the_geom =  PostGIS_AddBBox(the_geom)
 WHERE Not PostGIS_HasBBOX(the_geom);
```

Siehe auch

PostGIS_AddBBox, PostGIS_HasBBox, Box2D

8.16.3 PostGIS_HasBBox

PostGIS_HasBBox — Gibt TRUE zurück, wenn die BBox der Geometrie zwischengespeichert ist, andernfalls wird FALSE zurückgegeben.

Synopsis

boolean **PostGIS_HasBBox**(geometry geomA);

Beschreibung

Gibt TRUE zurück, wenn die BBox der Geometrie zwischengespeichert ist, sonst FALSE. Benutzen Sie bitte PostGIS_AddBBox und PostGIS_DropBBox um das Zwischenspeichern zu steuern.

 This method supports Circular Strings and Curves

Beispiele

```
SELECT the_geom
FROM sometable WHERE PostGIS_HasBBox(the_geom) = false;
```

Siehe auch

PostGIS_AddBBox, PostGIS_DropBBox

Chapter 9

Raster Referenz

Im Folgenden sind die gebräuchlichsten Funktionen aufgeführt, die zur Zeit durch PostGIS-Raster zur Verfügung gestellt werden. Es gibt noch zusätzliche Funktionen, die zur Unterstützung von Rasterobjekten benötigt werden und für den Anwender nur geringe Bedeutung haben.

`raster` ist ein neuer PostGIS Datentyp, der zum Speichern und zur Analyse von Rasterdaten verwendet wird.

Um Raster aus Rasterdateien zu laden, siehe Section 5.1

Die Beispiele dieser Referenz benutzen eine Rastertabelle, die mit folgendem Code aus Dummy-Rastern erstellt wurde

```
CREATE TABLE dummy_rast(rid integer, rast raster);
INSERT INTO dummy_rast(rid, rast)
VALUES (1,
('01' -- little endian (uint8 ndr)
||
'0000' -- version (uint16 0)
||
'0000' -- nBands (uint16 0)
||
'0000000000000040' -- scaleX (float64 2)
||
'0000000000000840' -- scaleY (float64 3)
||
'000000000000E03F' -- ipX (float64 0.5)
||
'000000000000E03F' -- ipY (float64 0.5)
||
'0000000000000000' -- skewX (float64 0)
||
'0000000000000000' -- skewY (float64 0)
||
'00000000' -- SRID (int32 0)
||
'0A00' -- width (uint16 10)
||
'1400' -- height (uint16 20)
)::raster
),
-- Raster: 5 x 5 Zellen, 3 Bänder, PT_8BUI Zelltyp, NODATA = 0
(2,  ('01000003009A9999999999A93F9A9999999999A9BF000000E02B274A' ||
'4100000000771956410000000000000000000000000000000000 ↩
    FFFFFFFF050005000400FDFEFDFEFEFDFEFEFDF9FAFEF' ||
```

```
' ↩
    EFCF9FBFDFEFEFDFCFAFEFEFE04004E627AADD16076B4F9FE6370A9F5FE59637AB0E54F5861708704004656648 7A1506(
    ')::raster);
```

9.1 Datentypen zur Unterstützung von Rastern.

9.1.1 geomval

geomval — Ein räumlicher Datatyp mit zwei Feldern - geom (enthält das geometrische Element) und val (enthält den Zellwert eines Rasterbandes in Doppelter Genauigkeit).

Beschreibung

geomval ist ein a zusammengesetzter Datentyp, der aus einem geometrischen Objekt, auf welches vom Attribut ".geom" her verwiesen wird, und "val" besteht. "val" hält einen Wert in Double Precision, der dem Pixelwert an einer bestimmten geometrischen Stelle in einem Rasterband entspricht. Verwendung findet dieser Datentyp in ST_DumpAsPolygon und als Ausgabetyp in der Familie der Rasterüberlagerungsfunktionen um ein Rasterband in Polygone zu zerlegen.

Siehe auch

Section 14.6

9.1.2 addbandarg

addbandarg — Ein zusammengesetzter Datentyp, der als Eingabewert für die Funktion "ST_AddBand" verwendet wird und sowohl Attribute als auch Initialwert des neuen Bandes festlegt.

Beschreibung

Ein zusammengesetzter Datentyp, der als Eingabewert für die Funktion "ST_AddBand" verwendet wird und sowohl Attribute als auch Initialwert des neuen Bandes festlegt.

index **integer** Ein von 1 aufwärts zählender Wert, der die Positionunter den Rasterbänder angibt, an der das neue Band eingefügt werden soll. Wenn er NULL ist wird das neue Band am Ende der Rasterbänder hinzugefügt.

pixeltype **text** Der Datentyp der Rasterzellen/"Pixel Type" des neuen Bandes. Einer jener Datentypen, die unter ST_BandPixelType definiert sind.

initialvalue **double precision** Der Ausgangswert, auf den die Zellen eines neuen Bandes gesetzt werden.

nodataval **double precision** Der NODATA-Wert des neuen Bandes. Wenn NULL, dann wird für das neue Band kein NODATA-Wert vergeben.

Siehe auch

ST_AddBand

9.1.3 rastbandarg

rastbandarg — Ein zusammengesetzter Datentyp, der verwendet wird um den Raster und, über einen Index, das Band des Rasters anzugeben.

Beschreibung

Ein zusammengesetzter Datentyp, der verwendet wird um den Raster und, über einen Index, das Band des Rasters anzugeben.

rast **raster** Besagter Raster

nband **integer** Der 1-basierte Wert, welcher das betreffende Rasterband kennzeichnet

Siehe auch

ST_MapAlgebra (callback function version)

9.1.4 raster

raster — Der räumliche Datentyp Raster

Beschreibung

raster is a spatial data type used to represent raster data such as those imported from JPEGs, TIFFs, PNGs, digital elevation models. Each raster has 1 or more bands each having a set of pixel values. Rasters can be georeferenced.

Note
Verlangt, dass PostGIS mit GDAL-Unterstützung kompiliert wurde. Gegenwärtig können Raster implizit in den Geometry Datentyp umgewandelt werden, allerdings gibt diese Umwandlung die ST_ConvexHull des Rasters zurück. Diese automatische Typumwandlung kann möglicherweise in der nahen Zukunft entfernt werden; verlassen Sie sich daher bitte nicht darauf.

Typumwandlung

Dieser Abschnitt beschreibt die automatischen/impliziten als auch expliziten Typumwandlungen, die für diesen Datentyp erlaubt sind.

Typumwandlung nach	Verhaltensweise
Geometrie	implizit

Siehe auch

Chapter 9

9.1.5 reclassarg

reclassarg — Ein Zusammengesetzter Datentyp, der als Eingabewert für die Funktion "ST_Reclass" dient und die Neuklassifizierung festlegt.

Beschreibung

Ein Zusammengesetzter Datentyp, der als Eingabewert für die Funktion "ST_Reclass" dient und die Neuklassifizierung festlegt.

nband **integer** Die Nummer des Bandes das neu klasssifiziert werden soll.

reclassexpr **text** Ein Ausdruck, der aus "range:map_range" Abbildungen besteht, die als Intervalle dargestellt und durch Beistriche getrennt sind. Der Ausdruck gibt an, wie die alten Zellwerte auf die neuen Zellwerte des Bandes abgebildet werden sollen. "(" bedeutet >, ")" bedeutet <, "]" < oder gleich, "[" > oder gleich

```
1. [a-b] = a <= x <= b

2. (a-b] = a < x <= b

3. [a-b) = a <= x < b

4. (a-b) = a < x < b
```

Die runden Klammern sind bei dieser Notation optional, d.h. "a-b" ist gleichbedeutend mit "(a-b)".

pixeltype **text** Einer der unter ST_BandPixelType definierten Datentypen

nodataval **double precision** Der Zellwert, der als NODATA/NULL betrachtet werden soll. Bei der Ausgabe von Bildern, die Transparenz unterstützen, bleibt dieser leer.

Beispiel: Band 2 in 8BUI, mit einem NODATA-Wert von 255, umgruppieren.

```
SELECT ROW(2, '0-100:1-10, 101-500:11-150,501 - 10000: 151-254', '8BUI', 255)::reclassarg;
```

Beispiel: Band 1 in 1BB, mit einem unbestimmten NODATA-Wert, umgruppieren.

```
SELECT ROW(1, '0-100]:0, (100-255:1', '1BB', NULL)::reclassarg;
```

Siehe auch

ST_Reclass

9.1.6 summarystats

summarystats — Ein zusammgesetzter Datentyp, welcher von den Funktionen ST_SummaryStats und ST_SummaryStatsAgg zurückgegeben wird.

Beschreibung

Ein zusammgesetzter Datentyp, welcher von ST_SummaryStats und ST_SummaryStatsAgg zurückgegeben wird.

count **integer** Die Summe aller Zellen, die für eine zusammenfassende Statistik abgezählt wurden.

sum **double precision** Die Summe aller abgezählten Zellwerte.

mean **double precision** Der arithmetische Mittelwert aller abgezählten Zellwerte.

stddev **double precision** Die Standardabweichung aller abgezählten Zellwerte.

min **double precision** Der Minimalwert aller abgezählten Zellwerte.

max **double precision** Der Maximalwert aller abgezählten Zellwerte.

Siehe auch

ST_SummaryStats, ST_SummaryStatsAgg

9.1.7 unionarg

unionarg — Ein zusammengesetzter Datentyp, der als Eingabewert für die Funktion "ST_Union" dient. Dieser Datentyp bestimmt die zu behandelnden Bänder, sowie die Verhaltensweise des UNION Operators.

Beschreibung

Ein zusammengesetzter Datentyp, der als Eingabewert für die Funktion "ST_Union" dient. Dieser Datentyp bestimmt die zu behandelnden Bänder, sowie die Verhaltensweise des UNION Operators.

nband **integer** Der 1-basierte Wert, welcher das Band aller Input-Rraster kennzeichnet, die bearbeitet werden sollen.

uniontype **text** Die Variante des UNION Operators. Eine der unter ST_Union definierten Varianten.

Siehe auch

ST_Union

9.2 Rastermanagement

9.2.1 AddRasterConstraints

AddRasterConstraints — Adds raster constraints to a loaded raster table for a specific column that constrains spatial ref, scaling, blocksize, alignment, bands, band type and a flag to denote if raster column is regularly blocked. The table must be loaded with data for the constraints to be inferred. Returns true if the constraint setting was accomplished and issues a notice otherwise.

Synopsis

boolean **AddRasterConstraints**(name rasttable, name rastcolumn, boolean srid=true, boolean scale_x=true, boolean scale_y=true, boolean blocksize_x=true, boolean blocksize_y=true, boolean same_alignment=true, boolean regular_blocking=false, boolean num_bands=true , boolean pixel_types=true , boolean nodata_values=true , boolean out_db=true , boolean extent=true);
boolean **AddRasterConstraints**(name rasttable, name rastcolumn, text[] VARIADIC constraints);
boolean **AddRasterConstraints**(name rastschema, name rasttable, name rastcolumn, text[] VARIADIC constraints);
boolean **AddRasterConstraints**(name rastschema, name rasttable, name rastcolumn, boolean srid=true, boolean scale_x=true, boolean scale_y=true, boolean blocksize_x=true, boolean blocksize_y=true, boolean same_alignment=true, boolean regular_blocking=fa
boolean num_bands=true, boolean pixel_types=true, boolean nodata_values=true , boolean out_db=true , boolean extent=true);

Beschreibung

Setzt die Constraints auf eine Rasterspalte Diese werden verwendet um die Information in dem Rasterkatalog `raster_columns` anzuzeigeen. Der Parameter `rastschema` bezeichnet das Tabellenschema in dem die Tabelle liegt. Die Ganzzahl `srid` verweist auf einen Eintrag in der Tabelle "spatial_ref_sys".

Der `raster2pgsql` Lader verwendet diese Funktion um Rastertabellen zu registrieren.

Gültige Bezeichnungen für Constraints: siehe Section 5.2.1 für weitere Details.

- `blocksize` bestimmt die Datenblockgröße von X und Y

- `blocksize_x` setzt die X-Kachel (die Breite der Kacheln in Pixel)
- `blocksize_y` setzt die Y-Kachel (die Höhe der Kacheln in Pixel)
- `extent` berechnet die räumliche Ausdehnung der ganzen Tabelle und setzt einen Constraint, der alle Raster auf diesen Ausschnitt beschränkt.
- `num_bands` Anzahl der Bänder
- `pixel_types` liest ein Feld mit Pixeltypen für jedes Band ein, und stellt sicher, dass alle Bänder denselben Pixeltyp haben
- `regular_blocking` setzt die Constraints für die räumliche Eindeutigkeit (keine zwei Raster dürfen räumlich ident sein) und für die Coverage-Kachel (der Raster wird an einem Coverage ausgerichtet)
- `same_alignment` stellt sicher, dass alle die selbe Ausrichtung haben, d.h. der Vergleich von zwei beliebigen Kacheln gibt TRUE zurück. Siehe ST_SameAlignment.
- `srid` stellt sicher, dass alle die selbe SRID aufweisen
- Mehr -- alles was als Eingabe in die obere Funktion aufgeführt ist

Note
Diese Funktion leitet die Constraints von den Daten ab, die bereits in der Tabelle vorliegen. Damit Sie die Funktion anwenden können, müssen Sie zuerst die Rasterspalte erzeugen in die Sie anschließend die Daten laden.

Note
Falls Sie weitere Daten in Ihre Tabellen laden müssen, nachdem Sie bereits die Constraints gesetzt haben, können Sie DropRasterConstraints ausführen, wenn sich die räumliche Ausdehnung Ihrer Daten geändert hat.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele: Basierend auf den Daten sämtliche Connstraints auf die Spalte setzen

```
CREATE TABLE myrasters(rid SERIAL primary key, rast raster);
INSERT INTO myrasters(rast)
SELECT ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(1000, 1000, 0.3, -0.3, 2, 2, 0, 0,4326), 1, '8BSI':: ↩
    text, -129, NULL);

SELECT AddRasterConstraints('myrasters'::name, 'rast'::name);


-- überprüfen, ob die Registrierung in dem View "raster_columns" korrekt ist --
SELECT srid, scale_x, scale_y, blocksize_x, blocksize_y, num_bands, pixel_types,  ↩
    nodata_values
        FROM raster_columns
        WHERE r_table_name = 'myrasters';

 srid | scale_x | scale_y | blocksize_x | blocksize_y | num_bands | pixel_types|  ↩
     nodata_values
------+---------+---------+-------------+-------------+-----------+-------------+--------------- ↩

 4326 |       2 |       2 |        1000 |        1000 |         1 | {8BSI}      | {0}
```

Beispiele: Einen einzelnen Constraint setzen

```
CREATE TABLE public.myrasters2(rid SERIAL primary key, rast raster);
INSERT INTO myrasters2(rast)
SELECT ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(1000, 1000, 0.3, -0.3, 2, 2, 0, 0,4326), 1, '8BSI':: ↩
    text, -129, NULL);

SELECT AddRasterConstraints('public'::name, 'myrasters2'::name, 'rast'::name,' ↩
    regular_blocking', 'blocksize');
-- Bestätigung--
NOTICE:  Adding regular blocking constraint
NOTICE:  Adding blocksize-X constraint
NOTICE:  Adding blocksize-Y constraint
```

Siehe auch

Section 5.2.1, ST_AddBand, ST_MakeEmptyRaster, DropRasterConstraints, ST_BandPixelType, ST_SRID

9.2.2 DropRasterConstraints

DropRasterConstraints — Löscht die Constraints eines PostGIS Rasters die sich auf eine Rastertabellenspalte beziehen. Nützlich um Daten erneut zu laden oder um die Daten einer Rasterspalte zu aktualisieren.

Synopsis

boolean **DropRasterConstraints**(name rasttable, name rastcolumn, boolean srid, boolean scale_x, boolean scale_y, boolean blocksize_x, boolean blocksize_y, boolean same_alignment, boolean regular_blocking, boolean num_bands=true, boolean pixel_types=t
boolean nodata_values=true, boolean out_db=true , boolean extent=true);
boolean **DropRasterConstraints**(name rastschema, name rasttable, name rastcolumn, boolean srid=true, boolean scale_x=true, boolean scale_y=true, boolean blocksize_x=true, boolean blocksize_y=true, boolean same_alignment=true, boolean regular_blocking=fa
boolean num_bands=true, boolean pixel_types=true, boolean nodata_values=true, boolean out_db=true , boolean extent=true);
boolean **DropRasterConstraints**(name rastschema, name rasttable, name rastcolumn, text[] constraints);

Beschreibung

Löscht die Constraints eines PostGIS Rasters die sich auf eine Rastertabellenspalte beziehen und mit AddRasterConstraints hinzugefügt wurden. Nützlich um weitere Daten zu laden oder um die Daten einer Rasterspalte zu aktualisieren. Dies ist nicht notwendig, wenn Sie eine Rastertabelle oder eine Rasterspalte löschen wollen.

Zum Löschen einer Rastertabelle benutzen Sie bitte Standard-SQL:

```
DROP TABLE mytable
```

Um nur eine Rasterspalte zu löschen und den Rest der Tabelle zu belassen, verwenden Sie bitte Standard-SQL

```
ALTER TABLE mytable DROP COLUMN rast
```

Die Tabelle verschwindet aus dem `raster_columns` Katalog, wenn die Tabelle oder die Spalte gelöscht wurde. Wenn allerdings nur die Constraints gelöscht werden, so wird die Rasterspalte weiterhin im `raster_columns` Katalog aufgeführt, aber es ist keine zusätzliche Information mehr vorhanden - abgesehen vom Spalten- und Tabellennamen.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele

```
SELECT DropRasterConstraints ('myrasters','rast');
----RESULT output ---
t

-- die Änderungen in raster_columns überprüfen --
SELECT srid, scale_x, scale_y, blocksize_x, blocksize_y, num_bands, pixel_types,  ↩
    nodata_values
        FROM raster_columns
        WHERE r_table_name = 'myrasters';

 srid | scale_x | scale_y | blocksize_x | blocksize_y | num_bands | pixel_types|  ↩
     nodata_values
------+---------+---------+-------------+-------------+-----------+-------------+--------------- ↩

    0 |         |         |             |             |           |             |
```

Siehe auch

AddRasterConstraints

9.2.3 AddOverviewConstraints

AddOverviewConstraints — Eine Rasterspalte als Übersicht für eine andere Rasterspalte kennzeichnen.

Synopsis

boolean **AddOverviewConstraints**(name ovschema, name ovtable, name ovcolumn, name refschema, name reftable, name refcolumn, int ovfactor);
boolean **AddOverviewConstraints**(name ovtable, name ovcolumn, name reftable, name refcolumn, int ovfactor);

Beschreibung

Fügt Constraints zu der Rasterspalte hinzu. Diese werden verwendet um die Information im `raster_overviews` Katalog anzuzeigen.

Der Parameter `ovfactorr` gibt den Multiplikator für den Maßstab der Übersichtsspalte an: ein höherer "overview factor" bedingt eine niedrigere Auflösung.

Falls die Parameter `ovschema` und `refschema` weggelassen werden, so wird die erste so benannte Tabelle verwendet, die beim Durchlaufen des `search_path` gefunden wird.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele

```
CREATE TABLE res1 AS SELECT
ST_AddBand(
  ST_MakeEmptyRaster(1000, 1000, 0, 0, 2),
  1, '8BSI'::text, -129, NULL
) r1;

CREATE TABLE res2 AS SELECT
ST_AddBand(
```

```
  ST_MakeEmptyRaster(500, 500, 0, 0, 4),
  1, '8BSI'::text, -129, NULL
) r2;

SELECT AddOverviewConstraints('res2', 'r2', 'res1', 'r1', 2);

-- überprüfen, ob die Registrierung im View "raster_overviews" korrekt ist --
SELECT o_table_name ot, o_raster_column oc,
       r_table_name rt, r_raster_column rc,
       overview_factor f
FROM raster_overviews WHERE o_table_name = 'res2';
  ot  | oc |  rt  | rc | f
------+----+------+----+---
 res2 | r2 | res1 | r1 | 2
(1 row)
```

Siehe auch

Section 5.2.2, DropOverviewConstraints, ST_CreateOverview, AddRasterConstraints

9.2.4 DropOverviewConstraints

DropOverviewConstraints — Löscht die Markierung einer Rasterspalte, die festlegt dass sie als Übersicht für eine andere Spalte dient.

Synopsis

boolean **DropOverviewConstraints**(name ovschema, name ovtable, name ovcolumn);
boolean **DropOverviewConstraints**(name ovtable, name ovcolumn);

Beschreibung

Jene Constraints einer Rasterspalte löschen, die sie als Übersicht einer anderen Rasterspalte in dem Rasterkatalog `raster_overviews` ausweisen.

Falls der Parameter `ovschema` weggelassen wird, so wird die erste so benannte Tabelle verwendet, die beim Durchlaufen des `search_path` gefunden wird.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Siehe auch

Section 5.2.2, AddOverviewConstraints, DropRasterConstraints

9.2.5 PostGIS_GDAL_Version

PostGIS_GDAL_Version — Gibt die von PostGIS verwendete Version der GDAL-Bibliothek aus.

Synopsis

text **PostGIS_GDAL_Version**();

Beschreibung

Gibt die von PostGIS verwendete Version der GDAL-Bibliothek aus. Überprüft und meldet, ob GDAL die zugehörigen Dateien findet.

Beispiele

```
SELECT PostGIS_GDAL_Version();
       postgis_gdal_version
-----------------------------------
 GDAL 1.11dev, released 2013/04/13
```

Siehe auch

postgis.gdal_datapath

9.2.6 PostGIS_Raster_Lib_Build_Date

PostGIS_Raster_Lib_Build_Date — Gibt einen vollständigen Bericht aus, wann die Rasterbibliothek kompiliert wurde.

Synopsis

text **PostGIS_Raster_Lib_Build_Date**();

Beschreibung

Gibt einen Bericht aus, wann die Rasterbibliothek kompiliert wurde.

Beispiele

```
SELECT PostGIS_Raster_Lib_Build_Date();
postgis_raster_lib_build_date
-----------------------------
2010-04-28 21:15:10
```

Siehe auch

PostGIS_Raster_Lib_Version

9.2.7 PostGIS_Raster_Lib_Version

PostGIS_Raster_Lib_Version — Gibt einen vollständigen Bericht über die Version und das Kompilationsdatum der Rasterbibliothek aus.

Synopsis

text **PostGIS_Raster_Lib_Version**();

Beschreibung

Gibt einen vollständigen Bericht über die Version und das Kompilationsdatum der Rasterbibliothek aus.

Beispiele

```
SELECT PostGIS_Raster_Lib_Version();
postgis_raster_lib_version
-----------------------------
 2.0.0
```

Siehe auch

PostGIS_Lib_Version

9.2.8 ST_GDALDrivers

ST_GDALDrivers — Returns a list of raster formats supported by PostGIS through GDAL. Only those formats with can_write=True can be used by ST_AsGDALRaster

Synopsis

setof record **ST_GDALDrivers**(integer OUT idx, text OUT short_name, text OUT long_name, text OUT can_read, text OUT can_write, text OUT create_options);

Beschreibung

Returns a list of raster formats short_name,long_name and creator options of each format supported by GDAL. Use the short_name as input in the `format` parameter of ST_AsGDALRaster. Options vary depending on what drivers your libgdal was compiled with. `create_options` returns an xml formatted set of CreationOptionList/Option consisting of name and optional `type`, `description` and set of `VALUE` for each creator option for the specific driver.

Changed: 2.5.0 - add can_read and can_write columns.

Änderung: 2.0.6, 2.1.3 - standardmäßig ist kein Treiber aktiviert, solange die GUC oder die Umgebungsvariable "gdal_enabled_drivers" nicht gesetzt sind.

Verfügbarkeit: 2.0.0 - GDAL >= 1.6.0.

Beispiele: Treiber-Liste

```
SET postgis.gdal_enabled_drivers = 'ENABLE_ALL';
SELECT short_name, long_name, can_write
FROM st_gdaldrivers()
ORDER BY short_name;

   short_name    |                          long_name                          | can_write
-----------------+-------------------------------------------------------------+-----------
 AAIGrid         | Arc/Info ASCII Grid                                         | t
 ACE2            | ACE2                                                        | f
 ADRG            | ARC Digitized Raster Graphics                               | f
 AIG             | Arc/Info Binary Grid                                        | f
 AirSAR          | AirSAR Polarimetric Image                                   | f
 ARG             | Azavea Raster Grid format                                   | t
```

```
 BAG             | Bathymetry Attributed Grid                                  | f
 BIGGIF          | Graphics Interchange Format (.gif)                          | f
 BLX             | Magellan topo (.blx)                                        | t
 BMP             | MS Windows Device Independent Bitmap                        | f
 BSB             | Maptech BSB Nautical Charts                                 | f
 PAux            | PCI .aux Labelled                                           | f
 PCIDSK          | PCIDSK Database File                                        | f
 PCRaster        | PCRaster Raster File                                        | f
 PDF             | Geospatial PDF                                              | f
 PDS             | NASA Planetary Data System                                  | f
 PDS4            | NASA Planetary Data System 4                                | t
 PLMOSAIC        | Planet Labs Mosaics API                                     | f
 PLSCENES        | Planet Labs Scenes API                                      | f
 PNG             | Portable Network Graphics                                   | t
 PNM             | Portable Pixmap Format (netpbm)                             | f
 PRF             | Racurs PHOTOMOD PRF                                         | f
 R               | R Object Data Store                                         | t
 Rasterlite      | Rasterlite                                                  | t
 RDA             | DigitalGlobe Raster Data Access driver                      | f
 RIK             | Swedish Grid RIK (.rik)                                     | f
 RMF             | Raster Matrix Format                                        | f
 ROI_PAC         | ROI_PAC raster                                              | f
 RPFTOC          | Raster Product Format TOC format                            | f
 RRASTER         | R Raster                                                    | f
 RS2             | RadarSat 2 XML Product                                      | f
 RST             | Idrisi Raster A.1                                           | t
 SAFE            | Sentinel-1 SAR SAFE Product                                 | f
 SAGA            | SAGA GIS Binary Grid (.sdat, .sg-grd-z)                     | t
 SAR_CEOS        | CEOS SAR Image                                              | f
 SDTS            | SDTS Raster                                                 | f
 SENTINEL2       | Sentinel 2                                                  | f
 SGI             | SGI Image File Format 1.0                                   | f
 SNODAS          | Snow Data Assimilation System                               | f
 SRP             | Standard Raster Product (ASRP/USRP)                         | f
 SRTMHGT         | SRTMHGT File Format                                         | t
 Terragen        | Terragen heightfield                                        | f
 TIL             | EarthWatch .TIL                                             | f
 TSX             | TerraSAR-X Product                                          | f
 USGSDEM         | USGS Optional ASCII DEM (and CDED)                          | t
 VICAR           | MIPL VICAR file                                             | f
 VRT             | Virtual Raster                                              | t
 WCS             | OGC Web Coverage Service                                    | f
 WMS             | OGC Web Map Service                                         | t
 WMTS            | OGC Web Map Tile Service                                    | t
 XPM             | X11 PixMap Format                                           | t
 XYZ             | ASCII Gridded XYZ                                           | t
 ZMap            | ZMap Plus Grid                                              | t
```

Beispiele: Liste mit den Optionen für jeden Treiber

```
-- Ausgabe der XML-Spalte, mit den Erstellungsoptionen eines JPEGs, in eine Tabelle --
-- Sie können diese Optionen als Übergabewert für ST_AsGDALRaster verwenden
SELECT (xpath('@name', g.opt))[1]::text As oname,
       (xpath('@type', g.opt))[1]::text As otype,
       (xpath('@description', g.opt))[1]::text As descrip
FROM (SELECT unnest(xpath('/CreationOptionList/Option', create_options::xml)) As opt
FROM  st_gdaldrivers()
WHERE short_name = 'JPEG') As g;

       oname        |  otype  |      descrip
```

```
--------------------+---------+-------------------------------------------------
 PROGRESSIVE        | boolean | whether to generate a progressive JPEG
 QUALITY            | int     | good=100, bad=0, default=75
 WORLDFILE          | boolean | whether to geneate a worldfile
 INTERNAL_MASK      | boolean | whether to generate a validity mask
 COMMENT            | string  | Comment
 SOURCE_ICC_PROFILE | string  | ICC profile encoded in Base64
 EXIF_THUMBNAIL     | boolean | whether to generate an EXIF thumbnail(overview).
                                By default its max dimension will be 128
 THUMBNAIL_WIDTH    | int     | Forced thumbnail width
 THUMBNAIL_HEIGHT   | int     | Forced thumbnail height
(9 rows)
```

```
-- unbearbeitete XML-Ausgabe für die Erstellungsoptionen eines eoTiff --
SELECT create_options
FROM st_gdaldrivers()
WHERE short_name = 'GTiff';

<CreationOptionList>
    <Option name="COMPRESS" type="string-select">
        <Value
>NONE</Value>
        <Value
>LZW</Value>
        <Value
>PACKBITS</Value>
        <Value
>JPEG</Value>
        <Value
>CCITTRLE</Value>
        <Value
>CCITTFAX3</Value>
        <Value
>CCITTFAX4</Value>
        <Value
>DEFLATE</Value>
    </Option>
    <Option name="PREDICTOR" type="int" description="Predictor Type"/>
    <Option name="JPEG_QUALITY" type="int" description="JPEG quality 1-100" default="75"/>
    <Option name="ZLEVEL" type="int" description="DEFLATE compression level 1-9" default ↩
        ="6"/>
    <Option name="NBITS" type="int" description="BITS for sub-byte files (1-7), sub-uint16  ↩
        (9-15), sub-uint32 (17-31)"/>
    <Option name="INTERLEAVE" type="string-select" default="PIXEL">
        <Value
>BAND</Value>
        <Value
>PIXEL</Value>
    </Option>
    <Option name="TILED" type="boolean" description="Switch to tiled format"/>
    <Option name="TFW" type="boolean" description="Write out world file"/>
    <Option name="RPB" type="boolean" description="Write out .RPB (RPC) file"/>
    <Option name="BLOCKXSIZE" type="int" description="Tile Width"/>
    <Option name="BLOCKYSIZE" type="int" description="Tile/Strip Height"/>
    <Option name="PHOTOMETRIC" type="string-select">
        <Value
>MINISBLACK</Value>
        <Value
>MINISWHITE</Value>
        <Value
```

```
>PALETTE</Value>
        <Value
>RGB</Value>
        <Value
>CMYK</Value>
        <Value
>YCBCR</Value>
        <Value
>CIELAB</Value>
        <Value
>ICCLAB</Value>
        <Value
>ITULAB</Value>
    </Option>
    <Option name="SPARSE_OK" type="boolean" description="Can newly created files have  ↩
        missing blocks?" default="FALSE"/>
    <Option name="ALPHA" type="boolean" description="Mark first extrasample as being alpha ↩
        "/>
    <Option name="PROFILE" type="string-select" default="GDALGeoTIFF">
        <Value
>GDALGeoTIFF</Value>
        <Value
>GeoTIFF</Value>
        <Value
>BASELINE</Value>
    </Option>
    <Option name="PIXELTYPE" type="string-select">
        <Value
>DEFAULT</Value>
        <Value
>SIGNEDBYTE</Value>
    </Option>
    <Option name="BIGTIFF" type="string-select" description="Force creation of BigTIFF file ↩
        ">
        <Value
>YES</Value>
        <Value
>NO</Value>
        <Value
>IF_NEEDED</Value>
        <Value
>IF_SAFER</Value>
    </Option>
    <Option name="ENDIANNESS" type="string-select" default="NATIVE" description="Force  ↩
        endianness of created file. For DEBUG purpose mostly">
        <Value
>NATIVE</Value>
        <Value
>INVERTED</Value>
        <Value
>LITTLE</Value>
        <Value
>BIG</Value>
    </Option>
    <Option name="COPY_SRC_OVERVIEWS" type="boolean" default="NO" description="Force copy  ↩
        of overviews of source dataset (CreateCopy())"/>
</CreationOptionList
>

-- Ausgabe der XML-Spalte, mit den Erstellungsoptionen eines GTiff, in eine Tabelle  --
SELECT (xpath('@name', g.opt))[1]::text As oname,
       (xpath('@type', g.opt))[1]::text As otype,
```

```
       (xpath('@description', g.opt))[1]::text As descrip,
       array_to_string(xpath('Value/text()', g.opt),', ') As vals
FROM (SELECT unnest(xpath('/CreationOptionList/Option', create_options::xml)) As opt
FROM  st_gdaldrivers()
WHERE short_name = 'GTiff') As g;

       oname         |     otype      |                               descrip  ↩
                                             |                                  vals
--------------------+----------------+-----------------------------------------------------------

 COMPRESS            | string-select |  ↩
                                                                    | NONE, LZW,  ↩
    PACKBITS, JPEG, CCITTRLE, CCITTFAX3, CCITTFAX4, DEFLATE
 PREDICTOR           | int            | Predictor Type  ↩
                                                       |
 JPEG_QUALITY        | int            | JPEG quality 1-100  ↩
                                                    |
 ZLEVEL              | int            | DEFLATE compression level 1-9  ↩
                                         |
 NBITS               | int            | BITS for sub-byte files (1-7), sub-uint16 (9-15), sub ↩
    -uint32 (17-31) |
 INTERLEAVE          | string-select |  ↩
                                                                    | BAND, PIXEL
 TILED               | boolean        | Switch to tiled format  ↩
                                                |
 TFW                 | boolean        | Write out world file  ↩
                                                  |
 RPB                 | boolean        | Write out .RPB (RPC) file  ↩
                                               |
 BLOCKXSIZE          | int            | Tile Width  ↩
                                                               |
 BLOCKYSIZE          | int            | Tile/Strip Height  ↩
                                                        |
 PHOTOMETRIC         | string-select |  ↩
                                                                    | MINISBLACK,  ↩
    MINISWHITE, PALETTE, RGB, CMYK, YCBCR, CIELAB, ICCLAB, ITULAB
 SPARSE_OK           | boolean        | Can newly created files have missing blocks?  ↩
                             |
 ALPHA               | boolean        | Mark first extrasample as being alpha  ↩
                                    |
 PROFILE             | string-select |  ↩
                                                                    | GDALGeoTIFF,  ↩
    GeoTIFF, BASELINE
 PIXELTYPE           | string-select |  ↩
                                                                    | DEFAULT,  ↩
    SIGNEDBYTE
 BIGTIFF             | string-select | Force creation of BigTIFF file  ↩
                                          | YES, NO, IF_NEEDED, IF_SAFER
 ENDIANNESS          | string-select | Force endianness of created file. For DEBUG purpose  ↩
    mostly           | NATIVE, INVERTED, LITTLE, BIG
 COPY_SRC_OVERVIEWS | boolean        | Force copy of overviews of source dataset (CreateCopy ↩
    ())              |
(19 rows)
```

Siehe auch

ST_AsGDALRaster, ST_SRID, postgis.gdal_enabled_drivers

9.2.9 UpdateRasterSRID

UpdateRasterSRID — Änderung der SRID aller Raster in der vom Anwender angegebenen Spalte und Tabelle.

Synopsis

raster **UpdateRasterSRID**(name schema_name, name table_name, name column_name, integer new_srid);
raster **UpdateRasterSRID**(name table_name, name column_name, integer new_srid);

Beschreibung

Änderung der SRID aller Raster in der vom Anwender angegebenen Spalte und Tabelle. Diese Funktion löscht alle entsprechenden Constraints (extent, alignment und die SRID) der Spalte bevor die SRID der Rasterspalte geändert wird.

Note
Die Daten des Rasters (Pixelwerte der Bänder) bleiben von dieser Funktion unangetastet. Es werden lediglich die Metadaten des Rasters geändert.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Siehe auch

UpdateGeometrySRID

9.2.10 ST_CreateOverview

ST_CreateOverview — Erzeugt eine Version des gegebenen Raster-Coverage mit geringerer Auflösung.

Synopsis

regclass **ST_CreateOverview**(regclass tab, name col, int factor, text algo='NearestNeighbor');

Beschreibung

Erzeugt eine Übersichtstabelle mit skalierten Kacheln der Ursprungstabelle. Die Ausgabekacheln haben dieselbe Größe und haben die gleiche räumliche Ausdehnung wie die Eingabekacheln mit einer niedrigeren Auflösung (die Pixelgröße ist in beiden Richtungen 1/`factor` der Ursprünglichen).

Auf die Übersichtstabelle werden die Constraints gesetzt und sie steht über den Katalog `raster_overviews` zur Verfügung.

Die Optionen für den Algorithmus sind: 'NearestNeighbor', 'Bilinear', 'Cubic', 'CubicSpline' und 'Lanczos'. Siehe GDAL Warp resampling methods für weitere Details.

Verfügbarkeit: 2.2.0

Beispiel

Ausgabe mit besserer Qualität, aber langsamerer Formaterstellung

```
SELECT ST_CreateOverview('mydata.mytable'::regclass, 'rast', 2, 'Lanczos');
```

Schnellere Berechnung der Ausgabe mittels "Nearest Neighbor" (Standardeinstellung)

```
SELECT ST_CreateOverview('mydata.mytable'::regclass, 'rast', 2);
```

Siehe auch

ST_Retile, AddOverviewConstraints, AddRasterConstraints, Section 5.2.2

9.3 Raster Constructors

9.3.1 ST_AddBand

ST_AddBand — Gibt einen Raster mit den neu hinzugefügten Band(Bändern) aus. Der Typ , der Ausgangswert und der Index für den Speicherort des Bandes kann angegeben werden. Wenn kein Index angegeben ist, wird das Band am Ende hinzugefügt.

Synopsis

(1) raster **ST_AddBand**(raster rast, addbandarg[] addbandargset);
(2) raster **ST_AddBand**(raster rast, integer index, text pixeltype, double precision initialvalue=0, double precision nodataval=NULL);
(3) raster **ST_AddBand**(raster rast, text pixeltype, double precision initialvalue=0, double precision nodataval=NULL);
(4) raster **ST_AddBand**(raster torast, raster fromrast, integer fromband=1, integer torastindex=at_end);
(5) raster **ST_AddBand**(raster torast, raster[] fromrasts, integer fromband=1, integer torastindex=at_end);
(6) raster **ST_AddBand**(raster rast, integer index, text outdbfile, integer[] outdbindex, double precision nodataval=NULL);
(7) raster **ST_AddBand**(raster rast, text outdbfile, integer[] outdbindex, integer index=at_end, double precision nodataval=NULL);

Beschreibung

Gibt einen Raster mit einem an der gegebenen Position (index) neu hinzugefügten Band zurück. aus. Der Typ, der Ausgangswert und der Wert für NODATA kann übergeben werden. Wenn kein Index angegeben ist, wird das Band am Ende hinzugefügt. Wenn `fromband` nicht angegeben ist, wird Band 1 angenommen. Der Pixeltyp wird als Zeichenfolge übergeben, wie in ST_BandPixelType festgelegt. Falls ein bereits bestehender Index angegeben wird, werden alle folgenden Bänder >= diesem Index um 1 erhöht. Wenn ein größerer Ausgangswert als das Maximum des Pixeltyps angegeben ist, dann wird der Ausgangswert auf den höchsten erlaubten Wert des Pixeltyps gesetzt.

Bei der Variante, welche ein Feld von addbandarg entgegennimmt (Variante 1), ist ein bestimmter Indexwert von "addbandarg" auf den Raster zu dem Zeitpunkt bezogen, als das Band mit diesem "addbandarg" zum Raster hinzugefügt wurde. Siehe das Beispiel "Mehrere neue Bänder" unterhalb.

Bei der Variante, die ein Feld an Rastern (Variante 5) entgegennimmt, wird wenn `torast` NULL ist, das `fromband` Band eines jeden Rasters in diesem Feld, in einem neuen Raster akkumuliert.

Bei den Varianten, die ein `outdbfile` (Varianten 6 und 7) entgegennehmen, muss der Wert den vollständigen Pfad der Rasterdatei enthalten. Die Datei muss auch für die PostgreSQL-Instanz zugänglich sein.

Erweiterung: 2.1.0 - Unterstützung für "addbandarg" hinzugefügt.

Erweiterung: 2.1.0 Unterstützung für die neuen "out-db" Bänder hinzugefügt.

Beispiele: Ein einzelnes, neues Band

```
-- Ein weiteres Band vom Typ "vorzeichenlose 8-Bit Ganzzahl" mit einem Anfangswert von 200 ↩
    für die Pixel
UPDATE dummy_rast
    SET rast = ST_AddBand(rast,'8BUI'::text,200)
WHERE rid = 1;
```

```
-- Erstellt einen leeren Raster mit 100x100 Einheiten, x und y der oberen linken Ecke sind ↩
    jeweils 0, fügt 2 Bänder hinzu (Band 1 ist ein boolescher 0/1 Bit-Switch, Band2 ↩
    beschränkt die Werte auf 0-15)
-- verwendet "addbandargs"
INSERT INTO dummy_rast(rid,rast)
    VALUES(10, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(100, 100, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
        ARRAY[
                ROW(1, '1BB'::text, 0, NULL),
                ROW(2, '4BUI'::text, 0, NULL)
                        ]::addbandarg[]
     )
    );

-- Ausgabe der Metadaten der Rasterbänder zur Kontrolle --
SELECT  (bmd).*
FROM (SELECT ST_BandMetaData(rast,generate_series(1,2)) As bmd
    FROM dummy_rast WHERE rid = 10) AS foo;
 --result --
 pixeltype | nodatavalue | isoutdb | path
-----------+-------------+---------+------
 1BB       |             | f       |
 4BUI      |             | f       |


-- Ausgabe der Metadaten des Rasters -
SELECT  (rmd).width, (rmd).height, (rmd).numbands
FROM (SELECT ST_MetaData(rast) As rmd
    FROM dummy_rast WHERE rid = 10) AS foo;
-- result --
 upperleftx | upperlefty | width | height | scalex | scaley | skewx | skewy | srid |  ↩
     numbands
------------+------------+-------+--------+------------+------------+-------+-------+------+--------

          0 |          0 |   100 |    100 |      1 |     -1 |     0 |     0 |   0 |         ↩
              2
```

Beispiele: Mehrere neue Bänder

```
SELECT
        *
FROM ST_BandMetadata(
        ST_AddBand(
                ST_MakeEmptyRaster(10, 10, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
                ARRAY[
                        ROW(NULL, '8BUI', 255, 0),
                        ROW(NULL, '16BUI', 1, 2),
                        ROW(2, '32BUI', 100, 12),
                        ROW(2, '32BF', 3.14, -1)
                ]::addbandarg[]
```

```
        ),
        ARRAY[]::integer[]
);

 bandnum | pixeltype | nodatavalue | isoutdb | path
---------+-----------+-------------+---------+------
       1 | 8BUI      |           0 | f       |
       2 | 32BF      |          -1 | f       |
       3 | 32BUI     |          12 | f       |
       4 | 16BUI     |           2 | f       |
```

```
-- Aggregiert das 1ste Band einer Tabelle mit änlichen Rastern zu einem einzelnen Raster
-- Soviele Bänder wie "test_types" und soviele Zeilen (neuer Raster) wie Mäuse
-- ANMERKUNG: "ORDER BY test_type" wird erst ab PostgreSQL 9.0 unterstützt,
-- bei 8.4 und niedriger funktioniert dies meist, indem man die Daten in einer Unterabfrage ↩
     sortiert (ohne Gewähr)
-- Der resultierende Raster hat ein Band für jeden "test_type", die Bänder sind  ↩
    alphabetisch nach dem "test_type" sortiert
-- Für Mausliebhaber: Bei dieser Übung werden keine Mäuse verletzt
SELECT
        mouse,
        ST_AddBand(NULL, array_agg(rast ORDER BY test_type), 1) As rast
FROM mice_studies
GROUP BY mouse;
```

Beispiele: Neues Out-db Band

```
SELECT
        *
FROM ST_BandMetadata(
        ST_AddBand(
                ST_MakeEmptyRaster(10, 10, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
                '/home/raster/mytestraster.tif'::text, NULL::int[]
        ),
        ARRAY[]::integer[]
);

 bandnum | pixeltype | nodatavalue | isoutdb | path
---------+-----------+-------------+---------+------
       1 | 8BUI      |             | t       | /home/raster/mytestraster.tif
       2 | 8BUI      |             | t       | /home/raster/mytestraster.tif
       3 | 8BUI      |             | t       | /home/raster/mytestraster.tif
```

Siehe auch

ST_BandMetaData, ST_BandPixelType, ST_MakeEmptyRaster, ST_MetaData, ST_NumBands, ST_Reclass

9.3.2 ST_AsRaster

ST_AsRaster — Konvertiert den geometrischen Datentyp von PostGIS in einen PostGIS Raster.

Synopsis

raster **ST_AsRaster**(geometry geom, raster ref, text pixeltype, double precision value=1, double precision nodataval=0, boolean touched=false);
raster **ST_AsRaster**(geometry geom, raster ref, text[] pixeltype=ARRAY['8BUI'], double precision[] value=ARRAY[1], double precision[] nodataval=ARRAY[0], boolean touched=false);
raster **ST_AsRaster**(geometry geom, double precision scalex, double precision scaley, double precision gridx, double precision gridy, text pixeltype, double precision value=1, double precision nodataval=0, double precision skewx=0, double precision skewy=0, boolean touched=false);
raster **ST_AsRaster**(geometry geom, double precision scalex, double precision scaley, double precision gridx=NULL, double precision gridy=NULL, text[] pixeltype=ARRAY['8BUI'], double precision[] value=ARRAY[1], double precision[] nodataval=ARRAY[0], double precision skewx=0, double precision skewy=0, boolean touched=false);
raster **ST_AsRaster**(geometry geom, double precision scalex, double precision scaley, text pixeltype, double precision value=1, double precision nodataval=0, double precision upperleftx=NULL, double precision upperlefty=NULL, double precision skewx=0, double precision skewy=0, boolean touched=false);
raster **ST_AsRaster**(geometry geom, double precision scalex, double precision scaley, text[] pixeltype, double precision[] value=ARRAY[1], double precision[] nodataval=ARRAY[0], double precision upperleftx=NULL, double precision upperlefty=NULL, double precision skewx=0, double precision skewy=0, boolean touched=false);
raster **ST_AsRaster**(geometry geom, integer width, integer height, double precision gridx, double precision gridy, text pixeltype, double precision value=1, double precision nodataval=0, double precision skewx=0, double precision skewy=0, boolean touched=false);
raster **ST_AsRaster**(geometry geom, integer width, integer height, double precision gridx=NULL, double precision gridy=NULL, text[] pixeltype=ARRAY['8BUI'], double precision[] value=ARRAY[1], double precision[] nodataval=ARRAY[0], double precision skewx=0, double precision skewy=0, boolean touched=false);
raster **ST_AsRaster**(geometry geom, integer width, integer height, text pixeltype, double precision value=1, double precision nodataval=0, double precision upperleftx=NULL, double precision upperlefty=NULL, double precision skewx=0, double precision skewy=0, boolean touched=false);
raster **ST_AsRaster**(geometry geom, integer width, integer height, text[] pixeltype, double precision[] value=ARRAY[1], double precision[] nodataval=ARRAY[0], double precision upperleftx=NULL, double precision upperlefty=NULL, double precision skewx=0, double precision skewy=0, boolean touched=false);

Beschreibung

Konvertiert den geometrischen Datentyp von PostGIS in einen PostGIS Raster. Es gibt viele Varianten, die jeweils drei Gruppen von Möglichkeiten bieten um die Ausrichtung/alignment und die Pixelgröße des resultierenden Rasters zu bestimmen.

Die erste Gruppe besteht aus den ersten zwei Varianten und erzeugt einen Raster mit derselben Ausrichtung (`scalex`, `scaley`, `gridx` und `gridy`), dem selben Pixeltyp und NODATA Wert wie der gegebene Referenzraster. Üblicherweise wird der Referenzraster über einen Join übergeben, der aus der Tabelle mit der Geometrie und der Tabelle mit dem Referenzraster gebildet wird.

Die zweite Gruppe setzt sich aus vier Varianten zusammen und erlaubt Ihnen, die Dimensionen des Rasters über die Parameter der Pixelgröße festzulegen (`scalex` & `scaley` und `skewx` & `skewy`). Die `width` & `height` des resultierenden Rasters wird an die Ausdehnung der Geometrie angepasst. In den meisten Fällen müssen Sie eine Typumwandlung der Eingabewerte `scalex` & `scaley` von Integer nach Double Precision vornehmen, damit PostgreSQL die richtige Variante auswählt.

Die zweite Gruppe setzt sich aus vier Varianten zusammen und erlaubt Ihnen, die Dimensionen des Rasters über die Dimensionen des Rasters zu fixieren (`width` & `height`). Die Parameter der Pixelgröße (`scalex` & `scaley` und `skewx` & `skewy`). des resultierenden Rasters werden an die Ausdehnung der Geometrie angepasst.

Die ersten zwei Varianten der beiden letzten Gruppen erlauben es Ihnen, an einer beliebigen Ecke des Führungsgitters (`gridx`& `gridy`) auszurichten; und die letzten zwei Varianten nehmen die obere linke Ecke (`upperleftx` & `upperlefty`) entgegen.

Jede Variantengruppe erlaubt die Erstellung eines Rasters sowohl mit einem als auch mit mehreren Bändern. Um einen Raster mit mehreren Bändern zu erstellen, können Sie ein Feld mit Pixeltypen (`pixeltype[]`), ein Feld mit Ausgangswerten (`value`) und ein Feld mit NODATA Werten (`nodataval`) bereitstellen. Falls nicht, werden die Standardwerte - 8BUI für den Pixeltyp, 1 für den Ausgangswert und 0 für NODATA - angenommen.

Der Ausgaberaster hat dieselbe Koordinatenreferenz wie die Ausgangsgeometrie. Die einzige Ausnahme bilden Varianten mit einem Referenzraster. In diesem Fall erhält der resultierende Raster dieselbe SRID wie der Referenzraster.

Der optionale Parameter `touched` ist standardmäßig FALSE und wird auf die GDAL Rasterungsoption ALL_TOUCHED abgebildet, welche bestimmt, ob Pixel die von Linien oder Polygonen nur berührt werden, ebenfalls gerastert werden sollen; und nicht nur die Pixel auf einem Linienzug oder mit dem Mittelpunkt innerhalb des Polygons.

Dies ist insbesondere in Verbindung mit ST_AsPNG und der Funktionsfamilie ST_AsGDALRaster, für die Erstellung von JPEGs oder PNGs aus einer Geometrie direkt von der Datenbank heraus, nützlich.

Verfügbarkeit: 2.0.0 - GDAL >= 1.6.0.

Note
Zur Zeit können komplexe geometrische Datentypen wie Kurven, TINS und polyedrische Oberflächen nicht gerendert werden, was aber möglich sein sollte, sobald GDAL dies kann.

Beispiele: Ausgabe der Geometrien als PNG-Datei

Ein schwarzer Kreis

```
-- this will output a black circle taking up 150 x 150 pixels --
SELECT ST_AsPNG(ST_AsRaster(ST_Buffer(ST_Point(1,5),10),150, 150));
```

Ein Beispiel für einen Puffer; die Grafik ist direkt in PostGIS erstellt

```
-- Die Bänder werden als RGB Bänder abgebildet - der Wert (118,154,118) ist aquamarin  --
SELECT ST_AsPNG(
        ST_AsRaster(
                ST_Buffer(
                        ST_GeomFromText('LINESTRING(50 50,150 150,150 50)'), 10,'join=bevel ↩
                            '),
                        200,200,ARRAY['8BUI', '8BUI', '8BUI'], ARRAY[118,154,118], ARRAY ↩
                            [0,0,0]));
```

Siehe auch

ST_BandPixelType, ST_Buffer, ST_GDALDrivers, ST_AsGDALRaster, ST_AsPNG, ST_AsJPEG, ST_SRID

9.3.3 ST_Band

ST_Band — Gibt einen oder mehrere Bänder eines bestehenden Rasters als neuen Raster aus. Nützlich um neue Raster aus bestehenden Rastern abzuleiten.

Synopsis

raster **ST_Band**(raster rast, integer[] nbands = ARRAY[1]);
raster **ST_Band**(raster rast, integer nband);
raster **ST_Band**(raster rast, text nbands, character delimiter=,);

Beschreibung

Returns one or more bands of an existing raster as a new raster. Useful for building new rasters from existing rasters or export of only selected bands of a raster or rearranging the order of bands in a raster. If no band is specified or any of specified bands does not exist in the raster, then all bands are returned. Used as a helper function in various functions such as for deleting a band.

Warning
Bei der Funktionsvariante mit `nbands` als Text, ist das Standardtrennzeichen `,` ; d.h.: Sie können `'1,2,3'` abfragen und falls Sie ein anderes Trennzeichen verwenden wollen `ST_Band(rast, '1@2@3', '@')`. Wenn Sie mehrere Bänder abfragen, empfehlen wir Ihnen unbedingt die Feldvariante der Funktion zu verwenden, z.B. `ST_Band(rast, '{1,2,3}'::int[]);`, da die Variante mit der `text` Liste der Bänder in zukünftigen Versionen von PostGIS entfernt werden könnte.

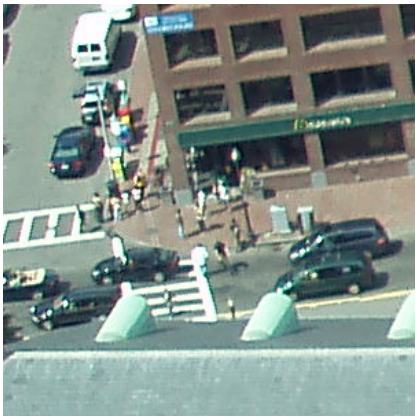
Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele

```
-- Erzeugt 2 neue Raster:: 1 enthält das Band 1 des Dummy, das Zweite enthält Band 2 des  ↩
    Dummy; anschließend als 2BUI neu klassifiziert
SELECT ST_NumBands(rast1) As numb1, ST_BandPixelType(rast1) As pix1,
 ST_NumBands(rast2) As numb2,  ST_BandPixelType(rast2) As pix2
FROM (
    SELECT ST_Band(rast) As rast1, ST_Reclass(ST_Band(rast,3), '100-200):1, [200-254:2', '2 ↩
        BUI') As rast2
        FROM dummy_rast
        WHERE rid = 2) As foo;

 numb1 | pix1 | numb2 | pix2
-------+------+-------+------
     1 | 8BUI |     1 | 2BUI
```

```
-- Gibt die Bänder 2 und 3 aus. Verwendet den Syntax zur Typumwandlung von Feldern
SELECT ST_NumBands(ST_Band(rast, '{2,3}'::int[])) As num_bands
    FROM dummy_rast WHERE rid=2;

num_bands
----------
```

```
2

-- Gibt Die Bänder 2 und 3 aus. Verwendet ein Feld um die Bänder zu bestimmen
SELECT ST_NumBands(ST_Band(rast, ARRAY[2,3])) As num_bands
    FROM dummy_rast
WHERE rid=2;
```

		
Original (COLUMN rast)	*dupe_band*	*sing_band*

```
--Erstellt einen neuen Raster mit dem 2ten Band des Originals und zweimal dem 1sten Band,
-- sowie einen weiteren Raster mit dem dritten Band
SELECT rast, ST_Band(rast, ARRAY[2,1,1]) As dupe_band,
        ST_Band(rast, 3) As sing_band
FROM samples.than_chunked
WHERE rid=35;
```

Siehe auch

ST_AddBand, ST_NumBands, ST_Reclass, Chapter 9

9.3.4 ST_MakeEmptyCoverage

ST_MakeEmptyCoverage — Bedeckt die georeferenzierte Fläche mit einem Gitter aus leeren Rasterkacheln.

Synopsis

raster **ST_MakeEmptyCoverage**(integer tilewidth, integer tileheight, integer width, integer height, double precision upperleftx, double precision upperlefty, double precision scalex, double precision scaley, double precision skewx, double precision skewy, integer srid=unknown);

Beschreibung

Erzeugt Rasterkacheln mit ST_MakeEmptyRaster. Die Größe des Gitters wird über `width` & `height` angegeben. Die Kachelgröße über `tilewidth` & `tileheight`. Die abgedeckte georeferenzierte Fläche reicht vom oberen linken Eck (`upperleftx`, `upperlefty`) bis zum unteren rechten Eck (`upperleftx` + `width` * `scalex`, `upperlefty` + `height` * `scaley`).

Note
Beachten Sie bitte, dass bei Rastern "scaley" im Allgemeinen negativ und "scalex" positiv ist. Dadurch hat das untere rechte Eck einen niedrigeren Y-Wert und einen höheren X-Wert als die obere rechte Ecke.

Verfügbarkeit: 2.4.0

Grundlegende Beispiele

Erzeugt ein 4x4 Gitter aus 16 Kacheln, um die WGS84 Fläche vom linken oberen Eck (22, 77) zum rechten unteren Eck (55, 33) abzudecken.

```
SELECT (ST_MetaData(tile)).* FROM ST_MakeEmptyCoverage(1, 1, 4, 4, 22, 33, (55 - 22)/(4):: ↩
    float, (33 - 77)/(4)::float, 0., 0., 4326) tile;

 upperleftx | upperlefty | width | height | scalex | scaley | skewx | skewy | srid |  ↩
     numbands
------------------------------------------------------------------------------------------
         22 |         33 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
      30.25 |         33 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
       38.5 |         33 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
      46.75 |         33 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
         22 |         22 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
      30.25 |         22 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
       38.5 |         22 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
      46.75 |         22 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
         22 |         11 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
      30.25 |         11 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
       38.5 |         11 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
      46.75 |         11 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
         22 |          0 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
      30.25 |          0 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
       38.5 |          0 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
      46.75 |          0 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
```

Siehe auch

ST_MakeEmptyRaster

9.3.5 ST_MakeEmptyRaster

ST_MakeEmptyRaster — Gibt einen leeren Raster (ohne Bänder), mit den gegebenen Dimensionen (width & height), upperleft X und Y, Pixelgröße, Rotation (scalex, scaley, skewx & skewy) und Koordinatenreferenzsystem (SRID), zurück. Wenn ein Raster übergeben wird, dann wird ein neuer Raster mit der selben Größe, Ausrichtung und SRID zurückgegeben. Wenn SRID nicht angegeben ist, wird das Koordinatenreferenzsystem auf "unknown" (0) gesetzt.

Synopsis

raster **ST_MakeEmptyRaster**(raster rast);
raster **ST_MakeEmptyRaster**(integer width, integer height, float8 upperleftx, float8 upperlefty, float8 scalex, float8 scaley, float8 skewx, float8 skewy, integer srid=unknown);
raster **ST_MakeEmptyRaster**(integer width, integer height, float8 upperleftx, float8 upperlefty, float8 pixelsize);

Beschreibung

Gibt einen leeren Raster (ohne Bänder), mit den gegebenen Dimensionen (width & height), georeferenziert in geodätischen (oder geographischen) Koordinaten, oberes linkes X (upperleftx), oberes linkes Y (upperlefty), Pixelgröße, Rotation (scalex, scaley, skewx & skewy) und Koordinatenreferenzsystem (SRID), zurück.

Die letzte Version verwendet einen einzelnen Parameter um die Pixelgröße festzulegen. "scalex" wird auf diesen Übergabewert und "scaley" auf den negativen Wert davon gesetzt. "skewx" und "skewy" werden auf 0 gesetzt.

Wird ein bestehender Raster übergeben, so wird ein neuer Raster mit den gleichen Metadateneinstellungen erstellt (ohne die Bänder).

Wenn die SRID nicht angegeben ist, wird sie standardmäßig auf 0 gesetzt. Nachdem Sie einen leeren Raster erzeugt haben, werden Sie vermutlich Bänder hinzufügen und eventuell auch bearbeiten wollen. Siehe ST_AddBand um die Bänder festzulegen und ST_SetValue um Ausgangswerte für die Pixel zu setzen.

Beispiele

```
INSERT INTO dummy_rast(rid,rast)
VALUES(3, ST_MakeEmptyRaster( 100, 100, 0.0005, 0.0005, 1, 1, 0, 0, 4326) );

--verwendet einen bestehenden Raster als Vorlage für einen neuen Raster
INSERT INTO dummy_rast(rid,rast)
SELECT 4, ST_MakeEmptyRaster(rast)
FROM dummy_rast WHERE rid = 3;

-- Ausgabe der Metadaten des oben hinzugefügten Rasterss
SELECT rid, (md).*
FROM (SELECT rid, ST_MetaData(rast) As md
        FROM dummy_rast
        WHERE rid IN(3,4)) As foo;

-- output --
 rid | upperleftx | upperlefty | width | height | scalex | scaley | skewx | skewy | srid |  ↩
     numbands
-----+------------+------------+-------+--------+------------+------------+-------+-------+------+--

   3 |     0.0005 |     0.0005 |   100 |    100 |          1 |          1 |    0  |     0 | ↩
       4326 |        0
   4 |     0.0005 |     0.0005 |   100 |    100 |          1 |          1 |    0  |     0 | ↩
       4326 |        0
```

Siehe auch

ST_AddBand, ST_MetaData, ST_ScaleX, ST_ScaleY, ST_SetValue, ST_SkewX, , ST_SkewY

9.3.6 ST_Tile

ST_Tile — Gibt Raster, die aus einer Teilungsoperation des Eingaberasters resultieren, mit den gewünschten Dimensionen aus.

Synopsis

setof raster **ST_Tile**(raster rast, int[] nband, integer width, integer height, boolean padwithnodata=FALSE, double precision nodataval=NULL);
setof raster **ST_Tile**(raster rast, integer nband, integer width, integer height, boolean padwithnodata=FALSE, double precision nodataval=NULL);
setof raster **ST_Tile**(raster rast, integer width, integer height, boolean padwithnodata=FALSE, double precision nodataval=NULL);

Beschreibung

Gibt Raster, die aus einer Teilungsoperation des Eingaberasters resultieren, mit den gewünschten Dimensionen aus.

Wenn `padwithnodata` = FALSE, dann können die Eckkacheln auf der rechten Seite und auf der unteren Seite andere Dimensionen als die übrigen Kacheln aufweisen. Wenn `padwithnodata` = TRUE, dann haben alle Kacheln dieselbe Dimension und die Eckkacheln werden eventuell mit NODATA Werten aufgefüllt. Wenn für die Rasterbänder keine NODATA Werte festgelegt sind, können Sie diese mit `nodataval` spezifizieren.

Note
Wenn das Band des Eingaberasters "out-of-db" ist, dann ist das entsprechende Band des Ausgaberasters auch "out-of-db".

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
WITH foo AS (
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 1, 0), 2, '8BUI', 10, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 3, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 2, 0), 2, '8BUI', 20, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 6, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 3, 0), 2, '8BUI', 30, 0) AS rast UNION ALL

        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, -3, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 4, 0), 2, '8BUI', 40, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 3, -3, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 5, 0), 2, '8BUI', 50, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 6, -3, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 6, 0), 2, '8BUI', 60, 0) AS rast UNION ALL

        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, -6, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 7, 0), 2, '8BUI', 70, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 3, -6, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 8, 0), 2, '8BUI', 80, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 6, -6, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 9, 0), 2, '8BUI', 90, 0) AS rast
```

```
), bar AS (
        SELECT ST_Union(rast) AS rast FROM foo
), baz AS (
        SELECT ST_Tile(rast, 3, 3, TRUE) AS rast FROM bar
)
SELECT
        ST_DumpValues(rast)
FROM baz;

              st_dumpvalues
----------------------------------------
 (1,"{{1,1,1},{1,1,1},{1,1,1}}")
 (2,"{{10,10,10},{10,10,10},{10,10,10}}")
 (1,"{{2,2,2},{2,2,2},{2,2,2}}")
 (2,"{{20,20,20},{20,20,20},{20,20,20}}")
 (1,"{{3,3,3},{3,3,3},{3,3,3}}")
 (2,"{{30,30,30},{30,30,30},{30,30,30}}")
 (1,"{{4,4,4},{4,4,4},{4,4,4}}")
 (2,"{{40,40,40},{40,40,40},{40,40,40}}")
 (1,"{{5,5,5},{5,5,5},{5,5,5}}")
 (2,"{{50,50,50},{50,50,50},{50,50,50}}")
 (1,"{{6,6,6},{6,6,6},{6,6,6}}")
 (2,"{{60,60,60},{60,60,60},{60,60,60}}")
 (1,"{{7,7,7},{7,7,7},{7,7,7}}")
 (2,"{{70,70,70},{70,70,70},{70,70,70}}")
 (1,"{{8,8,8},{8,8,8},{8,8,8}}")
 (2,"{{80,80,80},{80,80,80},{80,80,80}}")
 (1,"{{9,9,9},{9,9,9},{9,9,9}}")
 (2,"{{90,90,90},{90,90,90},{90,90,90}}")
(18 rows)
```

```
WITH foo AS (
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 1, 0), 2, '8BUI', 10, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 3, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 2, 0), 2, '8BUI', 20, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 6, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 3, 0), 2, '8BUI', 30, 0) AS rast UNION ALL

        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, -3, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 4, 0), 2, '8BUI', 40, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 3, -3, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 5, 0), 2, '8BUI', 50, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 6, -3, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 6, 0), 2, '8BUI', 60, 0) AS rast UNION ALL

        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, -6, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 7, 0), 2, '8BUI', 70, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 3, -6, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 8, 0), 2, '8BUI', 80, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 6, -6, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 9, 0), 2, '8BUI', 90, 0) AS rast
), bar AS (
        SELECT ST_Union(rast) AS rast FROM foo
), baz AS (
        SELECT ST_Tile(rast, 3, 3, 2) AS rast FROM bar
)
SELECT
        ST_DumpValues(rast)
FROM baz;
```

```
              st_dumpvalues
-----------------------------------------
 (1,"{{10,10,10},{10,10,10},{10,10,10}}")
 (1,"{{20,20,20},{20,20,20},{20,20,20}}")
 (1,"{{30,30,30},{30,30,30},{30,30,30}}")
 (1,"{{40,40,40},{40,40,40},{40,40,40}}")
 (1,"{{50,50,50},{50,50,50},{50,50,50}}")
 (1,"{{60,60,60},{60,60,60},{60,60,60}}")
 (1,"{{70,70,70},{70,70,70},{70,70,70}}")
 (1,"{{80,80,80},{80,80,80},{80,80,80}}")
 (1,"{{90,90,90},{90,90,90},{90,90,90}}")
(9 rows)
```

Siehe auch

ST_Union, ST_Retile

9.3.7 ST_Retile

ST_Retile — Gibt konfigurierte Kacheln eines beliebig gekachelten Rastercoverage aus.

Synopsis

SETOF raster **ST_Retile**(regclass tab, name col, geometry ext, float8 sfx, float8 sfy, int tw, int th, text algo='NearestNeighbor');

Beschreibung

Gibt die Kacheln in einem bestimmten Maßstab (`sfx`, `sfy`), maximaler Größe (`tw`, `th`) und räumlicher Ausdehnung (`ext`) mit den Daten des angegebenen Raster-Coverages (`tab`, `col`) zurück.

Die Optionen für den Algorithmus sind: 'NearestNeighbor', 'Bilinear', 'Cubic', 'CubicSpline' und 'Lanczos'. Siehe GDAL Warp resampling methods für weitere Details.

Verfügbarkeit: 2.2.0

Siehe auch

ST_CreateOverview

9.3.8 ST_FromGDALRaster

ST_FromGDALRaster — Erzeugt einen Raster aus einer von GDAL unterstützten Rasterdatei.

Synopsis

raster **ST_FromGDALRaster**(bytea gdaldata, integer srid=NULL);

Beschreibung

Erzeugt einen Raster aus einer von GDAL unterstützten Rasterdatei. `gdaldata` hat den Datentyp BYTEA und den Inhalt der GDAL Rasterdatei.

Wenn `srid` NULL ist, dann versucht die Funktion die SRID aus dem GDAL Raster automatisch zuzuweisen. Wenn `srid` angegeben ist, überschreibt dieser Werrt jede automatisch zugewiesene SRID.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
WITH foo AS (
        SELECT ST_AsPNG(ST_AddBand(ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, 0,  ↩
            0.1, -0.1, 0, 0, 4326), 1, '8BUI', 1, 0), 2, '8BUI', 2, 0), 3, '8BUI', 3, 0)) AS ↩
             png
),
bar AS (
        SELECT 1 AS rid, ST_FromGDALRaster(png) AS rast FROM foo
        UNION ALL
        SELECT 2 AS rid, ST_FromGDALRaster(png, 3310) AS rast FROM foo
)
SELECT
        rid,
        ST_Metadata(rast) AS metadata,
        ST_SummaryStats(rast, 1) AS stats1,
        ST_SummaryStats(rast, 2) AS stats2,
        ST_SummaryStats(rast, 3) AS stats3
FROM bar
ORDER BY rid;

 rid |          metadata           |    stats1     |    stats2     |     stats3
-----+-----------------------------+---------------+---------------+----------------
   1 | (0,0,2,2,1,-1,0,0,0,3)      | (4,4,1,0,1,1) | (4,8,2,0,2,2) | (4,12,3,0,3,3)
   2 | (0,0,2,2,1,-1,0,0,3310,3)   | (4,4,1,0,1,1) | (4,8,2,0,2,2) | (4,12,3,0,3,3)
(2 rows)
```

Siehe auch

ST_AsGDALRaster

9.4 Zugriffsfunktionen auf Raster

9.4.1 ST_GeoReference

ST_GeoReference — Gibt die Metadaten der Georeferenzierung, die sich üblicherweise in einem sogenannten "World File befinden, im GDAL oder ESRI Format aus. Die Standardeinstellung ist GDAL.

Synopsis

text **ST_GeoReference**(raster rast, text format=GDAL);

Beschreibung

Gibt die Metadaten der Georeferenzierung, die sich üblicherweise in einem sogenannten "World File befinden, inklusive "Carriage Return" im GDAL oder ESRI Format aus. Die Standardeinstellung ist GDAL. Der Datentyp ist die Zeichenfolge 'GDAL' oder 'ESRI'.

Die Formate unterscheiden sich wie folgt:

GDAL:

```
scalex
skewy
skewx
```

```
scaley
upperleftx
upperlefty
```

ESRI:

```
scalex
skewy
skewx
scaley
upperleftx + scalex*0.5
upperlefty + scaley*0.5
```

Beispiele

```
SELECT ST_GeoReference(rast, 'ESRI') As esri_ref, ST_GeoReference(rast, 'GDAL') As gdal_ref
 FROM dummy_rast WHERE rid=1;

   esri_ref    |   gdal_ref
---------------+--------------
 2.0000000000 | 2.0000000000
 0.0000000000 : 0.0000000000
 0.0000000000 : 0.0000000000
 3.0000000000 : 3.0000000000
 1.5000000000 : 0.5000000000
 2.0000000000 : 0.5000000000
```

Siehe auch

ST_SetGeoReference, ST_ScaleX, ST_ScaleY

9.4.2 ST_Height

ST_Height — Gibt die Höhe des Rasters in Pixel aus.

Synopsis

integer **ST_Height**(raster rast);

Beschreibung

Gibt die Höhe des Rasters aus.

Beispiele

```
SELECT rid, ST_Height(rast) As rastheight
FROM dummy_rast;

 rid | rastheight
-----+------------
   1 |         20
   2 |          5
```

Siehe auch

ST_Width

9.4.3 ST_IsEmpty

ST_IsEmpty — Gibt TRUE zurück, wenn der Raster leer ist (width = 0 and height = 0). Andernfalls wird FALSE zurückgegeben.

Synopsis

boolean **ST_IsEmpty**(raster rast);

Beschreibung

Gibt TRUE zurück, wenn der Raster leer ist (width = 0 and height = 0). Andernfalls wird FALSE zurückgegeben.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele

```
SELECT ST_IsEmpty(ST_MakeEmptyRaster(100, 100, 0, 0, 0, 0, 0, 0))
st_isempty |
-----------+
f          |


SELECT ST_IsEmpty(ST_MakeEmptyRaster(0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0))
st_isempty |
-----------+
t          |
```

Siehe auch

ST_HasNoBand

9.4.4 ST_MemSize

ST_MemSize — Gibt den Platzbedarf des Rasters (in Byte) aus.

Synopsis

integer **ST_MemSize**(raster rast);

Beschreibung

Gibt den Platzbedarf des Rasters (in Byte) aus.

Dies Funktion ist eine schöne Ergänzung zu den in PostgreSQL eingebauten Funktionen pg_column_size, pg_size_pretty, pg_relation_size und pg_total_relation_size.

Note

pg_relation_size, das die Größe einer Tabelle in Byte angibt kann niedrigere Werte liefern als ST_MemSize. Dies kann vorkommen, da pg_relation_size den TOAST-Speicher der Tabellen nicht mitrechnet und eine große Geometrie in TOAST-Tabellen gespeichert wird. pg_column_size kann einen niedrigeren Wert anzeigen, da es die komprimierte Dateigröße ausgibt.
pg_total_relation_size - schließt die Tabelle, die TOAST-Tabellen und di Indizes mit ein.

Verfügbarkeit: 2.2.0

Beispiele

```
SELECT ST_MemSize(ST_AsRaster(ST_Buffer(ST_Point(1,5),10,1000),150, 150, '8BUI')) As  ↩
    rast_mem;

                rast_mem
                --------
                22568
```

Siehe auch

9.4.5 ST_MetaData

ST_MetaData — Gibt die wesentlichen Metadaten eines Rasterobjektes, wie Zellgröße, Rotation (Versatz) etc. aus

Synopsis

record **ST_MetaData**(raster rast);

Beschreibung

Gibt die grundlegenden Metadaten eines Rasters aus, wie Pixelgröße, Rotation (skew), obere, untere linke, etc.. Die zurückgegebenen Spalten sind: upperleftx | upperlefty | width | height | scalex | scaley | skewx | skewy | srid | numbands

Beispiele

```
SELECT rid, (foo.md).*
 FROM (SELECT rid, ST_MetaData(rast) As md
FROM dummy_rast) As foo;

 rid | upperleftx | upperlefty | width | height | scalex | scaley | skewx | skewy | srid |  ↩
    numbands
 ----+------------+------------+-------+--------+--------+-----------+-------+-------+------+-------

   1 |        0.5 |        0.5 |    10 |     20 |      2 |       3 |                0 |      ↩
      0 |    0 |        0
   2 | 3427927.75 |    5793244 |     5 |      5 |   0.05 |  -0.05 |                0 |      ↩
      0 |    0 |        3
```

Siehe auch

ST_BandMetaData, ST_NumBands

9.4.6 ST_NumBands

ST_NumBands — Gibt die Anzahl der Bänder des Rasters aus.

Synopsis

integer **ST_NumBands**(raster rast);

Beschreibung

Gibt die Anzahl der Bänder des Rasters aus.

Beispiele

```
SELECT rid, ST_NumBands(rast) As numbands
FROM dummy_rast;

rid | numbands
----+----------
  1 |        0
  2 |        3
```

Siehe auch

ST_Value

9.4.7 ST_PixelHeight

ST_PixelHeight — Gibt die Pixelhöhe in den Einheiten des Koordinatenreferenzsystem aus.

Synopsis

double precision **ST_PixelHeight**(raster rast);

Beschreibung

Gibt die Höhe eines Pixels in den Einheiten des Koordinatenreferenzsystem aus. Beim üblichen Fall ohne Versatz/skew, entspricht die Pixelhöhe dem Maßstabsverhältnis zwischen den geometrischen Koordinaten und den Rasterpixeln.

Siehe ST_PixelWidth für eine schematische Darstellung der Verhältnisse.

Beispiele: Raster ohne Versatz/skew

```
SELECT ST_Height(rast) As rastheight, ST_PixelHeight(rast) As pixheight,
 ST_ScaleX(rast) As scalex, ST_ScaleY(rast) As scaley, ST_SkewX(rast) As skewx,
        ST_SkewY(rast) As skewy
FROM dummy_rast;

 rastheight | pixheight | scalex | scaley | skewx | skewy
------------+-----------+--------+--------+-------+-----------
         20 |         3 |      2 |      3 |     0 |         0
          5 |      0.05 |   0.05 |  -0.05 |     0 |         0
```

Beispiele: Raster mit einem Versatz ungleich 0

```
SELECT ST_Height(rast) As rastheight, ST_PixelHeight(rast) As pixheight,
 ST_ScaleX(rast) As scalex, ST_ScaleY(rast) As scaley, ST_SkewX(rast) As skewx,
        ST_SkewY(rast) As skewy
FROM (SELECT ST_SetSKew(rast,0.5,0.5) As rast
        FROM dummy_rast) As skewed;

rastheight |     pixheight     | scalex | scaley | skewx | skewy
-----------+-------------------+--------+--------+-------+----------
        20 |  3.04138126514911 |      2 |      3 |   0.5 |      0.5
         5 | 0.502493781056044 |   0.05 |  -0.05 |   0.5 |      0.5
```

Siehe auch

ST_PixelWidth, ST_ScaleX, ST_ScaleY, ST_SkewX, ST_SkewY

9.4.8 ST_PixelWidth

ST_PixelWidth — Gibt die Pixelbreite in den Einheiten des Koordinatenreferenzsystems aus.

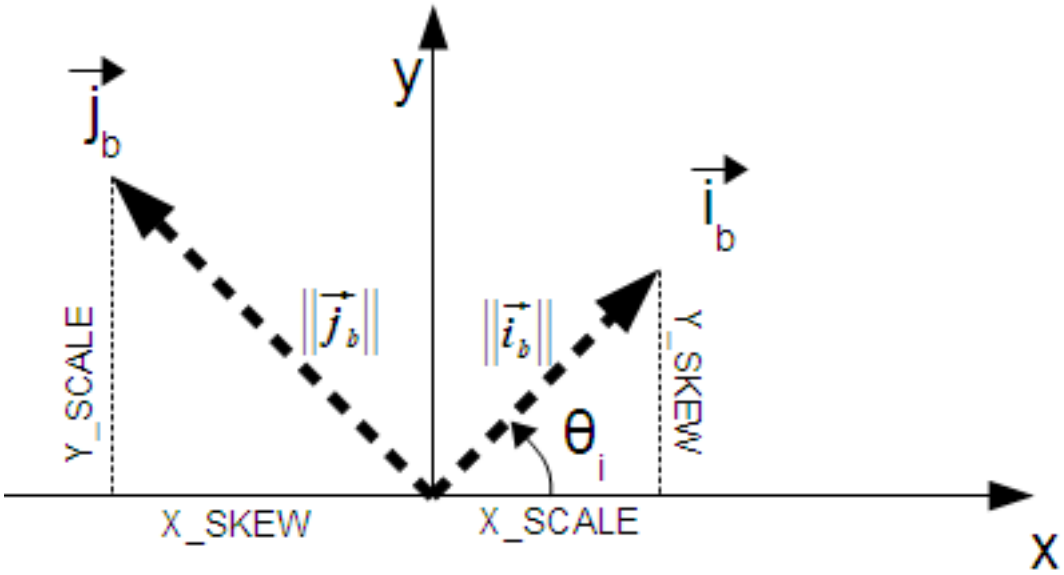
Synopsis

double precision **ST_PixelWidth**(raster rast);

Beschreibung

Gibt die Pixelbreite in den Einheiten des Koordinatenreferenzsystems aus. Beim üblichen Fall ohne Versatz entspricht die Pixelbreite dem Maßstabsverhältnis zwischen den geometrischen Koordinaten und den Rasterpixel.

Das folgende Schema zeigt die Beziehungen:



Pixelbreite: Pixelgröße in "i"-Richtung
Pixelhöhe: Pixelgröße in "j"-Richtung

Beispiele: Raster ohne Versatz/skew

```
SELECT ST_Width(rast) As rastwidth, ST_PixelWidth(rast) As pixwidth,
        ST_ScaleX(rast) As scalex, ST_ScaleY(rast) As scaley, ST_SkewX(rast) As skewx,
        ST_SkewY(rast) As skewy
        FROM dummy_rast;

        rastwidth | pixwidth | scalex | scaley | skewx | skewy
        ----------+----------+--------+--------+-------+----------
        10 |        2 |      2 |      3 |     0 |        0
         5 |     0.05 |   0.05 |  -0.05 |     0 |        0
```

Beispiele: Raster mit einem Versatz ungleich 0

```
SELECT ST_Width(rast) As rastwidth, ST_PixelWidth(rast) As pixwidth,
        ST_ScaleX(rast) As scalex, ST_ScaleY(rast) As scaley, ST_SkewX(rast) As skewx,
        ST_SkewY(rast) As skewy
        FROM (SELECT ST_SetSkew(rast,0.5,0.5) As rast
        FROM dummy_rast) As skewed;

        rastwidth |     pixwidth      | scalex | scaley | skewx | skewy
        ----------+-------------------+--------+--------+-------+----------
        10 |  2.06155281280883 |      2 |      3 |   0.5 |      0.5
         5 | 0.502493781056044 |   0.05 |  -0.05 |   0.5 |      0.5
```

Siehe auch

ST_PixelHeight, ST_ScaleX, ST_ScaleY, ST_SkewX, ST_SkewY

9.4.9 ST_ScaleX

ST_ScaleX — Gibt die X-Komponente der Pixelbreite in den Einheiten des Koordinatenreferenzsystems aus.

Synopsis

float8 **ST_ScaleX**(raster rast);

Beschreibung

Gibt die X-Komponente der Pixelbreite in den Einheiten des Koordinatenreferenzsystems aus. Siehe World File für weitere Details.

Änderung: 2.0.0 In WKTRaster Versionen wurde dies als ST_PixelSizeX bezeichnet.

Beispiele

```
SELECT rid, ST_ScaleX(rast) As rastpixwidth
FROM dummy_rast;

 rid | rastpixwidth
-----+--------------
   1 |            2
   2 |         0.05
```

Siehe auch

ST_Width

9.4.10 ST_ScaleY

ST_ScaleY — Gibt die Y-Komponente der Pixelhöhe in den Einheiten des Koordinatenreferenzsystems aus.

Synopsis

float8 **ST_ScaleY**(raster rast);

Beschreibung

Gibt die Y-Komponente der Pixelhöhe in den Einheiten des Koordinatenreferenzsystems aus. Kann negative Werte annehmen. Siehe World File für weitere Details.

Änderung: 2.0.0. Versionen von WKTRaster haben dies als "ST_PixelSizeY" bezeichnet.

Beispiele

```
SELECT rid, ST_ScaleY(rast) As rastpixheight
FROM dummy_rast;

 rid | rastpixheight
-----+---------------
   1 |             3
   2 |         -0.05
```

Siehe auch

ST_Height

9.4.11 ST_RasterToWorldCoord

ST_RasterToWorldCoord — Gibt die obere linke Ecke des Rasters in geodätischem X und Y (Länge und Breite) für eine gegebene Spalte und Zeile aus. Spalte und Zeile wird von 1 aufwärts gezählt.

Synopsis

record **ST_RasterToWorldCoord**(raster rast, integer xcolumn, integer yrow);

Beschreibung

Gibt die obere linke Ecke einer Spalte und Zeile als geometrisches X und Y (als geographische Länge und Breite) aus. Die zurückgegebenen X und Y sind in den Einheiten des georeferenzierten Rasters. Die Nummerierung der Spalten und Zeilen beginnt mit 1. Allerdings, wenn für einen der Parameter 0, eine negative Zahl, oder eine höhere Zahl als die betreffende Größe des Rasters übergeben wird, dann werden Koordinaten außerhalb des Rasters ausgegeben; dabei wird angenommen, dass das Gitter des Rasters auch außerhalb der Begrenzung des Rasters angewendet werden kann.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
-- Raster ohne Versatz/skew
SELECT
        rid,
        (ST_RasterToWorldCoord(rast,1, 1)).*,
        (ST_RasterToWorldCoord(rast,2, 2)).*
FROM dummy_rast

 rid | longitude  | latitude | longitude |  latitude
-----+------------+----------+-----------+------------
   1 |        0.5 |      0.5 |       2.5 |        3.5
   2 | 3427927.75 |  5793244 | 3427927.8 | 5793243.95
```

```
-- Raster mit Versatz/skew
SELECT
        rid,
        (ST_RasterToWorldCoord(rast, 1, 1)).*,
        (ST_RasterToWorldCoord(rast, 2, 3)).*
FROM (
        SELECT
                rid,
                ST_SetSkew(rast, 100.5, 0) As rast
        FROM dummy_rast
) As foo

 rid | longitude  | latitude | longitude | latitude
-----+------------+----------+-----------+-----------
   1 |        0.5 |      0.5 |     203.5 |       6.5
   2 | 3427927.75 |  5793244 | 3428128.8 | 5793243.9
```

Siehe auch

ST_RasterToWorldCoordX, ST_RasterToWorldCoordY, ST_SetSkew

9.4.12 ST_RasterToWorldCoordX

ST_RasterToWorldCoordX — Gibt die geodätische X Koordinate links oberhalb des Rasters, der Spalte und der Zeile aus. Die Nummerierung der Spalten und Zeilen beginnt mit 1.

Synopsis

float8 **ST_RasterToWorldCoordX**(raster rast, integer xcolumn);
float8 **ST_RasterToWorldCoordX**(raster rast, integer xcolumn, integer yrow);

Beschreibung

Gibt die obere linke X-Koordinate einer Rasterzeile in den geometrischen Einheiten des georeferenzierten Rasters aus. Die Nummerierung der Spalten und Zeilen beginnt mit 1. Wenn Sie eine negative Zahl oder eine höhere Zahl als die Anzahl der Spalten des Rasters angeben, dann bekommen Sie die Koordinaten links außerhalb und rechts außerhalb des Rasters zurück; dabei wird angenommen, dass der Versatz und die Pixelgröße gleich wie bei dem ausgewählten Raster sind.

Note
Bei Rastern ohne Versatz, ist die Angabe der X-Spalte ausreichend. Bei Rastern mit Versatz ist die georeferenzierte Koordinate eine Funktion von "ST_ScaleX", "ST_SkewX", der Zeile und der Spalte. Wenn Sie bei einem Raster mit Versatz nur die X-Spalte angeben, dann wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Änderung: 2.1.0 Vorgängerversionen haben dies als "ST_Raster2WorldCoordX" bezeichnet.

Beispiele

```
-- Bei einem Raster ohne Versatz ist die Angabe der Spalte ausreichend
SELECT rid, ST_RasterToWorldCoordX(rast,1) As x1coord,
        ST_RasterToWorldCoordX(rast,2) As x2coord,
        ST_ScaleX(rast) As pixelx
FROM dummy_rast;

 rid |  x1coord   |  x2coord  | pixelx
-----+------------+-----------+--------
   1 |        0.5 |       2.5 |      2
   2 | 3427927.75 | 3427927.8 |   0.05
```

```
-- Lasst es Uns nur so zum Spass drehen
SELECT rid, ST_RasterToWorldCoordX(rast, 1, 1) As x1coord,
        ST_RasterToWorldCoordX(rast, 2, 3) As x2coord,
        ST_ScaleX(rast) As pixelx
FROM (SELECT rid, ST_SetSkew(rast, 100.5, 0) As rast FROM dummy_rast) As foo;

 rid |  x1coord   |  x2coord  | pixelx
-----+------------+-----------+--------
   1 |        0.5 |     203.5 |      2
   2 | 3427927.75 | 3428128.8 |   0.05
```

Siehe auch

ST_ScaleX, ST_RasterToWorldCoordY, ST_SetSkew, ST_SkewX

9.4.13 ST_RasterToWorldCoordY

ST_RasterToWorldCoordY — Gibt die geodätische Y Koordinate links oberhalb des Rasters, der Spalte und der Zeile aus. Die Nummerierung der Spalten und Zeilen beginnt mit 1.

Synopsis

float8 **ST_RasterToWorldCoordY**(raster rast, integer yrow);
float8 **ST_RasterToWorldCoordY**(raster rast, integer xcolumn, integer yrow);

Beschreibung

Gibt die obere linke Y-Koordinate einer Rasterspalte in den Einheiten des georeferenzierten Rasters aus. Die Nummerierung der Spalten und Zeilen beginnt mit 1. Wenn Sie eine negative Zahl oder eine höhere Zahl als die Anzahl der Spalten/Zeilen des Rasters angeben, dann bekommen Sie die Koordinaten außerhalb des Rasters zurück; dabei wird angenommen, dass Versatz und Pixelgröße gleich wie bei der ausgewählten Rasterkachel sind.

Note
Bei Rastern ohne Versatz ist die Angabe der Y-Spalte ausreichend. Bei Rastern mit Versatz entspricht die georeferenzierte Koordinate einer Funktion von ST_ScaleY, ST_SkewY, Zeile und Spalte. Wenn Sie bei einem Raster mit Versatz nur die Y-Spalte angeben, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Änderung: 2.1.0 In Vorgängerversionen wurde dies als ST_Raster2WorldCoordY bezeichnet

Beispiele

```
-- Bei einem Raster ohne Versatz ist die Angabe der Zeile ausreichend
SELECT rid, ST_RasterToWorldCoordY(rast,1) As y1coord,
        ST_RasterToWorldCoordY(rast,3) As y2coord,
        ST_ScaleY(rast) As pixely
FROM dummy_rast;

 rid | y1coord |  y2coord  | pixely
-----+---------+-----------+--------
   1 |     0.5 |       6.5 |      3
   2 | 5793244 | 5793243.9 |  -0.05
```

```
-- zum Spaß führen wir einen Versatz ein
SELECT rid, ST_RasterToWorldCoordY(rast,1,1) As y1coord,
        ST_RasterToWorldCoordY(rast,2,3) As y2coord,
        ST_ScaleY(rast) As pixely
FROM (SELECT rid, ST_SetSkew(rast,0,100.5) As rast FROM dummy_rast) As foo;

 rid | y1coord |  y2coord  | pixely
-----+---------+-----------+--------
   1 |     0.5 |       107 |      3
   2 | 5793244 | 5793344.4 |  -0.05
```

Siehe auch

ST_ScaleY, ST_RasterToWorldCoordX, ST_SetSkew, ST_SkewY

9.4.14 ST_Rotation

ST_Rotation — Gibt die Rotation des Rasters im Bogenmaß aus.

Synopsis

float8 **ST_Rotation**(raster rast);

Beschreibung

Gibt die einheitliche Rotation des Rasters in Radiant aus. Wenn der Raster keine einheitliche Rotation aufweist wird NaN zurückgegeben. Siehe World File für weitere Details.

Beispiele

```
SELECT rid, ST_Rotation(ST_SetScale(ST_SetSkew(rast, sqrt(2)), sqrt(2))) as rot FROM  ↩
    dummy_rast;

 rid |        rot
-----+-------------------
   1 | 0.785398163397448
   2 | 0.785398163397448
```

Siehe auch

ST_SetRotation, ST_SetScale, ST_SetSkew

9.4.15 ST_SkewX

ST_SkewX — Gibt den georeferenzierten Versatz in X-Richtung (oder den Rotationsparameter) aus.

Synopsis

float8 **ST_SkewX**(raster rast);

Beschreibung

Gibt den georeferenzierten Versatz in X-Richtung (oder den Rotationsparameter) aus. Siehe World File für weitere Details.

Beispiele

```
SELECT rid, ST_SkewX(rast) As skewx, ST_SkewY(rast) As skewy,
    ST_GeoReference(rast) as georef
FROM dummy_rast;

 rid | skewx | skewy |       georef
-----+-------+-------+--------------------
   1 |     0 |     0 | 2.0000000000
                     : 0.0000000000
                     : 0.0000000000
                     : 3.0000000000
                     : 0.5000000000
                     : 0.5000000000
                     :
   2 |     0 |     0 | 0.0500000000
                     : 0.0000000000
                     : 0.0000000000
                     : -0.0500000000
                     : 3427927.7500000000
                     : 5793244.0000000000
```

Siehe auch

ST_GeoReference, ST_SkewY, ST_SetSkew

9.4.16 ST_SkewY

ST_SkewY — Gibt den georeferenzierten Versatz in Y-Richtung (oder den Rotationsparameter) aus.

Synopsis

float8 **ST_SkewY**(raster rast);

Beschreibung

Gibt den georeferenzierten Versatz in Y-Richtung (oder den Rotationsparameter) aus. Siehe World File für weitere Details.

Beispiele

```
SELECT rid, ST_SkewX(rast) As skewx, ST_SkewY(rast) As skewy,
    ST_GeoReference(rast) as georef
FROM dummy_rast;

 rid | skewx | skewy |       georef
-----+-------+-------+--------------------
   1 |     0 |     0 | 2.0000000000
                     : 0.0000000000
                     : 0.0000000000
                     : 3.0000000000
                     : 0.5000000000
                     : 0.5000000000
                     :
   2 |     0 |     0 | 0.0500000000
                     : 0.0000000000
                     : 0.0000000000
                     : -0.0500000000
                     : 3427927.7500000000
                     : 5793244.0000000000
```

Siehe auch

ST_GeoReference, ST_SkewX, ST_SetSkew

9.4.17 ST_SRID

ST_SRID — Gibt den Identifikator des Koordinatenreferenzsystems des Rasters aus, das in der Tabelle "spatial_ref_sys" definiert ist.

Synopsis

integer **ST_SRID**(raster rast);

Beschreibung

Gibt den Identifikator des Koordinatenreferenzsystems des Rasters aus, das in der Tabelle "spatial_ref_sys" definiert ist.

Note
Ab PostGIS 2.0 ist die SRID eines nicht georeferenzierten Rasters/Geometrie 0 anstelle wie früher -1.

Beispiele

```
SELECT ST_SRID(rast) As srid
FROM dummy_rast WHERE rid=1;

srid
----------------
0
```

Siehe auch

Section 4.3.1, ST_SRID

9.4.18 ST_Summary

ST_Summary — Gibt eine textliche Zusammenfassung des Rasterinhalts zurück.

Synopsis

text **ST_Summary**(raster rast);

Beschreibung

Gibt eine textliche Zusammenfassung des Rasterinhalts zurück

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
SELECT ST_Summary(
        ST_AddBand(
                ST_AddBand(
                        ST_AddBand(
                                ST_MakeEmptyRaster(10, 10, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0)
                                , 1, '8BUI', 1, 0
                        )
                        , 2, '32BF', 0, -9999
                )
                , 3, '16BSI', 0, NULL
        )
);

                            st_summary
------------------------------------------------------------------
 Raster of 10x10 pixels has 3 bands and extent of BOX(0 -10,10 0)+
     band 1 of pixtype 8BUI is in-db with NODATA value of 0      +
     band 2 of pixtype 32BF is in-db with NODATA value of -9999  +
     band 3 of pixtype 16BSI is in-db with no NODATA value
(1 row)
```

Siehe auch

ST_MetaData, ST_BandMetaData, ST_Summary ST_Extent

9.4.19 ST_UpperLeftX

ST_UpperLeftX — Gibt die obere linke X-Koordinate des Rasters im Koordinatenprojektionssystem aus.

Synopsis

float8 **ST_UpperLeftX**(raster rast);

Beschreibung

Gibt die obere linke X-Koordinate des Rasters im Koordinatenprojektionssystem aus.

Beispiele

```
SELECt rid, ST_UpperLeftX(rast) As ulx
FROM dummy_rast;

 rid |    ulx
-----+------------
   1 |        0.5
   2 | 3427927.75
```

Siehe auch

ST_UpperLeftY, ST_GeoReference, Box3D

9.4.20 ST_UpperLeftY

ST_UpperLeftY — Gibt die obere linke Y-Koordinate des Rasters im Koordinatenprojektionssystem aus.

Synopsis

float8 **ST_UpperLeftY**(raster rast);

Beschreibung

Gibt die obere linke Y-Koordinate des Rasters im Koordinatenprojektionssystem aus.

Beispiele

```
SELECT rid, ST_UpperLeftY(rast) As uly
FROM dummy_rast;

 rid |   uly
-----+---------
   1 |     0.5
   2 | 5793244
```

Siehe auch

ST_UpperLeftX, ST_GeoReference, Box3D

9.4.21 ST_Width

ST_Width — Gibt die Breite des Rasters in Pixel aus.

Synopsis

integer **ST_Width**(raster rast);

Beschreibung

Gibt die Breite des Rasters in Pixel aus.

Beispiele

```
SELECT ST_Width(rast) As rastwidth
FROM dummy_rast WHERE rid=1;

rastwidth
----------------
10
```

Siehe auch

ST_Height

9.4.22 ST_WorldToRasterCoord

ST_WorldToRasterCoord — Gibt für ein geometrisches X und Y (geographische Länge und Breite) oder für eine Punktgeometrie im Koordinatenreferenzsystem des Rasters, die obere linke Ecke als Spalte und Zeile aus.

Synopsis

record **ST_WorldToRasterCoord**(raster rast, geometry pt);
record **ST_WorldToRasterCoord**(raster rast, double precision longitude, double precision latitude);

Beschreibung

Gibt für ein geometrisches X und Y (geographische Länge und Breite), oder für eine Punktgeometrie, die obere linke Ecke als Spalte und Zeile aus. Diese Funktion funktioniert auch dann, wenn sich X und Y, bzw. die Punktgeometrie außerhalb der Ausdehnung des Rasters befindet. X und Y müssen im Koordinatenreferenzsystem des Rasters angegeben werden.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
SELECT
        rid,
        (ST_WorldToRasterCoord(rast,3427927.8,20.5)).*,
        (ST_WorldToRasterCoord(rast,ST_GeomFromText('POINT(3427927.8 20.5)',ST_SRID(rast))) ↩
           ).*
FROM dummy_rast;

 rid | columnx |   rowy    | columnx |   rowy
-----+---------+-----------+---------+-----------
   1 | 1713964 |         7 | 1713964 |         7
   2 |       2 | 115864471 |       2 | 115864471
```

Siehe auch

ST_WorldToRasterCoordX, ST_WorldToRasterCoordY, ST_RasterToWorldCoordX, ST_RasterToWorldCoordY, ST_SRID

9.4.23 ST_WorldToRasterCoordX

ST_WorldToRasterCoordX — Gibt für eine Punktgeometrie (pt) oder eine globale X- und Y-Koordinate (xw, yw) die Rasterspalte im globalen Koordinatenreferenzsystem des Rasters aus.

Synopsis

integer **ST_WorldToRasterCoordX**(raster rast, geometry pt);
integer **ST_WorldToRasterCoordX**(raster rast, double precision xw);
integer **ST_WorldToRasterCoordX**(raster rast, double precision xw, double precision yw);

Beschreibung

Gibt für eine Punktgeometrie (pt) oder eine globale X- und Y-Koordinate (xw, yw) die Rasterspalte aus. Es werden ein Punkt oder sowohl "xw" als auch "yw" in globalen Koordinaten benötigt, wenn der Raster einen Versatz aufweist. Wenn der Raster keinen Versatz aufweist, ist "xw" ausreichend. Die globalen Koordinaten sind im Koordinatenreferenzsystem des Rasters.

Änderung: 2.1.0 In Vorgängerversionen wurde dies als ST_World2RasterCoordX bezeichnet

Beispiele

```
SELECT rid, ST_WorldToRasterCoordX(rast,3427927.8) As xcoord,
                ST_WorldToRasterCoordX(rast,3427927.8,20.5) As xcoord_xwyw,
                ST_WorldToRasterCoordX(rast,ST_GeomFromText('POINT(3427927.8 20.5)',ST_SRID ↩
                    (rast))) As ptxcoord
FROM dummy_rast;

 rid | xcoord  |  xcoord_xwyw   | ptxcoord
-----+---------+---------+----------
   1 | 1713964 | 1713964 |  1713964
   2 |       1 |       1 |        1
```

Siehe auch

ST_RasterToWorldCoordX, ST_RasterToWorldCoordY, ST_SRID

9.4.24 ST_WorldToRasterCoordY

ST_WorldToRasterCoordY — Gibt für eine Punktgeometrie (pt) oder eine globale X- und Y-Koordinate (xw, yw) die Rasterzeile im globalen Koordinatenreferenzsystem des Rasters aus.

Synopsis

integer **ST_WorldToRasterCoordY**(raster rast, geometry pt);
integer **ST_WorldToRasterCoordY**(raster rast, double precision xw);
integer **ST_WorldToRasterCoordY**(raster rast, double precision xw, double precision yw);

Beschreibung

Gibt für eine Punktgeometrie (pt) oder eine globale X- und Y-Koordinate (xw, yw) die Rasterzeile aus. Es werden ein Punkt oder sowohl "xw" als auch "yw" in globalen Koordinaten benötigt, wenn der Raster einen Versatz aufweist. Wenn der Raster keinen Versatz aufweist, ist "xw" ausreichend. Die globalen Koordinaten sind im Koordinatenreferenzsystem des Rasters.

Änderung: 2.1.0 In Vorgängerversionen wurde dies als ST_World2RasterCoordY bezeichnet

Beispiele

```
SELECT rid, ST_WorldToRasterCoordY(rast,20.5) As ycoord,
                ST_WorldToRasterCoordY(rast,3427927.8,20.5) As ycoord_xwyw,
                ST_WorldToRasterCoordY(rast,ST_GeomFromText('POINT(3427927.8 20.5)',ST_SRID ↩
                    (rast))) As ptycoord
FROM dummy_rast;

 rid |  ycoord   | ycoord_xwyw | ptycoord
-----+-----------+-------------+-----------
   1 |         7 |           7 |         7
   2 | 115864471 |   115864471 | 115864471
```

Siehe auch

ST_RasterToWorldCoordX, ST_RasterToWorldCoordY, ST_SRID

9.5 Zugriffsfunktionen auf Rasterbänder

9.5.1 ST_BandMetaData

ST_BandMetaData — Gibt die grundlegenden Metadaten eines bestimmten Rasterbandes aus. Wenn der Parameter "bandnum" nicht angegeben ist, wird das 1ste Band angenommen.

Synopsis

(1) record **ST_BandMetaData**(raster rast, integer band=1);
(2) record **ST_BandMetaData**(raster rast, integer[] band);

Beschreibung

Returns basic meta data about a raster band. Columns returned: pixeltype, nodatavalue, isoutdb, path, outdbbandnum, filesize, filetimestamp.

Note
Wenn der Raster keine Bänder beinhaltet wird ein Fehler gemeldet.

Note
If band has no NODATA value, nodatavalue are NULL.

Note
If isoutdb is False, path, outdbbandnum, filesize and filetimestamp are NULL. If outdb access is disabled, filesize and filetimestamp will also be NULL.

Enhanced: 2.5.0 to include *outdbbandnum*, *filesize* and *filetimestamp* for outdb rasters.

Beispiele: Variante 1

```
SELECT
        rid,
        (foo.md).*
FROM (
        SELECT
                rid,
                ST_BandMetaData(rast, 1) AS md
        FROM dummy_rast
        WHERE rid=2
) As foo;

 rid | pixeltype | nodatavalue | isoutdb | path | outdbbandnum
-----+-----------+---- --------+---------+------+--------------
   2 | 8BUI      |           0 | f       |      |
```

Beispiele: Variante 2

```
WITH foo AS (
        SELECT
                ST_AddBand(NULL::raster, '/home/pele/devel/geo/postgis-git/raster/test/ ↩
                    regress/loader/Projected.tif', NULL::int[]) AS rast
)
SELECT
        *
FROM ST_BandMetadata(
        (SELECT rast FROM foo),
         ARRAY[1,3,2]::int[]
);
```

```
 bandnum | pixeltype | nodatavalue | isoutdb |                                        path  ↩
                                          | outdbbandnum  | filesize | filetimestamp |
---------+-----------+-------------+---------+-----------------------------------------------------

       1 | 8BUI      |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/raster/test ↩
           /regress/loader/Projected.tif      |            1  |    12345 |    1521807257 |
       3 | 8BUI      |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/raster/test ↩
           /regress/loader/Projected.tif      |            3  |    12345 |    1521807257 |
       2 | 8BUI      |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/raster/test ↩
           /regress/loader/Projected.tif      |            2  |    12345 |    1521807257 |
```

Siehe auch

ST_MetaData, ST_BandPixelType

9.5.2 ST_BandNoDataValue

ST_BandNoDataValue — Gibt den NODATA Wert des gegebenen Bandes aus. Wenn der Parameter "bandnum" nicht angegeben ist, wird das 1ste Band angenommen.

Synopsis

double precision **ST_BandNoDataValue**(raster rast, integer bandnum=1);

Beschreibung

Gibt den NODATA Wert des Bandes aus.

Beispiele

```
SELECT ST_BandNoDataValue(rast,1) As bnval1,
    ST_BandNoDataValue(rast,2) As bnval2, ST_BandNoDataValue(rast,3) As bnval3
FROM dummy_rast
WHERE rid = 2;

 bnval1 | bnval2 | bnval3
--------+--------+--------
      0 |      0 |      0
```

Siehe auch

ST_NumBands

9.5.3 ST_BandIsNoData

ST_BandIsNoData — Gibt TRUE aus, wenn das Band ausschließlich aus NODATA Werten besteht.

Synopsis

boolean **ST_BandIsNoData**(raster rast, integer band, boolean forceChecking=true);
boolean **ST_BandIsNoData**(raster rast, boolean forceChecking=true);

Beschreibung

Gibt TRUE aus, wenn das Band ausschließlich aus NODATA Werten besteht. Wenn kein Band angegeben ist, wird Band 1 angenommen. Wenn der letzte Übergabewert TRUE ist, dann wird das gesamte Band, Pixel für Pixel, überprüft. Sonst gibt die Funktion nur den Wert der Flag "isnodata" für das Band aus. Wenn dieser Parameter nicht gesetzt wurde, wird der Standardwert "FALSE" angenommen.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Note
Wenn die Flag geändert wurde (d.h.: das Ergebnis unterscheidet sich wenn man TRUE als letzten Parameter angibt, von jenem bei dem dieser Parameter nicht verwendet wird), sollten Sie den Raster aktualisieren um diese Flag auf TRUE zu setzen, indem Sie ST_SetBandIsNodata() anwenden, oder ST_SetBandNodataValue() mit TRUE als letzten Übergabewert ausführen. Siehe ST_SetBandIsNoData.

Beispiele

```
-- Erstellt eine Dummy-Tabelle mit einer Rasterspalte
create table dummy_rast (rid integer, rast raster);

-- Einen Raster mit zwei Bändern hinzufügen, ein Pixel/Band. Beim ersten Band - NODATA Wert ↩
     = Pixelwert = 3.
-- Beim zweiten Band - NODATA Wert = 1, Pixelwert = 4
insert into dummy_rast values(1,
(
'01' -- little endian (uint8 ndr)
||
'0000' -- version (uint16 0)
||
'0200' -- nBands (uint16 0)
||
'17263529ED684A3F' -- scaleX (float64 0.000805965234044584)
||
'F9253529ED684ABF' -- scaleY (float64 -0.000805965234044458)
||
'1C9F33CE69E352C0' -- ipX (float64 -75.5533328537098)
||
'718F0E9A27A44840' -- ipY (float64 49.2824585505576)
||
'ED50EB853EC32B3F' -- skewX (float64 0.000211812383858707)
||
'7550EB853EC32B3F' -- skewY (float64 0.000211812383858704)
||
'E6100000' -- SRID (int32 4326)
||
'0100' -- width (uint16 1)
||
'0100' -- height (uint16 1)
||
'6' -- hasnodatavalue and isnodata value set to true.
||
'2' -- first band type (4BUI)
||
'03' -- novalue==3
||
'03' -- pixel(0,0)==3 (same that nodata)
||
'0' -- hasnodatavalue set to false
```

```
||
'5' -- second band type (16BSI)
||
'0D00' -- novalue==13
||
'0400' -- pixel(0,0)==4
)::raster
);

select st_bandisnodata(rast, 1) from dummy_rast where rid = 1; -- Expected true
select st_bandisnodata(rast, 2) from dummy_rast where rid = 1; -- Expected false
```

Siehe auch

ST_BandNoDataValue, ST_NumBands, ST_SetBandNoDataValue, ST_SetBandIsNoData

9.5.4 ST_BandPath

ST_BandPath — Gibt den Dateipfad aus, unter dem das Band im Dateisystem gespeichert ist. Wenn "bandnum" nicht angegeben ist, wird 1 angenommen.

Synopsis

text **ST_BandPath**(raster rast, integer bandnum=1);

Beschreibung

Gibt den Dateipfad des Bandes im System aus. Wenn man die Funktion mit einem "in-db"-Rasterband aufruft, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Beispiele

Siehe auch

9.5.5 ST_BandFileSize

ST_BandFileSize — Returns the file size of a band stored in file system. If no bandnum specified, 1 is assumed.

Synopsis

bigint **ST_BandFileSize**(raster rast, integer bandnum=1);

Beschreibung

Returns the file size of a band stored in file system. Throws an error if called with an in db band, or if outdb access is not enabled.

This function is typically used in conjunction with ST_BandPath() and ST_BandFileTimestamp() so a client can determine if the filename of a outdb raster as seen by it is the same as the one seen by the server.

Availability: 2.5.0

Beispiele

```
SELECT ST_BandFileSize(rast,1) FROM dummy_rast WHERE rid = 1;

 st_bandfilesize
-----------------
          240574
```

9.5.6 ST_BandFileTimestamp

ST_BandFileTimestamp — Returns the file timestamp of a band stored in file system. If no bandnum specified, 1 is assumed.

Synopsis

bigint **ST_BandFileTimestamp**(raster rast, integer bandnum=1);

Beschreibung

Returns the file timestamp (number of seconds since Jan 1st 1970 00:00:00 UTC) of a band stored in file system. Throws an error if called with an in db band, or if outdb access is not enabled.

This function is typically used in conjunction with ST_BandPath() and ST_BandFileSize() so a client can determine if the filename of a outdb raster as seen by it is the same as the one seen by the server.

Availability: 2.5.0

Beispiele

```
SELECT ST_BandFileTimestamp(rast,1) FROM dummy_rast WHERE rid = 1;

 st_bandfiletimestamp
----------------------
           1521807257
```

9.5.7 ST_BandPixelType

ST_BandPixelType — Gibt den Pixeltyp des angegebenen Bandes aus. Wenn der Parameter "bandnum" nicht angegeben ist, wird das 1ste Band angenommen.

Synopsis

text **ST_BandPixelType**(raster rast, integer bandnum=1);

Beschreibung

Gibt den NODATA Wert des Bandes aus.

Im Folgenden die 11 unterstützten Pixeltypen

- 1BB - 1-Bit Boolean
- 2BUI - 2-Bit vorzeichenlose Ganzzahl

- 4BUI - 4-Bit vorzeichenlose Ganzzahl
- 8BSI - 8-Bit Ganzzahl
- 8BUI - 8-Bit vorzeichenlose Ganzzahl
- 16BSI - 16-Bit Ganzzahl
- 16BUI - 16-bit vorzeichenlose Ganzzahl
- 32BSI - 32-Bit Ganzzahl
- 32BUI - 32-Bit vorzeichenlose Ganzzahl
- 32BF - 32-Bit Float
- 64BF - 64-Bit Float

Beispiele

```
SELECT ST_BandPixelType(rast,1) As btype1,
    ST_BandPixelType(rast,2) As btype2, ST_BandPixelType(rast,3) As btype3
FROM dummy_rast
WHERE rid = 2;

 btype1 | btype2 | btype3
--------+--------+--------
 8BUI   | 8BUI   | 8BUI
```

Siehe auch

ST_NumBands

9.5.8 ST_HasNoBand

ST_HasNoBand — Gibt TRUE aus, wenn kein Band mit der angegebenen Bandnummer existiert. Gibt den Pixeltyp des angegebenen Bandes aus. Wenn keine Bandnummer angegeben ist, wird das 1ste Band angenommen.

Synopsis

boolean **ST_HasNoBand**(raster rast, integer bandnum=1);

Beschreibung

Gibt TRUE aus, wenn kein Band mit der angegebenen Bandnummer existiert. Gibt den Pixeltyp des angegebenen Bandes aus. Wenn keine Bandnummer angegeben ist, wird das 1ste Band angenommen.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele

```
SELECT rid, ST_HasNoBand(rast) As hb1, ST_HasNoBand(rast,2) as hb2,
ST_HasNoBand(rast,4) as hb4, ST_NumBands(rast) As numbands
FROM dummy_rast;

rid | hb1 | hb2 | hb4 | numbands
-----+-----+-----+-----+----------
1 | t   | t   | t   |        0
2 | f   | f   | t   |        3
```

Siehe auch

ST_NumBands

9.6 Zugriffsfunktionen und Änderungsmethoden für Rasterpixel

9.6.1 ST_PixelAsPolygon

ST_PixelAsPolygon — Gibt die Polygongeometrie aus, die das Pixel einer bestimmten Zeile und Spalte begrenzt.

Synopsis

geometry **ST_PixelAsPolygon**(raster rast, integer columnx, integer rowy);

Beschreibung

Gibt die Polygongeometrie aus, die das Pixel einer bestimmten Zeile und Spalte begrenzt.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele

```
-- die Polygone der Rasterpixel ausgeben
SELECT i,j, ST_AsText(ST_PixelAsPolygon(foo.rast, i,j)) As b1pgeom
FROM dummy_rast As foo
        CROSS JOIN generate_series(1,2) As i
        CROSS JOIN generate_series(1,1) As j
WHERE rid=2;

 i | j |                                                    b1pgeom
---+---+-----------------------------------------------------------------------------
 1 | 1 | POLYGON((3427927.75 5793244,3427927.8 5793244,3427927.8 5793243.95,...
 2 | 1 | POLYGON((3427927.8 5793244,3427927.85 5793244,3427927.85 5793243.95, ..
```

Siehe auch

ST_DumpAsPolygons, ST_PixelAsPolygons, ST_PixelAsPoint, ST_PixelAsPoints, ST_PixelAsCentroid, ST_PixelAsCentroids, ST_Intersection, ST_AsText

9.6.2 ST_PixelAsPolygons

ST_PixelAsPolygons — Gibt die umhüllende Polygongeometrie, den Zellwert, sowie die X- und Y-Rasterkoordinate für jedes Pixel aus.

Synopsis

setof record **ST_PixelAsPolygons**(raster rast, integer band=1, boolean exclude_nodata_value=TRUE);

Beschreibung

Gibt die umhüllende Polygongeometrie, den Zellwert (double precision), sowie die X- und Y-Rasterkoordinate (Ganzzahl) für jedes Pixel aus.

Return record format: *geom* geometry, *val* double precision, *x* integer, *y* integers.

Note

When *exclude_nodata_value* = TRUE, only those pixels whose values are not NODATA are returned as points.

Note

ST_PixelAsPolygons gibt eine Polygongeometrie pro Pixel zurück. Dies unterscheidet sich von ST_DumpAsPolygons, wo jede Geometrie einen oder mehrere Pixel mit gleichem Zellwert darstellt.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Erweiterung: 2.1.0 Der optionale Übergabewert "exclude_nodata_value" wurde hinzugefügt.

Änderung: 2.1.1 Die Verhaltensweise von "exclude_nodata_value" wurde geändert.

Beispiele

```
-- ein Rasterpixelpolygon ausgeben
SELECT (gv).x, (gv).y, (gv).val, ST_AsText((gv).geom) geom
FROM (SELECT ST_PixelAsPolygons(
                 ST_SetValue(ST_SetValue(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, 0, 0.001,  ↩
                     -0.001, 0.001, 0.001, 4269),
                                                 '8BUI'::text, 1, 0),
                                     2, 2, 10),
                             1, 1, NULL)
) gv
) foo;

 x | y | val |                 geom
---+---+-----+--------------------------------------------------------------------------
 1 | 1 |     | POLYGON((0 0,0.001 0.001,0.002 0,0.001 -0.001,0 0))
 1 | 2 |   1 | POLYGON((0.001 -0.001,0.002 0,0.003 -0.001,0.002 -0.002,0.001 -0.001))
 2 | 1 |   1 | POLYGON((0.001 0.001,0.002 0.002,0.003 0.001,0.002 0,0.001 0.001))
 2 | 2 |  10 | POLYGON((0.002 0,0.003 0.001,0.004 0,0.003 -0.001,0.002 0))
```

Siehe auch

ST_DumpAsPolygons, ST_PixelAsPolygon, ST_PixelAsPoint, ST_PixelAsPoints, ST_PixelAsCentroid, ST_PixelAsCentroids, ST_AsText

9.6.3 ST_PixelAsPoint

ST_PixelAsPoint — Gibt eine Punktgeometrie der oberen linken Ecke des Rasters zurück.

Synopsis

geometry **ST_PixelAsPoint**(raster rast, integer columnx, integer rowy);

Beschreibung

Gibt eine Punktgeometrie der oberen linken Ecke des Rasters zurück.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
SELECT ST_AsText(ST_PixelAsPoint(rast, 1, 1)) FROM dummy_rast WHERE rid = 1;

   st_astext
----------------
 POINT(0.5 0.5)
```

Siehe auch

ST_DumpAsPolygons, ST_PixelAsPolygon, ST_PixelAsPolygons, ST_PixelAsPoints, ST_PixelAsCentroid, ST_PixelAsCentroids

9.6.4 ST_PixelAsPoints

ST_PixelAsPoints — Gibt eine Punktgeometrie für jedes Pixel des Rasterbandes zurück, zusammen mit dem Zellwert und den X- und Y-Rasterkoordinaten eines jeden Pixels. Die Koordinaten der Punkte entsprechen dem oberen linken Eck der Pixel.

Synopsis

setof record **ST_PixelAsPoints**(raster rast, integer band=1, boolean exclude_nodata_value=TRUE);

Beschreibung

Gibt eine Punktgeometrie für jedes Pixel des Rasterbandes zurück, zusammen mit dem Zellwert und den X- und Y-Rasterkoordinaten eines jeden Pixels. Die Koordinaten der Punkte entsprechen dem oberen linken Eck der Pixel.

Return record format: *geom* geometry, *val* double precision, *x* integer, *y* integers.

Note
When *exclude_nodata_value* = TRUE, only those pixels whose values are not NODATA are returned as points.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Änderung: 2.1.1 Die Verhaltensweise von "exclude_nodata_value" wurde geändert.

Beispiele

```
SELECT x, y, val, ST_AsText(geom) FROM (SELECT (ST_PixelAsPoints(rast, 1)).* FROM  ↩
    dummy_rast WHERE rid = 2) foo;

 x | y | val |          st_astext
---+---+-----+-----------------------------
 1 | 1 | 253 | POINT(3427927.75 5793244)
 2 | 1 | 254 | POINT(3427927.8 5793244)
 3 | 1 | 253 | POINT(3427927.85 5793244)
 4 | 1 | 254 | POINT(3427927.9 5793244)
 5 | 1 | 254 | POINT(3427927.95 5793244)
 1 | 2 | 253 | POINT(3427927.75 5793243.95)
 2 | 2 | 254 | POINT(3427927.8 5793243.95)
 3 | 2 | 254 | POINT(3427927.85 5793243.95)
 4 | 2 | 253 | POINT(3427927.9 5793243.95)
 5 | 2 | 249 | POINT(3427927.95 5793243.95)
 1 | 3 | 250 | POINT(3427927.75 5793243.9)
 2 | 3 | 254 | POINT(3427927.8 5793243.9)
 3 | 3 | 254 | POINT(3427927.85 5793243.9)
 4 | 3 | 252 | POINT(3427927.9 5793243.9)
 5 | 3 | 249 | POINT(3427927.95 5793243.9)
 1 | 4 | 251 | POINT(3427927.75 5793243.85)
 2 | 4 | 253 | POINT(3427927.8 5793243.85)
 3 | 4 | 254 | POINT(3427927.85 5793243.85)
 4 | 4 | 254 | POINT(3427927.9 5793243.85)
 5 | 4 | 253 | POINT(3427927.95 5793243.85)
 1 | 5 | 252 | POINT(3427927.75 5793243.8)
 2 | 5 | 250 | POINT(3427927.8 5793243.8)
 3 | 5 | 254 | POINT(3427927.85 5793243.8)
 4 | 5 | 254 | POINT(3427927.9 5793243.8)
 5 | 5 | 254 | POINT(3427927.95 5793243.8)
```

Siehe auch

ST_DumpAsPolygons, ST_PixelAsPolygon, ST_PixelAsPolygons, ST_PixelAsPoint, ST_PixelAsCentroid, ST_PixelAsCentroids

9.6.5 ST_PixelAsCentroid

ST_PixelAsCentroid — Gibt den geometrischen Schwerpunkt (Punktgeometrie) der Fläche aus, die durch das Pixel repräsentiert wird.

Synopsis

geometry **ST_PixelAsCentroid**(raster rast, integer x, integer y);

Beschreibung

Gibt den geometrischen Schwerpunkt (Punktgeometrie) der Fläche aus, die durch das Pixel repräsentiert wird.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
SELECT ST_AsText(ST_PixelAsCentroid(rast, 1, 1)) FROM dummy_rast WHERE rid = 1;

  st_astext
--------------
 POINT(1.5 2)
```

Siehe auch

ST_DumpAsPolygons, ST_PixelAsPolygon, ST_PixelAsPolygons, ST_PixelAsPoint, ST_PixelAsPoints, ST_PixelAsCentroids

9.6.6 ST_PixelAsCentroids

ST_PixelAsCentroids — Gibt den geometrischen Schwerpunkt (Punktgeometrie) für jedes Pixel des Rasterbandes zurück, zusammen mit dem Zellwert und den X- und Y-Rasterkoordinaten eines jeden Pixels. Die Koordinaten der Punkte entsprechen dem geometrischen Schwerpunkt der Pixel.

Synopsis

setof record **ST_PixelAsCentroids**(raster rast, integer band=1, boolean exclude_nodata_value=TRUE);

Beschreibung

Gibt den geometrischen Schwerpunkt (Punktgeometrie) für jedes Pixel des Rasterbandes zurück, zusammen mit dem Zellwert und den X- und Y-Rasterkoordinaten eines jeden Pixels. Die Koordinaten der Punkte entsprechen dem geometrischen Schwerpunkt der Pixel.

Return record format: *geom* geometry, *val* double precision, *x* integer, *y* integers.

Note
When *exclude_nodata_value* = TRUE, only those pixels whose values are not NODATA are returned as points.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Änderung: 2.1.1 Die Verhaltensweise von "exclude_nodata_value" wurde geändert.

Beispiele

```
--LATERAL JOIN - benötigt PostgreSQL 9.3+
SELECT x, y, val, ST_AsText(geom)
        FROM (SELECT dp.* FROM dummy_rast, LATERAL ST_PixelAsCentroids(rast, 1) AS dp WHERE ↩
             rid = 2) foo;
 x | y | val |           st_astext
---+---+-----+-------------------------------
 1 | 1 | 253 | POINT(3427927.775 5793243.975)
 2 | 1 | 254 | POINT(3427927.825 5793243.975)
 3 | 1 | 253 | POINT(3427927.875 5793243.975)
 4 | 1 | 254 | POINT(3427927.925 5793243.975)
 5 | 1 | 254 | POINT(3427927.975 5793243.975)
 1 | 2 | 253 | POINT(3427927.775 5793243.925)
```

```
 2 | 2 | 254 | POINT(3427927.825 5793243.925)
 3 | 2 | 254 | POINT(3427927.875 5793243.925)
 4 | 2 | 253 | POINT(3427927.925 5793243.925)
 5 | 2 | 249 | POINT(3427927.975 5793243.925)
 1 | 3 | 250 | POINT(3427927.775 5793243.875)
 2 | 3 | 254 | POINT(3427927.825 5793243.875)
 3 | 3 | 254 | POINT(3427927.875 5793243.875)
 4 | 3 | 252 | POINT(3427927.925 5793243.875)
 5 | 3 | 249 | POINT(3427927.975 5793243.875)
 1 | 4 | 251 | POINT(3427927.775 5793243.825)
 2 | 4 | 253 | POINT(3427927.825 5793243.825)
 3 | 4 | 254 | POINT(3427927.875 5793243.825)
 4 | 4 | 254 | POINT(3427927.925 5793243.825)
 5 | 4 | 253 | POINT(3427927.975 5793243.825)
 1 | 5 | 252 | POINT(3427927.775 5793243.775)
 2 | 5 | 250 | POINT(3427927.825 5793243.775)
 3 | 5 | 254 | POINT(3427927.875 5793243.775)
 4 | 5 | 254 | POINT(3427927.925 5793243.775)
 5 | 5 | 254 | POINT(3427927.975 5793243.775)
```

Siehe auch

ST_DumpAsPolygons, ST_PixelAsPolygon, ST_PixelAsPolygons, ST_PixelAsPoint, ST_PixelAsPoints, ST_PixelAsCentroid

9.6.7 ST_Value

ST_Value — Gibt den Zellwert eines Pixels aus, das über columnx und rowy oder durch einen bestimmten geometrischen Punkt angegeben wird. Die Bandnummern beginnen mit 1 und wenn keine Bandnummer angegeben ist, dann wird Band 1 angenommen. Wenn `exclude_nodata_value` auf FALSE gesetzt ist, werden auch die Pixel mit einem `nodata` Wert mit einbezogen. Wenn `exclude_nodata_value` nicht übergeben wird, dann wird er über die Metadaten des Rasters ausgelesen.

Synopsis

double precision **ST_Value**(raster rast, geometry pt, boolean exclude_nodata_value=true);
double precision **ST_Value**(raster rast, integer band, geometry pt, boolean exclude_nodata_value=true);
double precision **ST_Value**(raster rast, integer x, integer y, boolean exclude_nodata_value=true);
double precision **ST_Value**(raster rast, integer band, integer x, integer y, boolean exclude_nodata_value=true);

Beschreibung

Gibt den Zellwert eines Pixels aus, das über columnx und rowy oder durch einen geometrischen Punkt angegeben wird. Die Bandnummern beginnen mit 1 und wenn keine Bandnummer angegeben ist, dann wird Band 1 angenommen. Wenn `exclude_nodata_val` auf TRUE gesetzt ist, werden nur die Pixel ohne `nodata` Wert betrachtet. Wenn `exclude_nodata_value` auf FALSE gesetzt ist, dann werden alle Pixel berücksichtigt.

Erweiterung: 2.0.0 Der optionale Übergabewert "exclude_nodata_value" wurde hinzugefügt.

Beispiele

```
-- gibt die Rasterwerte an bestimmten Punkten einer PostGIS Geometrie aus
-- die SRID der Geometrie und des Rasters muss übereinstimmen
SELECT rid, ST_Value(rast, foo.pt_geom) As b1pval, ST_Value(rast, 2, foo.pt_geom) As b2pval
FROM dummy_rast CROSS JOIN (SELECT ST_SetSRID(ST_Point(3427927.77, 5793243.76), 0) As ↩
    pt_geom) As foo
```

```
WHERE rid=2;

 rid | b1pval | b2pval
-----+--------+--------
   2 |    252 |     79


-- allgemeines, fiktives Beispiel, das eine echte Tabelle verwendet
SELECT rid, ST_Value(rast, 3, sometable.geom) As b3pval
FROM sometable
WHERE ST_Intersects(rast,sometable.geom);
```

```
SELECT rid, ST_Value(rast, 1, 1, 1) As b1pval,
    ST_Value(rast, 2, 1, 1) As b2pval, ST_Value(rast, 3, 1, 1) As b3pval
FROM dummy_rast
WHERE rid=2;

 rid | b1pval | b2pval | b3pval
-----+--------+--------+--------
   2 |    253 |     78 |     70
```

```
--- Alle Werte aller Pixel in den Bändern 1,2,3 auslesen --
SELECT x, y, ST_Value(rast, 1, x, y) As b1val,
        ST_Value(rast, 2, x, y) As b2val, ST_Value(rast, 3, x, y) As b3val
FROM dummy_rast CROSS JOIN
generate_series(1, 1000) As x CROSS JOIN generate_series(1, 1000) As y
WHERE rid =  2 AND x <= ST_Width(rast) AND y <= ST_Height(rast);

 x | y | b1val | b2val | b3val
---+---+-------+-------+-------
 1 | 1 |   253 |    78 |    70
 1 | 2 |   253 |    96 |    80
 1 | 3 |   250 |    99 |    90
 1 | 4 |   251 |    89 |    77
 1 | 5 |   252 |    79 |    62
 2 | 1 |   254 |    98 |    86
 2 | 2 |   254 |   118 |   108
 :
 :
```

```
--- Alle Werte der Bänder 1,2,3 so wie oben auslesen und zusätzlich den oberen linken Punkt ↩
     für jedes Pixel als Punktgeometrie ausgeben --
SELECT ST_AsText(ST_SetSRID(
        ST_Point(ST_UpperLeftX(rast) + ST_ScaleX(rast)*x,
                ST_UpperLeftY(rast) + ST_ScaleY(rast)*y),
                ST_SRID(rast))) As uplpt
    , ST_Value(rast, 1, x, y) As b1val,
        ST_Value(rast, 2, x, y) As b2val, ST_Value(rast, 3, x, y) As b3val
FROM dummy_rast CROSS JOIN
generate_series(1,1000) As x CROSS JOIN generate_series(1,1000) As y
WHERE rid =  2 AND x <= ST_Width(rast) AND y <= ST_Height(rast);

            uplpt            | b1val | b2val | b3val
-----------------------------+-------+-------+-------
 POINT(3427929.25 5793245.5) |   253 |    78 |    70
 POINT(3427929.25 5793247)   |   253 |    96 |    80
```

```
 POINT(3427929.25 5793248.5) |   250 |    99 |    90
:
```

```
--- Ein Polygon erzeugen, dass sich aus der Vereinigung aller Pixel ergibt,
--       die in einen bestimmten Wertebereich fallen und ein bestimmtes Polygon schneiden  ↩
    --
SELECT ST_AsText(ST_Union(pixpolyg)) As shadow
FROM (SELECT ST_Translate(ST_MakeEnvelope(
                ST_UpperLeftX(rast), ST_UpperLeftY(rast),
                        ST_UpperLeftX(rast) + ST_ScaleX(rast),
                        ST_UpperLeftY(rast) + ST_ScaleY(rast), 0
                        ), ST_ScaleX(rast)*x, ST_ScaleY(rast)*y
                ) As pixpolyg, ST_Value(rast, 2, x, y) As b2val
        FROM dummy_rast CROSS JOIN
generate_series(1,1000) As x CROSS JOIN generate_series(1,1000) As y
WHERE rid =  2
        AND x <= ST_Width(rast) AND y <= ST_Height(rast)) As foo
WHERE
        ST_Intersects(
                pixpolyg,
                ST_GeomFromText('POLYGON((3427928 5793244,3427927.75 5793243.75,3427928  ↩
                    5793243.75,3427928 5793244))',0)
                ) AND b2val != 254;


                shadow
--------------------------------------------------------------------------------
 MULTIPOLYGON(((3427928 5793243.9,3427928 5793243.85,3427927.95 5793243.85,3427927.95  ↩
     5793243.9,
 3427927.95 5793243.95,3427928 5793243.95,3427928.05 5793243.95,3427928.05  ↩
     5793243.9,3427928 5793243.9)),((3427927.95 5793243.9,3427927.95 579324
3.85,3427927.9 5793243.85,3427927.85 5793243.85,3427927.85 5793243.9,3427927.9  ↩
    5793243.9,3427927.9 5793243.95,
3427927.95 5793243.95,3427927.95 5793243.9)),((3427927.85 5793243.75,3427927.85  ↩
    5793243.7,3427927.8 5793243.7,3427927.8 5793243.75
,3427927.8 5793243.8,3427927.8 5793243.85,3427927.85 5793243.85,3427927.85  ↩
    5793243.8,3427927.85 5793243.75)),
((3427928.05 5793243.75,3427928.05 5793243.7,3427928 5793243.7,3427927.95  ↩
    5793243.7,3427927.95 5793243.75,3427927.95 5793243.8,3427
927.95 5793243.85,3427928 5793243.85,3427928 5793243.8,3427928.05 5793243.8,
3427928.05 5793243.75)),((3427927.95 5793243.75,3427927.95 5793243.7,3427927.9  ↩
    5793243.7,3427927.85 5793243.7,
3427927.85 5793243.75,3427927.85 5793243.8,3427927.85 5793243.85,3427927.9 5793243.85,
3427927.95 5793243.85,3427927.95 5793243.8,3427927.95 5793243.75)))
```

```
--- Die Überprüfung sämtlicher Pixel einer großen Rasterkachel kann viel Zeit in Anspruch  ↩
    nehmen.
--- Sie können die Geschwindigkeit, zu Kosten einiger Größenordnungen an Genauigkeit  ↩
    beträchtlich steigern,
--  indem Sie Pixel mit dem optionalen Parameter "step" von "generate_series auswählen.
--  Das nächste Beispiel gleicht dem Vorigen, aber es überprüft nur 1es von jeweils 4 (2x2) ↩
     Pixel und setzt das zuletzt untersuchte Pixel als Wert für die nachfolgenden 3 Pixel  ↩
    ein

SELECT ST_AsText(ST_Union(pixpolyg)) As shadow
FROM (SELECT ST_Translate(ST_MakeEnvelope(
                ST_UpperLeftX(rast), ST_UpperLeftY(rast),
                        ST_UpperLeftX(rast) + ST_ScaleX(rast)*2,
```

```
                        ST_UpperLeftY(rast) + ST_ScaleY(rast)*2, 0
                        ), ST_ScaleX(rast)*x, ST_ScaleY(rast)*y
                ) As pixpolyg, ST_Value(rast, 2, x, y) As b2val
        FROM dummy_rast CROSS JOIN
generate_series(1,1000,2) As x CROSS JOIN generate_series(1,1000,2) As y
WHERE rid =  2
        AND x <= ST_Width(rast)  AND y <= ST_Height(rast)  ) As foo
WHERE
        ST_Intersects(
                pixpolyg,
                ST_GeomFromText('POLYGON((3427928 5793244,3427927.75 5793243.75,3427928  ↩
                    5793243.75,3427928 5793244))',0)
                ) AND b2val != 254;

                shadow
-------------------------------------------------------------------------------
 MULTIPOLYGON(((3427927.9 5793243.85,3427927.8 5793243.85,3427927.8 5793243.95,
 3427927.9 5793243.95,3427928 5793243.95,3427928.1 5793243.95,3427928.1 5793243.85,3427928  ↩
    5793243.85,3427927.9 5793243.85)),
 ((3427927.9 5793243.65,3427927.8 5793243.65,3427927.8 5793243.75,3427927.8  ↩
    5793243.85,3427927.9 5793243.85,
 3427928 5793243.85,3427928 5793243.75,3427928.1 5793243.75,3427928.1 5793243.65,3427928  ↩
    5793243.65,3427927.9 5793243.65)))
```

Siehe auch

ST_SetValue, ST_DumpAsPolygons, ST_NumBands, ST_PixelAsPolygon, ST_ScaleX, ST_ScaleY, ST_UpperLeftX, ST_UpperLeftY, ST_SRID, ST_AsText, ST_Point, ST_MakeEnvelope, ST_Intersects, ST_Intersection

9.6.8 ST_NearestValue

ST_NearestValue — Gibt den nächstgelegenen nicht `NODATA` Wert eines bestimmten Pixels aus, das über "columnx" und "rowy" oder durch eine Punktgeometrie - im gleichen Koordinatenreferenzsystem wie der Raster - ausgewählt wird.

Synopsis

double precision **ST_NearestValue**(raster rast, integer bandnum, geometry pt, boolean exclude_nodata_value=true);
double precision **ST_NearestValue**(raster rast, geometry pt, boolean exclude_nodata_value=true);
double precision **ST_NearestValue**(raster rast, integer bandnum, integer columnx, integer rowy, boolean exclude_nodata_value=true);
double precision **ST_NearestValue**(raster rast, integer columnx, integer rowy, boolean exclude_nodata_value=true);

Beschreibung

Gibt den nächstgelegenen, nicht-`NODATA` Wert eines bestimmten Pixels aus, das über "columnx" und "rowy", oder durch einen geometrischen Punkt angegeben wird. Falls das angegebene Pixel den Wert `NODATA` hat, findet die Funktion das nächstgelegene Pixel, das nicht den Wert `NODATA` hat.

Die Bandnummern beginnen mit 1 und wenn keine Bandnummer angegeben ist, dann wird für `bandnum` 1 angenommen. Wenn `exclude_nodata_value` auf FALSE gesetzt ist, werden auch die Pixel mit einem `nodata` Wert einbezogen. Wenn `exclude_nodata_value` nicht übergeben wird, dann wird er über die Metadaten des Rasters ausgelesen.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Note
ST_NearestValue ist eine Alternative zu ST_Value.

Beispiele

```
-- Pixel 2x2 hat einen Wert
SELECT
        ST_Value(rast, 2, 2) AS value,
        ST_NearestValue(rast, 2, 2) AS nearestvalue
FROM (
        SELECT
                ST_SetValue(
                        ST_SetValue(
                                ST_SetValue(
                                        ST_SetValue(
                                                ST_SetValue(
                                                        ST_AddBand(
                                                                ST_MakeEmptyRaster(5, 5,  ↩
                                                                    -2, 2, 1, -1, 0, 0, 0),
                                                                '8BUI'::text, 1, 0
                                                        ),
                                                        1, 1, 0.
                                                ),
                                                2, 3, 0.
                                        ),
                                        3, 5, 0.
                                ),
                                4, 2, 0.
                        ),
                        5, 4, 0.
                ) AS rast
) AS foo

 value | nearestvalue
-------+--------------
     1 |            1
```

```
-- Pixel 2x3 ist NODATA
SELECT
        ST_Value(rast, 2, 3) AS value,
        ST_NearestValue(rast, 2, 3) AS nearestvalue
FROM (
        SELECT
                ST_SetValue(
                        ST_SetValue(
                                ST_SetValue(
                                        ST_SetValue(
                                                ST_SetValue(
                                                        ST_AddBand(
                                                                ST_MakeEmptyRaster(5, 5,  ↩
                                                                    -2, 2, 1, -1, 0, 0, 0),
                                                                '8BUI'::text, 1, 0
                                                        ),
                                                        1, 1, 0.
                                                ),
                                                2, 3, 0.
                                        ),
                                        3, 5, 0.
                                ),
                                4, 2, 0.
                        ),
                        5, 4, 0.
```

```
                ) AS rast
) AS foo

 value | nearestvalue
-------+--------------
       |            1
```

Siehe auch

ST_Neighborhood, ST_Value

9.6.9 ST_Neighborhood

ST_Neighborhood — Gibt ein 2-D Feld in "Double Precision" aus, das sich aus nicht NODATA Werten um ein bestimmtes Pixel herum zusammensetzt. Das Pixel Kann über "columnx" und "rowy" oder über eine Punktgeometrie - im gleichen Koordinatenreferenzsystem wie der Raster - ausgewählt werden.

Synopsis

double precision[][] **ST_Neighborhood**(raster rast, integer bandnum, integer columnX, integer rowY, integer distanceX, integer distanceY, boolean exclude_nodata_value=true);
double precision[][] **ST_Neighborhood**(raster rast, integer columnX, integer rowY, integer distanceX, integer distanceY, boolean exclude_nodata_value=true);
double precision[][] **ST_Neighborhood**(raster rast, integer bandnum, geometry pt, integer distanceX, integer distanceY, boolean exclude_nodata_value=true);
double precision[][] **ST_Neighborhood**(raster rast, geometry pt, integer distanceX, integer distanceY, boolean exclude_nodata_value=tru

Beschreibung

Gibt für ein Pixel eines Bandes die ringsherum liegenden nicht-NODATA Werte in einem 2D-Feld mit Double Precision zurück. Das Pixel kann entweder über columnX und rowY, oder über einen geometrischen Punkt der im selben Koordinatenreferenzsystem wie der Raster vorliegt übergeben werden. Die Parameter distanceX und distanceY bestimmen die Anzahl der Pixel auf der X- und Y-Achse, um das festgelegte Pixel herum; z.B.: Sie möchten alle Werte innerhalb einer Entfernung von 3 Pixel entlang der X-Achse und einer Entfernung von 2 Pixel entlang der Y-Achse, um das Pixel von Interesse herum. Der Wert im Zentrum des 2-D Feldes ist der Wert jenes Pixels, das über columnX und rowY oder über einen geometrischen Punkt übergeben wurde.

Die Bandnummern beginnen mit 1 und wenn keine Bandnummer angegeben ist, dann wird für bandnum 1 angenommen. Wenn exclude_nodata_value auf FALSE gesetzt ist, werden auch die Pixel mit einem nodata Wert einbezogen. Wenn exclude_nodata_value nicht übergeben wird, dann wird er über die Metadaten des Rasters ausgelesen.

Note
Die Anzahl der Elemente entlang jeder Achse des zurückgegebenen 2D-Feldes ergibt sich aus 2 * (distanceX|distanceY) + 1. So ergibt sich bei einer distanceX und einer distanceY von je 1, ein Feld von 3x3.

Note
Das 2-D Feld kann einer beliebigen, integrierten Funktion zur Weiterverarbeitung übergeben werden, wie z.B. an ST_Min4ma, ST_Sum4ma, ST_Mean4ma.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
-- Pixel 2x2 hat einen Wert
SELECT
        ST_Neighborhood(rast, 2, 2, 1, 1)
FROM (
        SELECT
                ST_SetValues(
                        ST_AddBand(
                                ST_MakeEmptyRaster(5, 5, -2, 2, 1, -1, 0, 0, 0),
                                '8BUI'::text, 1, 0
                        ),
                        1, 1, 1, ARRAY[
                                [0, 1, 1, 1, 1],
                                [1, 1, 1, 0, 1],
                                [1, 0, 1, 1, 1],
                                [1, 1, 1, 1, 0],
                                [1, 1, 0, 1, 1]
                        ]::double precision[],
                        1
                ) AS rast
) AS foo

         st_neighborhood
--------------------------------
 {{NULL,1,1},{1,1,NULL},{1,1,1}}
```

```
-- Pixel 2x3 ist NODATA
SELECT
        ST_Neighborhood(rast, 2, 3, 1, 1)
FROM (
        SELECT
                ST_SetValues(
                        ST_AddBand(
                                ST_MakeEmptyRaster(5, 5, -2, 2, 1, -1, 0, 0, 0),
                                '8BUI'::text, 1, 0
                        ),
                        1, 1, 1, ARRAY[
                                [0, 1, 1, 1, 1],
                                [1, 1, 1, 0, 1],
                                [1, 0, 1, 1, 1],
                                [1, 1, 1, 1, 0],
                                [1, 1, 0, 1, 1]
                        ]::double precision[],
                        1
                ) AS rast
) AS foo

       st_neighborhood
-----------------------------
 {{1,1,1},{1,NULL,1},{1,1,1}}
```

```
-- Pixel 3x3 hat einen Wert
-- exclude_nodata_value = FALSE
SELECT
        ST_Neighborhood(rast, 3, 3, 1, 1, false)
FROM (
```

```
                ST_SetValues(
                        ST_AddBand(
                                ST_MakeEmptyRaster(5, 5, -2, 2, 1, -1, 0, 0, 0),
                                '8BUI'::text, 1, 0
                        ),
                        1, 1, 1, ARRAY[
                                [0, 1, 1, 1, 1],
                                [1, 1, 1, 0, 1],
                                [1, 0, 1, 1, 1],
                                [1, 1, 1, 1, 0],
                                [1, 1, 0, 1, 1]
                        ]::double precision[],
                        1
                ) AS rast
) AS foo

      st_neighborhood
---------------------------
 {{1,0,1},{1,1,1},{0,1,1}}
```

Siehe auch

ST_NearestValue, ST_Min4ma, ST_Max4ma, ST_Sum4ma, ST_Mean4ma, ST_Range4ma, ST_Distinct4ma, ST_StdDev4ma

9.6.10 ST_SetValue

ST_SetValue — Setzt den Wert für ein Pixel eines Bandes, das über columnx und rowy festgelegt wird, oder für die Pixel die eine bestimmte Geometrie schneiden, und gibt den veränderten Raster zurück. Die Bandnummerierung beginnt mit 1; wenn die Bandnummer nicht angegeben ist, wird 1 angenommen.

Synopsis

raster **ST_SetValue**(raster rast, integer bandnum, geometry geom, double precision newvalue);
raster **ST_SetValue**(raster rast, geometry geom, double precision newvalue);
raster **ST_SetValue**(raster rast, integer bandnum, integer columnx, integer rowy, double precision newvalue);
raster **ST_SetValue**(raster rast, integer columnx, integer rowy, double precision newvalue);

Beschreibung

Setzt die Werte bestimmter Pixel eines Bandes auf einen neuen Wert und gibt den veränderten Raster zurück. Die Pixel können über die Rasterzeile und die Rasterspalte, oder über eine Geometrie festgelegt werden. Wenn die Bandnummer nicht angegeben ist, wird 1 angenommen.

Erweiterung: 2.1.0 Die geometrische Variante von ST_SetValue() unterstützt nun jeden geometrischen Datentyp, nicht nur POINT. Die geometrische Variante ist ein Adapter für die geomval[] Variante von ST_SetValues()

Beispiele

```
-- Beispiel mit Geometrie
SELECT (foo.geomval).val, ST_AsText(ST_Union((foo.geomval).geom))
FROM (SELECT ST_DumpAsPolygons(
                ST_SetValue(rast,1,
                                ST_Point(3427927.75, 5793243.95),
                                50)
                        ) As geomval
```

```
FROM dummy_rast
where rid = 2) As foo
WHERE (foo.geomval).val < 250
GROUP BY (foo.geomval).val;

 val |                                                              st_astext
-----+-----------------------------------------------------------------------
  50 | POLYGON((3427927.75 5793244,3427927.75 5793243.95,3427927.8 579324 ...
 249 | POLYGON((3427927.95 5793243.95,3427927.95 5793243.85,3427928 57932 ...
```

```
-- Den veränderten Raster speichern --
        UPDATE dummy_rast SET rast = ST_SetValue(rast,1, ST_Point(3427927.75, 5793243.95) ↩
            ,100)
                WHERE rid = 2   ;
```

Siehe auch

ST_Value, ST_DumpAsPolygons

9.6.11 ST_SetValues

ST_SetValues — Gibt einen Raster zurück, der durch das Setzen der Werte eines bestimmten Bandes verändert wurde.

Synopsis

raster **ST_SetValues**(raster rast, integer nband, integer columnx, integer rowy, double precision[][] newvalueset, boolean[][] noset=NULL, boolean keepnodata=FALSE);
raster **ST_SetValues**(raster rast, integer nband, integer columnx, integer rowy, double precision[][] newvalueset, double precision nosetvalue, boolean keepnodata=FALSE);
raster **ST_SetValues**(raster rast, integer nband, integer columnx, integer rowy, integer width, integer height, double precision newvalue, boolean keepnodata=FALSE);
raster **ST_SetValues**(raster rast, integer columnx, integer rowy, integer width, integer height, double precision newvalue, boolean keepnodata=FALSE);
raster **ST_SetValues**(raster rast, integer nband, geomval[] geomvalset, boolean keepnodata=FALSE);

Beschreibung

Gibt einen Raster zurück, der durch das Setzen bestimmter Pixel auf einen neuen Wert (neue Werte) für das ausgewiesene Band verändert wurde.

Wenn `keepnodata` TRUE ist, dann werden die Pixel mit dem Wert NODATA nicht mit dem entsprechenden Wert in `newvalueset` belegt.

Bei der Variante 1 werden die betreffenden Pixel über die Pixelkoordinaten `columnx` und `rowy`, und durch die Größe des Feldes `newvalueset` festgelegt. Über den Parameter `noset` kann verhindert werden, dass bestimmte, in `newvalueset` auftretende Pixelwerte gesetzt werden (da PostgreSQL keine unregelmäßigen Felder/"ragged arrays" zulässt). Siehe das Beispiel mit der Variante 1.

Variante 2 gleicht Variante 1, aber mit einem einfachen `nosetvalue` in Double Precision anstelle des booleschen Feldes `noset`. Elemente in `newvalueset` mit dem Wert `nosetvalue` werden übersprungen. Siehe das Beispiel mit der Variante 2.

Bei der Variante 3 werden die betreffenden Pixel über die Pixelkoordinaten `columnx` und `rowy`, und durch `width` und `height` festgelegt. Siehe das Beispiel mit der Variante 3.

Variante 4 entspricht Variante3 mit der Ausnahme, dass die Pixel des ersten Bandes von `rast` gesetzt werden.

Bei der Variante 5 wird ein Feld von geomval verwendet um die Pixel zu bestimmen. Wenn die gesamte Geometrie des Feldes vom Datentyp POINT oder MULTIPOINT ist, verwendet die Funktion Länge und Breite eines jeden Punktes um den Wert eines Pixels direkt zu setzen. Andernfalls wird die Geometrie in Raster umgewandelt über die dann in einem Schritt iteriert wird. Siehe das Beispiel mit der Variante 5.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele: Variante 1

```
/*
ST_SetValues() zeigt folgendes Verhalten...

+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 1 | 1 | 1 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |    =
>    | 1 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 1 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
*/
SELECT
        (poly).x,
        (poly).y,
        (poly).val
FROM (
SELECT
        ST_PixelAsPolygons(
                ST_SetValues(
                        ST_AddBand(
                                ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
                                1, '8BUI', 1, 0
                        ),
                        1, 2, 2, ARRAY[[9, 9], [9, 9]]::double precision[][]
                )
        ) AS poly
) foo
ORDER BY 1, 2;

 x | y | val
---+---+-----
 1 | 1 |   1
 1 | 2 |   1
 1 | 3 |   1
 2 | 1 |   1
 2 | 2 |   9
 2 | 3 |   9
 3 | 1 |   1
 3 | 2 |   9
 3 | 3 |   9
```

```
/*
ST_SetValues() zeigt folgendes Verhalten...
```

```
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 9 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |    =
>    | 9 |   | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 9 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
*/
SELECT
        (poly).x,
        (poly).y,
        (poly).val
FROM (
SELECT
        ST_PixelAsPolygons(
                ST_SetValues(
                        ST_AddBand(
                                ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
                                1, '8BUI', 1, 0
                        ),
                        1, 1, 1, ARRAY[[9, 9, 9], [9, NULL, 9], [9, 9, 9]]::double ↩
                            precision[][]
                )
        ) AS poly
) foo
ORDER BY 1, 2;

 x | y | val
---+---+-----
 1 | 1 |   9
 1 | 2 |   9
 1 | 3 |   9
 2 | 1 |   9
 2 | 2 |
 2 | 3 |   9
 3 | 1 |   9
 3 | 2 |   9
 3 | 3 |   9
```

```
/*
ST_SetValues() zeigt folgendes Verhalten...

+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 9 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |    =
>    | 1 |   | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 9 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
*/
SELECT
        (poly).x,
        (poly).y,
        (poly).val
FROM (
SELECT
        ST_PixelAsPolygons(
                ST_SetValues(
```

```
                        ST_AddBand(
                                ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
                                1, '8BUI', 1, 0
                        ),
                        1, 1, 1,
                                ARRAY[[9, 9, 9], [9, NULL, 9], [9, 9, 9]]::double precision ↩
                                    [][],
                                ARRAY[[false], [true]]::boolean[][]
                )
        ) AS poly
) foo
ORDER BY 1, 2;

 x | y | val
---+---+-----
 1 | 1 |   9
 1 | 2 |   1
 1 | 3 |   9
 2 | 1 |   9
 2 | 2 |
 2 | 3 |   9
 3 | 1 |   9
 3 | 2 |   9
 3 | 3 |   9
```

```
/*
ST_SetValues() zeigt folgendes Verhalten...

+ - + - + - +          + - + - + - +
|   | 1 | 1 |          |   | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |    =
>    | 1 |   | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 9 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
*/
SELECT
        (poly).x,
        (poly).y,
        (poly).val
FROM (
SELECT
        ST_PixelAsPolygons(
                ST_SetValues(
                        ST_SetValue(
                                ST_AddBand(
                                        ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
                                        1, '8BUI', 1, 0
                                ),
                                1, 1, 1, NULL
                        ),
                        1, 1, 1,
                                ARRAY[[9, 9, 9], [9, NULL, 9], [9, 9, 9]]::double precision ↩
                                    [][],
                                ARRAY[[false], [true]]::boolean[][],
                                TRUE
                )
        ) AS poly
) foo
```

```
ORDER BY 1, 2;

 x | y | val
---+---+-----
 1 | 1 |
 1 | 2 |   1
 1 | 3 |   9
 2 | 1 |   9
 2 | 2 |
 2 | 3 |   9
 3 | 1 |   9
 3 | 2 |   9
 3 | 3 |   9
```

Beispiele: Variante 2

```
/*
ST_SetValues() zeigt folgendes Verhalten...

+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 1 | 1 | 1 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |    =
>    | 1 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 1 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
*/
SELECT
        (poly).x,
        (poly).y,
        (poly).val
FROM (
SELECT
        ST_PixelAsPolygons(
                ST_SetValues(
                        ST_AddBand(
                                ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
                                1, '8BUI', 1, 0
                        ),
                        1, 1, 1, ARRAY[[-1, -1, -1], [-1, 9, 9], [-1, 9, 9]]::double  ↩
                            precision[][], -1
                )
        ) AS poly
) foo
ORDER BY 1, 2;

 x | y | val
---+---+-----
 1 | 1 |   1
 1 | 2 |   1
 1 | 3 |   1
 2 | 1 |   1
 2 | 2 |   9
 2 | 3 |   9
 3 | 1 |   1
 3 | 2 |   9
 3 | 3 |   9
```

```
/*
Diese Beispiel ähnelt dem Vorigen. An Stelle von nosetvalue = -1, ist nosetvalue = NULL  ↩
    gesetzt

ST_SetValues() zeigt folgendes Verhalten...
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 1 | 1 | 1 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |    =
>    | 1 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 1 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
*/
SELECT
        (poly).x,
        (poly).y,
        (poly).val
FROM (
SELECT
        ST_PixelAsPolygons(
                ST_SetValues(
                        ST_AddBand(
                                ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
                                1, '8BUI', 1, 0
                        ),
                        1, 1, 1, ARRAY[[NULL, NULL, NULL], [NULL, 9, 9], [NULL, 9, 9]]:: ↩
                            double precision[][], NULL::double precision
                )
        ) AS poly
) foo
ORDER BY 1, 2;

 x | y | val
---+---+-----
 1 | 1 |   1
 1 | 2 |   1
 1 | 3 |   1
 2 | 1 |   1
 2 | 2 |   9
 2 | 3 |   9
 3 | 1 |   1
 3 | 2 |   9
 3 | 3 |   9
```

Beispiele: Variante 3

```
/*
ST_SetValues() führt folgendes aus...

+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 1 | 1 | 1 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |    =
>    | 1 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 1 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
*/
```

```
SELECT
        (poly).x,
        (poly).y,
        (poly).val
FROM (
SELECT
        ST_PixelAsPolygons(
                ST_SetValues(
                        ST_AddBand(
                                ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
                                1, '8BUI', 1, 0
                        ),
                        1, 2, 2, 2, 2, 9
                )
        ) AS poly
) foo
ORDER BY 1, 2;

 x | y | val
---+---+-----
 1 | 1 |   1
 1 | 2 |   1
 1 | 3 |   1
 2 | 1 |   1
 2 | 2 |   9
 2 | 3 |   9
 3 | 1 |   1
 3 | 2 |   9
 3 | 3 |   9
```

```
/*
ST_SetValues() führt folgendes aus...

+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 1 | 1 | 1 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 |   | 1 |    =
>     | 1 |   | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 1 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
*/
SELECT
        (poly).x,
        (poly).y,
        (poly).val
FROM (
SELECT
        ST_PixelAsPolygons(
                ST_SetValues(
                        ST_SetValue(
                                ST_AddBand(
                                        ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
                                        1, '8BUI', 1, 0
                                ),
                                1, 2, 2, NULL
                        ),
                        1, 2, 2, 2, 2, 9, TRUE
                )
        ) AS poly
```

```
) foo
ORDER BY 1, 2;

 x | y | val
---+---+-----
 1 | 1 |   1
 1 | 2 |   1
 1 | 3 |   1
 2 | 1 |   1
 2 | 2 |
 2 | 3 |   9
 3 | 1 |   1
 3 | 2 |   9
 3 | 3 |   9
```

Beispiele: Variante 5

```
WITH foo AS (
        SELECT 1 AS rid, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(5, 5, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 0, 0) AS rast
), bar AS (
        SELECT 1 AS gid, 'SRID=0;POINT(2.5 -2.5)'::geometry geom UNION ALL
        SELECT 2 AS gid, 'SRID=0;POLYGON((1 -1, 4 -1, 4 -4, 1 -4, 1 -1))'::geometry geom  ↩
            UNION ALL
        SELECT 3 AS gid, 'SRID=0;POLYGON((0 0, 5 0, 5 -1, 1 -1, 1 -4, 0 -4, 0 0))':: ↩
            geometry geom UNION ALL
        SELECT 4 AS gid, 'SRID=0;MULTIPOINT(0 0, 4 4, 4 -4)'::geometry
)
SELECT
        rid, gid, ST_DumpValues(ST_SetValue(rast, 1, geom, gid))
FROM foo t1
CROSS JOIN bar t2
ORDER BY rid, gid;

 rid | gid |                                                                st_dumpvalues
-----+-----+---------------------------------------------------------------------------------------

   1 |   1 | (1,"{{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL},{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL},{NULL,NULL,1,NULL, ↩
       NULL},{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL},{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL}}")
   1 |   2 | (1,"{{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL},{NULL,2,2,2,NULL},{NULL,2,2,2,NULL},{NULL ↩
       ,2,2,2,NULL},{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL}}")
   1 |   3 | (1,"{{3,3,3,3,3},{3,NULL,NULL,NULL,NULL},{3,NULL,NULL,NULL,NULL},{3,NULL,NULL, ↩
       NULL,NULL},{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL}}")
   1 |   4 | (1,"{{4,NULL,NULL,NULL,NULL},{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL},{NULL,NULL,NULL,NULL, ↩
       NULL},{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL},{NULL,NULL,NULL,NULL,4}}")
(4 rows)
```

Das folgende Beispiel zeigt, dass bestehende "geomvals" durch ein Feld mit "geomvals" später überschrieben werden können

```
WITH foo AS (
        SELECT 1 AS rid, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(5, 5, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 0, 0) AS rast
), bar AS (
        SELECT 1 AS gid, 'SRID=0;POINT(2.5 -2.5)'::geometry geom UNION ALL
        SELECT 2 AS gid, 'SRID=0;POLYGON((1 -1, 4 -1, 4 -4, 1 -4, 1 -1))'::geometry geom  ↩
            UNION ALL
        SELECT 3 AS gid, 'SRID=0;POLYGON((0 0, 5 0, 5 -1, 1 -1, 1 -4, 0 -4, 0 0))':: ↩
            geometry geom UNION ALL
```

```
        SELECT 4 AS gid, 'SRID=0;MULTIPOINT(0 0, 4 4, 4 -4)'::geometry
)
SELECT
        t1.rid, t2.gid, t3.gid, ST_DumpValues(ST_SetValues(rast, 1, ARRAY[ROW(t2.geom, t2. ↩
            gid), ROW(t3.geom, t3.gid)]::geomval[]))
FROM foo t1
CROSS JOIN bar t2
CROSS JOIN bar t3
WHERE t2.gid = 1
        AND t3.gid = 2
ORDER BY t1.rid, t2.gid, t3.gid;

 rid | gid | gid |                                                                                st_dumpvalues
-----+-----+-----+-------------------------------------------------------------------------------------------------

   1 |   1 |   2 | (1,"{{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL},{NULL,2,2,2,NULL},{NULL,2,2,2,NULL},{ ↩
      NULL,2,2,2,NULL},{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL}}")
(1 row)
```

Dieses Beispiel ist das Gegenteil des vorigen Beispiels

```
WITH foo AS (
        SELECT 1 AS rid, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(5, 5, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 0, 0) AS rast
), bar AS (
        SELECT 1 AS gid, 'SRID=0;POINT(2.5 -2.5)'::geometry geom UNION ALL
        SELECT 2 AS gid, 'SRID=0;POLYGON((1 -1, 4 -1, 4 -4, 1 -4, 1 -1))'::geometry geom  ↩
            UNION ALL
        SELECT 3 AS gid, 'SRID=0;POLYGON((0 0, 5 0, 5 -1, 1 -1, 1 -4, 0 -4, 0 0))':: ↩
            geometry geom UNION ALL
        SELECT 4 AS gid, 'SRID=0;MULTIPOINT(0 0, 4 4, 4 -4)'::geometry
)
SELECT
        t1.rid, t2.gid, t3.gid, ST_DumpValues(ST_SetValues(rast, 1, ARRAY[ROW(t2.geom, t2. ↩
            gid), ROW(t3.geom, t3.gid)]::geomval[]))
FROM foo t1
CROSS JOIN bar t2
CROSS JOIN bar t3
WHERE t2.gid = 2
        AND t3.gid = 1
ORDER BY t1.rid, t2.gid, t3.gid;

 rid | gid | gid |                                                                                st_dumpvalues
-----+-----+-----+-------------------------------------------------------------------------------------------------

   1 |   2 |   1 | (1,"{{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL},{NULL,2,2,2,NULL},{NULL,2,1,2,NULL},{ ↩
      NULL,2,2,2,NULL},{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL}}")
(1 row)
```

Siehe auch

ST_Value, ST_SetValue, ST_PixelAsPolygons

9.6.12 ST_DumpValues

ST_DumpValues — Gibt die Werte eines bestimmten Bandes als 2-dimensionales Feld aus.

Synopsis

setof record **ST_DumpValues**(raster rast , integer[] nband=NULL , boolean exclude_nodata_value=true);
double precision[][] **ST_DumpValues**(raster rast , integer nband , boolean exclude_nodata_value=true);

Beschreibung

Gibt die Werte eines bestimmten Bandes als 2-dimensionales Feld (der erste Index entspricht der Zeile, der zweite der Spalte) aus. Wenn `nband` NULL oder nicht gegeben ist, werden alle Rasterbänder abgearbeitet.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
WITH foo AS (
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, 0, 1, -1, 0, 0, ↩
             0), 1, '8BUI'::text, 1, 0), 2, '32BF'::text, 3, -9999), 3, '16BSI', 0, 0) AS  ↩
            rast
)
SELECT
        (ST_DumpValues(rast)).*
FROM foo;

 nband |                        valarray
-------+-----------------------------------------------------
     1 | {{1,1,1},{1,1,1},{1,1,1}}
     2 | {{3,3,3},{3,3,3},{3,3,3}}
     3 | {{NULL,NULL,NULL},{NULL,NULL,NULL},{NULL,NULL,NULL}}
(3 rows)
```

```
WITH foo AS (
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, 0, 1, -1, 0, 0, ↩
             0), 1, '8BUI'::text, 1, 0), 2, '32BF'::text, 3, -9999), 3, '16BSI', 0, 0) AS  ↩
            rast
)
SELECT
        (ST_DumpValues(rast, ARRAY[3, 1])).*
FROM foo;

 nband |                        valarray
-------+-----------------------------------------------------
     3 | {{NULL,NULL,NULL},{NULL,NULL,NULL},{NULL,NULL,NULL}}
     1 | {{1,1,1},{1,1,1},{1,1,1}}
(2 rows)
```

```
WITH foo AS (
        SELECT ST_SetValue(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 1, 0), 1, 2, 5) AS rast
)
SELECT
        (ST_DumpValues(rast, 1))[2][1]
FROM foo;

 st_dumpvalues
---------------
```

```
             5
(1 row)
```

Siehe auch

ST_Value, ST_SetValue, ST_SetValues

9.6.13 ST_PixelOfValue

ST_PixelOfValue — Gibt die columnx- und rowy-Koordinaten jener Pixel aus, deren Zellwert gleich dem gesuchten Wert ist.

Synopsis

setof record **ST_PixelOfValue**(raster rast , integer nband , double precision[] search , boolean exclude_nodata_value=true);
setof record **ST_PixelOfValue**(raster rast , double precision[] search , boolean exclude_nodata_value=true);
setof record **ST_PixelOfValue**(raster rast , integer nband , double precision search , boolean exclude_nodata_value=true);
setof record **ST_PixelOfValue**(raster rast , double precision search , boolean exclude_nodata_value=true);

Beschreibung

Gibt die columnx- und rowy-Koordinaten jener Pixel aus, deren Zellwert gleich dem gesuchten Wert ist. Wenn kein Band angegeben ist, wird Band 1 angenommen.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
SELECT
        (pixels).*
FROM (
        SELECT
                ST_PixelOfValue(
                        ST_SetValue(
                                ST_SetValue(
                                        ST_SetValue(
                                                ST_SetValue(
                                                        ST_SetValue(
                                                                ST_AddBand(
                                                                        ST_MakeEmptyRaster ↩
                                                                            (5, 5, -2, 2, 1, ↩
                                                                             -1, 0, 0, 0),
                                                                        '8BUI'::text, 1, 0
                                                                ),
                                                                1, 1, 0
                                                        ),
                                                        2, 3, 0
                                                ),
                                                3, 5, 0
                                        ),
                                        4, 2, 0
                                ),
                                5, 4, 255
                        )
                , 1, ARRAY[1, 255]) AS pixels
) AS foo
```

```
 val | x | y
-----+---+---
   1 | 1 | 2
   1 | 1 | 3
   1 | 1 | 4
   1 | 1 | 5
   1 | 2 | 1
   1 | 2 | 2
   1 | 2 | 4
   1 | 2 | 5
   1 | 3 | 1
   1 | 3 | 2
   1 | 3 | 3
   1 | 3 | 4
   1 | 4 | 1
   1 | 4 | 3
   1 | 4 | 4
   1 | 4 | 5
   1 | 5 | 1
   1 | 5 | 2
   1 | 5 | 3
 255 | 5 | 4
   1 | 5 | 5
```

9.7 Raster Editoren

9.7.1 ST_SetGeoReference

ST_SetGeoReference — Georeferenziert einen Raster über 6 Parameter in einem einzigen Aufruf. Die Zahlen müssen durch Leerzeichen getrennt sein. Die Funktion akzeptiert die Eingabe im Format von 'GDAL' und von 'ESRI'. Der Standardwert ist GDAL.

Synopsis

raster **ST_SetGeoReference**(raster rast, text georefcoords, text format=GDAL);
raster **ST_SetGeoReference**(raster rast, double precision upperleftx, double precision upperlefty, double precision scalex, double precision scaley, double precision skewx, double precision skewy);

Beschreibung

Georeferenziert einen Raster über 6 Parameter in einem einzigen Aufruf. Die Funktion akzeptiert die Eingabe im Format von 'GDAL' und von 'ESRI'. Der Standardwert ist GDAL. Wenn die 6 Parameter nicht angegeben sind, wird NULL zurückgegeben.

Die Formate unterscheiden sich wie folgt:

GDAL:

```
scalex skewy skewx scaley upperleftx upperlefty
```

ESRI:

```
scalex skewy skewx scaley upperleftx + scalex*0.5 upperlefty + scaley*0.5
```

Note
Wenn der Raster out-db Bänder aufweist, dann kann eine Änderung der Georeferenzierung zu einem unkorrekten Zugriff auf die extern gespeicherten Daten des Bandes führen.

Erweiterung: 2.1.0 ST_SetGeoReference(raster, double precision, ...) Variante hinzugefügt

Beispiele

```
WITH foo AS (
        SELECT ST_MakeEmptyRaster(5, 5, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0) AS rast
)
SELECT
        0 AS rid, (ST_Metadata(rast)).*
FROM foo
UNION ALL
SELECT
        1, (ST_Metadata(ST_SetGeoReference(rast, '10 0 0 -10 0.1 0.1', 'GDAL'))).*
FROM foo
UNION ALL
SELECT
        2, (ST_Metadata(ST_SetGeoReference(rast, '10 0 0 -10 5.1 -4.9', 'ESRI'))).*
FROM foo
UNION ALL
SELECT
        3, (ST_Metadata(ST_SetGeoReference(rast, 1, 1, 10, -10, 0.001, 0.001))).*
FROM foo

 rid |     upperleftx     |     upperlefty     | width | height | scalex | scaley | skewx | ↩
     skewy | srid | numbands
-----+--------------------+--------------------+-------+--------+--------+--------+-------+-------+-
   0 |                  0 |                  0 |     5 |      5 |      1 |     -1 |     0 | ↩
           0 |    0 |        0
   1 |                0.1 |                0.1 |     5 |      5 |     10 |    -10 |     0 | ↩
           0 |    0 |        0
   2 | 0.0999999999999996 | 0.0999999999999996 |     5 |      5 |     10 |    -10 |     0 | ↩
           0 |    0 |        0
   3 |                  1 |                  1 |     5 |      5 |     10 |    -10 | 0.001 | ↩
       0.001 |    0 |        0
```

Siehe auch

ST_GeoReference, ST_ScaleX, ST_ScaleY, ST_UpperLeftX, ST_UpperLeftY

9.7.2 ST_SetRotation

ST_SetRotation — Bestimmt die Rotation des Rasters in Radiant.

Synopsis

float8 **ST_SetRotation**(raster rast, float8 rotation);

Beschreibung

Einheitliche Rotation des Rasters. Die Rotation wird in Radiant angegeben. Siehe World File für mehr Details.

Beispiele

```
SELECT
  ST_ScaleX(rast1), ST_ScaleY(rast1), ST_SkewX(rast1), ST_SkewY(rast1),
  ST_ScaleX(rast2), ST_ScaleY(rast2), ST_SkewX(rast2), ST_SkewY(rast2)
FROM (
  SELECT ST_SetRotation(rast, 15) AS rast1, rast as rast2 FROM dummy_rast
) AS foo;
      st_scalex       |      st_scaley      |      st_skewx       |      st_skewy       |  ↩
         st_scalex | st_scaley | st_skewx | st_skewy
--------------------+---------------------+---------------------+---------------------+-----------+--

   -1.51937582571764 |   -2.27906373857646 |   1.95086352047135 |   1.30057568031423 |  ↩
                2 |          3 |         0 |         0
 -0.0379843956429411 | -0.0379843956429411 | 0.0325143920078558 | 0.0325143920078558 |  ↩
          0.05 |      -0.05 |         0 |         0
```

Siehe auch

ST_Rotation, ST_ScaleX, ST_ScaleY, ST_SkewX, ST_SkewY

9.7.3 ST_SetScale

ST_SetScale — Setzt die X- und Y-Größe der Pixel in den Einheiten des Koordinatenreferenzsystems. Entweder eine Zahl pro Pixel oder Breite und Höhe.

Synopsis

raster **ST_SetScale**(raster rast, float8 xy);
raster **ST_SetScale**(raster rast, float8 x, float8 y);

Beschreibung

Setzt die X- und Y-Größe der Pixel in den Einheiten des Koordinatenreferenzsystems. Entweder eine Zahl pro Pixel oder Breite und Höhe. X und Y werden als gleich groß angenommen, wenn nur eine Zahl übergeben wird.

Note
ST_SetScale unterscheidet sich von ST_Rescale dadurch, dass bei ST_SetScale der Raster nicht skaliert wird um mit der Rasterausdehnung übereinzustimmen. Es werden nur die Metadaten (oder die Georeferenz) des Rasters geändert, um eine ursprünglich falsch angegebene Skalierung zu korrigieren. ST_Rescale berechnet die Breite und Höhe eines Rasters so, dass er mit der geographischen Ausdehnung des Rasters übereinstimmt. ST_SetScale verändert weder die Breite noch die Höhe des Rasters.

Änderung: 2.0.0. Versionen von WKTRaster haben dies als "ST_SetPixelSizeY" bezeichnet. Dies wurde mit 2.0.0 geändert.

Beispiele

```
UPDATE dummy_rast
        SET rast = ST_SetScale(rast, 1.5)
WHERE rid = 2;

SELECT ST_ScaleX(rast) As pixx, ST_ScaleY(rast) As pixy, Box3D(rast) As newbox
FROM dummy_rast
WHERE rid = 2;

 pixx | pixy |                    newbox
------+------+-----------------------------------------------
  1.5 |  1.5 | BOX(3427927.75 5793244 0, 3427935.25 5793251.5 0)
```

```
UPDATE dummy_rast
        SET rast = ST_SetScale(rast, 1.5, 0.55)
WHERE rid = 2;

SELECT ST_ScaleX(rast) As pixx, ST_ScaleY(rast) As pixy, Box3D(rast) As newbox
FROM dummy_rast
WHERE rid = 2;

 pixx | pixy |                   newbox
------+------+-------------------------------------------
  1.5 | 0.55 | BOX(3427927.75 5793244 0,3427935.25 5793247 0)
```

Siehe auch

ST_ScaleX, ST_ScaleY, Box3D

9.7.4 ST_SetSkew

ST_SetSkew — Setzt den georeferenzierten X- und Y-Versatz (oder den Rotationsparameter). Wenn nur ein Wert übergeben wird, werden X und Y auf den selben Wert gesetzt.

Synopsis

raster **ST_SetSkew**(raster rast, float8 skewxy);
raster **ST_SetSkew**(raster rast, float8 skewx, float8 skewy);

Beschreibung

Setzt den georeferenzierten X- und Y-Versatz (oder den Rotationsparameter). Wenn nur ein Wert übergeben wird, werden X und Y auf den selben Wert gesetzt. Siehe World File für weitere Details.

Beispiele

```
-- Beispiel 1
UPDATE dummy_rast SET rast = ST_SetSkew(rast,1,2) WHERE rid = 1;
SELECT rid, ST_SkewX(rast) As skewx, ST_SkewY(rast) As skewy,
    ST_GeoReference(rast) as georef
FROM dummy_rast WHERE rid = 1;
```

```
rid | skewx | skewy |    georef
----+-------+-------+--------------
  1 |     1 |     2 | 2.0000000000
                    : 2.0000000000
                    : 1.0000000000
                    : 3.0000000000
                    : 0.5000000000
                    : 0.5000000000
```

```
-- Beispiel 2 Beide auf die gleiche Zahl setzen:
UPDATE dummy_rast SET rast = ST_SetSkew(rast,0) WHERE rid = 1;
SELECT rid, ST_SkewX(rast) As skewx, ST_SkewY(rast) As skewy,
    ST_GeoReference(rast) as georef
FROM dummy_rast WHERE rid = 1;

 rid | skewx | skewy |    georef
-----+-------+-------+--------------
   1 |     0 |     0 | 2.0000000000
                     : 0.0000000000
                     : 0.0000000000
                     : 3.0000000000
                     : 0.5000000000
                     : 0.5000000000
```

Siehe auch

ST_GeoReference, ST_SetGeoReference, ST_SkewX, ST_SkewY

9.7.5 ST_SetSRID

ST_SetSRID — Setzt die SRID eines Rasters auf einen bestimmten Ganzzahlwert. Die SRID wird in der Tabelle "spatial_ref_sys" definiert.

Synopsis

raster **ST_SetSRID**(raster rast, integer srid);

Beschreibung

Weist der SRID des Rasters einen bestimmten Ganzzahlwert zu.

Note
Diese Funktion führt keine Koordinatentransformation des Rasters durch - sie setzt nur die Metadaten, welche das Koordinatenreferenzsystem definieren, in dem der Raster vorliegt. Nützlich für spätere Koordinatentransformationen.

Siehe auch

Section 4.3.1, ST_SRID

9.7.6 ST_SetUpperLeft

ST_SetUpperLeft — Setzt den Wert der oberen linke Ecke des Rasters auf die projizierten X- und Y-Koordinaten.

Synopsis

raster **ST_SetUpperLeft**(raster rast, double precision x, double precision y);

Beschreibung

Setzt den Wert der oberen linke Ecke des Rasters auf die projizierten X- und Y-Koordinaten.

Beispiele

```
SELECT ST_SetUpperLeft(rast,-71.01,42.37)
FROM dummy_rast
WHERE rid = 2;
```

Siehe auch

ST_UpperLeftX, ST_UpperLeftY

9.7.7 ST_Resample

ST_Resample — Skaliert einen Raster mit einem bestimmten Algorithmus, neuen Dimensionen, einer beliebigen Gitterecke und über Parameter zur Georeferenzierung des Rasters, die angegeben oder von einem anderen Raster übernommen werden können.

Synopsis

raster **ST_Resample**(raster rast, integer width, integer height, double precision gridx=NULL, double precision gridy=NULL, double precision skewx=0, double precision skewy=0, text algorithm=NearestNeighbour, double precision maxerr=0.125);
raster **ST_Resample**(raster rast, double precision scalex=0, double precision scaley=0, double precision gridx=NULL, double precision gridy=NULL, double precision skewx=0, double precision skewy=0, text algorithm=NearestNeighbor, double precision maxerr=0.125);
raster **ST_Resample**(raster rast, raster ref, text algorithm=NearestNeighbour, double precision maxerr=0.125, boolean usescale=true);
raster **ST_Resample**(raster rast, raster ref, boolean usescale, text algorithm=NearestNeighbour, double precision maxerr=0.125);

Beschreibung

Skaliert einen Raster mit einem bestimmten Algorithmus, neuen Dimensionen (width & height), einer Gitterecke (gridx & gridy) und über Parameter zur Georeferenzierung des Rasters (scalex, scaley, skewx & skewy), die angegeben oder von einem anderen Raster übernommen werden können. Wenn Sie einen Referenzraster verwenden, müssen beide Raster die selbe SRID haben.

Neue Pixelwerte werden über NearestNeighbor, bilinear, kubisch, CubicSpline oder mit dem Lanczos-Filter errechnet. Die Standardeinstellung "NearestNeighbor" ist am schnellsten, erzeugt aber auch die schlechteste Interpolation.

Wenn `maxerr` nicht angegeben ist, wird der maximale Fehler mit 0.125 Prozent angesetzt.

Note
Siehe GDAL Warp resampling methods für mehr Details.

Verfügbarkeit: 2.0.0 benötigt GDAL 1.6.1+

Änderung: 2.1.0 Der Parameter SRID wurde entfernt. Varianten mit einem Referenzraster setzen nicht länger die SRID des Referenzrasters ein. Verwenden Sie bitte ST_Transform() um einen Raster umzuprojizieren. Funktioniert mit Raster ohne SRID.

Beispiele

```
SELECT
        ST_Width(orig) AS orig_width,
        ST_Width(reduce_100) AS new_width
FROM (
        SELECT
                rast AS orig,
                ST_Resample(rast,100,100) AS reduce_100
        FROM aerials.boston
        WHERE ST_Intersects(rast,
                ST_Transform(
                        ST_MakeEnvelope(-71.128, 42.2392,-71.1277, 42.2397, 4326),26986)
        )
        LIMIT 1
) AS foo;

 orig_width | new_width
------------+-------------
        200 |         100
```

Siehe auch

ST_Rescale, ST_Resize, ST_Transform

9.7.8 ST_Rescale

ST_Rescale — Skaliert einen Raster indem lediglich der Maßstab (oder die Pixelgröße) angepasst wird. Neue Pixelwerte werden über NearestNeighbor, bilinear, kubisch, CubicSpline oder mit dem Lanczos-Filter errechnet. Die Standardeinstellung ist NearestNeighbor.

Synopsis

raster **ST_Rescale**(raster rast, double precision scalexy, text algorithm=NearestNeighbour, double precision maxerr=0.125);
raster **ST_Rescale**(raster rast, double precision scalex, double precision scaley, text algorithm=NearestNeighbour, double precision maxerr=0.125);

Beschreibung

Skaliert einen Raster indem lediglich der Maßstab (oder die Pixelgröße) angepasst wird. Neue Pixelwerte werden über NearestNeighbor, bilinear, kubisch, CubicSpline oder mit dem Lanczos-Filter errechnet. Die Standardeinstellung "NearestNeighbor" ist am schnellsten, ergibt aber die schlechteste Interpolation.

`scalex` und `scaley` bestimmen die neue Pixelgröße. Der Wert von "scaley" muss oftmals negativ sein, um einen ordnungsgemäß ausgerichteten Raster zu erhalten.

Wenn "scalex" oder "scaley" teilerfremd zur Breite oder Höhe des Rasters sind, dann wird der Zielraster auf die Ausdehnung des Ausgangsrasters erweitert. Um die exakte Ausdehnung des Ausgangsrasters sicher zu erhalten, siehe ST_Resize

Wenn `maxerr` nicht angegeben ist, wird der maximale Fehler mit 0.125 Prozent angesetzt.

Note
Siehe GDAL Warp resampling methods für mehr Details.

Note
ST_Rescale unterscheidet sich von ST_SetScale darin, dass ST_SetScale den Raster nicht skaliert um mit der Ausdehnung des Ausgangsrasters übereinzustimmen. ST_SetScale ändert lediglich die Metadaten (oder die Georeferenz) des Rasters, um eine ursprünglich falsch angegebene Skalierung zu korrigieren. ST_Rescale berechnet die Breite und Höhe eines Rasters so, dass er mit der geographischen Ausdehnung des Ausgangsraster übereinstimmt. ST_SetScale verändert weder die Breite noch die Höhe des Rasters.

Verfügbarkeit: 2.0.0 benötigt GDAL 1.6.1+

Änderung: 2.1.0 Funktioniert jetzt auch mit Raster ohne SRID

Beispiele

Ein einfaches Beispiel, das die Pixelgröße eines Raster von 0.001 Grad auf 0.0015 Grad ändert.

```
-- die ursprüngliche Pixelgröße des Rasters
SELECT ST_PixelWidth(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(100, 100, 0, 0, 0.001, -0.001, 0, 0,  ↩
    4269), '8BUI'::text, 1, 0)) width

   width
----------
0.001

-- die Pixelgröße des skalierten Rasters
SELECT ST_PixelWidth(ST_Rescale(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(100, 100, 0, 0, 0.001,  ↩
    -0.001, 0, 0, 4269), '8BUI'::text, 1, 0), 0.0015)) width

   width
----------
0.0015
```

Siehe auch

ST_Resize, ST_Resample, ST_SetScale, ST_ScaleX, ST_ScaleY, ST_Transform

9.7.9 ST_Reskew

ST_Reskew — Skaliert einen Raster, indem lediglich der Versatz (oder Rotationsparameter) angepasst wird. Neue Pixelwerte werden über NearestNeighbor, bilinear, kubisch, CubicSpline oder mit dem Lanczos-Filter errechnet. Die Standardeinstellung ist NearestNeighbor.

Synopsis

raster **ST_Reskew**(raster rast, double precision skewxy, text algorithm=NearestNeighbour, double precision maxerr=0.125);
raster **ST_Reskew**(raster rast, double precision skewx, double precision skewy, text algorithm=NearestNeighbour, double precision maxerr=0.125);

Beschreibung

Skaliert einen Raster, indem lediglich der Versatz (oder Rotationsparameter) angepasst wird. Neue Pixelwerte werden über NearestNeighbor, bilinear, kubisch, CubicSpline oder mit dem Lanczos-Filter errechnet. Die Standardeinstellung "NearestNeighbor" ist am schnellsten, ergibt aber die schlechteste Interpolation.

`skewx` und `skewy` legen den neuen Versatz fest.

Die Ausdehnung des Zielrasters erfasst die Ausdehnung des Ausgangsrasters.

Wenn `maxerr` nicht angegeben ist, wird der maximale Fehler mit 0.125 Prozent angesetzt.

Note
Siehe GDAL Warp resampling methods für mehr Details.

Note
ST_Reskew unterscheidet sich von ST_SetSkew darin, dass ST_SetSkew den Raster nicht skaliert um mit der Ausdehnung des Ausgangsrasters übereinzustimmen. ST_SetSkew ändert lediglich die Metadaten (oder die Georeferenz) des Rasters, um einen ursprünglich falsch angegebenen Versatz zu korrigieren. ST_Reskew ergibt einen Raster mit geänderter Breite und Höhe, da die Berechnung so durchgeführt wird, dass die geographischen Ausdehnung des Zielrasters mit der des Ausgangsrasters übereinstimmt. ST_SetSkew verändert weder die Breite noch die Höhe des Rasters.

Verfügbarkeit: 2.0.0 benötigt GDAL 1.6.1+

Änderung: 2.1.0 Funktioniert jetzt auch mit Raster ohne SRID

Beispiele

Ein einfaches Beispiel, das den Versatz eines Rasters von 0.0 auf 0.0015 ändert.

```
-- der ursprüngliche Raster, nicht rotiert
SELECT ST_Rotation(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(100, 100, 0, 0, 0.001, -0.001, 0, 0, 4269) ↩
    , '8BUI'::text, 1, 0));

-- result
0

-- die Rotation des versetzten Rasters
SELECT ST_Rotation(ST_Reskew(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(100, 100, 0, 0, 0.001, -0.001,  ↩
    0, 0, 4269), '8BUI'::text, 1, 0), 0.0015));

-- result
-0.982793723247329
```

Siehe auch

ST_Resample, ST_Rescale, ST_SetSkew, ST_SetRotation, ST_SkewX, ST_SkewY, ST_Transform

9.7.10 ST_SnapToGrid

ST_SnapToGrid — Skaliert einen Raster durch Fangen an einem Führungsgitter. Neue Pixelwerte werden über NearestNeighbor, bilinear, kubisch, CubicSpline oder mit dem Lanczos-Filter errechnet. Die Standardeinstellung ist NearestNeighbor.

Synopsis

raster **ST_SnapToGrid**(raster rast, double precision gridx, double precision gridy, text algorithm=NearestNeighbour, double precision maxerr=0.125, double precision scalex=DEFAULT 0, double precision scaley=DEFAULT 0);
raster **ST_SnapToGrid**(raster rast, double precision gridx, double precision gridy, double precision scalex, double precision scaley, text algorithm=NearestNeighbour, double precision maxerr=0.125);
raster **ST_SnapToGrid**(raster rast, double precision gridx, double precision gridy, double precision scalexy, text algorithm=NearestNeigh
double precision maxerr=0.125);

Beschreibung

Skaliert einen Raster durch Fangen an einem Führungsgitter, welches durch einen beliebige Pixeleckpunkt (gridx & gridy) und eine optionale Pixelgröße (scalex & scaley) definiert ist. Neue Pixelwerte werden über NearestNeighbor, bilinear, kubisch, CubicSpline oder mit dem Lanczos-Filter errechnet. Die Standardeinstellung "NearestNeighbor" ist am schnellsten, ergibt aber die schlechteste Interpolation.

`gridx` und `gridy` bestimmen einen beliebigen Pixeleckpunkt des neuen Gitters. Dies muss nicht unbedingt die obere linke Ecke des Zielrasters sein, darf aber nicht innerhalb oder am Rand der Ausdehnung des Zielrasters liegen.

Optional können Sie die Pixelgröße des neuen Gitters mit `scalex` und `scaley` festlegen.

Die Ausdehnung des Zielrasters erfasst die Ausdehnung des Ausgangsrasters.

Wenn `maxerr` nicht angegeben ist, wird der maximale Fehler mit 0.125 Prozent angesetzt.

Note
Siehe GDAL Warp resampling methods für mehr Details.

Note
Verwenden Sie bitte ST_Resample, wenn Sie eine bessere Kontrolle über die Gitterparameter benötigen.

Verfügbarkeit: 2.0.0 benötigt GDAL 1.6.1+

Änderung: 2.1.0 Funktioniert jetzt auch mit Raster ohne SRID

Beispiele

Ein einfaches Beispiel, bei dem ein Raster an einem sich geringfügig unterscheidenden Gitter gefangen wird.

```
-- das obere linke X des ursprünglichen Rasters
SELECT ST_UpperLeftX(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(10, 10, 0, 0, 0.001, -0.001, 0, 0, 4269) ↩
    , '8BUI'::text, 1, 0));
-- result
0

-- das obere linke X des Rasters nach dem Fangen
SELECT ST_UpperLeftX(ST_SnapToGrid(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(10, 10, 0, 0, 0.001,  ↩
    -0.001, 0, 0, 4269), '8BUI'::text, 1, 0), 0.0002, 0.0002));

--result
-0.0008
```

Siehe auch

ST_Resample, ST_Rescale, ST_UpperLeftX, ST_UpperLeftY

9.7.11 ST_Resize

ST_Resize — Ändert die Zellgröße - width/height - eines Rasters

Synopsis

raster **ST_Resize**(raster rast, integer width, integer height, text algorithm=NearestNeighbor, double precision maxerr=0.125);
raster **ST_Resize**(raster rast, double precision percentwidth, double precision percentheight, text algorithm=NearestNeighbor, double precision maxerr=0.125);
raster **ST_Resize**(raster rast, text width, text height, text algorithm=NearestNeighbor, double precision maxerr=0.125);

Beschreibung

Passt die Größe des Rasters an eine neue Breite/Höhe an. Die neue Breite/Höhe kann durch die genaue Anzahl der Pixel, oder durch einen Prozentsatz der Breite/Höhe des Rasters, angegeben werden. Die Ausdehnung des Zielrasters ist mit der Ausdehnung des Ausgangsrasters ident.

Neue Pixelwerte werden über NearestNeighbor, bilinear, kubisch, CubicSpline oder mit dem Lanczos-Filter errechnet. Die Standardeinstellung "NearestNeighbor" ist am schnellsten, erzeugt aber auch die schlechteste Interpolation.

Variante 1 erwartet die tatsächliche width/height des Ausgaberasters.

Variante 2 erwartet Dezimalwerte zwischen null (0) und eins (1), welche das Verhältnis zur Pixelbreite und zur Pixelhöhe des Eingaberasters angeben.

Variante 3 nimmt entweder die tatsächliche Breite/Höhe des Zielrasters oder einen Prozentsatz der Breite/Höhe des Ausgangsrasters als Zeichenfolge ("20%") entgegen.

Verfügbarkeit: 2.1.0 benötigt GDAL 1.6.1+

Beispiele

```
WITH foo AS(
SELECT
        1 AS rid,
        ST_Resize(
                ST_AddBand(
                        ST_MakeEmptyRaster(1000, 1000, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0)
                        , 1, '8BUI', 255, 0
                )
        , '50%', '500') AS rast
UNION ALL
SELECT
        2 AS rid,
        ST_Resize(
                ST_AddBand(
                        ST_MakeEmptyRaster(1000, 1000, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0)
                        , 1, '8BUI', 255, 0
                )
        , 500, 100) AS rast
UNION ALL
SELECT
        3 AS rid,
        ST_Resize(
```

```
                ST_AddBand(
                        ST_MakeEmptyRaster(1000, 1000, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0)
                        , 1, '8BUI', 255, 0
                )
        , 0.25, 0.9) AS rast
), bar AS (
        SELECT rid, ST_Metadata(rast) AS meta, rast FROM foo
)
SELECT rid, (meta).* FROM bar

 rid | upperleftx | upperlefty | width | height | scalex | scaley | skewx | skewy | srid |  ↩
     numbands
-----+------------+------------+-------+--------+--------+--------+-------+-------+------+----------

   1 |          0 |          0 |   500 |    500 |      1 |     -1 |     0 |     0 |    0 |  ↩
             1
   2 |          0 |          0 |   500 |    100 |      1 |     -1 |     0 |     0 |    0 |  ↩
             1
   3 |          0 |          0 |   250 |    900 |      1 |     -1 |     0 |     0 |    0 |  ↩
             1
(3 rows)
```

Siehe auch

ST_Resample, ST_Rescale, ST_Reskew, ST_SnapToGrid

9.7.12 ST_Transform

ST_Transform — Projiziert einen Raster von einem bekannten Koordinatenreferenzsystem in ein anderes bekanntes Koordinatenreferenzsystem um. Die Optionen für die Skalierung sind NearestNeighbor, Bilinear, Cubisch, CubicSpline und der Lanczos-Filter, die Standardeinstellung ist NearestNeighbor.

Synopsis

raster **ST_Transform**(raster rast, integer srid, text algorithm=NearestNeighbor, double precision maxerr=0.125, double precision scalex, double precision scaley);
raster **ST_Transform**(raster rast, integer srid, double precision scalex, double precision scaley, text algorithm=NearestNeighbor, double precision maxerr=0.125);
raster **ST_Transform**(raster rast, raster alignto, text algorithm=NearestNeighbor, double precision maxerr=0.125);

Beschreibung

Projiziert einen Raster von einem bekannten Koordinatenreferenzsystem in ein anderes bekanntes Koordinatenreferenzsystem um. Verwendet den angegebenen Algorithmus für die Interpolation der Pixelwerte. Wenn kein Algorithmus angegeben ist, wird 'NearestNeighbor' verwendet. Wenn "maxerr" nicht angegeben ist, wird ein Prozentsatz von 0.125 angenommen.

Die Optionen für den Algorithmus sind: 'NearestNeighbor', 'Bilinear', 'Cubic', 'CubicSpline' und 'Lanczos'. Siehe GDAL Warp resampling methods für weitere Details.

ST_Transform wird oft mit ST_SetSRID() verwechselt. ST_Transform ändert die Koordinaten der Geometrie tatsächlich (und die Pixelwerte mittels "resampling") von einem Koordinatenreferenzsystem auf ein anderes, während ST_SetSRID() nur den Identifikator "SRID" des Rasters ändert.

Anders als die anderen Varianten, benötigt Variante 3 einen Referenzraster für den Parameter `alignto`. Der Raster wird in das Koordinatenreferenzsystem (SRID) des Referenzrasters transformiert und an dem Referenzraster ausgerichtet (ST_SameAlignment = TRUE).

Note
Falls Sie herausfinden, dass die Koordinatentransformation nicht richtig unterstützt wird, müssen Sie vermutlich die Umgebungsvariable PROJSO auf jene Projektionsbibliothek ".so" oder ".dll" setzen, die von Ihrer PostGIS Installation verwendet wird. Hierbei muss nur der Name der Datei angegeben werden. Auf Windows zum Beispiel würden Sie unter Control Panel -> System -> Environment Variables eine Systemvariable mit dem Namen `PROJSO` hinzufügen und auf `libproj.dll` setzen (falls Sie Proj 4.6.1 verwenden). Nach dieser Änderung müssen Sie den PostgreSQL-Dienst/Dämon neu starten.

Verfügbarkeit: 2.0.0 benötigt GDAL 1.6.1+

Erweiterung: 2.1.0 Variante ST_Transform(rast, alignto) hinzugefügt

Beispiele

```
SELECT ST_Width(mass_stm) As w_before, ST_Width(wgs_84) As w_after,
  ST_Height(mass_stm) As h_before, ST_Height(wgs_84) As h_after
        FROM
        ( SELECT rast As mass_stm, ST_Transform(rast,4326) As wgs_84
  ,  ST_Transform(rast,4326, 'Bilinear') AS wgs_84_bilin
                FROM aerials.o_2_boston
                        WHERE ST_Intersects(rast,
                                ST_Transform(ST_MakeEnvelope(-71.128, 42.2392,-71.1277,  ↩
                                    42.2397, 4326),26986) )
                LIMIT 1) As foo;

 w_before | w_after | h_before | h_after
----------+---------+----------+---------
      200 |     228 |      200 |     170
```

ursprüngliche "Mass State Plane Meters" (mass_stm)

Nach der Transformation in WGS 84 Länge Breite (wgs_84)

Koordinatentransformation nach WGS 84 mit dem bilinearen Algorithmus anstelle der Standardeinstellung NN (wgs_84_bilin)

Beispiele: Variante 3

Im Folgenden wird der Unterschied zwischen der Verwendung von ST_Transform(raster, srid) und ST_Transform(raster, alignto) gezeigt

```
WITH foo AS (
```

```
        SELECT 0 AS rid, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, -500000, 600000, 100, -100, 0, ↩
             0, 2163), 1, '16BUI', 1, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 1, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, -499800, 600000, 100, -100, 0, 0,  ↩
            2163), 1, '16BUI', 2, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 2, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, -499600, 600000, 100, -100, 0, 0,  ↩
            2163), 1, '16BUI', 3, 0) AS rast UNION ALL

        SELECT 3, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, -500000, 599800, 100, -100, 0, 0,  ↩
            2163), 1, '16BUI', 10, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 4, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, -499800, 599800, 100, -100, 0, 0,  ↩
            2163), 1, '16BUI', 20, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 5, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, -499600, 599800, 100, -100, 0, 0,  ↩
            2163), 1, '16BUI', 30, 0) AS rast UNION ALL

        SELECT 6, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, -500000, 599600, 100, -100, 0, 0,  ↩
            2163), 1, '16BUI', 100, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 7, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, -499800, 599600, 100, -100, 0, 0,  ↩
            2163), 1, '16BUI', 200, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 8, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, -499600, 599600, 100, -100, 0, 0,  ↩
            2163), 1, '16BUI', 300, 0) AS rast
), bar AS (
        SELECT
                ST_Transform(rast, 4269) AS alignto
        FROM foo
        LIMIT 1
), baz AS (
        SELECT
                rid,
                rast,
                ST_Transform(rast, 4269) AS not_aligned,
                ST_Transform(rast, alignto) AS aligned
        FROM foo
        CROSS JOIN bar
)
SELECT
        ST_SameAlignment(rast) AS rast,
        ST_SameAlignment(not_aligned) AS not_aligned,
        ST_SameAlignment(aligned) AS aligned
FROM baz

 rast | not_aligned | aligned
------+-------------+---------
 t    | f           | t
```

Siehe auch

ST_Transform, ST_SetSRID

9.8 Editoren für Rasterbänder

9.8.1 ST_SetBandNoDataValue

ST_SetBandNoDataValue — Setzt den NODATA Wert eines Bandes. Wenn kein Band angegeben ist, wird Band 1 angenommen. Falls ein Band keinen NODATA Wert aufweisen soll, übergeben Sie bitte für den Parameter "nodatavalue" NULL.

Synopsis

raster **ST_SetBandNoDataValue**(raster rast, double precision nodatavalue);
raster **ST_SetBandNoDataValue**(raster rast, integer band, double precision nodatavalue, boolean forcechecking=false);

Beschreibung

Setzt den NODATA Wert eines Bandes. Wenn kein Band angegeben ist, wird Band 1 angenommen. Dies beeinflusst die Ergebnisse von ST_Polygon, ST_DumpAsPolygons und die Funktionen ST_PixelAs...().

Beispiele

```
-- den NODATA-Wert nur für das erste Band setzen
UPDATE dummy_rast
        SET rast = ST_SetBandNoDataValue(rast,1, 254)
WHERE rid = 2;

-- Den NODATA Wert der Bänder 1,2,3 ändern
UPDATE dummy_rast
        SET rast =
                ST_SetBandNoDataValue(
                        ST_SetBandNoDataValue(
                                ST_SetBandNoDataValue(
                                        rast,1, 254)
                                ,2,99),
                                3,108)
                WHERE rid = 2;

-- NODATA Werte ausblenden. Dadurch wird gewährleistet, dass sämtliche Pixel von allen  ↩
    Funktionsberechnungen herangezogen werden
UPDATE dummy_rast
        SET rast = ST_SetBandNoDataValue(rast,1, NULL)
WHERE rid = 2;
```

Siehe auch

ST_BandNoDataValue, ST_NumBands

9.8.2 ST_SetBandIsNoData

ST_SetBandIsNoData — Setzt die Flag "isnodata" für das Band auf TRUE.

Synopsis

raster **ST_SetBandIsNoData**(raster rast, integer band=1);

Beschreibung

Setzt die Flag "isnodata" des Bandes auf TRUE. Wenn kein Band angegeben ist, wird Band 1 angenommen. Diese Funktion sollte nur aufgerufen werden, wenn sich die Flag verändert hat. Dies ist der Fall, wenn sich die Ergebnisse von ST_BandIsNoData unterscheiden, da einmal mit TRUE als letzten Übergabewert und ein anderes mal ohne diesen aufgerufen wurde.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele

```
-- Eine dummy Tabelle mit einer Rasterspalte erstellen
create table dummy_rast (rid integer, rast raster);

-- Einen Raster mit zwei Bändern hinzufügen, ein Pixel pro Band. Im ersten Band,  ↩
    nodatavalue = pixel value = 3.
-- Im zweiten Band, nodatavalue = 13, pixel value = 4
insert into dummy_rast values(1,
(
'01' -- little endian (uint8 ndr)
||
'0000' -- version (uint16 0)
||
'0200' -- nBands (uint16 0)
||
'17263529ED684A3F' -- scaleX (float64 0.000805965234044584)
||
'F9253529ED684ABF' -- scaleY (float64 -0.00080596523404458)
||
'1C9F33CE69E352C0' -- ipX (float64 -75.5533328537098)
||
'718F0E9A27A44840' -- ipY (float64 49.2824585505576)
||
'ED50EB853EC32B3F' -- skewX (float64 0.000211812383858707)
||
'7550EB853EC32B3F' -- skewY (float64 0.000211812383858704)
||
'E6100000' -- SRID (int32 4326)
||
'0100' -- width (uint16 1)
||
'0100' -- height (uint16 1)
||
'4' -- hasnodatavalue set to true, isnodata value set to false (when it should be true)
||
'2' -- first band type (4BUI)
||
'03' -- novalue==3
||
'03' -- pixel(0,0)==3 (same that nodata)
||
'0' -- hasnodatavalue set to false
||
'5' -- second band type (16BSI)
||
'0D00' -- novalue==13
||
'0400' -- pixel(0,0)==4
)::raster
);

select st_bandisnodata(rast, 1) from dummy_rast where rid = 1; -- Expected false
select st_bandisnodata(rast, 1, TRUE) from dummy_rast where rid = 1; -- Expected true

-- Die Flag "isnodata" ist versaut. Wir setzen sie auf TRUE
update dummy_rast set rast = st_setbandisnodata(rast, 1) where rid = 1;


select st_bandisnodata(rast, 1) from dummy_rast where rid = 1; -- Expected true
```

Siehe auch

ST_BandNoDataValue, ST_NumBands, ST_SetBandNoDataValue, ST_BandIsNoData

9.8.3 ST_SetBandPath

ST_SetBandPath — Update the external path and band number of an out-db band

Synopsis

raster **ST_SetBandPath**(raster rast, integer band, text outdbpath, integer outdbindex, boolean force=false);

Beschreibung

Updates an out-db band's external raster file path and external band number.

Note
If `force` is set to true, no tests are done to ensure compatibility (e.g. alignment, pixel support) between the external raster file and the PostGIS raster. This mode is intended for file system changes where the external raster resides.

Note
Internally, this method replaces the PostGIS raster's band at index `band` with a new band instead of updating the existing path information.

Availability: 2.5.0

Beispiele

```
WITH foo AS (
        SELECT
                ST_AddBand(NULL::raster, '/home/pele/devel/geo/postgis-git/raster/test/ ↩
                    regress/loader/Projected.tif', NULL::int[]) AS rast
)
SELECT
        1 AS query,
        *
FROM ST_BandMetadata(
        (SELECT rast FROM foo),
         ARRAY[1,3,2]::int[]
)
UNION ALL
SELECT
        2,
        *
FROM ST_BandMetadata(
        (
                SELECT
                        ST_SetBandPath(
                                rast,
                                2,
```

```
                                '/home/pele/devel/geo/postgis-git/raster/test/regress/ ↩
                                   loader/Projected2.tif',
                                1
                            ) AS rast
                    FROM foo
            ),
             ARRAY[1,3,2]::int[]
)
ORDER BY 1, 2;

 query | bandnum | pixeltype | nodatavalue | isoutdb |  ↩
                                          path                                          |  ↩
     outdbbandnum
-------+---------+-----------+-------------+---------+----------------------------------------------

     1 |       1 | 8BUI      |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/ ↩
         raster/test/regress/loader/Projected.tif       |            1
     1 |       2 | 8BUI      |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/ ↩
         raster/test/regress/loader/Projected.tif       |            2
     1 |       3 | 8BUI      |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/ ↩
         raster/test/regress/loader/Projected.tif       |            3
     2 |       1 | 8BUI      |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/ ↩
         raster/test/regress/loader/Projected.tif       |            1
     2 |       2 | 8BUI      |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/ ↩
    raster/test/regress/loader/Projected2.tif      |            1
     2 |       3 | 8BUI      |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/ ↩
         raster/test/regress/loader/Projected.tif       |            3
```

Siehe auch

ST_BandMetaData, ST_SetBandIndex

9.8.4 ST_SetBandIndex

ST_SetBandIndex — Update the external band number of an out-db band

Synopsis

raster **ST_SetBandIndex**(raster rast, integer band, integer outdbindex, boolean force=false);

Beschreibung

Updates an out-db band's external band number. This does not touch the external raster file associated with the out-db band

Note
If `force` is set to true, no tests are done to ensure compatibility (e.g. alignment, pixel support) between the external raster file and the PostGIS raster. This mode is intended for where bands are moved around in the external raster file.

Note
Internally, this method replaces the PostGIS raster's band at index `band` with a new band instead of updating the existing path information.

Availability: 2.5.0

Beispiele

```
WITH foo AS (
        SELECT
                ST_AddBand(NULL::raster, '/home/pele/devel/geo/postgis-git/raster/test/ ↩
                    regress/loader/Projected.tif', NULL::int[]) AS rast
)
SELECT
        1 AS query,
        *
FROM ST_BandMetadata(
        (SELECT rast FROM foo),
         ARRAY[1,3,2]::int[]
)
UNION ALL
SELECT
        2,
        *
FROM ST_BandMetadata(
        (
                SELECT
                        ST_SetBandIndex(
                                rast,
                                2,
                                1
                        ) AS rast
                 FROM foo
        ),
         ARRAY[1,3,2]::int[]
)
ORDER BY 1, 2;

 query | bandnum | pixeltype | nodatavalue | isoutdb |  ↩
                                        path                                         |  ↩
     outdbbandnum
-------+---------+-----------+-------------+---------+--------------------------------------------
     1 |       1 | 8BUI      |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/ ↩
         raster/test/regress/loader/Projected.tif       |            1
     1 |       2 | 8BUI      |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/ ↩
         raster/test/regress/loader/Projected.tif       |            2
     1 |       3 | 8BUI      |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/ ↩
         raster/test/regress/loader/Projected.tif       |            3
     2 |       1 | 8BUI      |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/ ↩
         raster/test/regress/loader/Projected.tif       |            1
     2 |       2 | 8BUI      |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/ ↩
    raster/test/regress/loader/Projected.tif       |            1
     2 |       3 | 8BUI      |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/ ↩
         raster/test/regress/loader/Projected.tif       |            3
```

Siehe auch

ST_BandMetaData, ST_SetBandPath

9.9 Rasterband Statistik und Analytik

9.9.1 ST_Count

ST_Count — Gibt die Anzahl der Pixel für ein Band eines Rasters oder eines Raster-Coverage zurück. Wenn kein Band angegeben ist, wird standardmäßig Band 1 gewählt. Wenn der Parameter "exclude_nodata_value" auf TRUE gesetzt ist, werden nur Pixel mit Werten ungleich NODATA gezählt.

Synopsis

bigint **ST_Count**(raster rast, integer nband=1, boolean exclude_nodata_value=true);
bigint **ST_Count**(raster rast, boolean exclude_nodata_value);
bigint **ST_Count**(text rastertable, text rastercolumn, integer nband=1, boolean exclude_nodata_value=true);
bigint **ST_Count**(text rastertable, text rastercolumn, boolean exclude_nodata_value);

Beschreibung

Gibt die Anzahl der Pixel für ein Band eines Rasters oder eines Raster-Coverage zurück. Wenn kein Band angegeben ist, wird für `nband` 1 vorausgesetzt.

Note
Wenn der Parameter `exclude_nodata_value` auf TRUE gesetzt ist, werden nur die Pixel des Rasters gezählt, deren Werte ungleich `nodata` sind. Setzen Sie bitte `exclude_nodata_value` auf FALSE um die Anzahl aller Pixel zu erhalten

Verfügbarkeit: 2.0.0

Warning
Ab 2.0.0 sind die Varianten von ST_Count(rastertable, rastercolumn, ...) überholt. Verwenden Sie bitte stattdessenST_CountAgg.

Beispiele

```
-- das Beispiel zählt einmal die Pixel ohne den Wert 249 und einmal alle Pixel.  --
SELECT rid, ST_Count(ST_SetBandNoDataValue(rast,249)) As exclude_nodata,
        ST_Count(ST_SetBandNoDataValue(rast,249),false) As include_nodata
    FROM dummy_rast WHERE rid=2;

rid | exclude_nodata | include_nodata
-----+----------------+----------------
   2 |             23 |             25
```

Siehe auch

ST_CountAgg, ST_SummaryStats, ST_SetBandNoDataValue

9.9.2 ST_CountAgg

ST_CountAgg — Aggregatfunktion. Gibt die Anzahl der Pixel in einem bestimmten Band der Raster aus. Wenn kein Band angegeben ist, wird Band 1 angenommen. Wenn "exclude_nodata_value" TRUE ist, werden nur die Pixel ohne NODATA Werte gezählt.

Synopsis

bigint **ST_CountAgg**(raster rast, integer nband, boolean exclude_nodata_value, double precision sample_percent);
bigint **ST_CountAgg**(raster rast, integer nband, boolean exclude_nodata_value);
bigint **ST_CountAgg**(raster rast, boolean exclude_nodata_value);

Beschreibung

Gibt die Anzahl der Pixel in einem bestimmten Band der Raster aus. Wenn kein Band angegeben ist, wird `nband` standardmäßig auf 1 gesetzt.

Wenn der Parameter `exclude_nodata_value` auf TRUE gesetzt ist, werden nur die Pixel des Rasters gezählt, deren Werte ungleich `NODATA` sind. Setzen Sie bitte `exclude_nodata_value` auf FALSE um die Anzahl aller Pixel zu erhalten

Standardmäßig werden alle Pixel abgetastet. Um eine schnellere Rückmeldung zu bekommen, können Sie den Parameter `sample_percent` auf einen Wert zwischen null (0) und eins (1) setzen.

Verfügbarkeit: 2.2.0

Beispiele

```
WITH foo AS (
        SELECT
                rast.rast
        FROM (
                SELECT ST_SetValue(
                        ST_SetValue(
                                ST_SetValue(
                                        ST_AddBand(
                                                ST_MakeEmptyRaster(10, 10, 10, 10, 2, 2, 0, ↩
                                                     0,0)
                                                , 1, '64BF', 0, 0
                                        )
                                        , 1, 1, 1, -10
                                )
                                , 1, 5, 4, 0
                        )
                        , 1, 5, 5, 3.14159
                ) AS rast
        ) AS rast
        FULL JOIN (
                SELECT generate_series(1, 10) AS id
        ) AS id
                ON 1 = 1
)
SELECT
        ST_CountAgg(rast, 1, TRUE)
FROM foo;

 st_countagg
-------------
          20
(1 row)
```

Siehe auch

ST_Count, ST_SummaryStats, ST_SetBandNoDataValue

9.9.3 ST_Histogram

ST_Histogram — Gibt Datensätze aus, welche die Verteilung der Daten eines Rasters oder eines Rastercoverage darstellen. Dabei wird die Wertemenge in Klassen aufgeteilt und für jede Klasse zusammengefasst. Wenn die Anzahl der Klassen nicht angegeben ist, wird sie automatisch berechnet.

Synopsis

SETOF record **ST_Histogram**(raster rast, integer nband=1, boolean exclude_nodata_value=true, integer bins=autocomputed, double precision[] width=NULL, boolean right=false);
SETOF record **ST_Histogram**(raster rast, integer nband, integer bins, double precision[] width=NULL, boolean right=false);
SETOF record **ST_Histogram**(raster rast, integer nband, boolean exclude_nodata_value, integer bins, boolean right);
SETOF record **ST_Histogram**(raster rast, integer nband, integer bins, boolean right);
SETOF record **ST_Histogram**(text rastertable, text rastercolumn, integer nband, integer bins, boolean right);
SETOF record **ST_Histogram**(text rastertable, text rastercolumn, integer nband, boolean exclude_nodata_value, integer bins, boolean right);
SETOF record **ST_Histogram**(text rastertable, text rastercolumn, integer nband=1, boolean exclude_nodata_value=true, integer bins=autocomputed, double precision[] width=NULL, boolean right=false);
SETOF record **ST_Histogram**(text rastertable, text rastercolumn, integer nband=1, integer bins, double precision[] width=NULL, boolean right=false);

Beschreibung

Gibt Datensätze aus, die das Minimum, das Maximum, die Anzahl und die Prozent der Werte des Rasterbandes für jede Klasse enthalten. Wenn kein Band angegeben ist, wird `nband` standardmäßig auf 1 gesetzt.

Note
Standardmäßig werden nur jene Pixelwerte berücksichtigt, die nicht den Wert `NODATA` haben. Setzen Sie bitte `exclude_nodata_value` auf FALSE um die Anzahl sämtlicher Pixel zu erhalten.

width **double precision[]** Breite: ein Feld das die Breite für jede Kategorie/Klasse angibt. Wenn die Anzahl der Klassen größer ist als die Anzahl der Breiten, werden die Breiten wiederholt.

Beispiel: 9 Klassen, die Breiten sind [a, b, c] und werden als [a, b, c, a, b, c, a, b, c] übergegeben.

bins **integer** Anzahl der Klassen - die Anzahl der Datensätze die von der Funktion ausgegeben werden. Wenn die Anzahl der Klassen nicht angegeben ist, wird sie automatisch berechnet.

right **boolean** Berechnet das Histogramm von rechts anstatt von links (Standardwert). Dies ändert das Auswahlkriterium für einen Wert x von [a,b) auf (a,b].

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiel: Einzelne Rasterkachel - Berechnung des Histogramm für die Bänder 1, 2, 3 und automatische Einteilung der Wertemenge in Klassen

```
SELECT band, (stats).*
FROM (SELECT rid, band, ST_Histogram(rast, band) As stats
    FROM dummy_rast CROSS JOIN generate_series(1,3) As band
     WHERE rid=2) As foo;

 band |  min  |  max  | count | percent
------+-------+-------+-------+---------
    1 |   249 |   250 |     2 |    0.08
    1 |   250 |   251 |     2 |    0.08
    1 |   251 |   252 |     1 |    0.04
    1 |   252 |   253 |     2 |    0.08
    1 |   253 |   254 |    18 |    0.72
    2 |    78 | 113.2 |    11 |    0.44
    2 | 113.2 | 148.4 |     4 |    0.16
    2 | 148.4 | 183.6 |     4 |    0.16
    2 | 183.6 | 218.8 |     1 |    0.04
    2 | 218.8 |   254 |     5 |     0.2
    3 |    62 | 100.4 |    11 |    0.44
    3 | 100.4 | 138.8 |     5 |     0.2
    3 | 138.8 | 177.2 |     4 |    0.16
    3 | 177.2 | 215.6 |     1 |    0.04
    3 | 215.6 |   254 |     4 |    0.16
```

Beispiel: Nur Band 2 und 6 Klassen

```
SELECT (stats).*
FROM (SELECT rid, ST_Histogram(rast, 2,6) As stats
    FROM dummy_rast
     WHERE rid=2) As foo;

    min     |    max     | count | percent
------------+------------+-------+---------
         78 | 107.333333 |     9 |    0.36
 107.333333 | 136.666667 |     6 |    0.24
 136.666667 |        166 |     0 |       0
        166 | 195.333333 |     4 |    0.16
 195.333333 | 224.666667 |     1 |    0.04
 224.666667 |        254 |     5 |     0.2
(6 rows)

-- Das gleiche Beispiel wie vorher, aber der Wertebereich der Pixel ist für jede Klasse ↩
    explizit angegeben.
SELECT (stats).*
FROM (SELECT rid, ST_Histogram(rast, 2,6,ARRAY[0.5,1,4,100,5]) As stats
    FROM dummy_rast
     WHERE rid=2) As foo;

  min  |  max  | count | percent
-------+-------+-------+----------
    78 |  78.5 |     1 |     0.08
  78.5 |  79.5 |     1 |     0.04
  79.5 |  83.5 |     0 |        0
  83.5 | 183.5 |    17 |   0.0068
 183.5 | 188.5 |     0 |        0
 188.5 |   254 |     6 | 0.003664
(6 rows)
```

Siehe auch

ST_Count, ST_SummaryStats, ST_SummaryStatsAgg

9.9.4 ST_Quantile

ST_Quantile — Berechnet die Quantile eines Rasters oder einer Rastercoverage Tabelle im Kontext von Stichproben oder Bevölkerung. Dadurch kann untersucht werden, ob ein Wert bei 25%, 50% oder 75% Perzentil des Rasters liegt.

Synopsis

SETOF record **ST_Quantile**(raster rast, integer nband=1, boolean exclude_nodata_value=true, double precision[] quantiles=NULL);
SETOF record **ST_Quantile**(raster rast, double precision[] quantiles);
SETOF record **ST_Quantile**(raster rast, integer nband, double precision[] quantiles);
double precision **ST_Quantile**(raster rast, double precision quantile);
double precision **ST_Quantile**(raster rast, boolean exclude_nodata_value, double precision quantile=NULL);
double precision **ST_Quantile**(raster rast, integer nband, double precision quantile);
double precision **ST_Quantile**(raster rast, integer nband, boolean exclude_nodata_value, double precision quantile);
double precision **ST_Quantile**(raster rast, integer nband, double precision quantile);
SETOF record **ST_Quantile**(text rastertable, text rastercolumn, integer nband=1, boolean exclude_nodata_value=true, double precision[] quantiles=NULL);
SETOF record **ST_Quantile**(text rastertable, text rastercolumn, integer nband, double precision[] quantiles);

Beschreibung

Berechnet die Quantile eines Rasters oder einer Rastercoverage Tabelle im Kontext von Stichproben oder Bevölkerung. Dadurch kann untersucht werden, ob ein Wert bei 25%, 50% oder 75% Perzentil des Rasters liegt.

Note
Wenn `exclude_nodata_value` auf FALSE gesetzt ist, werden auch die Pixel mit NODATA Werten gezählt.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele

```
UPDATE dummy_rast SET rast = ST_SetBandNoDataValue(rast,249) WHERE rid=2;
--Das Beispiel berücksichtigt nur die Pixel von Band 1, die nicht den Wert 249 haben und in ↩
     den genannten Quantilen liegen --

SELECT (pvq).*
FROM (SELECT ST_Quantile(rast, ARRAY[0.25,0.75]) As pvq
    FROM dummy_rast WHERE rid=2) As foo
    ORDER BY (pvq).quantile;

 quantile | value
----------+-------
     0.25 |   253
     0.75 |   254

SELECT ST_Quantile(rast, 0.75) As value
    FROM dummy_rast WHERE rid=2;
```

```
value
------
  254
```

```
--ein Beispiel aus der Praxis. Die Quantile aller Pixel in Band 2 die eine Geometrie  ↩
    schneiden
SELECT rid, (ST_Quantile(rast,2)).* As pvc
    FROM o_4_boston
        WHERE ST_Intersects(rast,
            ST_GeomFromText('POLYGON((224486 892151,224486 892200,224706 892200,224706  ↩
                892151,224486 892151))',26986)
            )
ORDER BY value, quantile,rid
;


 rid | quantile | value
-----+----------+-------
   1 |        0 |     0
   2 |        0 |     0
  14 |        0 |     1
  15 |        0 |     2
  14 |     0.25 |    37
   1 |     0.25 |    42
  15 |     0.25 |    47
   2 |     0.25 |    50
  14 |      0.5 |    56
   1 |      0.5 |    64
  15 |      0.5 |    66
   2 |      0.5 |    77
  14 |     0.75 |    81
  15 |     0.75 |    87
   1 |     0.75 |    94
   2 |     0.75 |   106
  14 |        1 |   199
   1 |        1 |   244
   2 |        1 |   255
  15 |        1 |   255
```

Siehe auch

ST_Count, ST_SummaryStats, ST_SummaryStatsAgg, ST_SetBandNoDataValue

9.9.5 ST_SummaryStats

ST_SummaryStats — Gibt eine zusammenfassende Statistik aus, bestehend aus der Anzahl, der Summe, dem arithmetischen Mittel, der Standardabweichung, dem Minimum und dem Maximum der Werte eines Rasterbandes oder eines Rastercoverage. Wenn kein Band angegeben ist, wird Band 1 angenommen.

Synopsis

summarystats **ST_SummaryStats**(raster rast, boolean exclude_nodata_value);
summarystats **ST_SummaryStats**(raster rast, integer nband, boolean exclude_nodata_value);
summarystats **ST_SummaryStats**(text rastertable, text rastercolumn, boolean exclude_nodata_value);
summarystats **ST_SummaryStats**(text rastertable, text rastercolumn, integer nband=1, boolean exclude_nodata_value=true);

Beschreibung

Gibt summarystats aus, bestehend aus der Anzahl, der Summe, dem arithmetischen Mittel, der Standardabweichung, dem Minimum und dem Maximum der Werte eines Rasterbandes oder eines Rastercoverage. Wenn kein Band angegeben ist, wird Band 1 angenommen.

Note
Standardmäßig werden nur jene Pixelwerte berücksichtigt, die nicht den Wert `NODATA` haben. Setzen Sie bitte `exclude_nodata_value` auf FALSE um die Anzahl sämtlicher Pixel zu erhalten.

Note
Standardmäßig werden alle Pixel abgetastet. Um eine schnellere Rückmeldung zu bekommen, können Sie den Parameter `sample_percent` auf einen Wert kleiner als 1 setzen.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Warning
Die Varianten von ST_SummaryStats(rastertable, rastercolumn, ...) sind mit 2.2.0 überholt. Verwenden Sie bitte stattdessen ST_SummaryStatsAgg.

Beispiel: Einzelne Rasterkachel

```
SELECT rid, band, (stats).*
FROM (SELECT rid, band, ST_SummaryStats(rast, band) As stats
    FROM dummy_rast CROSS JOIN generate_series(1,3) As band
     WHERE rid=2) As foo;

 rid | band | count | sum  |    mean     |  stddev   | min | max
-----+------+-------+------+-------------+-----------+-----+-----
   2 |    1 |    23 | 5821 | 253.086957 |  1.248061 | 250 | 254
   2 |    2 |    25 | 3682 |     147.28 | 59.862188 |  78 | 254
   2 |    3 |    25 | 3290 |      131.6 | 61.647384 |  62 | 254
```

Beispiel: Zusammenfassen der Pixel, die interessante Bauwerke schneiden

Dieses Beispiel benötigte 574ms in PostGIS unter Windows 64-Bit, mit allen Bauwerken und Luftbildkacheln von Boston (Kacheln jeweils 150x150 Pixel ~ 134.000 Kacheln; ~ 102.000 Datensätze mit Bauwerken)

```
WITH
-- Geoobjekte, die von Interesse sind
   feat AS (SELECT gid As building_id, geom_26986 As geom FROM buildings AS b
    WHERE gid IN(100, 103,150)
   ),
-- schneidet Band 2 der Rasterkacheln an den Grenzen der Gebäuden aus
-- anschließend wird die Statistik "stats" für die ausgeschnittenen Regionen errechnet
        (SELECT  building_id, (stats).*
FROM (SELECT building_id, ST_SummaryStats(ST_Clip(rast,2,geom)) As stats
    FROM aerials.boston
```

```
                INNER JOIN feat
        ON ST_Intersects(feat.geom,rast)
 ) As foo
 )
-- schlussendlich wird die Statistik zusammengefasst
SELECT building_id, SUM(count) As num_pixels
  , MIN(min) As min_pval
  ,  MAX(max) As max_pval
  , SUM(mean*count)/SUM(count) As avg_pval
        FROM b_stats
 WHERE count
> 0
        GROUP BY building_id
        ORDER BY building_id;
 building_id | num_pixels | min_pval | max_pval |     avg_pval
-------------+------------+----------+----------+------------------
         100 |       1090 |        1 |      255 | 61.0697247706422
         103 |        655 |        7 |      182 | 70.5038167938931
         150 |        895 |        2 |      252 | 185.642458100559
```

Beispiel: Rastercoverage

```
-- die Statistik "stats" für jedes Band --
SELECT band, (stats).*
FROM (SELECT band, ST_SummaryStats('o_4_boston','rast', band) As stats
    FROM generate_series(1,3) As band) As foo;

 band |  count  |  sum   |       mean       |      stddev      | min | max
------+---------+--------+------------------+------------------+-----+-----
    1 | 8450000 | 725799 | 82.7064349112426 | 45.6800222638537 |   0 | 255
    2 | 8450000 | 700487 | 81.4197705325444 | 44.2161184161765 |   0 | 255
    3 | 8450000 | 575943 |  74.682739408284 | 44.2143885481407 |   0 | 255

-- Eine Tabelle erhält man in kürzerer Zeit, wenn die Stichprobe auf weniger als 100%  ↩
    gesetzt wird
-- Hier setzen wir die Stichprobe auf 25%, wodurch wir eine wesentlich schnellere Antwort  ↩
    erhalten
SELECT band, (stats).*
FROM (SELECT band, ST_SummaryStats('o_4_boston','rast', band,true,0.25) As stats
    FROM generate_series(1,3) As band) As foo;

 band |  count  |  sum   |       mean       |      stddev      | min | max
------+---------+--------+------------------+------------------+-----+-----
    1 | 2112500 | 180686 | 82.6890480473373 | 45.6961043857248 |   0 | 255
    2 | 2112500 | 174571 |  81.448503668639 | 44.2252623171821 |   0 | 255
    3 | 2112500 | 144364 | 74.6765884023669 | 44.2014869384578 |   0 | 255
```

Siehe auch

summarystats, ST_SummaryStatsAgg, ST_Count, ST_Clip

9.9.6 ST_SummaryStatsAgg

ST_SummaryStatsAgg — Aggregatfunktion. Gibt eine zusammenfassende Statistik aus, die aus der Anzahl, der Summe, dem arithmetischen Mittel, dem Minimum und dem Maximum der Werte eines bestimmten Bandes eines Rastersatzes besteht. Wenn kein Band angegeben ist, wird Band 1 angenommen.

Synopsis

summarystats **ST_SummaryStatsAgg**(raster rast, integer nband, boolean exclude_nodata_value, double precision sample_percent);
summarystats **ST_SummaryStatsAgg**(raster rast, boolean exclude_nodata_value, double precision sample_percent);
summarystats **ST_SummaryStatsAgg**(raster rast, integer nband, boolean exclude_nodata_value);

Beschreibung

Gibt summarystats aus, bestehend aus der Anzahl, der Summe, dem arithmetischen Mittel, der Standardabweichung, dem Minimum und dem Maximum der Werte eines Rasterbandes oder eines Rastercoverage. Wenn kein Band angegeben ist, wird Band 1 angenommen.

Note
Standardmäßig werden nur jene Pixelwerte berücksichtigt, die nicht `NODATA` sind. Setzen Sie bitte `exclude_nodata_value` auf FALSE um die Anzahl sämtlicher Pixel zu erhalten.

Note
Standardmäßig werden alle Pixel abgetastet. Um eine schnellere Rückmeldung zu bekommen, können Sie den Parameter `sample_percent` auf einen Wert zwischen 0 und 1 setzen.

Verfügbarkeit: 2.2.0

Beispiele

```
WITH foo AS (
        SELECT
                rast.rast
        FROM (
                SELECT ST_SetValue(
                        ST_SetValue(
                                ST_SetValue(
                                        ST_AddBand(
                                                ST_MakeEmptyRaster(10, 10, 10, 10, 2, 2, 0, ↩
                                                    0,0)
                                                , 1, '64BF', 0, 0
                                        )
                                        , 1, 1, 1, -10
                                )
                                , 1, 5, 4, 0
                        )
                        , 1, 5, 5, 3.14159
                ) AS rast
        ) AS rast
        FULL JOIN (
                SELECT generate_series(1, 10) AS id
        ) AS id
                ON 1 = 1
)
SELECT
        (stats).count,
        round((stats).sum::numeric, 3),
        round((stats).mean::numeric, 3),
        round((stats).stddev::numeric, 3),
```

```
        round((stats).min::numeric, 3),
        round((stats).max::numeric, 3)
FROM (
        SELECT
                ST_SummaryStatsAgg(rast, 1, TRUE, 1) AS stats
        FROM foo
) bar;

 count |  round  | round  | round |  round  | round
-------+---------+--------+-------+---------+-------
    20 | -68.584 | -3.429 | 6.571 | -10.000 | 3.142
(1 row)
```

Siehe auch

summarystats, ST_SummaryStats, ST_Count, ST_Clip

9.9.7 ST_ValueCount

ST_ValueCount — Gibt Datensätze aus, die den Zellwert und die Anzahl der Pixel eines Rasterbandes (oder Rastercoverageban-des) für gegebene Werte enthalten. Wenn kein Band angegeben ist, wird Band 1 angenommen. Pixel mit dem Wert NODATA werden standardmäßig nicht gezählt; alle anderen Pixelwerte des Bandes werden ausgegeben und auf die nächste Ganzzahl gerundet.

Synopsis

SETOF record **ST_ValueCount**(raster rast, integer nband=1, boolean exclude_nodata_value=true, double precision[] searchvalues=NULL, double precision roundto=0, double precision OUT value, integer OUT count);
SETOF record **ST_ValueCount**(raster rast, integer nband, double precision[] searchvalues, double precision roundto=0, double precision OUT value, integer OUT count);
SETOF record **ST_ValueCount**(raster rast, double precision[] searchvalues, double precision roundto=0, double precision OUT value, integer OUT count);
bigint **ST_ValueCount**(raster rast, double precision searchvalue, double precision roundto=0);
bigint **ST_ValueCount**(raster rast, integer nband, boolean exclude_nodata_value, double precision searchvalue, double precision roundto=0);
bigint **ST_ValueCount**(raster rast, integer nband, double precision searchvalue, double precision roundto=0);
SETOF record **ST_ValueCount**(text rastertable, text rastercolumn, integer nband=1, boolean exclude_nodata_value=true, double precision[] searchvalues=NULL, double precision roundto=0, double precision OUT value, integer OUT count);
SETOF record **ST_ValueCount**(text rastertable, text rastercolumn, double precision[] searchvalues, double precision roundto=0, double precision OUT value, integer OUT count);
SETOF record **ST_ValueCount**(text rastertable, text rastercolumn, integer nband, double precision[] searchvalues, double precision roundto=0, double precision OUT value, integer OUT count);
bigint**ST_ValueCount**(text rastertable, text rastercolumn, integer nband, boolean exclude_nodata_value, double precision searchvalue, double precision roundto=0);
bigint **ST_ValueCount**(text rastertable, text rastercolumn, double precision searchvalue, double precision roundto=0);
bigint **ST_ValueCount**(text rastertable, text rastercolumn, integer nband, double precision searchvalue, double precision roundto=0);

Beschreibung

Gibt Datensätze mit den Spalten `value` und `count` aus, welche die Pixelwerte und die Anzahl der Pixel im angegebenen Band der Rasterkachel oder des Rastercoverage enthalten.

Wenn kein Band angegeben ist, wird `nband` standardmäßig auf 1 gesetzt. Wenn keine `searchvalues` angegeben sind, werden alle Pixelwerte des Rasters oder des Rastercoverage ausgeben. Wenn nur ein Suchwert angegeben ist, wird eine Ganzzahl ausgegeben - anstelle von Datensätzen mit der Pixelanzahl eines jeden Pixelwertes für das Bandes.

Note
Wenn `exclude_nodata_value` auf FALSE gesetzt ist, werden auch die Pixel mit NODATA Werten gezählt.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele

```
UPDATE dummy_rast SET rast = ST_SetBandNoDataValue(rast,249) WHERE rid=2;
--Diese Beispiel zählt die Anzahl der Pixel von Band 1, die nicht den Wert 249 haben. --

SELECT (pvc).*
FROM (SELECT ST_ValueCount(rast) As pvc
    FROM dummy_rast WHERE rid=2) As foo
    ORDER BY (pvc).value;

 value | count
-------+-------
   250 |     2
   251 |     1
   252 |     2
   253 |     6
   254 |    12

-- Dieses Beispiel zählt alle Pixel von Band 1, inklusive 249 --
SELECT (pvc).*
FROM (SELECT ST_ValueCount(rast,1,false) As pvc
    FROM dummy_rast WHERE rid=2) As foo
    ORDER BY (pvc).value;

 value | count
-------+-------
   249 |     2
   250 |     2
   251 |     1
   252 |     2
   253 |     6
   254 |    12

-- Dieses Beispiel zählt nur die Pixel mit NODATA Werten im Band 2
SELECT (pvc).*
FROM (SELECT ST_ValueCount(rast,2) As pvc
    FROM dummy_rast WHERE rid=2) As foo
    ORDER BY (pvc).value;
 value | count
-------+-------
    78 |     1
    79 |     1
    88 |     1
    89 |     1
    96 |     1
    97 |     1
    98 |     1
    99 |     2
   112 |     2
:
```

```
--Ein Beispiel aus der Praxis. Zählt alle Pixel eines Luftbildrasters in Band 2, die eine  ↩
    Geometrie schneiden
-- und gibt nur jene Pixelwerte des Bandes aus, deren Anzahl
> 500 ist
SELECT (pvc).value, SUM((pvc).count) As total
FROM (SELECT ST_ValueCount(rast,2) As pvc
    FROM o_4_boston
        WHERE ST_Intersects(rast,
            ST_GeomFromText('POLYGON((224486 892151,224486 892200,224706 892200,224706  ↩
                892151,224486 892151))',26986)
             )
        ) As foo
    GROUP BY (pvc).value
    HAVING SUM((pvc).count)
> 500
    ORDER BY (pvc).value;

 value | total
-------+-----
    51 | 502
    54 | 521
```

```
-- Die Anzahl der Pixel pro Rasterkachel, die den Wert 100 haben und deren Kacheln eine  ↩
    bestimmte Geometrie schneidet --
SELECT rid, ST_ValueCount(rast,2,100) As count
    FROM o_4_boston
        WHERE ST_Intersects(rast,
            ST_GeomFromText('POLYGON((224486 892151,224486 892200,224706 892200,224706  ↩
                892151,224486 892151))',26986)
             ) ;

 rid | count
-----+-------
   1 |    56
   2 |    95
  14 |    37
  15 |    64
```

Siehe auch

ST_Count, ST_SetBandNoDataValue

9.10 Raster Inputs

9.10.1 ST_RastFromWKB

ST_RastFromWKB — Return a raster value from a Well-Known Binary (WKB) raster.

Synopsis

raster **ST_RastFromWKB**(bytea wkb);

Beschreibung

Given a Well-Known Binary (WKB) raster, return a raster.

Availability: 2.5.0

Beispiele

```
SELECT (ST_Metadata(
        ST_RastFromWKB(
                '\001\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000@ ↩
                    \000\000\000\000\000\000\010@ ↩
                    \000\000\000\000\000\000\340?\000\000\000\000\000\000\340?\000\000\000\000\000\0
                    bytea
        )
)).* AS metadata;

 upperleftx | upperlefty | width | height | scalex | scaley | skewx | skewy | srid |  ↩
    numbands
------------+------------+-------+--------+--------+--------+-------+-------+------+---------- ↩

        0.5 |        0.5 |    10 |     20 |      2 |      3 |     0 |     0 |   10 |  ↩
                  0
```

Siehe auch

ST_MetaData, ST_RastFromHexWKB, ST_AsBinary/ST_AsWKB, ST_AsHexWKB

9.10.2 ST_RastFromHexWKB

ST_RastFromHexWKB — Return a raster value from a Hex representation of Well-Known Binary (WKB) raster.

Synopsis

raster **ST_RastFromHexWKB**(text wkb);

Beschreibung

Given a Well-Known Binary (WKB) raster in Hex representation, return a raster.

Availability: 2.5.0

Beispiele

```
SELECT (ST_Metadata(
        ST_RastFromHexWKB(
                '0100000000000000000000004000000000000008400000000000000 ↩
                    E03F000000000000E03F0000000000000000000000000000000A0000000A001400'
        )
)).* AS metadata;

 upperleftx | upperlefty | width | height | scalex | scaley | skewx | skewy | srid |  ↩
    numbands
```

```
-----------+-----------+-------+--------+--------+--------+-------+-------+------+---------- ↩

       0.5 |       0.5 |    10 |     20 |      2 |      3 |     0 |     0 |   10 |  ↩
                0
```

Siehe auch

ST_MetaData, ST_RastFromWKB, ST_AsBinary/ST_AsWKB, ST_AsHexWKB

9.11 Ausgabe von Rastern

9.11.1 ST_AsBinary/ST_AsWKB

ST_AsBinary/ST_AsWKB — Gibt die Well-known-Binary (WKB) Darstellung eines Rasters zurück.

Synopsis

bytea **ST_AsBinary**(raster rast, boolean outasin=FALSE);
bytea **ST_AsWKB**(raster rast, boolean outasin=FALSE);

Beschreibung

Gibt den Raster in binärer Darstellung zurück. Wenn `outasin` TRUE ist, werden Bänder die außerhalb der Datenbank liegen (out-db) gleich behandelt wie Bänder, die direkt in der Datenbank gespeichert (in-db) sind. Siehe "raster/doc/RFC2-WellKnownBinaryFormat" im Quellverzeichnis von PostGIS für Details zu dieser Darstellung.

Dies ist nützlich, um mit einem "binary" Cursor die Daten direkt als Binärdatei von der Datenbank abzurufen - ohne Konvertierung in eine Textdarstellung.

Note
Standardmäßig ist in der WKB-Ausgabe der Pfad der out-db Bänder enthalten. Wenn ein Client keinen Zugriff auf die Rasterdatei eines "out-db" Bandes hat, können Sie `outasin` auf TRUE setzen.

Erweiterung: 2.1.0 `outasin` hinzugefügt

Enhanced: 2.5.0 Addition of `ST_AsWKB`

Beispiele

```
SELECT ST_AsBinary(rast) As rastbin FROM dummy_rast WHERE rid=1;

                                        rastbin
---------------------------------------------------------------------------------
\001\000\000\000\000\000\000\000\000\000@\000\000\000\000\000\000\010@ ↩
    \000\000\000\000\000\000\340?\000\000\000\000\000\000\340?\000\000\000\000\000\000\000\000\00
```

Siehe auch

ST_RastFromWKB, ST_AsHexWKB

9.11.2 ST_AsHexWKB

ST_AsHexWKB — Return the Well-Known Binary (WKB) in Hex representation of the raster.

Synopsis

bytea **ST_AsHexWKB**(raster rast, boolean outasin=FALSE);

Beschreibung

Returns the Binary representation in Hex representation of the raster. If `outasin` is TRUE, out-db bands are treated as in-db. Refer to raster/doc/RFC2-WellKnownBinaryFormat located in the PostGIS source folder for details of the representation.

> **Note**
> By default, Hex WKB output contains the external file path for out-db bands. If the client does not have access to the raster file underlying an out-db band, set `outasin` to TRUE.

Availability: 2.5.0

Beispiele

```
SELECT ST_AsHexWKB(rast) As rastbin FROM dummy_rast WHERE rid=1;

                                                        st_ashexwkb
----------------------------------------------------------------------------------------------------

 010000000000000000000000400000000000000840000000000000 ←
    E03F000000000000E03F000000000000000000000000000000000A0000000A001400
```

Siehe auch

ST_RastFromHexWKB, ST_AsBinary/ST_AsWKB

9.11.3 ST_AsGDALRaster

ST_AsGDALRaster — Return the raster tile in the designated GDAL Raster format. Raster formats are one of those supported by your compiled library. Use ST_GDALDrivers() to get a list of formats supported by your library.

Synopsis

bytea **ST_AsGDALRaster**(raster rast, text format, text[] options=NULL, integer srid=sameassource);

Beschreibung

Gibt die Rasterkachel im dem ausgewiesenen Format zurück. Die Übergabewerte sind:

- `format` das Format das abgerufen wird. Dies ist abhängig von den Treibern die mit Ihrer Bibliothek "libgdal" kompiliert wurden. Üblicherweise stehen 'JPEG', 'GTIff' und 'PNG' zur Verfügung. Verwenden Sie bitte ST_GDALDrivers, um eine Liste der von Ihrer Bibliothek unterstützten Formate zu erhalten.

- `options` ein Textfeld mit Optionen für GDAL. Gültige Optionen sind formatabhängig. Siehe GDAL Raster format options für weitere Details.
- `srs` Der Text von "proj4text" oder "srtext" (aus der Tabelle "spatial_ref_sys"), der in das Rasterbild eingebettet werden soll

Verfügbarkeit: 2.0.0 - GDAL >= 1.6.0.

Beispiel für eine JPEG Ausgabe; mehrere Kacheln als einzelner Raster

```
SELECT ST_AsGDALRaster(ST_Union(rast), 'JPEG', ARRAY['QUALITY=50']) As rastjpg
FROM dummy_rast
WHERE rast && ST_MakeEnvelope(10, 10, 11, 11);
```

Using PostgreSQL Large Object Support to export raster

One way to export raster into another format is using PostgreSQL large object export functions. We'lll repeat the prior example but also exporting. Note for this you'll need to have super user access to db since it uses server side lo functions. It will also export to path on server network. If you need export locally, use the psql equivalent lo_ functions which export to the local file system instead of the server file system.

```
DROP TABLE IF EXISTS tmp_out ;

CREATE TABLE tmp_out AS
SELECT lo_from_bytea(0,
       ST_AsGDALRaster(ST_Union(rast), 'JPEG', ARRAY['QUALITY=50'])
        ) AS loid
  FROM dummy_rast
WHERE rast && ST_MakeEnvelope(10, 10, 11, 11);

SELECT lo_export(loid, '/tmp/dummy.jpg')
   FROM tmp_out;

SELECT lo_unlink(loid)
  FROM tmp_out;
```

Beispiel für die Ausgabe von GTIFF

```
SELECT ST_AsGDALRaster(rast, 'GTiff') As rastjpg
FROM dummy_rast WHERE rid=2;

-- Out GeoTiff with jpeg compression, 90% quality
SELECT ST_AsGDALRaster(rast, 'GTiff',
  ARRAY['COMPRESS=JPEG', 'JPEG_QUALITY=90'],
  4269) As rasttiff
FROM dummy_rast WHERE rid=2;
```

Siehe auch

Section 5.3, ST_GDALDrivers, ST_SRID

9.11.4 ST_AsJPEG

ST_AsJPEG — Return the raster tile selected bands as a single Joint Photographic Exports Group (JPEG) image (byte array). If no band is specified and 1 or more than 3 bands, then only the first band is used. If only 3 bands then all 3 bands are used and mapped to RGB.

Synopsis

bytea **ST_AsJPEG**(raster rast, text[] options=NULL);
bytea **ST_AsJPEG**(raster rast, integer nband, integer quality);
bytea **ST_AsJPEG**(raster rast, integer nband, text[] options=NULL);
bytea **ST_AsJPEG**(raster rast, integer[] nbands, text[] options=NULL);
bytea **ST_AsJPEG**(raster rast, integer[] nbands, integer quality);

Beschreibung

Returns the selected bands of the raster as a single Joint Photographic Exports Group Image (JPEG). Use ST_AsGDALRaster if you need to export as less common raster types. If no band is specified and 1 or more than 3 bands, then only the first band is used. If 3 bands then all 3 bands are used. There are many variants of the function with many options. These are itemized below:

- `nband` für den Export einzelner Bänder.
- `nbands` is an array of bands to export (note that max is 3 for JPEG) and the order of the bands is RGB. e.g ARRAY[3,2,1] means map band 3 to Red, band 2 to green and band 1 to blue
- `quality` number from 0 to 100. The higher the number the crisper the image.
- `options` text Array of GDAL options as defined for JPEG (look at create_options for JPEG ST_GDALDrivers). For JPEG valid ones are `PROGRESSIVE` ON or OFF and `QUALITY` a range from 0 to 100 and default to 75. Refer to GDAL Raster format options for more details.

Verfügbarkeit: 2.0.0 - GDAL >= 1.6.0.

Beispiele: Ausgabe

```
-- output first 3 bands 75% quality
SELECT ST_AsJPEG(rast) As rastjpg
    FROM dummy_rast WHERE rid=2;

-- output only first band as 90% quality
SELECT ST_AsJPEG(rast,1,90) As rastjpg
    FROM dummy_rast WHERE rid=2;

-- output first 3 bands (but make band 2 Red, band 1 green, and band 3 blue, progressive ↩
    and 90% quality
SELECT ST_AsJPEG(rast,ARRAY[2,1,3],ARRAY['QUALITY=90','PROGRESSIVE=ON']) As rastjpg
    FROM dummy_rast WHERE rid=2;
```

Siehe auch

Section 5.3, ST_GDALDrivers, ST_AsGDALRaster, ST_AsPNG, ST_AsTIFF

9.11.5 ST_AsPNG

ST_AsPNG — Return the raster tile selected bands as a single portable network graphics (PNG) image (byte array). If 1, 3, or 4 bands in raster and no bands are specified, then all bands are used. If more 2 or more than 4 bands and no bands specified, then only band 1 is used. Bands are mapped to RGB or RGBA space.

Synopsis

bytea **ST_AsPNG**(raster rast, text[] options=NULL);
bytea **ST_AsPNG**(raster rast, integer nband, integer compression);
bytea **ST_AsPNG**(raster rast, integer nband, text[] options=NULL);
bytea **ST_AsPNG**(raster rast, integer[] nbands, integer compression);
bytea **ST_AsPNG**(raster rast, integer[] nbands, text[] options=NULL);

Beschreibung

Returns the selected bands of the raster as a single Portable Network Graphics Image (PNG). Use ST_AsGDALRaster if you need to export as less common raster types. If no band is specified, then the first 3 bands are exported. There are many variants of the function with many options. If no `srid` is specified then then srid of the raster is used. These are itemized below:

- `nband` für den Export einzelner Bänder.
- `nbands` is an array of bands to export (note that max is 4 for PNG) and the order of the bands is RGBA. e.g ARRAY[3,2,1] means map band 3 to Red, band 2 to green and band 1 to blue
- `compression` number from 1 to 9. The higher the number the greater the compression.
- `options` text Array of GDAL options as defined for PNG (look at create_options for PNG of ST_GDALDrivers). For PNG valid one is only ZLEVEL (amount of time to spend on compression -- default 6) e.g. ARRAY['ZLEVEL=9']. WORLDFILE is not allowed since the function would have to output two outputs. Refer to GDAL Raster format options for more details.

Verfügbarkeit: 2.0.0 - GDAL >= 1.6.0.

Beispiele

```
SELECT ST_AsPNG(rast) As rastpng
FROM dummy_rast WHERE rid=2;

-- die ersten 3 Bänder exportieren und Band 3 auf Rot, Band 1 auf Grün und Band 2 auf Blau ↩
    abbilden
SELECT ST_AsPNG(rast, ARRAY[3,1,2]) As rastpng
FROM dummy_rast WHERE rid=2;
```

Siehe auch

ST_AsGDALRaster, ST_ColorMap, ST_GDALDrivers, Section 5.3

9.11.6 ST_AsTIFF

ST_AsTIFF — Return the raster selected bands as a single TIFF image (byte array). If no band is specified or any of specified bands does not exist in the raster, then will try to use all bands.

Synopsis

bytea **ST_AsTIFF**(raster rast, text[] options='', integer srid=sameassource);
bytea **ST_AsTIFF**(raster rast, text compression='', integer srid=sameassource);
bytea **ST_AsTIFF**(raster rast, integer[] nbands, text compression='', integer srid=sameassource);
bytea **ST_AsTIFF**(raster rast, integer[] nbands, text[] options, integer srid=sameassource);

Beschreibung

Returns the selected bands of the raster as a single Tagged Image File Format (TIFF). If no band is specified, will try to use all bands. This is a wrapper around ST_AsGDALRaster. Use ST_AsGDALRaster if you need to export as less common raster types. There are many variants of the function with many options. If no spatial reference SRS text is present, the spatial reference of the raster is used. These are itemized below:

- `nbands` is an array of bands to export (note that max is 3 for PNG) and the order of the bands is RGB. e.g ARRAY[3,2,1] means map band 3 to Red, band 2 to green and band 1 to blue
- `compression` Compression expression -- JPEG90 (or some other percent), LZW, JPEG, DEFLATE9.
- `options` text Array of GDAL create options as defined for GTiff (look at create_options for GTiff of ST_GDALDrivers). or refer to GDAL Raster format options for more details.
- `srid` srid of spatial_ref_sys of the raster. This is used to populate the georeference information

Verfügbarkeit: 2.0.0 - GDAL >= 1.6.0.

Beispiele: 90%ige JPEG Komprimierung

```
SELECT ST_AsTIFF(rast, 'JPEG90') As rasttiff
FROM dummy_rast WHERE rid=2;
```

Siehe auch

ST_GDALDrivers, ST_AsGDALRaster, ST_SRID

9.12 Rasterdatenverarbeitung

9.12.1 Map Algebra

9.12.1.1 ST_Clip

ST_Clip — Schneidet den Raster nach der Eingabegeometrie. Wenn die Bandnummer nicht angegeben ist, werden alle Bänder bearbeitet. Wenn `crop` nicht angegeben oder TRUE ist, wird der Ausgaberaster abgeschnitten.

Synopsis

raster **ST_Clip**(raster rast, integer[] nband, geometry geom, double precision[] nodataval=NULL, boolean crop=TRUE);
raster **ST_Clip**(raster rast, integer nband, geometry geom, double precision nodataval, boolean crop=TRUE);
raster **ST_Clip**(raster rast, integer nband, geometry geom, boolean crop);
raster **ST_Clip**(raster rast, geometry geom, double precision[] nodataval=NULL, boolean crop=TRUE);
raster **ST_Clip**(raster rast, geometry geom, double precision nodataval, boolean crop=TRUE);
raster **ST_Clip**(raster rast, geometry geom, boolean crop);

Beschreibung

Gibt einen Raster aus, der nach der Eingabegeometrie `geom` ausgeschnitten wird. Wird kein Band angegeben, so werden alle Bänder bearbeitet.

Raster die aus einer Operation mit ST_Clip resultieren, müssen in den Bereichen wo sie ausgeschnitten werden, einen NODATA-Wert für jedes Band aufweisen. Wenn keine Werte übergeben werden und für den Ausgangsraster kein NODATA-Wert festgelegt wurde, dann werden die NODATA-Werte des Zielrasters auf ST_MinPossibleValue(ST_BandPixelType(rast, band)) gesetzt. Wenn die Anzahl der NODATA-Werte in dem übergebenen Feld kleiner als die Anzahl der Bänder ist, wird für die restlichen Bänder der letzte Wert des Feldes verwendet. Wenn die Anzahl der NODATA-Werte größer als die Anzahl der Bänder ist, so werden die zusätzlichen NODATA-Werte übergangen. Alle Varianten, die ein Feld mit NODATA-Werten akzeptieren, nehmen auch einen einzelnen Wert für alle Bänder entgegen.

Wenn `crop` nicht angegeben ist, wird TRUE angenommen. Dies bedeutet, dass der Ergebnisraster auf die Ausdehnung der Verschneidung von `geom` und `rast` zugeschnitten wird. Wenn `crop` auf FALSE gesetzt ist, hat der neue Raster dieselbe Ausdehnung wie `rast`.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Erweiterung: 2.1.0 neu geschrieben in C

Diese Beispiele nutzen Luftbilddaten aus Massachusetts, die von MassGIS Aerial Orthos heruntergeladen werden können. Die Koordinaten liegen in "Massachusetts State Plane Meters" vor.

Beispiele: 1 Band ausschneiden

```
-- Das erste Band einer Luftbildkachel mit einem 20 Meter Puffer ausschneiden.
SELECT ST_Clip(rast, 1,
                ST_Buffer(ST_Centroid(ST_Envelope(rast)),20)
        ) from aerials.boston
WHERE rid = 4;
```

```
-- Demonstriert den Effekt von "crop" auf die endgültige Größe des Rasters
-- Wenn "crop = true",
-- dann ergibt sich der endgültige Ausschnitt durch schneiden der Geometrie
SELECT ST_XMax(ST_Envelope(ST_Clip(rast, 1, clipper, true))) As xmax_w_trim,
        ST_XMax(clipper) As xmax_clipper,
        ST_XMax(ST_Envelope(ST_Clip(rast, 1, clipper, false))) As xmax_wo_trim,
        ST_XMax(ST_Envelope(rast)) As xmax_rast_orig
FROM (SELECT rast, ST_Buffer(ST_Centroid(ST_Envelope(rast)),6) As clipper
        FROM aerials.boston
WHERE rid = 6) As foo;

   xmax_w_trim    |   xmax_clipper   |   xmax_wo_trim   |  xmax_rast_orig
------------------+------------------+------------------+------------------
 230657.436173996 | 230657.436173996 | 230666.436173996 | 230666.436173996
```

Die gesamte Rasterkachel vor dem Ausschneiden

Nach dem Ausschneiden

Beispiele: 1 Band ohne "crop" ausschneiden und die anderen Bänder ungeändert erneut hinzufügen

```
-- Selbes Beispiel wie vorher, aber mit "crop" auf FALSE gesetzt, damit ST_AddBand  ↩
    verwendet werden kann
-- ST_AddBand setzt voraus, dass all Bänder dieselbe Breite und Höhe haben
SELECT ST_AddBand(ST_Clip(rast, 1,
                ST_Buffer(ST_Centroid(ST_Envelope(rast)),20),false
        ), ARRAY[ST_Band(rast,2),ST_Band(rast,3)] ) from aerials.boston
WHERE rid = 6;
```

Die gesamte Rasterkachel vor dem Ausschneiden

Nach dem Abschneiden - unwirklich

Beispiele: Alle Bänder ausschneiden

```
-- Alle Bänder einer Luftbildkachel mit einem 20 Meter Puffer ausschneiden.
-- Da wir kein bestimmtes Band angeben, werden alle Bänder ausgeschnitten
SELECT ST_Clip(rast,
```

```
          ST_Buffer(ST_Centroid(ST_Envelope(rast)), 20),
          false
        ) from aerials.boston
WHERE rid = 4;
```

Die gesamte Rasterkachel vor dem Ausschneiden

Nach dem Ausschneiden

Siehe auch

ST_AddBand, ST_MapAlgebra (callback function version), ST_Intersection

9.12.1.2 ST_ColorMap

ST_ColorMap — Erzeugt aus einem bestimmten Band des Ausgangsrasters einen neuen Raster mit bis zu vier 8BUI-Bändern (Grauwert, RGB, RGBA). Wenn kein Band angegeben ist, wird Band 1 angenommen.

Synopsis

raster **ST_ColorMap**(raster rast, integer nband=1, text colormap=grayscale, text method=INTERPOLATE);

raster **ST_ColorMap**(raster rast, text colormap, text method=INTERPOLATE);

Beschreibung

Wendet eine `colormap` auf das Band `nband` von `rast` an, wodurch ein neuer Raster aus bis zu vier 8BUI-Bändern erstellt wird. Die Anzahl der 8BUI-Bänder des neuen Raster wird durch die Anzahl der Farbkomponenten bestimmt, die in der `colormap` definiert sind.

Wenn `nband` nicht angegeben ist, wird Band 1 angenommen.

`colormap` kann ein Schlüsselwort, ein vordefiniertes Farbschema, oder Zeilen in denen der Zellwert und die Farbkomponenten festgelegt sind.

Gültige, vordefinierte Schlüsselwörter von `colormap`:

- `grayscale` oder `greyscale` für Grauabstufungen in einem 8BUI-Rasterband.

- `pseudocolor` für vier 8BUI-Rasterbänder (RGBA) mit Farbverläufen von Blau zu Grün zu Rot.
- `fire` für vier 8BUI-Rasterbänder (RGBA) mit Farbverläufen von Blau zu Rot zu blassem Gelb.
- `bluered` für vier 8BUI-Rasterbänder (RGBA) mit Farbverläufen von Blau zu blassem Weiß zu Rot.

Anwender können mehrere Einträge (einen pro Zeile) an `colormap` übergeben, um bestimmte Farbschemata zu spezifizieren. Üblicherweise besteht jeder Eintrag aus fünf Werten: der Pixelwert und die zugehörigen Rot-, Grün-, Blau- und Alpha-Komponenten (Farbkomponenten zwischen 0 und 255). Anstelle der Pixelwerte können auch Prozentwerte verwendet werden, wobei 0% und 100% die minimalen und maximalen Werte des Rasterbandes sind. Die Werte können durch Beistriche (','), Tabulatoren, Doppelpunkte (':') und/oder durch Leerzeichen getrennt werden. Für die NODATA-Werte kann der Pixelwert mit *nv*, *NULL* oder auf *NODATA* angegeben werden. Ein Beispiel finden Sie unterhalb.

```
5 0 0 0 255
4 100:50 55 255
1 150,100 150 255
0% 255 255 255 255
nv 0 0 0 0
```

Die Syntax von `colormap` ist ähnlich wie bei dem Modus "color-relief" bei gdaldem von GDAL.

Gültige Schlüsselwörter für `method`:

- `INTERPOLATE` verwendet eine lineare Interpolation um einen kontinuierlichen Übergang der Farben zwischen den Pixelwerten zu erhalten
- `EXACT` genaue Entsprechung der Pixelwerte mit der "colormap". Pixel, deren Werte keinen Eintrag in "colormap" haben, werden mit "0 0 0 0" (RGBA) eingefärbt
- `NEAREST` verwendet die Einträge der "colormap", deren Wert dem Pixelwert am nächsten kommt

Note
Eine großartige Hilfestellung für "colormaps" bietet ColorBrewer

Warning
Bei den resultierenden Bänder des neuen Rasters sind keine NODATA-Werte gesetzt. Verwenden Sie bitte ST_SetBandNoDataValue um einen NODATA-Wert zu setzen, falls dieser benötigt wird.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

Eine "Junk"-Tabelle zum Herumspielen

```
-- Erstellung einer Raster-Testtabelle --
DROP TABLE IF EXISTS funky_shapes;
CREATE TABLE funky_shapes(rast raster);

INSERT INTO funky_shapes(rast)
WITH ref AS (
        SELECT ST_MakeEmptyRaster( 200, 200, 0, 200, 1, -1, 0, 0) AS rast
```

```
)
SELECT
        ST_Union(rast)
FROM (
        SELECT
                ST_AsRaster(
                        ST_Rotate(
                                ST_Buffer(
                                        ST_GeomFromText('LINESTRING(0 2,50 50,150 150,125  ↩
                                            50)'),
                                        i*2
                                ),
                                pi() * i * 0.125, ST_Point(50,50)
                        ),
                        ref.rast, '8BUI'::text, i * 5
                ) AS rast
        FROM ref
        CROSS JOIN generate_series(1, 10, 3) AS i
) AS shapes;
```

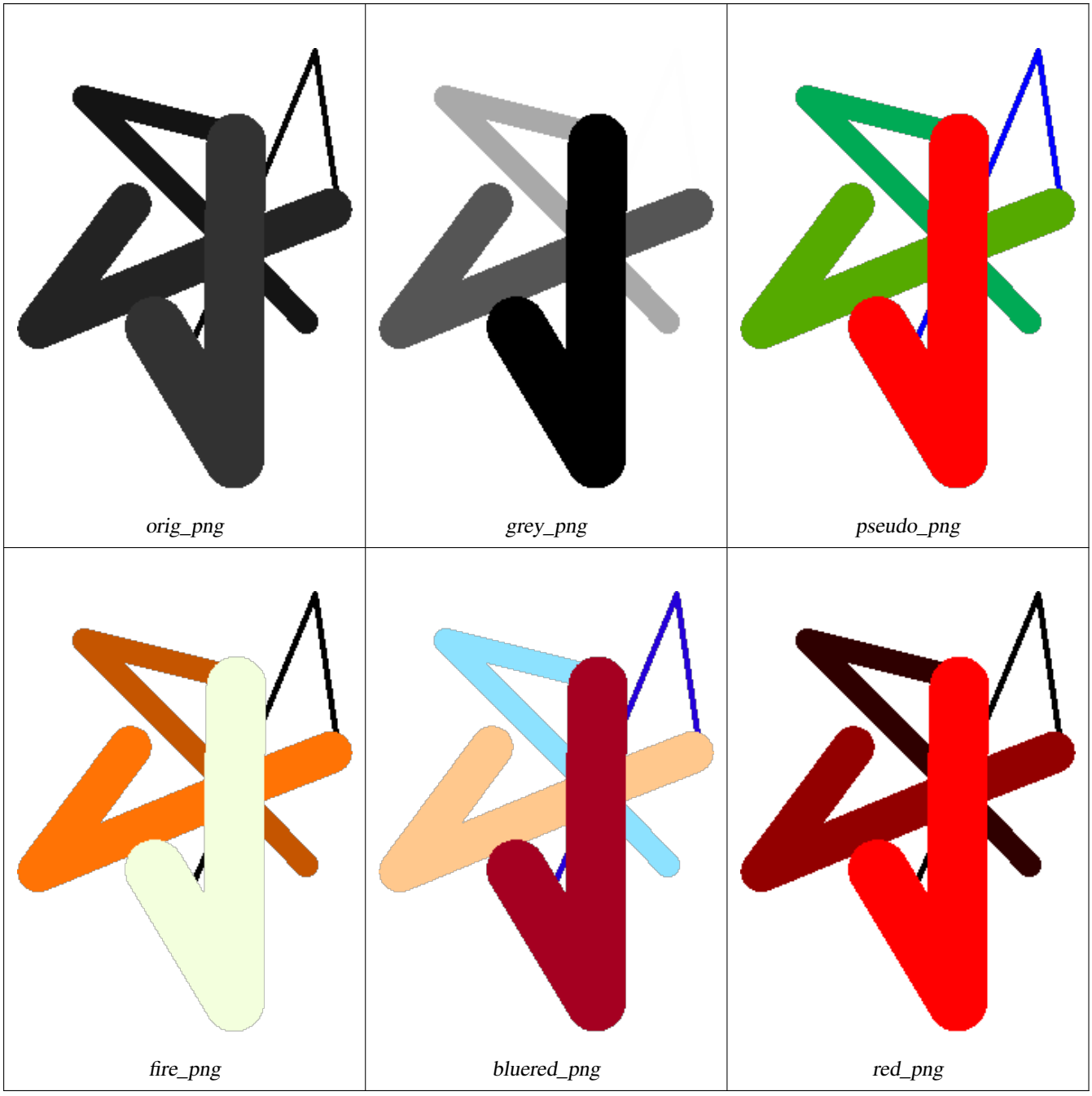
```
SELECT
        ST_NumBands(rast) As n_orig,
        ST_NumBands(ST_ColorMap(rast,1, 'greyscale')) As ngrey,
        ST_NumBands(ST_ColorMap(rast,1, 'pseudocolor')) As npseudo,
        ST_NumBands(ST_ColorMap(rast,1, 'fire')) As nfire,
        ST_NumBands(ST_ColorMap(rast,1, 'bluered')) As nbluered,
        ST_NumBands(ST_ColorMap(rast,1, '
100% 255   0   0
 80% 160   0   0
 50% 130   0   0
 30%  30   0   0
 20%  60   0   0
  0%   0   0   0
  nv 255 255 255
        ')) As nred
FROM funky_shapes;
```

```
n_orig | ngrey | npseudo | nfire | nbluered | nred
--------+-------+---------+-------+----------+------
      1 |     1 |       4 |     4 |        4 |    3
```

Beispiele: Vergleich verschiedener Farbtafeln mit ST_AsPNG

```
SELECT
        ST_AsPNG(rast) As orig_png,
        ST_AsPNG(ST_ColorMap(rast,1,'greyscale')) As grey_png,
        ST_AsPNG(ST_ColorMap(rast,1, 'pseudocolor')) As pseudo_png,
        ST_AsPNG(ST_ColorMap(rast,1, 'nfire')) As fire_png,
        ST_AsPNG(ST_ColorMap(rast,1, 'bluered')) As bluered_png,
        ST_AsPNG(ST_ColorMap(rast,1, '
100% 255   0   0
 80% 160   0   0
 50% 130   0   0
 30%  30   0   0
 20%  60   0   0
  0%   0   0   0
```

```
  nv 255 255 255
        )) As red_png
FROM funky_shapes;
```



orig_png | *grey_png* | *pseudo_png*

fire_png | *bluered_png* | *red_png*

Siehe auch

ST_AsPNG, ST_AsRaster ST_MapAlgebra (callback function version), ST_Grayscale ST_NumBands, ST_Reclass, ST_SetBandNoDat
ST_Union

9.12.1.3 ST_Grayscale

ST_Grayscale — Creates a new one-8BUI band raster from the source raster and specified bands representing Red, Green and Blue

Synopsis

(1) raster **ST_Grayscale**(raster rast, integer redband=1, integer greenband=2, integer blueband=3, text extenttype=INTERSECTION);

(2) raster **ST_Grayscale**(rastbandarg[] rastbandargset, text extenttype=INTERSECTION);

Beschreibung

Create a raster with one 8BUI band given three input bands (from one or more rasters). Any input band whose pixel type is not 8BUI will be reclassified using ST_Reclass.

Note
This function is not like ST_ColorMap with the `grayscale` keyword as ST_ColorMap operates on only one band while this function expects three bands for RGB. This function applies the following equation for converting RGB to Grayscale: 0.2989 * RED + 0.5870 * GREEN + 0.1140 * BLUE

Availability: 2.5.0

Beispiele: Variante 1

```
SET postgis.gdal_enabled_drivers = 'ENABLE_ALL';
SET postgis.enable_outdb_rasters = True;

WITH apple AS (
        SELECT ST_AddBand(
                ST_MakeEmptyRaster(350, 246, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
                '/tmp/apple.png'::text,
                NULL::int[]
        ) AS rast
)
SELECT
        ST_AsPNG(rast) AS original_png,
        ST_AsPNG(ST_Grayscale(rast)) AS grayscale_png
FROM apple;
```

original_png

grayscale_png

Beispiele: Variante 2

```
SET postgis.gdal_enabled_drivers = 'ENABLE_ALL';
SET postgis.enable_outdb_rasters = True;

WITH apple AS (
        SELECT ST_AddBand(
                ST_MakeEmptyRaster(350, 246, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
                '/tmp/apple.png'::text,
                NULL::int[]
        ) AS rast
)
SELECT
        ST_AsPNG(rast) AS original_png,
        ST_AsPNG(ST_Grayscale(
                ARRAY[
                        ROW(rast, 1)::rastbandarg, -- red
                        ROW(rast, 2)::rastbandarg, -- green
                        ROW(rast, 3)::rastbandarg, -- blue
                ]::rastbandarg[]
        )) AS grayscale_png
FROM apple;
```

Siehe auch

ST_AsPNG, ST_Reclass, ST_ColorMap

9.12.1.4 ST_Intersection

ST_Intersection — Gibt Geometry-PixelValue Paare, oder einen Raster aus, der durch die Schnittmenge der beiden Raster bestimmt wird, oder durch die geometrische Verschneidung einer Vektorisierung des Rasters mit einem geometrischen Datentyp.

Synopsis

setof geomval **ST_Intersection**(geometry geom, raster rast, integer band_num=1);
setof geomval **ST_Intersection**(raster rast, geometry geom);
setof geomval **ST_Intersection**(raster rast, integer band, geometry geomin);
raster **ST_Intersection**(raster rast1, raster rast2, double precision[] nodataval);
raster **ST_Intersection**(raster rast1, raster rast2, text returnband, double precision[] nodataval);
raster **ST_Intersection**(raster rast1, integer band1, raster rast2, integer band2, double precision[] nodataval);
raster **ST_Intersection**(raster rast1, integer band1, raster rast2, integer band2, text returnband, double precision[] nodataval);

Beschreibung

Gibt Geometry-PixelValue Paare, oder einen Raster aus, der durch die Schnittmenge der beiden Raster bestimmt wird, oder durch die geometrische Verschneidung einer Vektorisierung des Rasters mit einem geometrischen Datentyp.

Die ersten drei Varianten, die ein "setof geomval" zurückgeben, führen die Berechnungen im Vektorraum aus. Der Raster wird zuerst in eine Menge von "geomval"-Zeilen vektorisiert (mit ST_DumpAsPolygon) und anschließend mit der Geometrie über die PostGIS Funktion St_Intersection(geometry, geometry) verschnitten. Wenn die verschnittene Geometrie nur aus NODATA Werten besteht, wird eine leere Geometrie zurückgegeben. Diese wird üblicherweise durch die richtige Verwendung von ST_Intersect in der WHERE-Klausel ausgeschlossen.

Sie können auf die Geometriebestandteile und die Werte der erzeugten "geomvals" zugreifen, indem Sie diese mit Klammern versehen und '.geom' oder '.val' am Ende des Ausdrucks hinzufügen; z.B. (ST_Intersection(rast, geom)).geom

Die anderen Varianten, welche einen Raster zurückgeben, führen die Berechnungen im Rasterraum aus. Sie verwenden die Version mit den zwei Rastern von ST_MapAlgebraExpr um die Verschneidung durchzuführen.

Die Ausdehnung des resultierenden Raster entspricht der Ausdehnung des geometrischen Durchschnitts der beiden Raster. Der resultierende Raster enthält die Bänder 'BAND1', 'BAND2' und 'BOTH', gefolgt von dem Parameter `returnband`. Wenn irgendein Band Bereiche mit NODATA-Werten enthält, so werden diese Bereiche in allen Bändern des resultierenden Raster zu NODATA. Anders ausgedückt, jedes Pixel, das ein Pixel mit NODATA-Wert schneidet wird im Ergebnis selbst zu einem Pixel mit NODATA-Wert.

Rasters resulting from ST_Intersection must have a nodata value assigned for areas not intersecting. You can define or replace the nodata value for any resulting band by providing a `nodataval[]` array of one or two nodata values depending if you request 'BAND1', 'BAND2' or 'BOTH' bands. The first value in the array replace the nodata value in the first band and the second value replace the nodata value in the second band. If one input band do not have a nodata value defined and none are provided as an array, one is chosen using the ST_MinPossibleValue function. All variant accepting an array of nodata value can also accept a single value which will be assigned to each requested band.

Bei sämtlichen Varianten wird Band 1 angenommen, wenn keine Bandnummer angegeben ist. Wenn Sie die Verschneidung zwischen einem Raster und einer Geometrie als Raster ausgegeben haben wollen, sehen Sie bitte ST_Clip.

Note
Um über die resultierende Ausdehnung, oder über das was für einen NODATA-Wert zurückgeben werden soll, eine bessere Kontrolle zu haben, können Sie die Variante von ST_MapAlgebraExpr mit den zwei Raster verwenden.

Note
To compute the intersection of a raster band with a geometry in raster space, use ST_Clip. ST_Clip works on multiple bands rasters and does not return a band corresponding to the rasterized geometry.

Note
ST_Intersection sollte in Verbindung mit ST_Intersects und einem Index auf die Rasterspalte und/oder auf die Geometriespalte angewendet werden.

Enhanced: 2.0.0 - Verschneidungsoperation im Rasterraum eingeführt. In Vorgängerversionen von 2.0.0 wurde lediglich die Verschneidung im Vektorraum unterstützt.

Beispiele: Geometrie, Raster -- das Ergebnis sind "geomvals"

```
SELECT
        foo.rid,
        foo.gid,
        ST_AsText((foo.geomval).geom) As geomwkt,
        (foo.geomval).val
FROM (
        SELECT
                A.rid,
                g.gid,
                ST_Intersection(A.rast, g.geom) As geomval
        FROM dummy_rast AS A
        CROSS JOIN (
                VALUES
                        (1, ST_Point(3427928, 5793243.85) ),
                        (2, ST_GeomFromText('LINESTRING(3427927.85 5793243.75,3427927.8  ↩
                            5793243.75,3427927.8 5793243.8)')),
```

```
                        (3, ST_GeomFromText('LINESTRING(1 2, 3 4)'))
        ) As g(gid,geom)
        WHERE A.rid = 2
) As foo;

 rid | gid |      geomwkt  ↩

     | val
-----+-----+-------------------------------------------------------------------------------------------

   2 |   1 | POINT(3427928 5793243.85)  ↩
                                                                                          | 249
   2 |   1 | POINT(3427928 5793243.85)  ↩
                                                                                          | 253
   2 |   2 | POINT(3427927.85 5793243.75)  ↩
                                                                                | 254
   2 |   2 | POINT(3427927.8 5793243.8)  ↩
                                                                                          | 251
   2 |   2 | POINT(3427927.8 5793243.8)  ↩
                                                                                          | 253
   2 |   2 | LINESTRING(3427927.8 5793243.75,3427927.8 5793243.8)         | 252
   2 |   2 | MULTILINESTRING((3427927.8 5793243.8,3427927.8 5793243.75),...) | 250
   2 |   3 | GEOMETRYCOLLECTION EMPTY
```

Siehe auch

geomval, ST_Intersects, ST_MapAlgebraExpr, ST_Clip, ST_AsText

9.12.1.5 ST_MapAlgebra (callback function version)

ST_MapAlgebra (callback function version) — Die Version mit der Rückruffunktion - Gibt für einen oder mehrere Eingaberaster einen Raster mit einem Band, den Bandindizes und einer vom Anwender vorgegebenen Rückruffunktion zurück.

Synopsis

raster **ST_MapAlgebra**(rastbandarg[] rastbandargset, regprocedure callbackfunc, text pixeltype=NULL, text extenttype=INTERSECTIO
raster customextent=NULL, integer distancex=0, integer distancey=0, text[] VARIADIC userargs=NULL);
raster **ST_MapAlgebra**(raster rast, integer[] nband, regprocedure callbackfunc, text pixeltype=NULL, text extenttype=FIRST,
raster customextent=NULL, integer distancex=0, integer distancey=0, text[] VARIADIC userargs=NULL);
raster **ST_MapAlgebra**(raster rast, integer nband, regprocedure callbackfunc, text pixeltype=NULL, text extenttype=FIRST,
raster customextent=NULL, integer distancex=0, integer distancey=0, text[] VARIADIC userargs=NULL);
raster **ST_MapAlgebra**(raster rast1, integer nband1, raster rast2, integer nband2, regprocedure callbackfunc, text pixeltype=NULL,
text extenttype=INTERSECTION, raster customextent=NULL, integer distancex=0, integer distancey=0, text[] VARIADIC user-
args=NULL);
raster **ST_MapAlgebra**(nband integer, regprocedure callbackfunc, float8[] mask, boolean weighted, text pixeltype=NULL, text
extenttype=INTERSECTION, raster customextent=NULL, text[] VARIADIC userargs=NULL);

Beschreibung

Gibt für einen oder mehrere Eingaberaster einen Raster mit einem Band, den Bandindizes und einer vom Anwender vorgegebenen Rückruffunktion zurück.

rast,rast1,rast2, rastbandargset Raster die mit der Map Algebra Operation ausgewertet werden.

`rastbandargset` ermöglicht die Anwendung einer Map Algebra Operation auf viele Raster und/oder viele Bänder. Siehe das Beispiel zu Variante 1.

nband, nband1, nband2 Die Nummern der Rasterbänder, die ausgewertet werden sollen. Die Bänder können über "nband" als Integer oder Integer[] angegeben werden. Bei der Variante mit 2 Raster steht "nband1" für die Bänder von "rast1" und nband2 für die Bänder von rast2.

callbackfunc The `callbackfunc` parameter must be the name and signature of an SQL or PL/pgSQL function, cast to a regprocedure. An example PL/pgSQL function example is:

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION sample_callbackfunc(value double precision[][][], position  ↩
    integer[][], VARIADIC userargs text[])
        RETURNS double precision
        AS $$
        BEGIN
                RETURN 0;
        END;
        $$ LANGUAGE 'plpgsql' IMMUTABLE;
```

The `callbackfunc` must have three arguments: a 3-dimension double precision array, a 2-dimension integer array and a variadic 1-dimension text array. The first argument `value` is the set of values (as double precision) from all input rasters. The three dimensions (where indexes are 1-based) are: raster #, row y, column x. The second argument `position` is the set of pixel positions from the output raster and input rasters. The outer dimension (where indexes are 0-based) is the raster #. The position at outer dimension index 0 is the output raster's pixel position. For each outer dimension, there are two elements in the inner dimension for X and Y. The third argument `userargs` is for passing through any user-specified arguments.

Passing a regprocedure argument to a SQL function requires the full function signature to be passed, then cast to a regprocedure type. To pass the above example PL/pgSQL function as an argument, the SQL for the argument is:

```
'sample_callbackfunc(double precision[], integer[], text[])'::regprocedure
```

Note that the argument contains the name of the function, the types of the function arguments, quotes around the name and argument types, and a cast to a regprocedure.

mask An n-dimensional array (matrix) of numbers used to filter what cells get passed to map algebra call-back function. 0 means a neighbor cell value should be treated as no-data and 1 means value should be treated as data. If weight is set to true, then the values, are used as multipliers to multiple the pixel value of that value in the neighborhood position.

weighted Boolesche Variable (TRUE/FALSE), die angibt ob ein Wert der Maske gewichtet (mit dem ursprünglichen Wert multipliziert) werden soll oder nicht (gilt nur für den ersten, der die Maske übernimmt).

pixeltype If `pixeltype` is passed in, the one band of the new raster will be of that pixeltype. If pixeltype is passed NULL or left out, the new raster band will have the same pixeltype as the specified band of the first raster (for extent types: INTERSECTION, UNION, FIRST, CUSTOM) or the specified band of the appropriate raster (for extent types: SECOND, LAST). If in doubt, always specify `pixeltype`.

Der resultierende Pixeltyp des Zielraster muss entweder aus ST_BandPixelType sein, weggelassen oder auf NULL gesetzt werden.

extenttype Mögliche Werte sind INTERSECTION (standardmäßig), UNION, FIRST (standardmäßig für Einzelraster-Varianten), SECOND, LAST, CUSTOM.

customextent Wenn `extentype` CUSTOM ist, dann muss ein Raster für `customextent` übergeben werden. Siehe Beispiel 4 von Variante 1.

distancex The distance in pixels from the reference cell in x direction. So width of resulting matrix would be `2*distancex + 1`.If not specified only the reference cell is considered (neighborhood of 0).

distancey Die Entfernung der Pixel zur Referenzzelle in Y-Richtung. Die Höhe der resultierenden Matrix ergibt sich aus `2*distancey + 1`. Wenn nicht angegeben, dann wird nur die Referenzzelle berücksichtigt (keine Nachbarschaft/"neighborhood of 0").

userargs Der dritte Übergabewert an die Rückruffunktion `callbackfunc` ist ein Feld mit dem Datentyp variadic text. Die an diesen Datentyp angehängten Parameter werden an die `callbackfunc` durchgereicht und sind in dem Übergabewert `userargs` enthalten.

Note
Für nähere Information zu dem Schlüsselwort VARIADIC, sehen Sie bitte die PostgreSQL Dokumentation und den Abschnitt "SQL Functions with Variable Numbers of Arguments" unter Query Language (SQL) Functions.

Note
Der Übergabewert text[] an die Rückruffunktion `callbackfunc` ist auch dann erforderlich, wenn Sie sonst keine Argumente für die Auswertung übergeben.

Variante 1 nimmt ein Feld an `rastbandarg` entgegen, wodurch die Anwendung einer Map Algebra Operation auf mehrere Raster und/oder mehrere Bänder ermöglicht wird. Siehe das Beispiel zu Variante 1.

Die Varianten 2 und 3 führen die Operation auf einem oder mehreren Bändern eines Raster aus. Siehe die Beispiele mit Variante 2 und 3.

Die Variante 4 führt die Operationen an zwei Raster mit einem Band pro Raster aus. Siehe das Beispiel mit Variante 4.

Verfügbarkeit: 2.2.0: Möglichkeit eine Maske hinzuzufügen

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele: Variante 1

Ein Raster, ein Band

```
WITH foo AS (
        SELECT 1 AS rid, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16 ↩
            BUI', 1, 0) AS rast
)
SELECT
        ST_MapAlgebra(
                ARRAY[ROW(rast, 1)]::rastbandarg[],
                'sample_callbackfunc(double precision[], int[], text[])'::regprocedure
        ) AS rast
FROM foo
```

Ein Raster, mehrere Bänder

```
WITH foo AS (
        SELECT 1 AS rid, ST_AddBand(ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, 0, 1, ↩
             -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI', 1, 0), 2, '8BUI', 10, 0), 3, '32BUI', 100, 0) AS rast
)
SELECT
        ST_MapAlgebra(
                ARRAY[ROW(rast, 3), ROW(rast, 1), ROW(rast, 3), ROW(rast, 2)]::rastbandarg ↩
                    [],
                'sample_callbackfunc(double precision[], int[], text[])'::regprocedure
        ) AS rast
FROM foo
```

Mehrere Raster, mehrere Bänder

```
WITH foo AS (
        SELECT 1 AS rid, ST_AddBand(ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, 0, 1, ↩
             -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI', 1, 0), 2, '8BUI', 10, 0), 3, '32BUI', 100, 0) AS rast ↩
             UNION ALL
        SELECT 2 AS rid, ST_AddBand(ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, 1, 1, ↩
             -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI', 2, 0), 2, '8BUI', 20, 0), 3, '32BUI', 300, 0) AS rast
)
SELECT
        ST_MapAlgebra(
                ARRAY[ROW(t1.rast, 3), ROW(t2.rast, 1), ROW(t2.rast, 3), ROW(t1.rast, 2)]:: ↩
                    rastbandarg[],
                'sample_callbackfunc(double precision[], int[], text[])'::regprocedure
        ) AS rast
FROM foo t1
CROSS JOIN foo t2
WHERE t1.rid = 1
        AND t2.rid = 2
```

Ein vollständiges Beispiel mit Coveragekacheln und Nachbarschaft. Diese Abfrage funktioniert nur mit PostgreSQL 9.1 oder höher.

```
WITH foo AS (
        SELECT 0 AS rid, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16 ↩
            BUI', 1, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 1, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 2, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI', 2, ↩
             0) AS rast UNION ALL
        SELECT 2, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 4, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI', 3, ↩
             0) AS rast UNION ALL

        SELECT 3, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, -2, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI',  ↩
            10, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 4, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 2, -2, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI',  ↩
            20, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 5, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 4, -2, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI',  ↩
            30, 0) AS rast UNION ALL

        SELECT 6, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, -4, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI',  ↩
            100, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 7, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 2, -4, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI',  ↩
            200, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 8, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 4, -4, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI',  ↩
            300, 0) AS rast
)
SELECT
        t1.rid,
        ST_MapAlgebra(
                ARRAY[ROW(ST_Union(t2.rast), 1)]::rastbandarg[],
                'sample_callbackfunc(double precision[], int[], text[])'::regprocedure,
                '32BUI',
                'CUSTOM', t1.rast,
                1, 1
        ) AS rast
FROM foo t1
CROSS JOIN foo t2
WHERE t1.rid = 4
        AND t2.rid BETWEEN 0 AND 8
        AND ST_Intersects(t1.rast, t2.rast)
GROUP BY t1.rid, t1.rast
```

Das selbe Beispiel wie vorher, mit Coveragekacheln und Nachbarschaft, das aber auch mit PostgreSQL 9.0 funktioniert.

```
WITH src AS (
        SELECT 0 AS rid, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16 ↩
            BUI', 1, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 1, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 2, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI', 2, ↩
             0) AS rast UNION ALL
        SELECT 2, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 4, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI', 3, ↩
             0) AS rast UNION ALL

        SELECT 3, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, -2, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI',  ↩
            10, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 4, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 2, -2, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI',  ↩
            20, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 5, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 4, -2, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI',  ↩
            30, 0) AS rast UNION ALL

        SELECT 6, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, -4, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI',  ↩
            100, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 7, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 2, -4, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI',  ↩
            200, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 8, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 4, -4, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI',  ↩
            300, 0) AS rast
)
WITH foo AS (
        SELECT
                t1.rid,
                ST_Union(t2.rast) AS rast
        FROM src t1
        JOIN src t2
                ON ST_Intersects(t1.rast, t2.rast)
                AND t2.rid BETWEEN 0 AND 8
        WHERE t1.rid = 4
        GROUP BY t1.rid
), bar AS (
        SELECT
                t1.rid,
                ST_MapAlgebra(
                        ARRAY[ROW(t2.rast, 1)]::rastbandarg[],
                        'raster_nmapalgebra_test(double precision[], int[], text[])':: ↩
                            regprocedure,
                        '32BUI',
                        'CUSTOM', t1.rast,
                        1, 1
                ) AS rast
        FROM src t1
        JOIN foo t2
                ON t1.rid = t2.rid
)
SELECT
        rid,
        (ST_Metadata(rast)),
        (ST_BandMetadata(rast, 1)),
        ST_Value(rast, 1, 1, 1)
FROM bar;
```

Beispiele: Varianten 2 und 3

Ein Raster, mehrere Bänder

```
WITH foo AS (
        SELECT 1 AS rid, ST_AddBand(ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, 0, 1, ↩
             -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI', 1, 0), 2, '8BUI', 10, 0), 3, '32BUI', 100, 0) AS rast
)
SELECT
        ST_MapAlgebra(
                rast, ARRAY[3, 1, 3, 2]::integer[],
                'sample_callbackfunc(double precision[], int[], text[])'::regprocedure
        ) AS rast
FROM foo
```

Ein Raster, ein Band

```
WITH foo AS (
        SELECT 1 AS rid, ST_AddBand(ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, 0, 1, ↩
             -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI', 1, 0), 2, '8BUI', 10, 0), 3, '32BUI', 100, 0) AS rast
)
SELECT
        ST_MapAlgebra(
                rast, 2,
                'sample_callbackfunc(double precision[], int[], text[])'::regprocedure
        ) AS rast
FROM foo
```

Beispiele: Variante 4

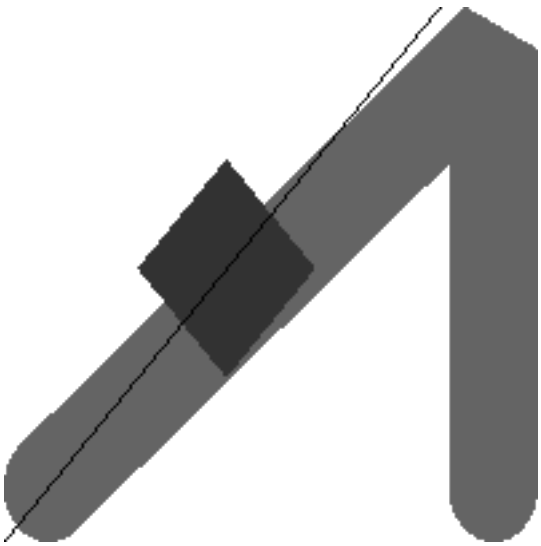
Zwei Raster, zwei Bänder

```
WITH foo AS (
        SELECT 1 AS rid, ST_AddBand(ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, 0, 1, ↩
             -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI', 1, 0), 2, '8BUI', 10, 0), 3, '32BUI', 100, 0) AS rast ↩
             UNION ALL
        SELECT 2 AS rid, ST_AddBand(ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, 1, 1, ↩
             -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI', 2, 0), 2, '8BUI', 20, 0), 3, '32BUI', 300, 0) AS rast
)
SELECT
        ST_MapAlgebra(
                t1.rast, 2,
                t2.rast, 1,
                'sample_callbackfunc(double precision[], int[], text[])'::regprocedure
        ) AS rast
FROM foo t1
CROSS JOIN foo t2
WHERE t1.rid = 1
        AND t2.rid = 2
```

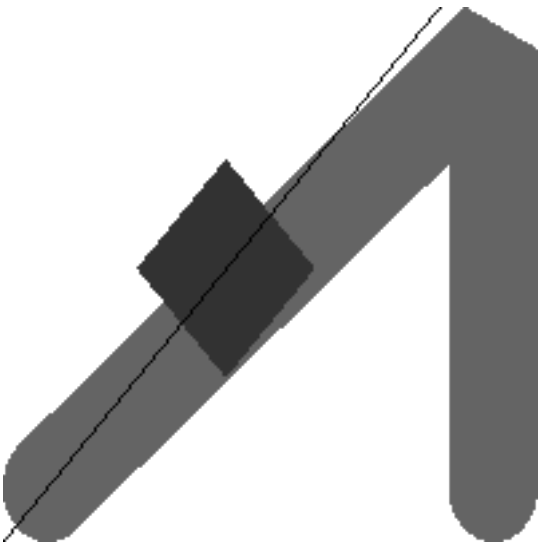
Beispele: Verwendung von Masken

```
WITH foo AS (SELECT
   ST_SetBandNoDataValue(
ST_SetValue(ST_SetValue(ST_AsRaster(
                ST_Buffer(
                        ST_GeomFromText('LINESTRING(50 50,100 90,100 50)'), 5,'join=bevel') ↩
                            ,
```

```
                        200,200,ARRAY['8BUI'], ARRAY[100], ARRAY[0]), ST_Buffer('POINT(70  ↩
                            70)'::geometry,10,'quad_segs=1') ,50),
  'LINESTRING(20 20, 100 100, 150 98)'::geometry,1),0)  AS rast )
SELECT 'original' AS title, rast
FROM foo
UNION ALL
SELECT 'no mask mean value' AS title, ST_MapAlgebra(rast,1,'ST_mean4ma(double precision[],  ↩
    int[], text[])'::regprocedure) AS rast
FROM foo
UNION ALL
SELECT 'mask only consider neighbors, exclude center' AS title, ST_MapAlgebra(rast,1,' ↩
    ST_mean4ma(double precision[], int[], text[])'::regprocedure,
    '{{1,1,1}, {1,0,1}, {1,1,1}}'::double precision[], false) As rast
FROM foo

UNION ALL
SELECT 'mask weighted only consider neighbors, exclude center multi otehr pixel values by  ↩
    2' AS title, ST_MapAlgebra(rast,1,'ST_mean4ma(double precision[], int[], text[])':: ↩
    regprocedure,
    '{{2,2,2}, {2,0,2}, {2,2,2}}'::double precision[], true) As rast
FROM foo;
```

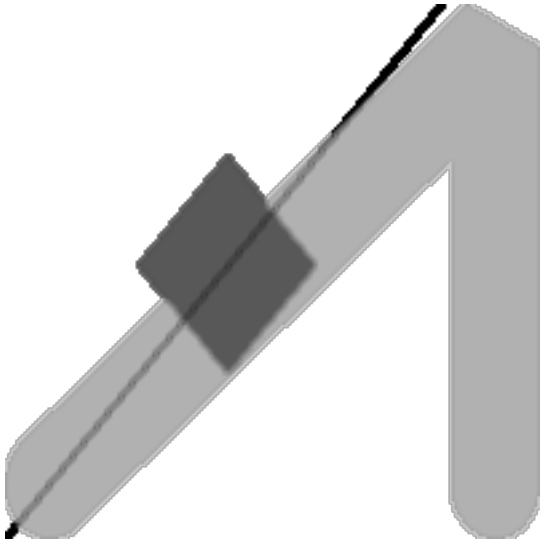


Original



no mask mean value (same as having all 1s in mask matrix)

Maske berücksichtigt nur die Nachbarn und schließt den Zentroid aus



mask weighted only consider neighbors, exclude center multi other pixel values by 2

Siehe auch

rastbandarg, ST_Union, ST_MapAlgebra (expression version)

9.12.1.6 ST_MapAlgebra (expression version)

ST_MapAlgebra (expression version) — Expression version - Returns a one-band raster given one or two input rasters, band indexes and one or more user-specified SQL expressions.

Synopsis

raster **ST_MapAlgebra**(raster rast, integer nband, text pixeltype, text expression, double precision nodataval=NULL);
raster **ST_MapAlgebra**(raster rast, text pixeltype, text expression, double precision nodataval=NULL);
raster **ST_MapAlgebra**(raster rast1, integer nband1, raster rast2, integer nband2, text expression, text pixeltype=NULL, text extenttype=INTERSECTION, text nodata1expr=NULL, text nodata2expr=NULL, double precision nodatanodataval=NULL);
raster **ST_MapAlgebra**(raster rast1, raster rast2, text expression, text pixeltype=NULL, text extenttype=INTERSECTION, text nodata1expr=NULL, text nodata2expr=NULL, double precision nodatanodataval=NULL);

Beschreibung

Expression version - Returns a one-band raster given one or two input rasters, band indexes and one or more user-specified SQL expressions.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beschreibung: Variante 1 und 2 (ein Raster)

Creates a new one band raster formed by applying a valid PostgreSQL algebraic operation defined by the `expression` on the input raster (`rast`). If `nband` is not provided, band 1 is assumed. The new raster will have the same georeference, width, and height as the original raster but will only have one band.

If `pixeltype` is passed in, then the new raster will have a band of that pixeltype. If pixeltype is passed NULL, then the new raster band will have the same pixeltype as the input `rast` band.

- Erlaubte Schlüsselwörter für `expression`

  1. `[rast]` - Zellwert der Pixel von Interesse
  2. `[rast.val]` - Zellwert der Pixel von Interesse
  3. `[rast.x]` - Rasterspalte (von 1 wegzählend) der Pixel von Interesse
  4. `[rast.y]` - Rasterszeile (von 1 wegzählend) der Pixel von Interesse

Beschreibung: Variante 3 und 4 (zwei Raster)

Creates a new one band raster formed by applying a valid PostgreSQL algebraic operation to the two bands defined by the `expression` on the two input raster bands `rast1`, (`rast2`). If no `band1`, `band2` is specified band 1 is assumed. The resulting raster will be aligned (scale, skew and pixel corners) on the grid defined by the first raster. The resulting raster will have the extent defined by the `extenttype` parameter.

expression A PostgreSQL algebraic expression involving the two rasters and PostgreSQL defined functions/operators that will define the pixel value when pixels intersect. e.g. (([rast1] + [rast2])/2.0)::integer

pixeltype The resulting pixel type of the output raster. Must be one listed in ST_BandPixelType, left out or set to NULL. If not passed in or set to NULL, will default to the pixeltype of the first raster.

extenttype Bestimmt die Ausdehnung des resultierenden Raster

1. `INTERSECTION` - Die Ausdehnung des neuen Raster entspricht der Schnittmenge der beiden Raster. Die Standard-einstellung.
2. `UNION` - Die Ausdehnung des neuen Raster entspricht der Vereinigungsmenge der beiden Raster.
3. `FIRST` - Die Ausdehnung des neuen Raster entspricht jener des ersten Raster.
4. `SECOND` - Die Ausdehnung des neuen Raster entspricht jender des zweiten Raster.

nodata1expr An algebraic expression involving only `rast2` or a constant that defines what to return when pixels of `rast1` are nodata values and spatially corresponding rast2 pixels have values.

nodata2expr An algebraic expression involving only `rast1` or a constant that defines what to return when pixels of `rast2` are nodata values and spatially corresponding rast1 pixels have values.

nodatanodataval A numeric constant to return when spatially corresponding rast1 and rast2 pixels are both nodata values.

- Zugelassene Schlüsselwörter in `expression`, `nodata1expr` und `nodata2expr`

  1. `[rast1]` - Zellwert der Pixel von Interesse von `rast1`
  2. `[rast1.val]` - Zellwert der Pixel von Interesse von `rast1`
  3. `[rast1.x]` - Rasterspalte (von 1 wegzählend) der Pixel von Interesse von `rast1`
  4. `[rast1.y]` - Rasterzeile (von 1 wegzählend) der Pixel von Interesse von `rast1`
  5. `[rast2]` - Zellwert der Pixel von Interesse von `rast2`
  6. `[rast2.val]` - Zellwert der Pixel von Interesse von `rast2`
  7. `[rast2.x]` - Rasterspalte (von 1 wegzählend) der Pixel von Interesse von `rast2`
  8. `[rast2.y]` - Rasterzeile (von 1 wegzählend) der Pixel von Interesse von `rast2`

Beispiele: Varianten 1 und 2

```
WITH foo AS (
        SELECT ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(10, 10, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0), '32BF'::text, 1, ↩
            -1) AS rast
)
SELECT
        ST_MapAlgebra(rast, 1, NULL, 'ceil([rast]*[rast.x]/[rast.y]+[rast.val])')
FROM foo;
```

Beispiele: Varianten 3 und 4

```
WITH foo AS (
        SELECT 1 AS rid, ST_AddBand(ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, 0, 1, ↩
             -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI', 1, 0), 2, '8BUI', 10, 0), 3, '32BUI'::text, 100, 0)  ↩
            AS rast UNION ALL
        SELECT 2 AS rid, ST_AddBand(ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, 1, 1, ↩
             -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI', 2, 0), 2, '8BUI', 20, 0), 3, '32BUI'::text, 300, 0)  ↩
            AS rast
)
SELECT
        ST_MapAlgebra(
                t1.rast, 2,
                t2.rast, 1,
                '([rast2] + [rast1.val]) / 2'
        ) AS rast
FROM foo t1
CROSS JOIN foo t2
WHERE t1.rid = 1
        AND t2.rid = 2;
```

Siehe auch

rastbandarg, ST_Union, ST_MapAlgebra (callback function version)

9.12.1.7 ST_MapAlgebraExpr

ST_MapAlgebraExpr — 1 raster band version: Creates a new one band raster formed by applying a valid PostgreSQL algebraic operation on the input raster band and of pixeltype provided. Band 1 is assumed if no band is specified.

Synopsis

raster **ST_MapAlgebraExpr**(raster rast, integer band, text pixeltype, text expression, double precision nodataval=NULL);
raster **ST_MapAlgebraExpr**(raster rast, text pixeltype, text expression, double precision nodataval=NULL);

Beschreibung

Warning
ST_MapAlgebraExpr Seit der Version 2.1.0 überholt. Benutzen Sie stattdessen bitte ST_MapAlgebra (expression version) .

Creates a new one band raster formed by applying a valid PostgreSQL algebraic operation defined by the `expression` on the input raster (`rast`). If no `band` is specified band 1 is assumed. The new raster will have the same georeference, width, and height as the original raster but will only have one band.

If `pixeltype` is passed in, then the new raster will have a band of that pixeltype. If pixeltype is passed NULL, then the new raster band will have the same pixeltype as the input `rast` band.

In the expression you can use the term `[rast]` to refer to the pixel value of the original band, `[rast.x]` to refer to the 1-based pixel column index, `[rast.y]` to refer to the 1-based pixel row index.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele

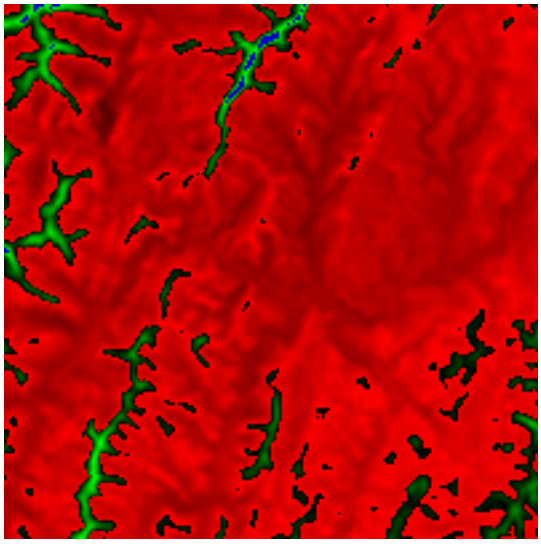
Create a new 1 band raster from our original that is a function of modulo 2 of the original raster band.

```
ALTER TABLE dummy_rast ADD COLUMN map_rast raster;
UPDATE dummy_rast SET map_rast = ST_MapAlgebraExpr(rast,NULL,'mod([rast]::numeric,2)')  ↩
    WHERE rid = 2;

SELECT
        ST_Value(rast,1,i,j) As origval,
        ST_Value(map_rast, 1, i, j) As mapval
FROM dummy_rast
CROSS JOIN generate_series(1, 3) AS i
CROSS JOIN generate_series(1,3) AS j
WHERE rid = 2;

 origval | mapval
---------+--------
     253 |      1
     254 |      0
     253 |      1
     253 |      1
     254 |      0
     254 |      0
     250 |      0
     254 |      0
     254 |      0
```

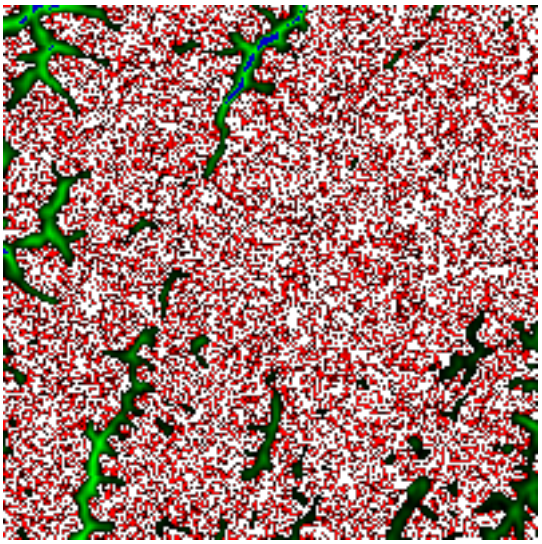
Create a new 1 band raster of pixel-type 2BUI from our original that is reclassified and set the nodata value to be 0.

```
ALTER TABLE dummy_rast ADD COLUMN map_rast2 raster;
UPDATE dummy_rast SET
        map_rast2 = ST_MapAlgebraExpr(rast,'2BUI'::text,'CASE WHEN [rast] BETWEEN 100 and  ↩
            250 THEN 1 WHEN [rast] = 252 THEN 2 WHEN [rast] BETWEEN 253 and 254 THEN 3 ELSE  ↩
            0 END'::text, '0')
WHERE rid = 2;

SELECT DISTINCT
        ST_Value(rast,1,i,j) As origval,
        ST_Value(map_rast2, 1, i, j) As mapval
FROM dummy_rast
CROSS JOIN generate_series(1, 5) AS i
CROSS JOIN generate_series(1,5) AS j
WHERE rid = 2;

 origval | mapval
---------+--------
     249 |      1
     250 |      1
     251 |
     252 |      2
     253 |      3
     254 |      3

SELECT
        ST_BandPixelType(map_rast2) As b1pixtyp
FROM dummy_rast
WHERE rid = 2;
```

```
 b1pixtyp
----------
 2BUI
```



original (column rast_view)



rast_view_ma

Create a new 3 band raster same pixel type from our original 3 band raster with first band altered by map algebra and remaining 2 bands unaltered.

```
SELECT
        ST_AddBand(
                ST_AddBand(
                        ST_AddBand(
                                ST_MakeEmptyRaster(rast_view),
                                ST_MapAlgebraExpr(rast_view,1,NULL,'tan([rast])*[rast]')
                        ),
                        ST_Band(rast_view,2)
                ),
                ST_Band(rast_view, 3)
        )  As rast_view_ma
FROM wind
WHERE rid=167;
```

Siehe auch

ST_MapAlgebraExpr, ST_MapAlgebraFct, ST_BandPixelType, ST_GeoReference, ST_Value

9.12.1.8 ST_MapAlgebraExpr

ST_MapAlgebraExpr — 2 raster band version: Creates a new one band raster formed by applying a valid PostgreSQL algebraic operation on the two input raster bands and of pixeltype provided. band 1 of each raster is assumed if no band numbers are specified. The resulting raster will be aligned (scale, skew and pixel corners) on the grid defined by the first raster and have its extent defined by the "extenttype" parameter. Values for "extenttype" can be: INTERSECTION, UNION, FIRST, SECOND.

Synopsis

raster **ST_MapAlgebraExpr**(raster rast1, raster rast2, text expression, text pixeltype=same_as_rast1_band, text extenttype=INTERSEC
text nodata1expr=NULL, text nodata2expr=NULL, double precision nodatanodataval=NULL);
raster **ST_MapAlgebraExpr**(raster rast1, integer band1, raster rast2, integer band2, text expression, text pixeltype=same_as_rast1_band
text extenttype=INTERSECTION, text nodata1expr=NULL, text nodata2expr=NULL, double precision nodatanodataval=NULL);

Beschreibung

Warning
ST_MapAlgebraExpr Seit der Version 2.1.0 überholt. Benutzen Sie stattdessen bitte ST_MapAlgebra (expression version) .

Creates a new one band raster formed by applying a valid PostgreSQL algebraic operation to the two bands defined by the `expression` on the two input raster bands `rast1`, (`rast2`). If no `band1`, `band2` is specified band 1 is assumed. The resulting raster will be aligned (scale, skew and pixel corners) on the grid defined by the first raster. The resulting raster will have the extent defined by the `extenttype` parameter.

expression A PostgreSQL algebraic expression involving the two rasters and PostgreSQL defined functions/operators that will define the pixel value when pixels intersect. e.g. (([rast1] + [rast2])/2.0)::integer

pixeltype The resulting pixel type of the output raster. Must be one listed in ST_BandPixelType, left out or set to NULL. If not passed in or set to NULL, will default to the pixeltype of the first raster.

extenttype Bestimmt die Ausdehnung des resultierenden Raster

1. `INTERSECTION` - Die Ausdehnung des neuen Raster entspricht der Schnittmenge der beiden Raster. Die Standardeinstellung.
2. `UNION` - Die Ausdehnung des neuen Raster entspricht der Vereinigungsmenge der beiden Raster.
3. `FIRST` - Die Ausdehnung des neuen Raster entspricht jener des ersten Raster.
4. `SECOND` - Die Ausdehnung des neuen Raster entspricht jender des zweiten Raster.

nodata1expr An algebraic expression involving only `rast2` or a constant that defines what to return when pixels of `rast1` are nodata values and spatially corresponding rast2 pixels have values.

nodata2expr An algebraic expression involving only `rast1` or a constant that defines what to return when pixels of `rast2` are nodata values and spatially corresponding rast1 pixels have values.

nodatanodataval A numeric constant to return when spatially corresponding rast1 and rast2 pixels are both nodata values.

If `pixeltype` is passed in, then the new raster will have a band of that pixeltype. If pixeltype is passed NULL or no pixel type specified, then the new raster band will have the same pixeltype as the input `rast1` band.

Use the term `[rast1.val] [rast2.val]` to refer to the pixel value of the original raster bands and `[rast1.x]`, `[rast1.y]` etc. to refer to the column / row positions of the pixels.

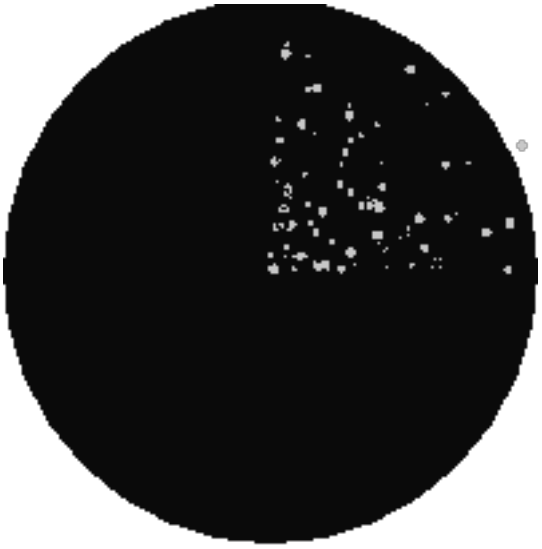
Verfügbarkeit: 2.0.0

Example: 2 Band Intersection and Union

Create a new 1 band raster from our original that is a function of modulo 2 of the original raster band.

```
--Create a cool set of rasters --
DROP TABLE IF EXISTS fun_shapes;
CREATE TABLE fun_shapes(rid serial PRIMARY KEY, fun_name text, rast raster);

-- Insert some cool shapes around Boston in Massachusetts state plane meters --
INSERT INTO fun_shapes(fun_name, rast)
VALUES ('ref', ST_AsRaster(ST_MakeEnvelope(235229, 899970, 237229, 901930,26986),200,200,'8 ↩
    BUI',0,0));

INSERT INTO fun_shapes(fun_name,rast)
WITH ref(rast) AS (SELECT rast FROM fun_shapes WHERE fun_name = 'ref' )
SELECT 'area' AS fun_name, ST_AsRaster(ST_Buffer(ST_SetSRID(ST_Point(236229, 900930),26986) ↩
    , 1000),
                        ref.rast,'8BUI', 10, 0) As rast
FROM ref
UNION ALL
SELECT 'rand bubbles',
                        ST_AsRaster(
                        (SELECT ST_Collect(geom)
        FROM (SELECT ST_Buffer(ST_SetSRID(ST_Point(236229 + i*random()*100, 900930 + j* ↩
            random()*100),26986), random()*20) As geom
                        FROM generate_series(1,10) As i, generate_series(1,10) As j
                        ) As foo ), ref.rast,'8BUI', 200, 0)
FROM ref;

--map them -
SELECT  ST_MapAlgebraExpr(
                area.rast, bub.rast, '[rast2.val]', '8BUI', 'INTERSECTION', '[rast2.val]',  ↩
                    '[rast1.val]') As interrast,
                ST_MapAlgebraExpr(
                        area.rast, bub.rast, '[rast2.val]', '8BUI', 'UNION', '[rast2.val]', ↩
                             '[rast1.val]') As unionrast
FROM
  (SELECT rast FROM fun_shapes WHERE
 fun_name = 'area') As area
CROSS JOIN  (SELECT rast
FROM fun_shapes WHERE
 fun_name = 'rand bubbles') As bub
```

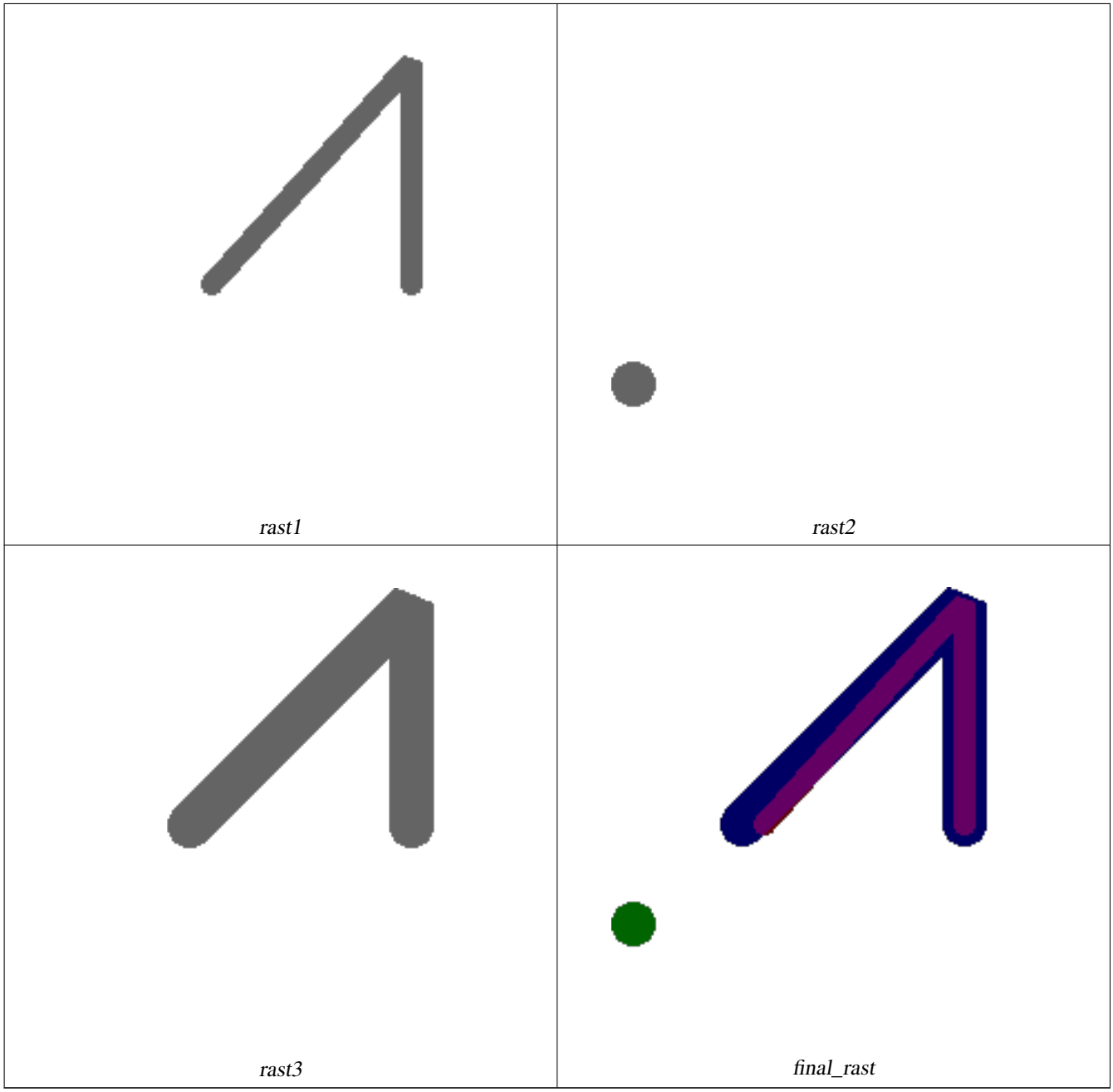
Map Algebra Verschneidung



Map Algebra Vereinigung

Example: Overlaying rasters on a canvas as separate bands

```
-- we use ST_AsPNG to render the image so all single band ones look grey --
WITH mygeoms
    AS ( SELECT 2 As bnum, ST_Buffer(ST_Point(1,5),10) As geom
            UNION ALL
            SELECT 3 AS bnum,
                ST_Buffer(ST_GeomFromText('LINESTRING(50 50,150 150,150 50)'), 10,'join= ↩
                    bevel') As geom
            UNION ALL
            SELECT 1 As bnum,
                ST_Buffer(ST_GeomFromText('LINESTRING(60 50,150 150,150 50)'), 5,'join= ↩
                    bevel') As geom
            ),
   -- define our canvas to be 1 to 1 pixel to geometry
   canvas
    AS (SELECT ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(200,
        200,
        ST_XMin(e)::integer, ST_YMax(e)::integer, 1, -1, 0, 0) , '8BUI'::text,0) As rast
        FROM (SELECT ST_Extent(geom) As e,
                    Max(ST_SRID(geom)) As srid
                    from mygeoms
                    ) As foo
            ),
   rbands AS (SELECT ARRAY(SELECT ST_MapAlgebraExpr(canvas.rast, ST_AsRaster(m.geom, canvas ↩
       .rast, '8BUI', 100),
                 '[rast2.val]', '8BUI', 'FIRST', '[rast2.val]', '[rast1.val]') As rast
                FROM mygeoms AS m CROSS JOIN canvas
                ORDER BY m.bnum) As rasts
                )
          SELECT rasts[1] As rast1 , rasts[2] As rast2, rasts[3] As rast3, ST_AddBand(
                    ST_AddBand(rasts[1],rasts[2]), rasts[3]) As final_rast
            FROM rbands;
```



Example: Overlay 2 meter boundary of select parcels over an aerial imagery

```
-- Create new 3 band raster composed of first 2 clipped bands, and overlay of 3rd band with ↩
    our geometry
-- This query took 3.6 seconds on PostGIS windows 64-bit install
WITH pr AS
-- Note the order of operation: we clip all the rasters to dimensions of our region
(SELECT ST_Clip(rast,ST_Expand(geom,50) ) As rast, g.geom
        FROM aerials.o_2_boston AS r INNER JOIN
-- union our parcels of interest so they form a single geometry we can later intersect with
               (SELECT ST_Union(ST_Transform(the_geom,26986)) AS geom
                 FROM landparcels WHERE pid IN('0303890000', '0303900000')) As g
               ON ST_Intersects(rast::geometry, ST_Expand(g.geom,50))
),
```

```
-- we then union the raster shards together
-- ST_Union on raster is kinda of slow but much faster the smaller you can get the rasters
-- therefore we want to clip first and then union
prunion AS
(SELECT ST_AddBand(NULL, ARRAY[ST_Union(rast,1),ST_Union(rast,2),ST_Union(rast,3)] ) As  ↩
    clipped,geom
FROM pr
GROUP BY geom)
-- return our final raster which is the unioned shard with
-- with the overlay of our parcel boundaries
-- add first 2 bands, then mapalgebra of 3rd band + geometry
SELECT ST_AddBand(ST_Band(clipped,ARRAY[1,2])
        , ST_MapAlgebraExpr(ST_Band(clipped,3), ST_AsRaster(ST_Buffer(ST_Boundary(geom),2), ↩
           clipped, '8BUI',250),
         '[rast2.val]', '8BUI', 'FIRST', '[rast2.val]', '[rast1.val]') ) As rast
FROM prunion;
```

Die blauen Linien sind die Ränder der ausgewählten Grundstücke.

Siehe auch

ST_MapAlgebraExpr, ST_AddBand, ST_AsPNG, ST_AsRaster, ST_MapAlgebraFct, ST_BandPixelType, ST_GeoReference, ST_Value, ST_Union, ST_Union

9.12.1.9 ST_MapAlgebraFct

ST_MapAlgebraFct — 1 band version - Creates a new one band raster formed by applying a valid PostgreSQL function on the input raster band and of pixeltype prodived. Band 1 is assumed if no band is specified.

Synopsis

raster **ST_MapAlgebraFct**(raster rast, regprocedure onerasteruserfunc);
raster **ST_MapAlgebraFct**(raster rast, regprocedure onerasteruserfunc, text[] VARIADIC args);

raster **ST_MapAlgebraFct**(raster rast, text pixeltype, regprocedure onerasteruserfunc);
raster **ST_MapAlgebraFct**(raster rast, text pixeltype, regprocedure onerasteruserfunc, text[] VARIADIC args);
raster **ST_MapAlgebraFct**(raster rast, integer band, regprocedure onerasteruserfunc);
raster **ST_MapAlgebraFct**(raster rast, integer band, regprocedure onerasteruserfunc, text[] VARIADIC args);
raster **ST_MapAlgebraFct**(raster rast, integer band, text pixeltype, regprocedure onerasteruserfunc);
raster **ST_MapAlgebraFct**(raster rast, integer band, text pixeltype, regprocedure onerasteruserfunc, text[] VARIADIC args);

Beschreibung

Warning
ST_MapAlgebraFct Seit der Version 2.1.0 überholt. Benutzen Sie stattdessen bitte ST_MapAlgebra (callback function version)

Creates a new one band raster formed by applying a valid PostgreSQL function specified by the `onerasteruserfunc` on the input raster (`rast`). If no `band` is specified, band 1 is assumed. The new raster will have the same georeference, width, and height as the original raster but will only have one band.

If `pixeltype` is passed in, then the new raster will have a band of that pixeltype. If pixeltype is passed NULL, then the new raster band will have the same pixeltype as the input `rast` band.

The `onerasteruserfunc` parameter must be the name and signature of a SQL or PL/pgSQL function, cast to a regprocedure. A very simple and quite useless PL/pgSQL function example is:

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION simple_function(pixel FLOAT, pos INTEGER[], VARIADIC args TEXT ↩
    [])
    RETURNS FLOAT
    AS $$ BEGIN
        RETURN 0.0;
    END; $$
    LANGUAGE 'plpgsql' IMMUTABLE;
```

The `userfunction` may accept two or three arguments: a float value, an optional integer array, and a variadic text array. The first argument is the value of an individual raster cell (regardless of the raster datatype). The second argument is the position of the current processing cell in the form '{x,y}'. The third argument indicates that all remaining parameters to ST_MapAlgebraFct shall be passed through to the `userfunction`.

Passing a regprodedure argument to a SQL function requires the full function signature to be passed, then cast to a regprocedure type. To pass the above example PL/pgSQL function as an argument, the SQL for the argument is:

```
'simple_function(float,integer[],text[])'::regprocedure
```

Note that the argument contains the name of the function, the types of the function arguments, quotes around the name and argument types, and a cast to a regprocedure.

The third argument to the `userfunction` is a variadic text array. All trailing text arguments to any ST_MapAlgebraFct call are passed through to the specified `userfunction`, and are contained in the `args` argument.

Note
Für nähere Information zu dem Schlüsselwort VARIADIC, sehen Sie bitte die PostgreSQL Dokumentation und den Abschnitt "SQL Functions with Variable Numbers of Arguments" unter Query Language (SQL) Functions.

Note
The text[] argument to the `userfunction` is required, regardless of whether you choose to pass any arguments to your user function for processing or not.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele

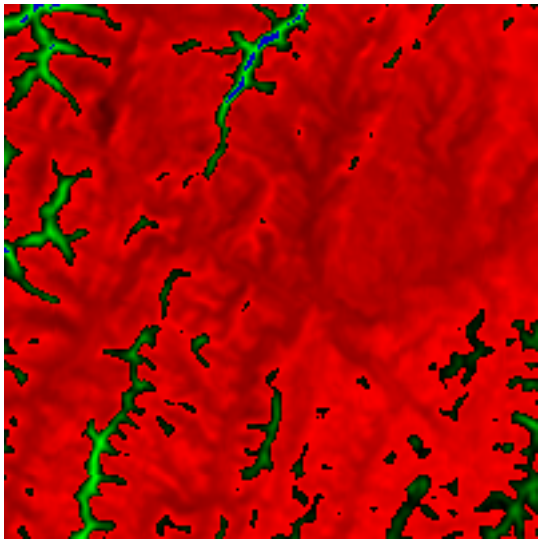
Create a new 1 band raster from our original that is a function of modulo 2 of the original raster band.

```
ALTER TABLE dummy_rast ADD COLUMN map_rast raster;
CREATE FUNCTION mod_fct(pixel float, pos integer[], variadic args text[])
RETURNS float
AS $$
BEGIN
    RETURN pixel::integer % 2;
END;
$$
LANGUAGE 'plpgsql' IMMUTABLE;

UPDATE dummy_rast SET map_rast = ST_MapAlgebraFct(rast,NULL,'mod_fct(float,integer[],text ↩
    [])'::regprocedure) WHERE rid = 2;

SELECT ST_Value(rast,1,i,j) As origval, ST_Value(map_rast, 1, i, j) As mapval
FROM dummy_rast CROSS JOIN generate_series(1, 3) AS i CROSS JOIN generate_series(1,3) AS j
WHERE rid = 2;

 origval | mapval
---------+--------
     253 |      1
     254 |      0
     253 |      1
     253 |      1
     254 |      0
     254 |      0
     250 |      0
     254 |      0
     254 |      0
```

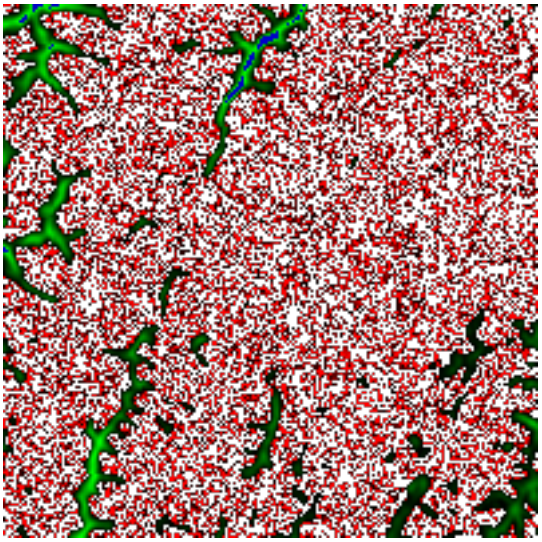
Create a new 1 band raster of pixel-type 2BUI from our original that is reclassified and set the nodata value to a passed parameter to the user function (0).

```
ALTER TABLE dummy_rast ADD COLUMN map_rast2 raster;
CREATE FUNCTION classify_fct(pixel float, pos integer[], variadic args text[])
RETURNS float
AS
$$
DECLARE
    nodata float := 0;
BEGIN
    IF NOT args[1] IS NULL THEN
        nodata := args[1];
    END IF;
    IF pixel < 251 THEN
        RETURN 1;
    ELSIF pixel = 252 THEN
        RETURN 2;
    ELSIF pixel > 252 THEN
        RETURN 3;
    ELSE
        RETURN nodata;
    END IF;
END;
$$
LANGUAGE 'plpgsql';
```

```
UPDATE dummy_rast SET map_rast2 = ST_MapAlgebraFct(rast,'2BUI','classify_fct(float,integer ↩
    [],text[])'::regprocedure, '0') WHERE rid = 2;

SELECT DISTINCT ST_Value(rast,1,i,j) As origval, ST_Value(map_rast2, 1, i, j) As mapval
FROM dummy_rast CROSS JOIN generate_series(1, 5) AS i CROSS JOIN generate_series(1,5) AS j
WHERE rid = 2;

 origval | mapval
---------+--------
     249 |      1
     250 |      1
     251 |
     252 |      2
     253 |      3
     254 |      3

SELECT ST_BandPixelType(map_rast2) As b1pixtyp
FROM dummy_rast WHERE rid = 2;

 b1pixtyp
----------
 2BUI
```



original (column rast-view)



rast_view_ma

Create a new 3 band raster same pixel type from our original 3 band raster with first band altered by map algebra and remaining 2 bands unaltered.

```
CREATE FUNCTION rast_plus_tan(pixel float, pos integer[], variadic args text[])
RETURNS float
AS
$$
BEGIN
        RETURN tan(pixel) * pixel;
END;
$$
LANGUAGE 'plpgsql';
```

```
SELECT ST_AddBand(
        ST_AddBand(
                ST_AddBand(
                        ST_MakeEmptyRaster(rast_view),
                        ST_MapAlgebraFct(rast_view,1,NULL,'rast_plus_tan(float,integer[], ↩
                            text[])'::regprocedure)
                ),
                ST_Band(rast_view,2)
        ),
        ST_Band(rast_view, 3) As rast_view_ma
)
FROM wind
WHERE rid=167;
```

Siehe auch

ST_MapAlgebraExpr, ST_BandPixelType, ST_GeoReference, ST_SetValue

9.12.1.10 ST_MapAlgebraFct

ST_MapAlgebraFct — 2 band version - Creates a new one band raster formed by applying a valid PostgreSQL function on the 2 input raster bands and of pixeltype prodived. Band 1 is assumed if no band is specified. Extent type defaults to INTERSECTION if not specified.

Synopsis

raster **ST_MapAlgebraFct**(raster rast1, raster rast2, regprocedure tworastuserfunc, text pixeltype=same_as_rast1, text extenttype=INTERSECTION, text[] VARIADIC userargs);
raster **ST_MapAlgebraFct**(raster rast1, integer band1, raster rast2, integer band2, regprocedure tworastuserfunc, text pixeltype=same_as_rast1, text extenttype=INTERSECTION, text[] VARIADIC userargs);

Beschreibung

Warning
ST_MapAlgebraFct Seit der Version 2.1.0 überholt. Benutzen Sie stattdessen bitte ST_MapAlgebra (callback function version)

Creates a new one band raster formed by applying a valid PostgreSQL function specified by the `tworastuserfunc` on the input raster `rast1`, `rast2`. If no `band1` or `band2` is specified, band 1 is assumed. The new raster will have the same georeference, width, and height as the original rasters but will only have one band.

If `pixeltype` is passed in, then the new raster will have a band of that pixeltype. If pixeltype is passed NULL or left out, then the new raster band will have the same pixeltype as the input `rast1` band.

The `tworastuserfunc` parameter must be the name and signature of an SQL or PL/pgSQL function, cast to a regprocedure. An example PL/pgSQL function example is:

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION simple_function_for_two_rasters(pixel1 FLOAT, pixel2 FLOAT, pos ↩
    INTEGER[], VARIADIC args TEXT[])
    RETURNS FLOAT
    AS $$ BEGIN
        RETURN 0.0;
    END; $$
    LANGUAGE 'plpgsql' IMMUTABLE;
```

The `tworastuserfunc` may accept three or four arguments: a double precision value, a double precision value, an optional integer array, and a variadic text array. The first argument is the value of an individual raster cell in `rast1` (regardless of the raster datatype). The second argument is an individual raster cell value in `rast2`. The third argument is the position of the current processing cell in the form '{x,y}'. The fourth argument indicates that all remaining parameters to ST_MapAlgebraFct shall be passed through to the `tworastuserfunc`.

Passing a regprodedure argument to a SQL function requires the full function signature to be passed, then cast to a regprocedure type. To pass the above example PL/pgSQL function as an argument, the SQL for the argument is:

```
'simple_function(double precision, double precision, integer[], text[])'::regprocedure
```

Note that the argument contains the name of the function, the types of the function arguments, quotes around the name and argument types, and a cast to a regprocedure.

The fourth argument to the `tworastuserfunc` is a variadic text array. All trailing text arguments to any ST_MapAlgebraFct call are passed through to the specified `tworastuserfunc`, and are contained in the `userargs` argument.

Note
Für nähere Information zu dem Schlüsselwort VARIADIC, sehen Sie bitte die PostgreSQL Dokumentation und den Abschnitt "SQL Functions with Variable Numbers of Arguments" unter Query Language (SQL) Functions.

Note
The text[] argument to the `tworastuserfunc` is required, regardless of whether you choose to pass any arguments to your user function for processing or not.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Example: Overlaying rasters on a canvas as separate bands

```
-- define our user defined function --
CREATE OR REPLACE FUNCTION raster_mapalgebra_union(
        rast1 double precision,
        rast2 double precision,
    pos integer[],
        VARIADIC userargs text[]
)
        RETURNS double precision
        AS $$
        DECLARE
        BEGIN
                CASE
                        WHEN rast1 IS NOT NULL AND rast2 IS NOT NULL THEN
                                RETURN ((rast1 + rast2)/2.);
                        WHEN rast1 IS NULL AND rast2 IS NULL THEN
                                RETURN NULL;
                        WHEN rast1 IS NULL THEN
                                RETURN rast2;
                        ELSE
                                RETURN rast1;
                END CASE;

                RETURN NULL;
        END;
        $$ LANGUAGE 'plpgsql' IMMUTABLE COST 1000;
```

```
-- prep our test table of rasters
DROP TABLE IF EXISTS map_shapes;
CREATE TABLE map_shapes(rid serial PRIMARY KEY, rast raster, bnum integer, descrip text);
INSERT INTO map_shapes(rast,bnum, descrip)
WITH mygeoms
    AS ( SELECT 2 As bnum, ST_Buffer(ST_Point(90,90),30) As geom, 'circle' As descrip
            UNION ALL
            SELECT 3 AS bnum,
                ST_Buffer(ST_GeomFromText('LINESTRING(50 50,150 150,150 50)'), 15) As geom, ↩
                     'big road' As descrip
            UNION ALL
            SELECT 1 As bnum,
                ST_Translate(ST_Buffer(ST_GeomFromText('LINESTRING(60 50,150 150,150 50)'), ↩
                     8,'join=bevel'), 10,-6) As geom, 'small road' As descrip
            ),
   -- define our canvas to be 1 to 1 pixel to geometry
   canvas
    AS ( SELECT ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(250,
        250,
        ST_XMin(e)::integer, ST_YMax(e)::integer, 1, -1, 0, 0 ) , '8BUI'::text,0) As rast
        FROM (SELECT ST_Extent(geom) As e,
                    Max(ST_SRID(geom)) As srid
                    from mygeoms
                    ) As foo
            )
-- return our rasters aligned with our canvas
SELECT ST_AsRaster(m.geom, canvas.rast, '8BUI', 240) As rast, bnum, descrip
                FROM mygeoms AS m CROSS JOIN canvas
UNION ALL
SELECT canvas.rast, 4, 'canvas'
FROM canvas;

-- Map algebra on single band rasters and then collect with ST_AddBand
INSERT INTO map_shapes(rast,bnum,descrip)
SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(rasts[1], rasts[2]),rasts[3]), 4, 'map bands overlay fct union ↩
     (canvas)'
        FROM (SELECT ARRAY(SELECT ST_MapAlgebraFct(m1.rast, m2.rast,
                        'raster_mapalgebra_union(double precision, double precision,  ↩
                            integer[], text[])'::regprocedure, '8BUI', 'FIRST')
                FROM map_shapes As m1 CROSS JOIN map_shapes As m2
        WHERE m1.descrip = 'canvas' AND m2.descrip <> 'canvas' ORDER BY m2.bnum) As rasts)  ↩
            As foo;
```

map bands overlay (canvas) (R: small road, G: circle, B: big road)

Eine benutzerdefinierte Funktion, die zusätzliche Übergabewerte entgegennimmt

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION raster_mapalgebra_userargs(
        rast1 double precision,
        rast2 double precision,
    pos integer[],
        VARIADIC userargs text[]
)
        RETURNS double precision
        AS $$
        DECLARE
        BEGIN
                CASE
                        WHEN rast1 IS NOT NULL AND rast2 IS NOT NULL THEN
                                RETURN least(userargs[1]::integer,(rast1 + rast2)/2.);
                        WHEN rast1 IS NULL AND rast2 IS NULL THEN
                                RETURN userargs[2]::integer;
                        WHEN rast1 IS NULL THEN
                                RETURN greatest(rast2,random()*userargs[3]::integer):: ↩
                                    integer;
                        ELSE
                                RETURN greatest(rast1, random()*userargs[4]::integer):: ↩
                                    integer;
                END CASE;

                RETURN NULL;
        END;
        $$ LANGUAGE 'plpgsql' VOLATILE COST 1000;

SELECT ST_MapAlgebraFct(m1.rast, 1, m1.rast, 3,
                        'raster_mapalgebra_userargs(double precision, double precision,  ↩
                            integer[], text[])'::regprocedure,
```

```
                                '8BUI', 'INTERSECT', '100','200','200','0')
            FROM map_shapes As m1
    WHERE m1.descrip = 'map bands overlay fct union (canvas)';
```

Eine benutzerdefinierte Funktion mit zusätzlichen Übergabewerten und unterschiedlichen Bändern des gleichen Raster

Siehe auch

ST_MapAlgebraExpr, ST_BandPixelType, ST_GeoReference, ST_SetValue

9.12.1.11 ST_MapAlgebraFctNgb

ST_MapAlgebraFctNgb — 1-band version: Map Algebra Nearest Neighbor using user-defined PostgreSQL function. Return a raster which values are the result of a PLPGSQL user function involving a neighborhood of values from the input raster band.

Synopsis

raster **ST_MapAlgebraFctNgb**(raster rast, integer band, text pixeltype, integer ngbwidth, integer ngbheight, regprocedure onerastngbuserfunc, text nodatamode, text[] VARIADIC args);

Beschreibung

Warning
ST_MapAlgebraFctNgb Seit der Version 2.1.0 überholt. Benutzen Sie stattdessen bitte ST_MapAlgebra (callback function version)

(one raster version) Return a raster which values are the result of a PLPGSQL user function involving a neighborhood of values from the input raster band. The user function takes the neighborhood of pixel values as an array of numbers, for each pixel, returns the result from the user function, replacing pixel value of currently inspected pixel with the function result.

rast Raster der durch die benutzerdefinierte Funktion ausgewertet werden soll.

band Die Bandnummer des Raster, die ausgewertet werden soll. Die Standardeinstellung ist 1.

pixeltype The resulting pixel type of the output raster. Must be one listed in ST_BandPixelType or left out or set to NULL. If not passed in or set to NULL, will default to the pixeltype of the `rast`. Results are truncated if they are larger than what is allowed for the pixeltype.

ngbwidth The width of the neighborhood, in cells.

ngbheight The height of the neighborhood, in cells.

onerastngbuserfunc PLPGSQL/psql user function to apply to neighborhood pixels of a single band of a raster. The first element is a 2-dimensional array of numbers representing the rectangular pixel neighborhood

nodatamode Defines what value to pass to the function for a neighborhood pixel that is nodata or NULL

'ignore': any NODATA values encountered in the neighborhood are ignored by the computation -- this flag must be sent to the user callback function, and the user function decides how to ignore it.

'NULL': any NODATA values encountered in the neighborhood will cause the resulting pixel to be NULL -- the user callback function is skipped in this case.

'value': any NODATA values encountered in the neighborhood are replaced by the reference pixel (the one in the center of the neighborhood). Note that if this value is NODATA, the behavior is the same as 'NULL' (for the affected neighborhood)

args Arguments to pass into the user function.

Verfügbarkeit: 2.0.0

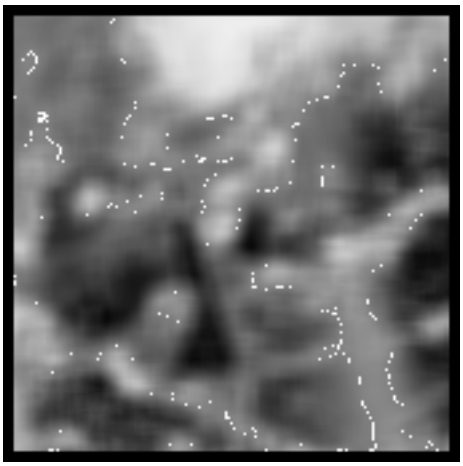
Beispiele

Examples utilize the katrina raster loaded as a single tile described in http://trac.osgeo.org/gdal/wiki/frmts_wtkraster.html and then prepared in the ST_Rescale examples

```
--
-- A simple 'callback' user function that averages up all the values in a neighborhood.
--
CREATE OR REPLACE FUNCTION rast_avg(matrix float[][], nodatamode text, variadic args text ↩
    [])
    RETURNS float AS
    $$
    DECLARE
                _matrix float[][];
        x1 integer;
        x2 integer;
        y1 integer;
        y2 integer;
        sum float;
    BEGIN
                _matrix := matrix;
        sum := 0;
        FOR x in array_lower(matrix, 1)..array_upper(matrix, 1) LOOP
            FOR y in array_lower(matrix, 2)..array_upper(matrix, 2) LOOP
                sum := sum + _matrix[x][y];
            END LOOP;
        END LOOP;
        RETURN (sum*1.0/(array_upper(matrix,1)*array_upper(matrix,2) ))::integer ;
    END;
    $$
LANGUAGE 'plpgsql' IMMUTABLE COST 1000;
```

```
-- now we apply to our raster averaging pixels within 2 pixels of each other in X and Y  ↩
    direction --
SELECT ST_MapAlgebraFctNgb(rast, 1,  '8BUI', 4,4,
                'rast_avg(float[][], text, text[])'::regprocedure, 'NULL', NULL) As  ↩
                    nn_with_border
        FROM katrinas_rescaled
        limit 1;
```

Das erste Band Unseres Rasters



new raster after averaging pixels withing 4x4 pixels of each other

Siehe auch

ST_MapAlgebraFct, ST_MapAlgebraExpr, ST_Rescale

9.12.1.12 ST_Reclass

ST_Reclass — Creates a new raster composed of band types reclassified from original. The nband is the band to be changed. If nband is not specified assumed to be 1. All other bands are returned unchanged. Use case: convert a 16BUI band to a 8BUI and so forth for simpler rendering as viewable formats.

Synopsis

raster **ST_Reclass**(raster rast, integer nband, text reclassexpr, text pixeltype, double precision nodataval=NULL);
raster **ST_Reclass**(raster rast, reclassarg[] VARIADIC reclassargset);
raster **ST_Reclass**(raster rast, text reclassexpr, text pixeltype);

Beschreibung

Creates a new raster formed by applying a valid PostgreSQL algebraic operation defined by the `reclassexpr` on the input raster (`rast`). If no `band` is specified band 1 is assumed. The new raster will have the same georeference, width, and height as the original raster. Bands not designated will come back unchanged. Refer to reclassarg for description of valid reclassification expressions.

The bands of the new raster will have pixel type of `pixeltype`. If `reclassargset` is passed in then each reclassarg defines behavior of each band generated.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Grundlegende Beispiele

Erzeugt einen neuen Raster aus dem Original, indem Band 2 von 8BUI auf 4BUI und alle Werte von 101-254 auf NODATA gesetzt werden.

```
ALTER TABLE dummy_rast ADD COLUMN reclass_rast raster;
UPDATE dummy_rast SET reclass_rast = ST_Reclass(rast,2,'0-87:1-10, 88-100:11-15,  ↩
    101-254:0-0', '4BUI',0) WHERE rid = 2;

SELECT i as col, j as row, ST_Value(rast,2,i,j) As origval,
    ST_Value(reclass_rast, 2, i, j) As reclassval,
    ST_Value(reclass_rast, 2, i, j, false) As reclassval_include_nodata
FROM dummy_rast CROSS JOIN generate_series(1, 3) AS i CROSS JOIN generate_series(1,3) AS j
WHERE rid = 2;

 col | row | origval | reclassval | reclassval_include_nodata
-----+-----+---------+------------+---------------------------
   1 |   1 |      78 |          9 |                         9
   2 |   1 |      98 |         14 |                        14
   3 |   1 |     122 |            |                         0
   1 |   2 |      96 |         14 |                        14
   2 |   2 |     118 |            |                         0
   3 |   2 |     180 |            |                         0
   1 |   3 |      99 |         15 |                        15
   2 |   3 |     112 |            |                         0
   3 |   3 |     169 |            |                         0
```

Example: Advanced using multiple reclassargs

Create a new raster from the original where band 1,2,3 is converted to 1BB,4BUI, 4BUI respectively and reclassified. Note this uses the variadic `reclassarg` argument which can take as input an indefinite number of reclassargs (theoretically as many bands as you have)

```
UPDATE dummy_rast SET reclass_rast =
    ST_Reclass(rast,
        ROW(2,'0-87]:1-10, (87-100]:11-15, (101-254]:0-0', '4BUI',NULL)::reclassarg,
        ROW(1,'0-253]:1, 254:0', '1BB', NULL)::reclassarg,
        ROW(3,'0-70]:1, (70-86:2, [86-150):3, [150-255:4', '4BUI', NULL)::reclassarg
        ) WHERE rid = 2;

SELECT i as col, j as row,ST_Value(rast,1,i,j) As ov1,  ST_Value(reclass_rast, 1, i, j) As  ↩
    rv1,
    ST_Value(rast,2,i,j) As ov2, ST_Value(reclass_rast, 2, i, j) As rv2,
    ST_Value(rast,3,i,j) As ov3, ST_Value(reclass_rast, 3, i, j) As rv3
FROM dummy_rast CROSS JOIN generate_series(1, 3) AS i CROSS JOIN generate_series(1,3) AS j
WHERE rid = 2;

col | row | ov1 | rv1 | ov2 | rv2 | ov3 | rv3
----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
  1 |   1 | 253 |   1 |  78 |   9 |  70 |   1
  2 |   1 | 254 |   0 |  98 |  14 |  86 |   3
  3 |   1 | 253 |   1 | 122 |   0 | 100 |   3
  1 |   2 | 253 |   1 |  96 |  14 |  80 |   2
  2 |   2 | 254 |   0 | 118 |   0 | 108 |   3
  3 |   2 | 254 |   0 | 180 |   0 | 162 |   4
  1 |   3 | 250 |   1 |  99 |  15 |  90 |   3
  2 |   3 | 254 |   0 | 112 |   0 | 108 |   3
  3 |   3 | 254 |   0 | 169 |   0 | 175 |   4
```

Example: Advanced Map a single band 32BF raster to multiple viewable bands

Create a new 3 band (8BUI,8BUI,8BUI viewable raster) from a raster that has only one 32bf band

```
ALTER TABLE wind ADD COLUMN rast_view raster;
UPDATE wind
        set rast_view = ST_AddBand( NULL,
        ARRAY[
        ST_Reclass(rast, 1,'0.1-10]:1-10,9-10]:11,(11-33:0'::text, '8BUI'::text,0),
        ST_Reclass(rast,1, '11-33):0-255,[0-32:0,(34-1000:0'::text, '8BUI'::text,0),
        ST_Reclass(rast,1,'0-32]:0,(32-100:100-255'::text, '8BUI'::text,0)
        ]
        );
```

Siehe auch

ST_AddBand, ST_Band, ST_BandPixelType, ST_MakeEmptyRaster, reclassarg, ST_Value

9.12.1.13 ST_Union

ST_Union — Gibt die Vereinigung mehrerer Rasterkacheln in einem einzelnen Raster mit mehreren Bändern zurück.

Synopsis

raster **ST_Union**(setof raster rast);

raster **ST_Union**(setof raster rast, unionarg[] unionargset);

raster **ST_Union**(setof raster rast, integer nband);

raster **ST_Union**(setof raster rast, text uniontype);

raster **ST_Union**(setof raster rast, integer nband, text uniontype);

Beschreibung

Returns the union of a set of raster tiles into a single raster composed of at least one band. The resulting raster's extent is the extent of the whole set. In the case of intersection, the resulting value is defined by `uniontype` which is one of the following: LAST (default), FIRST, MIN, MAX, COUNT, SUM, MEAN, RANGE.

Note
In order for rasters to be unioned, they must all have the same alignment. Use ST_SameAlignment and ST_NotSameAlignmentReason for more details and help. One way to fix alignment issues is to use ST_Resample and use the same reference raster for alignment.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Erweiterung: 2.1.0 Geschwindigkeit verbessert (zur Gänze C-basiert)

Verfügbarkeit: 2.1.0 ST_Union(rast, unionarg) Variante wurde eingeführt.

Erweiterung: 2.1.0 ST_Union(rast) (Variante 1) vereinigt alle Bänder aller Ausgangsraster. Vorherige Versionen von PostGIS setzten das erste Band voraus.

Erweiterung: 2.1.0 ST_Union(rast, uniontype) (Variante 4) vereinigt alle Bänder aller Ausgangsraster.

Examples: Reconstitute a single band chunked raster tile

```
-- this creates a single band from first band of raster tiles
-- that form the original file system tile
SELECT filename, ST_Union(rast,1) As file_rast
FROM sometable WHERE filename IN('dem01', 'dem02') GROUP BY filename;
```

Examples: Return a multi-band raster that is the union of tiles intersecting geometry

```
-- this creates a multi band raster collecting all the tiles that intersect a line
-- Note: In 2.0, this would have just returned a single band raster
-- , new union works on all bands by default
-- this is equivalent to unionarg: ARRAY[ROW(1, 'LAST'), ROW(2, 'LAST'), ROW(3, 'LAST')]:: ↩
    unionarg[]
SELECT ST_Union(rast)
FROM aerials.boston
WHERE ST_Intersects(rast,  ST_GeomFromText('LINESTRING(230486 887771, 230500 88772)',26986) ↩
    );
```

Examples: Return a multi-band raster that is the union of tiles intersecting geometry

Here we use the longer syntax if we only wanted a subset of bands or we want to change order of bands

```
-- this creates a multi band raster collecting all the tiles that intersect a line
SELECT ST_Union(rast,ARRAY[ROW(2, 'LAST'), ROW(1, 'LAST'), ROW(3, 'LAST')]::unionarg[])
FROM aerials.boston
WHERE ST_Intersects(rast,  ST_GeomFromText('LINESTRING(230486 887771, 230500 88772)',26986) ↩
    );
```

Siehe auch

unionarg, ST_Envelope, ST_ConvexHull, ST_Clip, ST_Union

9.12.2 Integrierte Map Algebra Callback Funktionen

9.12.2.1 ST_Distinct4ma

ST_Distinct4ma — Raster processing function that calculates the number of unique pixel values in a neighborhood.

Synopsis

float8 **ST_Distinct4ma**(float8[][] matrix, text nodatamode, text[] VARIADIC args);
double precision **ST_Distinct4ma**(double precision[][][] value, integer[][] pos, text[] VARIADIC userargs);

Beschreibung

Berechnet die Anzahl der einzelnen Pixelwerte in der Nachbarschaft von Pixel.

Note
Variant 1 is a specialized callback function for use as a callback parameter to ST_MapAlgebraFctNgb.

Note
Variant 2 is a specialized callback function for use as a callback parameter to ST_MapAlgebra (callback function version).

Warning
Von der Verwendung der Variante 1 wird abgeraten, da ST_MapAlgebraFctNgb seit 2.1.0 überholt ist.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Erweiterung: 2.1.0 Variante 2 wurde hinzugefügt

Beispiele

```
SELECT
    rid,
    st_value(
        st_mapalgebrafctngb(rast, 1, NULL, 1, 1, 'st_distinct4ma(float[][],text,text[])':: ↩
            regprocedure, 'ignore', NULL), 2, 2
    )
FROM dummy_rast
WHERE rid = 2;
 rid | st_value
-----+----------
   2 |        3
(1 row)
```

Siehe auch

ST_MapAlgebraFctNgb, ST_MapAlgebra (callback function version), ST_Min4ma, ST_Max4ma, ST_Sum4ma, ST_Mean4ma, ST_Distinct4ma, ST_StdDev4ma

9.12.2.2 ST_InvDistWeight4ma

ST_InvDistWeight4ma — Funktion zur Rasterdatenverarbeitung, die den Wert eines Pixel aus den Pixel der Nachbarschaft interpoliert.

Synopsis

double precision **ST_InvDistWeight4ma**(double precision[][][] value, integer[][] pos, text[] VARIADIC userargs);

Beschreibung

Calculate an interpolated value for a pixel using the Inverse Distance Weighted method.

There are two optional parameters that can be passed through `userargs`. The first parameter is the power factor (variable k in the equation below) between 0 and 1 used in the Inverse Distance Weighted equation. If not specified, default value is 1. The second parameter is the weight percentage applied only when the value of the pixel of interest is included with the interpolated value from the neighborhood. If not specified and the pixel of interest has a value, that value is returned.

The basic inverse distance weight equation is:

$$\hat{z}(x_o) = \frac{\sum_{j=1}^{m} z(x_j) d_{ij}^{-k}}{\sum_{j=1}^{m} d_{ij}^{-k}}$$

k = power factor, a real number between 0 and 1

Note
This function is a specialized callback function for use as a callback parameter to ST_MapAlgebra (callback function version).

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
-- BEISPIEL GEFRAGT
```

Siehe auch

ST_MapAlgebra (callback function version), ST_MinDist4ma

9.12.2.3 ST_Max4ma

ST_Max4ma — Funktion zur Rasterdatenverarbeitung, die den maximalen Zellwert in der Nachbarschaft eines Pixel errechnet.

Synopsis

float8 **ST_Max4ma**(float8[][] matrix, text nodatamode, text[] VARIADIC args);
double precision **ST_Max4ma**(double precision[][][] value, integer[][] pos, text[] VARIADIC userargs);

Beschreibung

Berechnet den maximalen Zellwert in der Nachbarschaft von Pixel.

For Variant 2, a substitution value for NODATA pixels can be specified by passing that value to userargs.

Note
Variant 1 is a specialized callback function for use as a callback parameter to ST_MapAlgebraFctNgb.

Note
Variant 2 is a specialized callback function for use as a callback parameter to ST_MapAlgebra (callback function version).

Warning
Von der Verwendung der Variante 1 wird abgeraten, da ST_MapAlgebraFctNgb seit 2.1.0 überholt ist.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Erweiterung: 2.1.0 Variante 2 wurde hinzugefügt

Beispiele

```
SELECT
    rid,
    st_value(
        st_mapalgebrafctngb(rast, 1, NULL, 1, 1, 'st_max4ma(float[][],text,text[])':: ↩
            regprocedure, 'ignore', NULL), 2, 2
    )
FROM dummy_rast
WHERE rid = 2;
 rid | st_value
-----+----------
   2 |      254
(1 row)
```

Siehe auch

ST_MapAlgebraFctNgb, ST_MapAlgebra (callback function version), ST_Min4ma, ST_Sum4ma, ST_Mean4ma, ST_Range4ma, ST_Distinct4ma, ST_StdDev4ma

9.12.2.4 ST_Mean4ma

ST_Mean4ma — Funktion zur Rasterdatenverarbeitung, die den mittleren Zellwert in der Nachbarschaft von Pixel errechnet.

Synopsis

float8 **ST_Mean4ma**(float8[][] matrix, text nodatamode, text[] VARIADIC args);
double precision **ST_Mean4ma**(double precision[][][] value, integer[][] pos, text[] VARIADIC userargs);

Beschreibung

Berechnet den mittleren Zellwert in der Nachbarschaft von Pixel.

For Variant 2, a substitution value for NODATA pixels can be specified by passing that value to userargs.

Note
Variant 1 is a specialized callback function for use as a callback parameter to ST_MapAlgebraFctNgb.

Note
Variant 2 is a specialized callback function for use as a callback parameter to ST_MapAlgebra (callback function version).

Warning
Von der Verwendung der Variante 1 wird abgeraten, da ST_MapAlgebraFctNgb seit 2.1.0 überholt ist.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Erweiterung: 2.1.0 Variante 2 wurde hinzugefügt

Beispiele: Variante 1

```
SELECT
    rid,
    st_value(
        st_mapalgebrafctngb(rast, 1, '32BF', 1, 1, 'st_mean4ma(float[][],text,text[])':: ↩
            regprocedure, 'ignore', NULL), 2, 2
    )
FROM dummy_rast
WHERE rid = 2;
 rid |     st_value
-----+------------------
   2 | 253.222229003906
(1 row)
```

Beispiele: Variante 2

```
SELECT
    rid,
    st_value(
              ST_MapAlgebra(rast, 1, 'st_mean4ma(double precision[][][], integer[][], text ↩
                  [])'::regprocedure,'32BF', 'FIRST', NULL, 1, 1)
        ,  2, 2)
  FROM dummy_rast
   WHERE rid = 2;
 rid |     st_value
-----+------------------
   2 | 253.222229003906
(1 row)
```

Siehe auch

ST_MapAlgebraFctNgb, ST_MapAlgebra (callback function version), ST_Min4ma, ST_Max4ma, ST_Sum4ma, ST_Range4ma, ST_StdDev4ma

9.12.2.5 ST_Min4ma

ST_Min4ma — Funktion zur Rasterdatenverarbeitung, die den minimalen Zellwert in der Nachbarschaft von Pixel errechnet.

Synopsis

float8 **ST_Min4ma**(float8[][] matrix, text nodatamode, text[] VARIADIC args);
double precision **ST_Min4ma**(double precision[][][] value, integer[][] pos, text[] VARIADIC userargs);

Beschreibung

Berechnet den minimalen Zellwert in der Nachbarschaft von Pixel.

For Variant 2, a substitution value for NODATA pixels can be specified by passing that value to userargs.

Note
Variant 1 is a specialized callback function for use as a callback parameter to ST_MapAlgebraFctNgb.

Note
Variant 2 is a specialized callback function for use as a callback parameter to ST_MapAlgebra (callback function version).

Warning
Von der Verwendung der Variante 1 wird abgeraten, da ST_MapAlgebraFctNgb seit 2.1.0 überholt ist.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Erweiterung: 2.1.0 Variante 2 wurde hinzugefügt

Beispiele

```
SELECT
    rid,
    st_value(
        st_mapalgebrafctngb(rast, 1, NULL, 1, 1, 'st_min4ma(float[][],text,text[])':: ↩
            regprocedure, 'ignore', NULL), 2, 2
    )
FROM dummy_rast
WHERE rid = 2;
 rid | st_value
-----+----------
   2 |      250
(1 row)
```

Siehe auch

ST_MapAlgebraFctNgb, ST_MapAlgebra (callback function version), ST_Max4ma, ST_Sum4ma, ST_Mean4ma, ST_Range4ma, ST_Distinct4ma, ST_StdDev4ma

9.12.2.6 ST_MinDist4ma

ST_MinDist4ma — Raster processing function that returns the minimum distance (in number of pixels) between the pixel of interest and a neighboring pixel with value.

Synopsis

double precision **ST_MinDist4ma**(double precision[][][] value, integer[][] pos, text[] VARIADIC userargs);

Beschreibung

Return the shortest distance (in number of pixels) between the pixel of interest and the closest pixel with value in the neighborhood.

Note
The intent of this function is to provide an informative data point that helps infer the usefulness of the pixel of interest's interpolated value from ST_InvDistWeight4ma. This function is particularly useful when the neighborhood is sparsely populated.

Note
This function is a specialized callback function for use as a callback parameter to ST_MapAlgebra (callback function version).

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
-- BEISPIEL GEFRAGT
```

Siehe auch

ST_MapAlgebra (callback function version), ST_InvDistWeight4ma

9.12.2.7 ST_Range4ma

ST_Range4ma — Raster processing function that calculates the range of pixel values in a neighborhood.

Synopsis

float8 **ST_Range4ma**(float8[][] matrix, text nodatamode, text[] VARIADIC args);
double precision **ST_Range4ma**(double precision[][][] value, integer[][] pos, text[] VARIADIC userargs);

Beschreibung

Calculate the range of pixel values in a neighborhood of pixels.

For Variant 2, a substitution value for NODATA pixels can be specified by passing that value to userargs.

Note
Variant 1 is a specialized callback function for use as a callback parameter to ST_MapAlgebraFctNgb.

Note
Variant 2 is a specialized callback function for use as a callback parameter to ST_MapAlgebra (callback function version).

Warning
Von der Verwendung der Variante 1 wird abgeraten, da ST_MapAlgebraFctNgb seit 2.1.0 überholt ist.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Erweiterung: 2.1.0 Variante 2 wurde hinzugefügt

Beispiele

```
SELECT
    rid,
    st_value(
        st_mapalgebrafctngb(rast, 1, NULL, 1, 1, 'st_range4ma(float[][],text,text[])':: ↩
            regprocedure, 'ignore', NULL), 2, 2
    )
FROM dummy_rast
WHERE rid = 2;
 rid | st_value
-----+----------
   2 |        4
(1 row)
```

Siehe auch

ST_MapAlgebraFctNgb, ST_MapAlgebra (callback function version), ST_Min4ma, ST_Max4ma, ST_Sum4ma, ST_Mean4ma, ST_Distinct4ma, ST_StdDev4ma

9.12.2.8 ST_StdDev4ma

ST_StdDev4ma — Funktion zur Rasterdatenverarbeitung, welche die Standardabweichung der Zellwerte in der Nachbarschaft von Pixel errechnet.

Synopsis

float8 **ST_StdDev4ma**(float8[][] matrix, text nodatamode, text[] VARIADIC args);
double precision **ST_StdDev4ma**(double precision[][][] value, integer[][] pos, text[] VARIADIC userargs);

Beschreibung

Berechnet die Standardabweichung der Zellwerte in der Nachbarschaft von Pixel.

Note
Variant 1 is a specialized callback function for use as a callback parameter to ST_MapAlgebraFctNgb.

Note
Variant 2 is a specialized callback function for use as a callback parameter to ST_MapAlgebra (callback function version).

Warning
Von der Verwendung der Variante 1 wird abgeraten, da ST_MapAlgebraFctNgb seit 2.1.0 überholt ist.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Erweiterung: 2.1.0 Variante 2 wurde hinzugefügt

Beispiele

```
SELECT
    rid,
    st_value(
        st_mapalgebrafctngb(rast, 1, '32BF', 1, 1, 'st_stddev4ma(float[][],text,text[])':: ↩
            regprocedure, 'ignore', NULL), 2, 2
    )
FROM dummy_rast
WHERE rid = 2;
 rid |     st_value
-----+------------------
   2 | 1.30170822143555
(1 row)
```

Siehe auch

ST_MapAlgebraFctNgb, ST_MapAlgebra (callback function version), ST_Min4ma, ST_Max4ma, ST_Sum4ma, ST_Mean4ma, ST_Distinct4ma, ST_StdDev4ma

9.12.2.9 ST_Sum4ma

ST_Sum4ma — Funktion zur Rasterdatenverarbeitung, die die Summe aller Zellwerte in der Nachbarschaft von Pixel errechnet.

Synopsis

float8 **ST_Sum4ma**(float8[][] matrix, text nodatamode, text[] VARIADIC args);
double precision **ST_Sum4ma**(double precision[][][] value, integer[][] pos, text[] VARIADIC userargs);

Beschreibung

Berechnet die Summe aller Zellwerte in der Nachbarschaft von Pixel.

For Variant 2, a substitution value for NODATA pixels can be specified by passing that value to userargs.

Note
Variant 1 is a specialized callback function for use as a callback parameter to ST_MapAlgebraFctNgb.

Note
Variant 2 is a specialized callback function for use as a callback parameter to ST_MapAlgebra (callback function version).

Warning
Von der Verwendung der Variante 1 wird abgeraten, da ST_MapAlgebraFctNgb seit 2.1.0 überholt ist.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Erweiterung: 2.1.0 Variante 2 wurde hinzugefügt

Beispiele

```
SELECT
    rid,
    st_value(
        st_mapalgebrafctngb(rast, 1, '32BF', 1, 1, 'st_sum4ma(float[][],text,text[])':: ↩
            regprocedure, 'ignore', NULL), 2, 2
    )
FROM dummy_rast
WHERE rid = 2;
 rid | st_value
-----+----------
   2 |     2279
(1 row)
```

Siehe auch

ST_MapAlgebraFctNgb, ST_MapAlgebra (callback function version), ST_Min4ma, ST_Max4ma, ST_Mean4ma, ST_Range4ma, ST_Distinct4ma, ST_StdDev4ma

9.12.3 DHM (Digitales Höhenmodell)

9.12.3.1 ST_Aspect

ST_Aspect — Returns the aspect (in degrees by default) of an elevation raster band. Useful for analyzing terrain.

Synopsis

raster **ST_Aspect**(raster rast, integer band=1, text pixeltype=32BF, text units=DEGREES, boolean interpolate_nodata=FALSE);
raster **ST_Aspect**(raster rast, integer band, raster customextent, text pixeltype=32BF, text units=DEGREES, boolean interpolate_nodata=FALSE);

Beschreibung

Returns the aspect (in degrees by default) of an elevation raster band. Utilizes map algebra and applies the aspect equation to neighboring pixels.

`units` indicates the units of the aspect. Possible values are: RADIANS, DEGREES (default).

When `units` = RADIANS, values are between 0 and 2 * pi radians measured clockwise from North.

When `units` = DEGREES, values are between 0 and 360 degrees measured clockwise from North.

If slope of pixel is zero, aspect of pixel is -1.

Note
For more information about Slope, Aspect and Hillshade, please refer to ESRI - How hillshade works and ERDAS Field Guide - Aspect Images.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Enhanced: 2.1.0 Uses ST_MapAlgebra() and added optional `interpolate_nodata` function parameter

Changed: 2.1.0 In prior versions, return values were in radians. Now, return values default to degrees

Beispiele: Variante 1

```
WITH foo AS (
        SELECT ST_SetValues(
                ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(5, 5, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '32BF', 0,  ↩
                    -9999),
                1, 1, 1, ARRAY[
                        [1, 1, 1, 1, 1],
                        [1, 2, 2, 2, 1],
                        [1, 2, 3, 2, 1],
                        [1, 2, 2, 2, 1],
                        [1, 1, 1, 1, 1]
                ]::double precision[][]
        ) AS rast
)
SELECT
        ST_DumpValues(ST_Aspect(rast, 1, '32BF'))
FROM foo




----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

-----------------------------------
 (1,"{{315,341.565063476562,0,18.4349479675293,45},{288.434936523438,315,0,45,71.5650482177734},{270

2227,180,161.565048217773,135}}")
(1 row)
```

Beispiele: Variante 2

Complete example of tiles of a coverage. This query only works with PostgreSQL 9.1 or higher.

```
WITH foo AS (
        SELECT ST_Tile(
                ST_SetValues(
                        ST_AddBand(
                                ST_MakeEmptyRaster(6, 6, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
                                1, '32BF', 0, -9999
                        ),
                        1, 1, 1, ARRAY[
                                [1, 1, 1, 1, 1, 1],
                                [1, 1, 1, 1, 2, 1],
                                [1, 2, 2, 3, 3, 1],
                                [1, 1, 3, 2, 1, 1],
                                [1, 2, 2, 1, 2, 1],
                                [1, 1, 1, 1, 1, 1]
                        ]::double precision[]
                ),
                2, 2
        ) AS rast
)
SELECT
        t1.rast,
        ST_Aspect(ST_Union(t2.rast), 1, t1.rast)
FROM foo t1
CROSS JOIN foo t2
WHERE ST_Intersects(t1.rast, t2.rast)
```

```
GROUP BY t1.rast;
```

Siehe auch

ST_MapAlgebra (callback function version), ST_TRI, ST_TPI, ST_Roughness, ST_HillShade, ST_Slope

9.12.3.2 ST_HillShade

ST_HillShade — Returns the hypothetical illumination of an elevation raster band using provided azimuth, altitude, brightness and scale inputs.

Synopsis

raster **ST_HillShade**(raster rast, integer band=1, text pixeltype=32BF, double precision azimuth=315, double precision altitude=45, double precision max_bright=255, double precision scale=1.0, boolean interpolate_nodata=FALSE);
raster **ST_HillShade**(raster rast, integer band, raster customextent, text pixeltype=32BF, double precision azimuth=315, double precision altitude=45, double precision max_bright=255, double precision scale=1.0, boolean interpolate_nodata=FALSE);

Beschreibung

Returns the hypothetical illumination of an elevation raster band using the azimuth, altitude, brightness, and scale inputs. Utilizes map algebra and applies the hill shade equation to neighboring pixels. Return pixel values are between 0 and 255.

`azimuth` is a value between 0 and 360 degrees measured clockwise from North.

`altitude` is a value between 0 and 90 degrees where 0 degrees is at the horizon and 90 degrees is directly overhead.

`max_bright` is a value between 0 and 255 with 0 as no brightness and 255 as max brightness.

`scale` is the ratio of vertical units to horizontal. For Feet:LatLon use scale=370400, for Meters:LatLon use scale=111120.

If `interpolate_nodata` is TRUE, values for NODATA pixels from the input raster will be interpolated using ST_InvDistWeight4ma before computing the hillshade illumination.

Note
For more information about Hillshade, please refer to How hillshade works.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Enhanced: 2.1.0 Uses ST_MapAlgebra() and added optional `interpolate_nodata` function parameter

Changed: 2.1.0 In prior versions, azimuth and altitude were expressed in radians. Now, azimuth and altitude are expressed in degrees

Beispiele: Variante 1

```
WITH foo AS (
        SELECT ST_SetValues(
                ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(5, 5, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '32BF', 0,  ↩
                    -9999),
                1, 1, 1, ARRAY[
                        [1, 1, 1, 1, 1],
                        [1, 2, 2, 2, 1],
                        [1, 2, 3, 2, 1],
```

```
                        [1, 2, 2, 2, 1],
                        [1, 1, 1, 1, 1]
                ]::double precision[][]
        ) AS rast
)
SELECT
        ST_DumpValues(ST_Hillshade(rast, 1, '32BF'))
FROM foo




-----------------------------------------------------------------------------------------------------

-----------------------------------------------------------------------
 (1,"{{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL},{NULL,251.32763671875,220.749786376953,147.224319458008, ↵
     NULL},{NULL,220.749786376953,180.312225341797,67.7497863769531,NULL},{NULL ↵
     ,147.224319458008
,67.7497863769531,43.1210060119629,NULL},{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL}}")
(1 row)
```

Beispiele: Variante 2

Complete example of tiles of a coverage. This query only works with PostgreSQL 9.1 or higher.

```
WITH foo AS (
        SELECT ST_Tile(
                ST_SetValues(
                        ST_AddBand(
                                ST_MakeEmptyRaster(6, 6, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
                                1, '32BF', 0, -9999
                        ),
                        1, 1, 1, ARRAY[
                                [1, 1, 1, 1, 1, 1],
                                [1, 1, 1, 1, 2, 1],
                                [1, 2, 2, 3, 3, 1],
                                [1, 1, 3, 2, 1, 1],
                                [1, 2, 2, 1, 2, 1],
                                [1, 1, 1, 1, 1, 1]
                        ]::double precision[]
                ),
                2, 2
        ) AS rast
)
SELECT
        t1.rast,
        ST_Hillshade(ST_Union(t2.rast), 1, t1.rast)
FROM foo t1
CROSS JOIN foo t2
WHERE ST_Intersects(t1.rast, t2.rast)
GROUP BY t1.rast;
```

Siehe auch

ST_MapAlgebra (callback function version), ST_TRI, ST_TPI, ST_Roughness, ST_Aspect, ST_Slope

9.12.3.3 ST_Roughness

ST_Roughness — Returns a raster with the calculated "roughness" of a DEM.

Synopsis

raster **ST_Roughness**(raster rast, integer nband, raster customextent, text pixeltype="32BF" , boolean interpolate_nodata=FALSE);

Beschreibung

Calculates the "roughness" of a DEM, by subtracting the maximum from the minimum for a given area.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
-- Beispiel benötigt
```

Siehe auch

ST_MapAlgebra (callback function version), ST_TRI, ST_TPI, ST_Slope, ST_HillShade, ST_Aspect

9.12.3.4 ST_Slope

ST_Slope — Returns the slope (in degrees by default) of an elevation raster band. Useful for analyzing terrain.

Synopsis

raster **ST_Slope**(raster rast, integer nband=1, text pixeltype=32BF, text units=DEGREES, double precision scale=1.0, boolean interpolate_nodata=FALSE);
raster **ST_Slope**(raster rast, integer nband, raster customextent, text pixeltype=32BF, text units=DEGREES, double precision scale=1.0, boolean interpolate_nodata=FALSE);

Beschreibung

Returns the slope (in degrees by default) of an elevation raster band. Utilizes map algebra and applies the slope equation to neighboring pixels.

`units` indicates the units of the slope. Possible values are: RADIANS, DEGREES (default), PERCENT.

`scale` is the ratio of vertical units to horizontal. For Feet:LatLon use scale=370400, for Meters:LatLon use scale=111120.

If `interpolate_nodata` is TRUE, values for NODATA pixels from the input raster will be interpolated using ST_InvDistWeight4ma before computing the surface slope.

Note
For more information about Slope, Aspect and Hillshade, please refer to ESRI - How hillshade works and ERDAS Field Guide - Slope Images.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Enhanced: 2.1.0 Uses ST_MapAlgebra() and added optional `units`, `scale`, `interpolate_nodata` function parameters

Changed: 2.1.0 In prior versions, return values were in radians. Now, return values default to degrees

Beispiele: Variante 1

```
WITH foo AS (
        SELECT ST_SetValues(
                ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(5, 5, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '32BF', 0,  ↩
                    -9999),
                1, 1, 1, ARRAY[
                        [1, 1, 1, 1, 1],
                        [1, 2, 2, 2, 1],
                        [1, 2, 3, 2, 1],
                        [1, 2, 2, 2, 1],
                        [1, 1, 1, 1, 1]
                ]::double precision[][]
        ) AS rast
)
SELECT
        ST_DumpValues(ST_Slope(rast, 1, '32BF'))
FROM foo

                            st_dumpvalues

------------------------------------------------------------------------------------------------------------

------------------------------------------------------------------------------------------------------------

-----------------------------------------------------------------------
 (1,"{{10.0249881744385,21.5681285858154,26.5650520324707,21.5681285858154,10.0249881744385},{21.568

{26.5650520324707,36.8698959350586,0,36.8698959350586,26.5650520324707},{21.5681285858154,35.2643890

5681285858154,26.5650520324707,21.5681285858154,10.0249881744385}}")
(1 row)
```

Beispiele: Variante 2

Complete example of tiles of a coverage. This query only works with PostgreSQL 9.1 or higher.

```
WITH foo AS (
        SELECT ST_Tile(
                ST_SetValues(
                        ST_AddBand(
                                ST_MakeEmptyRaster(6, 6, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
                                1, '32BF', 0, -9999
                        ),
                        1, 1, 1, ARRAY[
                                [1, 1, 1, 1, 1, 1],
                                [1, 1, 1, 1, 2, 1],
                                [1, 2, 2, 3, 3, 1],
                                [1, 1, 3, 2, 1, 1],
                                [1, 2, 2, 1, 2, 1],
                                [1, 1, 1, 1, 1, 1]
                        ]::double precision[]
                ),
                2, 2
        ) AS rast
)
SELECT
        t1.rast,
        ST_Slope(ST_Union(t2.rast), 1, t1.rast)
```

```
FROM foo t1
CROSS JOIN foo t2
WHERE ST_Intersects(t1.rast, t2.rast)
GROUP BY t1.rast;
```

Siehe auch

ST_MapAlgebra (callback function version), ST_TRI, ST_TPI, ST_Roughness, ST_HillShade, ST_Aspect

9.12.3.5 ST_TPI

ST_TPI — Returns a raster with the calculated Topographic Position Index.

Synopsis

raster **ST_TPI**(raster rast, integer nband, raster customextent, text pixeltype="32BF" , boolean interpolate_nodata=FALSE);

Beschreibung

Calculates the Topographic Position Index, which is defined as the focal mean with radius of one minus the center cell.

Note
This function only supports a focalmean radius of one.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
-- Beispiel benötigt
```

Siehe auch

ST_MapAlgebra (callback function version), ST_TRI, ST_Roughness, ST_Slope, ST_HillShade, ST_Aspect

9.12.3.6 ST_TRI

ST_TRI — Returns a raster with the calculated Terrain Ruggedness Index.

Synopsis

raster **ST_TRI**(raster rast, integer nband, raster customextent, text pixeltype="32BF" , boolean interpolate_nodata=FALSE);

Beschreibung

Terrain Ruggedness Index is calculated by comparing a central pixel with its neighbors, taking the absolute values of the differences, and averaging the result.

Note
This function only supports a focalmean radius of one.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
-- Beispiel benötigt
```

Siehe auch

ST_MapAlgebra (callback function version), ST_Roughness, ST_TPI, ST_Slope, ST_HillShade, ST_Aspect

9.12.4 Raster to Geometry

9.12.4.1 Box3D

Box3D — Returns the box 3d representation of the enclosing box of the raster.

Synopsis

box3d **Box3D**(raster rast);

Beschreibung

Returns the box representing the extent of the raster.

The polygon is defined by the corner points of the bounding box ((MINX, MINY), (MAXX, MAXY))

Changed: 2.0.0 In pre-2.0 versions, there used to be a box2d instead of box3d. Since box2d is a deprecated type, this was changed to box3d.

Beispiele

```
SELECT
        rid,
        Box3D(rast) AS rastbox
FROM dummy_rast;

rid |        rastbox
----+------------------------------------------------
1   | BOX3D(0.5 0.5 0,20.5 60.5 0)
2   | BOX3D(3427927.75 5793243.5 0,3427928 5793244 0)
```

Siehe auch

ST_Envelope

9.12.4.2 ST_ConvexHull

ST_ConvexHull — Return the convex hull geometry of the raster including pixel values equal to BandNoDataValue. For regular shaped and non-skewed rasters, this gives the same result as ST_Envelope so only useful for irregularly shaped or skewed rasters.

Synopsis

geometry **ST_ConvexHull**(raster rast);

Beschreibung

Return the convex hull geometry of the raster including the NoDataBandValue band pixels. For regular shaped and non-skewed rasters, this gives more or less the same result as ST_Envelope so only useful for irregularly shaped or skewed rasters.

Note
ST_Envelope floors the coordinates and hence add a little buffer around the raster so the answer is subtly different from ST_ConvexHull which does not floor.

Beispiele

Siehe PostGIS Raster Specification für eine entsprechende Darstellung.

```
-- Note envelope and convexhull are more or less the same
SELECT ST_AsText(ST_ConvexHull(rast)) As convhull,
        ST_AsText(ST_Envelope(rast)) As env
FROM dummy_rast WHERE rid=1;

                        convhull                         |                env
---------------------------------------------------------+----------------------------------- ↩

 POLYGON((0.5 0.5,20.5 0.5,20.5 60.5,0.5 60.5,0.5 0.5)) | POLYGON((0 0,20 0,20 60,0 60,0 0) ↩
    )
```

```
-- now we skew the raster
-- note how the convex hull and envelope are now different
SELECT ST_AsText(ST_ConvexHull(rast)) As convhull,
        ST_AsText(ST_Envelope(rast)) As env
FROM (SELECT ST_SetRotation(rast, 0.1, 0.1) As rast
        FROM dummy_rast WHERE rid=1) As foo;

                        convhull                         |                env
---------------------------------------------------------+----------------------------------- ↩

 POLYGON((0.5 0.5,20.5 1.5,22.5 61.5,2.5 60.5,0.5 0.5)) | POLYGON((0 0,22 0,22 61,0 61,0 0) ↩
    )
```

Siehe auch

ST_Envelope, ST_MinConvexHull, ST_ConvexHull, ST_AsText

9.12.4.3 ST_DumpAsPolygons

ST_DumpAsPolygons — Returns a set of geomval (geom,val) rows, from a given raster band. If no band number is specified, band num defaults to 1.

Synopsis

setof geomval **ST_DumpAsPolygons**(raster rast, integer band_num=1, boolean exclude_nodata_value=TRUE);

Beschreibung

This is a set-returning function (SRF). It returns a set of geomval rows, formed by a geometry (geom) and a pixel band value (val). Each polygon is the union of all pixels for that band that have the same pixel value denoted by val.

ST_DumpAsPolygon is useful for polygonizing rasters. It is the reverse of a GROUP BY in that it creates new rows. For example it can be used to expand a single raster into multiple POLYGONS/MULTIPOLYGONS.

Verfügbarkeit: Benötigt GDAL 1.7+

Note
If there is a no data value set for a band, pixels with that value will not be returned except in the case of exclude_nodata_value=false.

Note
If you only care about count of pixels with a given value in a raster, it is faster to use ST_ValueCount.

Note
This is different than ST_PixelAsPolygons where one geometry is returned for each pixel regardless of pixel value.

Beispiele

```
-- this syntax requires PostgreSQL 9.3+
SELECT val, ST_AsText(geom) As geomwkt
FROM (
SELECT dp.*
FROM dummy_rast, LATERAL ST_DumpAsPolygons(rast) AS dp
WHERE rid = 2
) As foo
WHERE val BETWEEN 249 and 251
ORDER BY val;

 val |                                                                  geomwkt
-----+-----------------------------------------------------------------------------
 249 | POLYGON((3427927.95 5793243.95,3427927.95 5793243.85,3427928 5793243.85,
                3427928 5793243.95,3427927.95 5793243.95))
```

```
 250 | POLYGON((3427927.75 5793243.9,3427927.75 5793243.85,3427927.8 5793243.85,
                3427927.8 5793243.9,3427927.75 5793243.9))
 250 | POLYGON((3427927.8 5793243.8,3427927.8 5793243.75,3427927.85 5793243.75,
                3427927.85 5793243.8, 3427927.8 5793243.8))
 251 | POLYGON((3427927.75 5793243.85,3427927.75 5793243.8,3427927.8 5793243.8,
                3427927.8 5793243.85,3427927.75 5793243.85))
```

Siehe auch

geomval, ST_Value, ST_Polygon, ST_ValueCount

9.12.4.4 ST_Envelope

ST_Envelope — Returns the polygon representation of the extent of the raster.

Synopsis

geometry **ST_Envelope**(raster rast);

Beschreibung

Returns the polygon representation of the extent of the raster in spatial coordinate units defined by srid. It is a float8 minimum bounding box represented as a polygon.

The polygon is defined by the corner points of the bounding box ((MINX, MINY), (MINX, MAXY), (MAXX, MAXY), (MAXX, MINY), (MINX, MINY))

Beispiele

```
SELECT rid, ST_AsText(ST_Envelope(rast)) As envgeomwkt
FROM dummy_rast;

 rid |                                          envgeomwkt
-----+---------------------------------------------------------------------
   1 | POLYGON((0 0,20 0,20 60,0 60,0 0))
   2 | POLYGON((3427927 5793243,3427928 5793243,
                3427928 5793244,3427927 5793244, 3427927 5793243))
```

Siehe auch

ST_Envelope, ST_AsText, ST_SRID

9.12.4.5 ST_MinConvexHull

ST_MinConvexHull — Return the convex hull geometry of the raster excluding NODATA pixels.

Synopsis

geometry **ST_MinConvexHull**(raster rast, integer nband=NULL);

Beschreibung

Return the convex hull geometry of the raster excluding NODATA pixels. If `nband` is NULL, all bands of the raster are considered.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
WITH foo AS (
        SELECT
                ST_SetValues(
                        ST_SetValues(
                                ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(9, 9, 0, 0, 1, -1, ↩
                                     0, 0, 0), 1, '8BUI', 0, 0), 2, '8BUI', 1, 0),
                                1, 1, 1,
                                ARRAY[
                                        [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
                                        [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
                                        [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
                                        [0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1],
                                        [0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0],
                                        [0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0],
                                        [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
                                        [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
                                        [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
                                ]::double precision[][]
                        ),
                        2, 1, 1,
                        ARRAY[
                                [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
                                [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
                                [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
                                [1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0],
                                [0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0],
                                [0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0],
                                [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
                                [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
                                [0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
                        ]::double precision[][]
                ) AS rast
)
SELECT
        ST_AsText(ST_ConvexHull(rast)) AS hull,
        ST_AsText(ST_MinConvexHull(rast)) AS mhull,
        ST_AsText(ST_MinConvexHull(rast, 1)) AS mhull_1,
        ST_AsText(ST_MinConvexHull(rast, 2)) AS mhull_2
FROM foo

               hull                |                mhull                |                ↩
                   mhull_1                |                mhull_2
-----------------------------------+---------------------------------------+---------------------------

 POLYGON((0 0,9 0,9 -9,0 -9,0 0)) | POLYGON((0 -3,9 -3,9 -9,0 -9,0 -3)) | POLYGON((3 -3,9  ↩
    -3,9 -6,3 -6,3 -3)) | POLYGON((0 -3,6 -3,6 -9,0 -9,0 -3))
```

Siehe auch

ST_Envelope, ST_ConvexHull, ST_ConvexHull, ST_AsText

9.12.4.6 ST_Polygon

ST_Polygon — Returns a multipolygon geometry formed by the union of pixels that have a pixel value that is not no data value. If no band number is specified, band num defaults to 1.

Synopsis

geometry **ST_Polygon**(raster rast, integer band_num=1);

Beschreibung

Verfügbarkeit: 0.1.6 - benötigt GDAL 1.7+

Enhanced: 2.1.0 Improved Speed (fully C-Based) and the returning multipolygon is ensured to be valid.

Changed: 2.1.0 In prior versions would sometimes return a polygon, changed to always return multipolygon.

Beispiele

```
-- by default no data band value is 0 or not set, so polygon will return a square polygon
SELECT ST_AsText(ST_Polygon(rast)) As geomwkt
FROM dummy_rast
WHERE rid = 2;

geomwkt
-----------------------------------------
MULTIPOLYGON(((3427927.75 5793244,3427928 5793244,3427928 5793243.75,3427927.75  ↩
    5793243.75,3427927.75 5793244)))


-- now we change the no data value of first band
UPDATE dummy_rast SET rast = ST_SetBandNoDataValue(rast,1,254)
WHERE rid = 2;
SELECt rid, ST_BandNoDataValue(rast)
from dummy_rast where rid = 2;

-- ST_Polygon excludes the pixel value 254 and returns a multipolygon
SELECT ST_AsText(ST_Polygon(rast)) As geomwkt
FROM dummy_rast
WHERE rid = 2;

geomwkt
---------------------------------------------------------
MULTIPOLYGON(((3427927.9 5793243.95,3427927.85 5793243.95,3427927.85 5793244,3427927.9  ↩
    5793244,3427927.9 5793243.95)),((3427928 5793243.85,3427928 5793243.8,3427927.95  ↩
    5793243.8,3427927.95 5793243.85,3427927.9 5793243.85,3427927.9 5793243.9,3427927.9  ↩
    5793243.95,3427927.95 5793243.95,3427928 5793243.95,3427928 5793243.85)),((3427927.8  ↩
    5793243.75,3427927.75 5793243.75,3427927.75 5793243.8,3427927.75 5793243.85,3427927.75  ↩
    5793243.9,3427927.75 5793244,3427927.8 5793244,3427927.8 5793243.9,3427927.8  ↩
    5793243.85,3427927.85 5793243.85,3427927.85 5793243.8,3427927.85 5793243.75,3427927.8  ↩
    5793243.75)))

-- Or if you want the no data value different for just one time

SELECT ST_AsText(
        ST_Polygon(
                ST_SetBandNoDataValue(rast,1,252)
                )
        ) As geomwkt
```

```
FROM dummy_rast
WHERE rid =2;

geomwkt
---------------------------------
MULTIPOLYGON(((3427928 5793243.85,3427928 5793243.8,3427928 5793243.75,3427927.85  ↩
    5793243.75,3427927.8 5793243.75,3427927.8 5793243.8,3427927.75 5793243.8,3427927.75  ↩
    5793243.85,3427927.75 5793243.9,3427927.75 5793244,3427927.8 5793244,3427927.85  ↩
    5793244,3427927.9 5793244,3427928 5793244,3427928 5793243.95,3427928 5793243.85) ↩
    ,(3427927.9 5793243.9,3427927.9 5793243.85,3427927.95 5793243.85,3427927.95  ↩
    5793243.9,3427927.9 5793243.9)))
```

Siehe auch

ST_Value, ST_DumpAsPolygons

9.13 Rasteroperatoren

9.13.1 &&

&& — Returns TRUE if A's bounding box intersects B's bounding box.

Synopsis

boolean **&&**(raster A , raster B);
boolean **&&**(raster A , geometry B);
boolean **&&**(geometry B , raster A);

Beschreibung

The && operator returns TRUE if the bounding box of raster/geometr A intersects the bounding box of raster/geometr B.

Note
This operand will make use of any indexes that may be available on the rasters.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele

```
SELECT A.rid As a_rid, B.rid As b_rid, A.rast && B.rast As intersect
 FROM dummy_rast AS A CROSS JOIN dummy_rast AS B LIMIT 3;

 a_rid | b_rid | intersect
-------+-------+-----------
     2 |     2 | t
     2 |     3 | f
     2 |     1 | f
```

9.13.2 &<

&< — Returns TRUE if A's bounding box is to the left of B's.

Synopsis

boolean **&<**(raster A , raster B);

Beschreibung

The &< operator returns TRUE if the bounding box of raster A overlaps or is to the left of the bounding box of raster B, or more accurately, overlaps or is NOT to the right of the bounding box of raster B.

Note
This operand will make use of any indexes that may be available on the rasters.

Beispiele

```
SELECT A.rid As a_rid, B.rid As b_rid, A.rast &< B.rast As overleft
 FROM dummy_rast AS A CROSS JOIN dummy_rast AS B;

a_rid | b_rid | overleft
------+-------+----------
    2 |     2 | t
    2 |     3 | f
    2 |     1 | f
    3 |     2 | t
    3 |     3 | t
    3 |     1 | f
    1 |     2 | t
    1 |     3 | t
    1 |     1 | t
```

9.13.3 &>

&> — Returns TRUE if A's bounding box is to the right of B's.

Synopsis

boolean **&>**(raster A , raster B);

Beschreibung

The &> operator returns TRUE if the bounding box of raster A overlaps or is to the right of the bounding box of raster B, or more accurately, overlaps or is NOT to the left of the bounding box of raster B.

Note
This operand will make use of any indexes that may be available on the geometries.

Beispiele

```
SELECT A.rid As a_rid, B.rid As b_rid, A.rast &> B.rast As overright
 FROM dummy_rast AS A CROSS JOIN dummy_rast AS B;

 a_rid | b_rid | overright
-------+-------+-----------
     2 |     2 | t
     2 |     3 | t
     2 |     1 | t
     3 |     2 | f
     3 |     3 | t
     3 |     1 | f
     1 |     2 | f
     1 |     3 | t
     1 |     1 | t
```

9.13.4 =

= — Returns TRUE if A's bounding box is the same as B's. Uses double precision bounding box.

Synopsis

boolean =(raster A , raster B);

Beschreibung

The = operator returns TRUE if the bounding box of raster A is the same as the bounding box of raster B. PostgreSQL uses the =, <, and > operators defined for rasters to perform internal orderings and comparison of rasters (ie. in a GROUP BY or ORDER BY clause).

Caution
This operand will NOT make use of any indexes that may be available on the rasters. Use ~= instead. This operator exists mostly so one can group by the raster column.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Siehe auch

~=

9.13.5 @

@ — Returns TRUE if A's bounding box is contained by B's. Uses double precision bounding box.

Synopsis

boolean @(raster A , raster B);
boolean @(geometry A , raster B);
boolean @(raster B , geometry A);

Beschreibung

The `@` operator returns `TRUE` if the bounding box of raster/geometry A is contained by bounding box of raster/geometr B.

Note
Dieser Operand verwendet die räumichen Indizes der Raster.

Verfügbarkeit: 2.0.0 raster @ raster, und raster @ geometry eingeführt

Availability: 2.0.5 geometry @ raster introduced

Siehe auch

~

9.13.6 ~=

~= — Gibt `TRUE` zurück wenn die Umgebungsrechtecke von "A" und "B" ident sind.

Synopsis

boolean **~=**(raster A , raster B);

Beschreibung

Der Operator ~= gibt `TRUE` zurück, wenn die Umgebungsrechtecke der Raster "A" und "B" ident sind.

Note
This operand will make use of any indexes that may be available on the rasters.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele

Very useful usecase is for taking two sets of single band rasters that are of the same chunk but represent different themes and creating a multi-band raster

```
SELECT ST_AddBand(prec.rast, alt.rast) As new_rast
    FROM prec INNER JOIN alt ON (prec.rast ~= alt.rast);
```

Siehe auch

ST_AddBand, =

9.13.7 ~

~ — Returns TRUE if A's bounding box is contains B's. Uses double precision bounding box.

Synopsis

boolean ~(raster A , raster B);
boolean ~(geometry A , raster B);
boolean ~(raster B , geometry A);

Beschreibung

The ~ operator returns TRUE if the bounding box of raster/geometry A is contains bounding box of raster/geometr B.

Note
Dieser Operand verwendet die räumichen Indizes der Raster.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Siehe auch

@

9.14 Räumliche Beziehungen von Rastern und Rasterbändern

9.14.1 ST_Contains

ST_Contains — Return true if no points of raster rastB lie in the exterior of raster rastA and at least one point of the interior of rastB lies in the interior of rastA.

Synopsis

boolean **ST_Contains**(raster rastA , integer nbandA , raster rastB , integer nbandB);
boolean **ST_Contains**(raster rastA , raster rastB);

Beschreibung

Raster rastA contains rastB if and only if no points of rastB lie in the exterior of rastA and at least one point of the interior of rastB lies in the interior of rastA. If the band number is not provided (or set to NULL), only the convex hull of the raster is considered in the test. If the band number is provided, only those pixels with value (not NODATA) are considered in the test.

Note
Diese Funktion verwendet die für Raster verfügbaren Indizes.

Note
Um die räumliche Beziehung zwischen einem Raster und einem geometrischen Datentyp zu überprüfen, verwenden Sie bitte ST_Polygon für den Raster, z.B. ST_Contains(ST_Polygon(raster), geometry) or ST_Contains(geometry, ST_Polygon(raster)).

Note
ST_Contains() ist das Gegenstück zuf ST_Within(). Daher impliziert ST_Contains(rastA, rastB) ST_Within(rastB, rastA).

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
-- mit Nummern für die Bänder
SELECT r1.rid, r2.rid, ST_Contains(r1.rast, 1, r2.rast, 1) FROM dummy_rast r1 CROSS JOIN ↩
    dummy_rast r2 WHERE r1.rid = 1;

-- ANMERKUNG:  Der erste Raster der geliefert wird hat keine Bänder
 rid | rid | st_contains
-----+-----+-------------
   1 |   1 |
   1 |   2 | f
```

```
-- ohne Angabe von Nummern für die Bänder
SELECT r1.rid, r2.rid, ST_Contains(r1.rast, r2.rast) FROM dummy_rast r1 CROSS JOIN ↩
    dummy_rast r2 WHERE r1.rid = 1;
 rid | rid | st_contains
-----+-----+-------------
   1 |   1 | t
   1 |   2 | f
```

Siehe auch

ST_Intersects, ST_Within

9.14.2 ST_ContainsProperly

ST_ContainsProperly — Gibt TRUE zurück, wenn "rastB" das Innere von "rastA" schneidet, aber nicht die Begrenzung oder das Äußere von "rastA".

Synopsis

boolean **ST_ContainsProperly**(raster rastA , integer nbandA , raster rastB , integer nbandB);
boolean **ST_ContainsProperly**(raster rastA , raster rastB);

Beschreibung

Raster rastA contains properly rastB if rastB intersects the interior of rastA but not the boundary or exterior of rastA. If the band number is not provided (or set to NULL), only the convex hull of the raster is considered in the test. If the band number is provided, only those pixels with value (not NODATA) are considered in the test.

Raster "rastA" enthält sich selbst, aber enthält sich nicht zur Gänze selbst.

Note
Diese Funktion verwendet die für Raster verfügbaren Indizes.

Note
Um die räumliche Beziehung zwischen einem Raster und einem geometrischen Datentyp zu überprüfen, verwenden Sie bitte ST_Polygon für den Raster, z.B. ST_ContainsProperly(ST_Polygon(raster), geometry) or ST_ContainsProperly(geometry, ST_Polygon(raster)).

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
SELECT r1.rid, r2.rid, ST_ContainsProperly(r1.rast, 1, r2.rast, 1) FROM dummy_rast r1 CROSS ↩
    JOIN dummy_rast r2 WHERE r1.rid = 2;

 rid | rid | st_containsproperly
-----+-----+---------------------
   2 |   1 | f
   2 |   2 | f
```

Siehe auch

ST_Intersects, ST_Contains

9.14.3 ST_Covers

ST_Covers — Gibt TRUE zurück, wenn kein Punkt des Rasters "rastB" außerhalb des Rasters "rastA" liegt.

Synopsis

boolean **ST_Covers**(raster rastA , integer nbandA , raster rastB , integer nbandB);
boolean **ST_Covers**(raster rastA , raster rastB);

Beschreibung

Raster "rastA" deckt "rastB" dann und nur dann ab, wenn kein Punkt von "rastB" im Äußeren von "rastA" liegt. Wenn die Bandnummer nicht angegeben ist (oder auf NULL gesetzt), dann wird nur die konvexe Hülle des Rasters zur Überprüfung herangezogen. Wenn die Bandnummer angegeben ist, werden nur die Pixel mit einem Wert (nicht NODATA) bei der Überprüfung herangezogen.

Note
Diese Funktion verwendet die für Raster verfügbaren Indizes.

Note
Um die räumliche Beziehung zwischen einem Raster und einem geometrischen Datentyp zu überprüfen, verwenden Sie bitte ST_Polygon für den Raster, z.B. ST_Covers(ST_Polygon(raster), geometry) or ST_Covers(geometry, ST_Polygon(raster)).

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
SELECT r1.rid, r2.rid, ST_Covers(r1.rast, 1, r2.rast, 1) FROM dummy_rast r1 CROSS JOIN  ↩
    dummy_rast r2 WHERE r1.rid = 2;

 rid | rid | st_covers
-----+-----+-----------
   2 |   1 | f
   2 |   2 | t
```

Siehe auch

ST_Intersects, ST_CoveredBy

9.14.4 ST_CoveredBy

ST_CoveredBy — Gibt TRUE zurück, wenn kein Punkt des Rasters "rastA" außerhalb des Rasters "rastB" liegt.

Synopsis

boolean **ST_CoveredBy**(raster rastA , integer nbandA , raster rastB , integer nbandB);
boolean **ST_CoveredBy**(raster rastA , raster rastB);

Beschreibung

Raster rastA is covered by rastB if and only if no points of rastA lie in the exterior of rastB. If the band number is not provided (or set to NULL), only the convex hull of the raster is considered in the test. If the band number is provided, only those pixels with value (not NODATA) are considered in the test.

Note
Diese Funktion verwendet die für Raster verfügbaren Indizes.

Note
Um die räumliche Beziehung zwischen einem Raster und einem geometrischen Datentyp zu überprüfen, verwenden Sie bitte ST_Polygon für den Raster, z.B. ST_CoveredBy(ST_Polygon(raster), geometry) or ST_CoveredBy(geometry, ST_Polygon(raster)).

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
SELECT r1.rid, r2.rid, ST_CoveredBy(r1.rast, 1, r2.rast, 1) FROM dummy_rast r1 CROSS JOIN ↩
    dummy_rast r2 WHERE r1.rid = 2;

 rid | rid | st_coveredby
-----+-----+--------------
   2 |   1 | f
   2 |   2 | t
```

Siehe auch

ST_Intersects, ST_Covers

9.14.5 ST_Disjoint

ST_Disjoint — Gibt TRUE zurück, wenn sich die Raster "rastA" und "rastB" räumlich nicht überschneiden.

Synopsis

boolean **ST_Disjoint**(raster rastA , integer nbandA , raster rastB , integer nbandB);
boolean **ST_Disjoint**(raster rastA , raster rastB);

Beschreibung

Raster rastA and rastB are disjointed if they do not share any space together. If the band number is not provided (or set to NULL), only the convex hull of the raster is considered in the test. If the band number is provided, only those pixels with value (not NODATA) are considered in the test.

Note
Diese Funktion verwendet keine Indizes.

Note
Um die räumliche Beziehung zwischen einem Raster und einem geometrischen Datentyp zu überprüfen, verwenden Sie bitte ST_Polygon für den Raster, z.B. ST_Disjoint(ST_Polygon(raster), geometry).

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
-- rid = 1 hat keine Bänder, daher die ANMERKUNG und die NULL Werte für "st_disjoint"
SELECT r1.rid, r2.rid, ST_Disjoint(r1.rast, 1, r2.rast, 1) FROM dummy_rast r1 CROSS JOIN ↩
    dummy_rast r2 WHERE r1.rid = 2;

-- ANMERKUNG: Der zweite Raster hat keine Bänder
 rid | rid | st_disjoint
-----+-----+-------------
   2 |   1 |
   2 |   2 | f
```

```
-- diesmal ohne Nummern für die Bänder
SELECT r1.rid, r2.rid, ST_Disjoint(r1.rast, r2.rast) FROM dummy_rast r1 CROSS JOIN  ↩
    dummy_rast r2 WHERE r1.rid = 2;

 rid | rid | st_disjoint
-----+-----+-------------
   2 |   1 | t
   2 |   2 | f
```

Siehe auch

ST_Intersects

9.14.6 ST_Intersects

ST_Intersects — Gibt TRUE zurück, wenn sich die Raster "rastA" und "rastB" nicht räumlich überschneiden.

Synopsis

boolean **ST_Intersects**(raster rastA , integer nbandA , raster rastB , integer nbandB);
boolean **ST_Intersects**(raster rastA , raster rastB);
boolean **ST_Intersects**(raster rast , integer nband , geometry geommin);
boolean **ST_Intersects**(raster rast , geometry geommin , integer nband=NULL);
boolean **ST_Intersects**(geometry geommin , raster rast , integer nband=NULL);

Beschreibung

Return true if raster rastA spatially intersects raster rastB. If the band number is not provided (or set to NULL), only the convex hull of the raster is considered in the test. If the band number is provided, only those pixels with value (not NODATA) are considered in the test.

Note
Diese Funktion verwendet die für Raster verfügbaren Indizes.

Erweiterung: 2.0.0 Unterstützung für Raster/Raster Verschneidungen eingeführt.

Warning
Änderung: 2.1.0 Die Verhaltensweise der Varianten von ST_Intersects(raster, geometry) wurde geändert um mit dem von ST_Intersects(geometry, raster) übereinzustimmen.

Beispiele

```
-- unterschiedliche Bänder desselben Rasters
SELECT ST_Intersects(rast, 2, rast, 3) FROM dummy_rast WHERE rid = 2;

 st_intersects
---------------
 t
```

Siehe auch

ST_Intersection, ST_Disjoint

9.14.7 ST_Overlaps

ST_Overlaps — Gibt TRUE zurück, wenn sich die Raster "rastA" und "rastB" schneiden, aber ein Raster den anderen nicht zur Gänze enthält.

Synopsis

boolean **ST_Overlaps**(raster rastA , integer nbandA , raster rastB , integer nbandB);
boolean **ST_Overlaps**(raster rastA , raster rastB);

Beschreibung

Return true if raster rastA spatially overlaps raster rastB. This means that rastA and rastB intersect but one does not completely contain the other. If the band number is not provided (or set to NULL), only the convex hull of the raster is considered in the test. If the band number is provided, only those pixels with value (not NODATA) are considered in the test.

Note
Diese Funktion verwendet die für Raster verfügbaren Indizes.

Note
Um die räumliche Beziehung zwischen einem Raster und einem geometrischen Datentyp zu überprüfen, verwenden Sie bitte ST_Polygon für den Raster, z.B. ST_Overlaps(ST_Polygon(raster), geometry).

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
-- verschiedene Bänder des gleichen Rasters vergleichen
SELECT ST_Overlaps(rast, 1, rast, 2) FROM dummy_rast WHERE rid = 2;

 st_overlaps
-------------
 f
```

Siehe auch

ST_Intersects

9.14.8 ST_Touches

ST_Touches — Gibt TRUE zurück, wenn rastA und rastB zumindest einen Punkt gemeinsam haben sich aber nicht überschneiden.

Synopsis

boolean **ST_Touches**(raster rastA , integer nbandA , raster rastB , integer nbandB);
boolean **ST_Touches**(raster rastA , raster rastB);

Beschreibung

Return true if raster rastA spatially touches raster rastB. This means that rastA and rastB have at least one point in common but their interiors do not intersect. If the band number is not provided (or set to NULL), only the convex hull of the raster is considered in the test. If the band number is provided, only those pixels with value (not NODATA) are considered in the test.

Note
Diese Funktion verwendet die für Raster verfügbaren Indizes.

Note
Um die räumliche Beziehung zwischen einem Raster und einem geometrischen Datentyp zu überprüfen, verwenden Sie bitte ST_Polygon für den Raster, z.B. ST_Touches(ST_Polygon(raster), geometry).

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
SELECT r1.rid, r2.rid, ST_Touches(r1.rast, 1, r2.rast, 1) FROM dummy_rast r1 CROSS JOIN  ↩
    dummy_rast r2 WHERE r1.rid = 2;

 rid | rid | st_touches
-----+-----+------------
   2 |   1 | f
   2 |   2 | f
```

Siehe auch

ST_Intersects

9.14.9 ST_SameAlignment

ST_SameAlignment — Returns true if rasters have same skew, scale, spatial ref, and offset (pixels can be put on same grid without cutting into pixels) and false if they don't with notice detailing issue.

Synopsis

boolean **ST_SameAlignment**(raster rastA , raster rastB);
boolean **ST_SameAlignment**(double precision ulx1 , double precision uly1 , double precision scalex1 , double precision scaley1 , double precision skewx1 , double precision skewy1 , double precision ulx2 , double precision uly2 , double precision scalex2 , double precision scaley2 , double precision skewx2 , double precision skewy2);
boolean **ST_SameAlignment**(raster set rastfield);

Beschreibung

Non-Aggregate version (Variants 1 and 2): Returns true if the two rasters (either provided directly or made using the values for upperleft, scale, skew and srid) have the same scale, skew, srid and at least one of any of the four corners of any pixel of one raster falls on any corner of the grid of the other raster. Returns false if they don't and a NOTICE detailing the alignment issue.

Aggregate version (Variant 3): From a set of rasters, returns true if all rasters in the set are aligned. The ST_SameAlignment() function is an "aggregate" function in the terminology of PostgreSQL. That means that it operates on rows of data, in the same way the SUM() and AVG() functions do.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Erweiterung: 2.1.0 die Variante mit der Aggregatfunktion hinzugefügt

Beispiele: Raster

```
SELECT ST_SameAlignment(
        ST_MakeEmptyRaster(1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0),
        ST_MakeEmptyRaster(1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0)
) as sm;

sm
----
t
```

```
SELECT ST_SameAlignment(A.rast,b.rast)
 FROM dummy_rast AS A CROSS JOIN dummy_rast AS B;

 NOTICE:  The two rasters provided have different SRIDs
NOTICE:  The two rasters provided have different SRIDs
 st_samealignment
------------------
 t
 f
 f
 f
```

Siehe auch

Section 5.1, ST_NotSameAlignmentReason, ST_MakeEmptyRaster

9.14.10 ST_NotSameAlignmentReason

ST_NotSameAlignmentReason — Gibt eine Meldung aus, die angibt ob die Raster untereinander ausgerichtet sind oder nicht und warum wenn nicht.

Synopsis

text **ST_NotSameAlignmentReason**(raster rastA, raster rastB);

Beschreibung

Gibt eine Meldung aus, die angibt ob die Raster untereinander ausgerichtet sind oder nicht und warum wenn nicht.

Note
Falls es mehrere Gründe gibt, warum die Raster nicht untereinander ausgerichtet sind, so wird nur der erste Grund (die erste fehlgeschlagene Überprüfung) ausgegeben.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
SELECT
        ST_SameAlignment(
                ST_MakeEmptyRaster(1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0),
                ST_MakeEmptyRaster(1, 1, 0, 0, 1.1, 1.1, 0, 0)
        ),
        ST_NotSameAlignmentReason(
                ST_MakeEmptyRaster(1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0),
                ST_MakeEmptyRaster(1, 1, 0, 0, 1.1, 1.1, 0, 0)
        )
;

 st_samealignment |            st_notsamealignmentreason
------------------+------------------------------------------------
 f                | The rasters have different scales on the X axis
(1 row)
```

Siehe auch

Section 5.1, ST_SameAlignment

9.14.11 ST_Within

ST_Within — Gibt TRUE zurück, wenn kein Punkt des Rasters "rastA" außerhalb des Rasters "rastB" liegt und zumindest ein Punkt im Inneren von "rastA" auch im Inneren von "rastB" liegt.

Synopsis

boolean **ST_Within**(raster rastA , integer nbandA , raster rastB , integer nbandB);
boolean **ST_Within**(raster rastA , raster rastB);

Beschreibung

Raster "rastA" liegt dann und nur dann "within"/innerhalb von "rastB", wenn sich kein Punkt von "rastA" im Äußeren des Rasters "rastB" befindet und zumindest ein Punkt im Inneren von "rastA" auch im Inneren von "rastB" liegt. Wenn die Bandnummer nicht angegeben ist (oder auf NULL gesetzt), dann wird nur die konvexe Hülle des Rasters zur Überprüfung herangezogen. Wenn die Bandnummer angegeben ist, werden nur die Pixel mit einem Wert (nicht NODATA) bei der Überprüfung herangezogen.

Note
This operand will make use of any indexes that may be available on the rasters.

Note
Um die räumliche Beziehung zwischen einem Raster und einer Geometrie zu überprüfen, verwenden Sie bitte ST_Polygon für den Raster, z.B. ST_Within(ST_Polygon(raster), geometry) or ST_Within(geometry, ST_Polygon(raster)).

Note
ST_Within() ist die Umkehrfunktion von ST_Contains(). Es gilt daher: ST_Within(rastA, rastB) impliziert ST_Contains(rastB, rastA).

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
SELECT r1.rid, r2.rid, ST_Within(r1.rast, 1, r2.rast, 1) FROM dummy_rast r1 CROSS JOIN ↩
    dummy_rast r2 WHERE r1.rid = 2;

 rid | rid | st_within
-----+-----+-----------
   2 |   1 | f
   2 |   2 | t
```

Siehe auch

ST_Intersects, ST_Contains, ST_DWithin, ST_DFullyWithin

9.14.12 ST_DWithin

ST_DWithin — Gibt TRUE zurück, wenn die Raster "rastA" und "rastB" innerhalb der angegebenen Entfernung voneinander liegen.

Synopsis

boolean **ST_DWithin**(raster rastA , integer nbandA , raster rastB , integer nbandB , double precision distance_of_srid);
boolean **ST_DWithin**(raster rastA , raster rastB , double precision distance_of_srid);

Beschreibung

Gibt TRUE zurück, wenn die Raster "rastA" und "rastB" innerhalb der angegebenen Distanz zueinander liegen. Wenn die Bandnummer nicht angegeben ist (oder auf NULL gesetzt), dann wird nur die konvexe Hülle des Rasters zur Überprüfung herangezogen. Wenn die Bandnummer angegeben ist, werden nur die Pixel mit einem Wert (nicht NODATA) bei der Überprüfung herangezogen.

Die Distanz wird in den Einheiten des Koordinatenreferenzsystems des Rasters angegeben. Damit diese Funktion Sinn hat, müssen die Quellraster dieselbe Projektion und die gleiche SRID haben.

Note
This operand will make use of any indexes that may be available on the rasters.

Note
Um die räumliche Beziehung zwischen einem Raster und einer Geometrie zu untersuchen, wenden Sie bitte ST_Polygon auf den Raster an, z.B.: ST_DWithin(ST_Polygon(raster), geometry).

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
SELECT r1.rid, r2.rid, ST_DWithin(r1.rast, 1, r2.rast, 1, 3.14) FROM dummy_rast r1 CROSS ↩
    JOIN dummy_rast r2 WHERE r1.rid = 2;

 rid | rid | st_dwithin
-----+-----+------------
   2 |   1 | f
   2 |   2 | t
```

Siehe auch

ST_Within, ST_DFullyWithin

9.14.13 ST_DFullyWithin

ST_DFullyWithin — Gibt TRUE zurück, wenn die Raster "rastA" und "rastB" zur Gänze innerhalb der angegebenen Distanz zueinander liegen.

Synopsis

boolean **ST_DFullyWithin**(raster rastA , integer nbandA , raster rastB , integer nbandB , double precision distance_of_srid);
boolean **ST_DFullyWithin**(raster rastA , raster rastB , double precision distance_of_srid);

Beschreibung

Gibt TRUE zurück, wenn die Raster "rastA" und "rastB" zur Gänze innerhalb der angegebenen Distanz zueinander liegen. Wenn die Bandnummer nicht angegeben ist (oder auf NULL gesetzt), dann wird nur die konvexe Hülle des Rasters zur Überprüfung herangezogen. Wenn die Bandnummer angegeben ist, werden nur die Pixel mit einem Wert (nicht NODATA) bei der Überprüfung herangezogen.

Die Distanz wird in den Einheiten des Koordinatenreferenzsystems des Rasters angegeben. Damit diese Funktion Sinn hat, müssen die Quellraster dieselbe Projektion und die gleiche SRID haben.

Note
This operand will make use of any indexes that may be available on the rasters.

Note
Um die räumliche Relation zwischen einem Raster und einer Geometrie zu untersuchen, wenden Sie bitte ST_Polygon auf den Raster an, z.B.: ST_DFullyWithin(ST_Polygon(raster), geometry).

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
SELECT r1.rid, r2.rid, ST_DFullyWithin(r1.rast, 1, r2.rast, 1, 3.14) FROM dummy_rast r1  ↩
    CROSS JOIN dummy_rast r2 WHERE r1.rid = 2;

 rid | rid | st_dfullywithin
-----+-----+-----------------
   2 |   1 | f
   2 |   2 | t
```

Siehe auch

ST_Within, ST_DWithin

9.15 Raster Tips

9.15.1 Out-DB Rasters

9.15.1.1 Directory containing many files

When GDAL opens a file, GDAL eagerly scans the directory of that file to build a catalog of other files. If this directory contains many files (e.g. thousands, millions), opening that file becomes extremely slow (especially if that file happens to be on a network drive such as NFS).

To control this behavior, GDAL provides the following environment variable: GDAL_DISABLE_READDIR_ON_OPEN. Set `GDAL_DISABLE_READDIR_ON_OPEN` to `TRUE` to disable directory scanning.

In Ubuntu (and assuming you are using PostgreSQL's packages for Ubuntu), `GDAL_DISABLE_READDIR_ON_OPEN` can be set in */etc/postgresql/POSTGRESQL_VERSION/CLUSTER_NAME/environment* (where POSTGRESQL_VERSION is the version of PostgreSQL, e.g. 9.6 and CLUSTER_NAME is the name of the cluster, e.g. maindb). You can also set PostGIS environment variables here as well.

```
# environment variables for postmaster process
# This file has the same syntax as postgresql.conf:
#  VARIABLE = simple_value
#  VARIABLE2 = 'any value!'
# I. e. you need to enclose any value which does not only consist of letters,
# numbers, and '-', '_', '.' in single quotes. Shell commands are not
# evaluated.
POSTGIS_GDAL_ENABLED_DRIVERS = 'ENABLE_ALL'

POSTGIS_ENABLE_OUTDB_RASTERS = 1

GDAL_DISABLE_READDIR_ON_OPEN = 'TRUE'
```

9.15.1.2 Maximum Number of Open Files

The maximum number of open files permitted by Linux and PostgreSQL are typically conservative (typically 1024 open files per process) given the assumption that the system is consumed by human users. For Out-DB Rasters, a single valid query can easily exceed this limit (e.g. a dataset of 10 year's worth of rasters with one raster for each day containing minimum and maximum temperatures and we want to know the absolute min and max value for a pixel in that dataset).

The easiest change to make is the following PostgreSQL setting: max_files_per_process. The default is set to 1000, which is far too low for Out-DB Rasters. A safe starting value could be 65536 but this really depends on your datasets and the queries run against those datasets. This setting can only be made on server start and probably only in the PostgreSQL configuration file (e.g. */etc/postgresql/POSTGRESQL_VERSION/CLUSTER_NAME/postgresql.conf* in Ubuntu environments).

```
...
# - Kernel Resource Usage -

max_files_per_process = 65536           # min 25
                                        # (change requires restart)
...
```

The major change to make is the Linux kernel's open files limits. There are two parts to this:

- Maximum number of open files for the entire system
- Maximum number of open files per process

9.15.1.2.1 Maximum number of open files for the entire system

You can inspect the current maximum number of open files for the entire system with the following example:

```
$ sysctl -a | grep fs.file-max
fs.file-max = 131072
```

If the value returned is not large enough, add a file to */etc/sysctl.d/* as per the following example:

```
$ echo "fs.file-max = 6145324"
>
> /etc/sysctl.d/fs.conf

$ cat /etc/sysctl.d/fs.conf
fs.file-max = 6145324

$ sysctl -p --system
* Applying /etc/sysctl.d/fs.conf ...
fs.file-max = 2097152
* Applying /etc/sysctl.conf ...

$ sysctl -a | grep fs.file-max
fs.file-max = 6145324
```

9.15.1.2.2 Maximum number of open files per process

We need to increase the maximum number of open files per process for the PostgreSQL server processes.

To see what the current PostgreSQL service processes are using for maximum number of open files, do as per the following example (make sure to have PostgreSQL running):

```
$ ps aux | grep postgres
postgres 31713  0.0  0.4 179012 17564 pts/0    S    Dec26   0:03 /home/dustymugs/devel/ ↩
    postgresql/sandbox/10/usr/local/bin/postgres -D /home/dustymugs/devel/postgresql/sandbox ↩
    /10/pgdata
postgres 31716  0.0  0.8 179776 33632 ?        Ss   Dec26   0:01 postgres: checkpointer  ↩
    process
postgres 31717  0.0  0.2 179144  9416 ?        Ss   Dec26   0:05 postgres: writer process
postgres 31718  0.0  0.2 179012  8708 ?        Ss   Dec26   0:06 postgres: wal writer  ↩
    process
postgres 31719  0.0  0.1 179568  7252 ?        Ss   Dec26   0:03 postgres: autovacuum  ↩
    launcher process
postgres 31720  0.0  0.1  34228  4124 ?        Ss   Dec26   0:09 postgres: stats collector  ↩
    process
postgres 31721  0.0  0.1 179308  6052 ?        Ss   Dec26   0:00 postgres: bgworker:  ↩
    logical replication launcher

$ cat /proc/31718/limits
Limit                     Soft Limit           Hard Limit           Units
Max cpu time              unlimited            unlimited            seconds
Max file size             unlimited            unlimited            bytes
Max data size             unlimited            unlimited            bytes
Max stack size            8388608              unlimited            bytes
Max core file size        0                    unlimited            bytes
Max resident set          unlimited            unlimited            bytes
Max processes             15738                15738                processes
Max open files            1024                 4096                 files
Max locked memory         65536                65536                bytes
Max address space         unlimited            unlimited            bytes
Max file locks            unlimited            unlimited            locks
Max pending signals       15738                15738                signals
Max msgqueue size         819200               819200               bytes
Max nice priority         0                    0
Max realtime priority     0                    0
Max realtime timeout      unlimited            unlimited            us
```

In the example above, we inspected the open files limit for Process 31718. It doesn't matter which PostgreSQL process, any of them will do. The response we are interested in is *Max open files*.

We want to increase *Soft Limit* and *Hard Limit* of *Max open files* to be greater than the value we specified for the PostgreSQL setting `max_files_per_process`. In our example, we set `max_files_per_process` to 65536.

In Ubuntu (and assuming you are using PostgreSQL's packages for Ubuntu), the easiest way to change the *Soft Limit* and *Hard Limit* is to edit **/etc/init.d/postgresql** (SysV) or **/lib/systemd/system/postgresql*.service** (systemd).

Let's first address the SysV Ubuntu case where we add **ulimit -H -n 262144** and **ulimit -n 131072** to **/etc/init.d/postgresql**.

```
...
case "$1" in
    start|stop|restart|reload)
        if [ "$1" = "start" ]; then
            create_socket_directory
        fi
        if [ -z "`pg_lsclusters -h`" ]; then
            log_warning_msg 'No PostgreSQL clusters exist; see "man pg_createcluster"'
            exit 0
        fi

        ulimit -H -n 262144
        ulimit -n 131072

        for v in $versions; do
```

```
            $1 $v || EXIT=$?
        done
        exit ${EXIT:-0}
        ;;
    status)
...
```

Now to address the systemd Ubuntu case. We will add **LimitNOFILE=131072** to every **/lib/systemd/system/postgresql*.service** file in the **[Service]** section.

```
...
[Service]

LimitNOFILE=131072

...

[Install]
WantedBy=multi-user.target
...
```

After making the necessary systemd changes, make sure to reload the daemon

```
systemctl daemon-reload
```

Chapter 10

Häufige Fragen zu PostGIS Raster

1. *Wo kann ich detailierte Information über das Raster-Projekt von PostGIS finden?*

   Siehe PostGIS Raster Homepage.

2. *Gibt es irgendwelche Bücher oder Übungen, die mir erklären wie Ich mit dieser wunderbare Erfindung loslegen kann?*

   Ein sehr ausführliches Tutorial für Einsteiger ist Intersecting vector buffers with large raster coverage using PostGIS Raster. Jorge hat eine Reihe von Blogartikel über PostGIS Raster erstellt, die zeigen wie Rasterdaten geladen werden können. Hier befindet sich auch ein Vergleich mit Oracle GeoRaster. Siehe Jorge's PostGIS Raster / Oracle GeoRaster Series. Es gibt ein ganzes Kapitel (mehr als 35 Seiten) das PostGIS Raster gewidmet ist - mit freiem Code und Daten zum Herunterladen unter PostGIS in Action - Raster chapter. Sie können PostGIS in Action bei Manning jetzt auch als Buch (wesentliche Vergünstigungen bei gemeinsamen Kauf von mehreren Büchern) oder im E-Book Format kaufen. Sie können das Buch auch bei Amazon und verschiedenen anderen Buchhändlern kaufen. Alle Bücher beinhalten einen kostenlosen Gutschein zum Herunterladen der E-Book Version. Einen Überblick über eine Anwendung von PostGIS Raster finden Sie unter PostGIS raster applied to land classification urban forestry

3. *Wie installiere Ich die Rasterunterstützung in meiner PostGIS Datenbank?*

   Ab PostGIS 2.0 ist PostGIS Raster vollkommen integriert und wird daher zusammen mit PostGIS kompiliert.Für eine Anleitung zur Installation und zum Betrieb unter Windows siehe How to Install and Configure PostGIS raster on windowsWenn Sie unter Windows arbeiten, dann können Sie entweder selbst kompilieren oder Sie verwenden pre-compiled PostGIS Raster windows binaries. Auf anderen Plattformen können Sie vom Software Repository installieren. Für weitere Details zum Kompilieren vom Quellcode, siehe Installing PostGIS Raster from source

4. *Ich bekomme die Fehlermeldung: 'could not load library "C:/Program Files/PostgreSQL/8.4/lib/rtpostgis.dll": The specified module could not be found'. Oder 'could not load library on Linux when trying to run rtpostgis.sql'*

   rtpostgis.so/dll wird in Abhängigkeit von libgdal.so/dll kompiliert. Stellen Sie auf Windows sicher, dass sich libgdal-1.dll in dem Ordner "bin" Ihrer PostgreSQL Installation befindet. Auf Linux muss sich die Bibliothek "libgdal" in Ihrem Pfad oder im Ordner "bin" befinden. Wenn Sie PostGIS nicht in Ihrer Datenbank installiert haben, können andersartige Fehler auftreten. Stellen Sie sicher, dass PostGIS in Ihrer Datenbank installiert ist, bevor Sie versuchen die Rasterunterstützung zu installieren.

5. *Wie kann ich Rasterdaten in PostGIS laden?*

   Die neueste Version von PostGIS hat den Rasterlader `raster2pgsql` mit im Paket. Dieser kann, ohne zusätzliche Software, verschiedenste Rasterformate laden und auch Overviews mit geringerer Auflösung erstellen. Siehe Section 5.1.1 für weitere Details.

6. *Welche Rasterformate kann Ich in meine Datenbank laden?*

   Jedes Format das von Ihrer Bibliothek "GDAL" unterstützt wird. Die von GDAL unterstützten Formate sind unter GDAL File Formats beschrieben.Es kann sein, dass Ihre jeweilige Installation von GDAL nicht alle Formate unterstützt. Um zu überprüfen, welche Formate von Ihrer GDAL Installation unterstützt werden, können Sie folgendes ausführen

   ```
   raster2pgsql -G
   ```

7. *Kann Ich meine PostGIS Rasterdaten in ein anderes Format exportieren?*

   YesGDAL enthält einen PostGIS Raster-Treiber; dieser ist allerdings nur dann vorhanden, wenn GDAL mit PostgreSQL-Unterstützung kompiliert wurde. Zurzeit werden von dem Treiber keine unregelmäßigen Raster unterstützt, obwohl Sie unregelmäßige Raster unter PostGIS als Datentyp Raster speichern können.Wenn Sie den Quellcode kompilieren, dann müssen Sie

   ```
   --with-pg=path/to/pg_config
   ```

   bei der Konfiguration angeben um die Treiber zu aktivieren. Siehe GDAL Build Hints für Tipps zum Kompilieren von GDAL auf verschiedenen Betriebssystemen. Falls Ihre Version von GDAL mit dem PostGIS Rastertreiber kompiliert wurde, sollten PostGIS Raster aufgelistet werden, wenn Sie folgendes ausführen

   ```
   gdalinfo --formats
   ```

   Um eine Zusammenfassung Ihrer Raster über GDAL zu erhalten, benutzen Sie bitte gdalinfo:

   ```
   gdalinfo  "PG:host=localhost port=5432 dbname='mygisdb' user='postgres' password=' ↩
       whatever' schema='someschema' table=sometable"
   ```

   Um die Daten in andere Rasterformate zu exportieren, können Sie gdal_translate verwenden. Im folgenden exportieren wir sämtliche Daten einer Tabelle in eine PNG-Datei mit einer Dateigröße von 10%.Abhängig von dem Pixeltyp Ihrer Bänder, können einige Übersetzungen nicht funktionieren, wenn das Exportformat diesen Pixeltyp nicht unterstützt. Zum Beispiel können Bänder vom Pixeltyp Gleitpunkt, oder vorzeichenlose 32bit-Ganzzahlen, nicht ohne weiters in ein JPG- oder in ein anderes Format konvertiert werden.Ein Beispiel für eine einfache Übersetzung:

   ```
   gdal_translate -of PNG -outsize 10% 10% "PG:host=localhost port=5432 dbname='mygisdb'  ↩
       user='postgres' password='whatever' schema='someschema' table=sometable" C:\ ↩
       somefile.png
   ```

   Sie können auch SQL WHERE Klauseln bei Ihrem Export anwenden, indem Sie where=... in der Verbindungszeichenfolge angeben. Unterhalb sind einige Beispiele, welche die WHERE-Klausel verwenden

   ```
   gdal_translate -of PNG -outsize 10% 10% "PG:host=localhost port=5432 dbname='mygisdb'  ↩
       user='postgres' password='whatever' schema='someschema' table=sometable where=' ↩
       filename=\'abcd.sid\''" " C:\somefile.png
   ```

   ```
   gdal_translate -of PNG -outsize 10% 10% "PG:host=localhost port=5432 dbname='mygisdb'  ↩
       user='postgres' password='whatever' schema='someschema' table=sometable where=' ↩
       ST_Intersects(rast, ST_SetSRID(ST_Point(-71.032,42.3793),4326) )' " C:\ ↩
       intersectregion.png
   ```

   Für weitere Beispiele und Syntax siehe Reading Raster Data of PostGIS Raster section

8. *Gibt es Binärdateien von GDAL, die für die PostGIS Rasterunterstützung bereits kompiliert sind?*

   Ja. Siehe GDAL Binaries. Jene, die mit PostgreSQL-Unterstützung kompiliert sind, sollten PostGIS Raster implementiert haben. PostGIS Raster ist vielen Änderungen unterworfen. Wenn Sie das letzte "nightly build" für Windows möchten, dann können Sie das "nigthly build" von Tamas Szekeres austesten, welches mit Visual Studio erstellt wurde und mit GDAL gebündelt ist. Weiters enthält es eine Python Anbindung, ausführbare MapServer Dateien und einen eingebauten Treiber für PostGIS Raster. Sie können einfach auf die SDK BAT-Datei klicken und die gewünschten Befehle von da aus ausführen. http://www.gisinternals.com. Auch als VS Projektdateien erhältlich.Die neueste, stabile Version von FWTools für Windows ist mit Rasterunterstützung kompiliert.

9. *Welche Werkzeuge kann Ich benutzen, um Rasterdaten, die sich in PostGIS befinden, anzusehen?*

   Wenn Sie MapServer mit GDAL 1.7+ und den Rastertreibern für PostGIS kompiliert haben, können Sie diesen zur Visualisierung von Rasterdaten verwenden. QGIS unterstützt die Anzeige von PostGIS Rastern, falls Sie die PostGIS Rastertreiber installiert haben.Theoretisch kann jedes Tool, das GDAL verwendet um Daten zu visualisieren, mit relativ wenig oder keinem Aufwand mit PostGIS Rasterdaten arbeiten. Wiederum sind für Windows die Binärdateien von Tamas http://www.gisinternals.com eine gute Wahl, wenn Sie nicht selbst die Mühe für das Setup und die Kompilierung aufbringen wollen.

10. *Wie kann Ich einen PostGIS-Raster zu meiner MapServer-Karte hinzufügen?*

    Zuerst benötigen Sie eine Installation von GDAL 1.7 oder höher mit PostGIS Rasterunterstützung. GDAL 1.8 oder höher ist bevorzugt, da eine Reihe von Problemen in 1.8 behoben wurden. Weitere Probleme mit PostGIS Raster wurden in der Version "trunk" behoben.Sie können so wie mit jedem anderen Raster verfahren. Siehe MapServer Raster processing options für eine Auflistung der mannigfaltigen Bearbeitungsmöglichkeiten, die Sie mit Rasterlayer von MapServer haben.PostGIS Rasterdaten sind insofern besonders interessant, da jede Kachel mehrere Standard-Datenbankattribute aufweisen kann und die Daten daher aufgeteilt werden können.Unterhalb ein Beispiel, wie Sie einen PostGIS-Rasterlayer in MapServer anlegen können.

    Note
    Der Parameter, mode=2, wird für geteilte Raster benötigt und wurde in PostGIS 2.0.0

```
-- Einen Raster mit den Standardeinstellungen darstellen
LAYER
        NAME coolwktraster
        TYPE raster
        STATUS ON
        DATA "PG:host=localhost port=5432 dbname='somedb' user='someuser' password=' ↩
            whatever'
                schema='someschema' table='cooltable' mode='2'"
        PROCESSING "NODATA=0"
        PROCESSING "SCALE=AUTO"
        #... other standard raster processing functions here
        #... classes are optional but useful for 1 band data
        CLASS
                NAME "boring"
                EXPRESSION ([pixel] < 20)
                COLOR 250 250 250
        END
        CLASS
                NAME "mildly interesting"
                EXPRESSION ([pixel] > 20 AND [pixel] < 1000)
                COLOR 255 0 0
        END
        CLASS
                NAME "very interesting"
                EXPRESSION ([pixel] >= 1000)
                COLOR 0 255 0
        END
END
```

```
-- Einen Raster mit den Standardeinstellungen und einer WHERE-Klausel  darstellen
LAYER
        NAME soil_survey2009
        TYPE raster
        STATUS ON
        DATA "PG:host=localhost port=5432 dbname='somedb' user='someuser' password=' ↩
            whatever'
                schema='someschema' table='cooltable' where='survey_year=2009' mode ↩
                    ='2'"
        PROCESSING "NODATA=0"
        #... other standard raster processing functions here
        #... classes are optional but useful for 1 band data
END
```

11. *Welche Funktionen kann Ich zurzeit mit meinen Rasterdaten nutzen?*

    Siehe Chapter 9. Es gibt noch mehr Funktionen, doch diese befinden sich noch in der Aufbauphase.Siehe PostGIS Raster roadmap page für Details was in Zukunft geplant ist.

12. *Ich erhalte die Fehlermeldung "ERROR: function st_intersects(raster, unknown) is not unique or st_union(geometry,text) is not unique." Wie kann ich das beheben?*

    Der Fehler "function is not unique" tritt auf, wenn in einem Ihrer Argumente die Geometrie als Text und nicht als geometrischer Datentyp dargestellt wird. In diesem Fall wird die Textdarstellung von PostgreSQL als "unknown type" gekennzeichnet. Dadurch kann es als ST_Intersects(raster, geometry) oder als ST_Intersects(raster, raster) interpretiert werden, was zu einem uneindeutigen Fall führt, da beide Funktionen die Anfrage unterstützen könnten. Um dies zu vermeiden, müssen Sie die Textdarstellung der Geometrie in den geometrischen Datentyp umwandeln.Wenn Ihr Code zum Beispiel folgendermaßen aussieht:

    ```
    SELECT rast
     FROM my_raster
       WHERE ST_Intersects(rast, 'SRID=4326;POINT(-10 10)');
    ```

    Wandeln Sie die Textdarstellung der Geometrie in einen geometrischen Datentyp um, indem Sie Ihren Code folgendermaßen ändern:

    ```
    SELECT rast
     FROM my_raster
       WHERE ST_Intersects(rast, 'SRID=4326;POINT(-10 10)'::geometry);
    ```

13. *Wie unterscheidet sich PostGIS Raster von Oracle GeoRaster (SDO_GEORASTER) und SDO_RASTER-Typen?*

    Für eine ausführlichere Erörterung dieses Themas siehe Jorge Arévalo Oracle GeoRaster and PostGIS Raster: First impressions Der wesentliche Vorteil von "one-georeference-by-raster" gegenüber "one-georeference-by-layer" ist:* Coverages müssen nicht unbedingt rechteckig sein (was bei Rastercoverages, die sich über eingroßes Gebiet erstrecken, häufig der Fall ist. Schauen Sie sich dazu die Gestaltungsmöglichkeiten für Raster in der Dokumentation an)* Raster können überlappen (dies ermöglicht die verlustfreie Konvertierung von Vektor nach Raster) Diese Gestaltungsmöglichkeiten gibt es auch in Oracle, aber dort wird dadurch die Speicherung von mehreren SDO_GEORASTER Objekten impliziert, welche auf genausoviele SDO_RASTER Tabellen verweisen. Ein kompliziertes Coverage kann somit hunderte Tabellen in einer Oracle Datenbank bedingen. Mit PostGIS Raster können Sie den gleichen Raster in einer einzelnen Tabelle abspeichern.Es scheint ein bisschen so, als ob PostGIS dazu zwingt nur vollständige rechteckige Vektorcoverages, ohne Aussparungen und Überlappungen (einen perfekten rechteckigen topologischen Layer), abzuspeichern. Dies mag bei manchen Anwendungen sehr praktikabel sein, die Praxis hat jedoch gezeigt, dass dies für die meisten Coverages weder realistisch noch erstrebenswert ist. Vektorstrukturen benötigen eine gewisse Flexibilität um auch unterbrochene und nicht rechteckige Coverages zu speichern. Wir glauben, dass auch Rasterstrukturen von diesem Vorteil profitieren sollten.

14. *raster2pgsql versagt beim Laden großer Dateien mit einer Fehlermeldung von "N bytes is too long for encoding conversion"?*

    "raster2pgsql" erzeugt die Importdatei ohne eine Verbindung zur Datenbank herzustellen. Wenn in Ihrer Datenbank für den Client eine andere Zeichenkodierung als für die Datenbank gesetzt ist, dann kann beim Laden großer Rasterdateien (von ungefähr 30 MB Dateigröße) die Fehlermeldung `bytes is too long for encoding conversion` auftreten.Dies passiert üblicherweise, wenn die Datenbank z.B. in UTF8 vorliegt, aber die Zeichenkodierung für die Clients auf `WIN1252` gesetzt ist, um Windows Applikationen zu unterstützen.Um dieses Problem zu umgehen, können Sie während des Ladens sicherstellen, dass die Zeichenkodierung für den Client und für die Datenbank die gleiche ist. Sie können dies durch ein explizites Setzen der Zeichenkodierung in Ihrem Ladeskript erreichen. Zum Beispiel unter Windows:

    ```
    set PGCLIENTENCODING=UTF8
    ```

    Falls Sie sich auf Unix/Linux befinden

    ```
    export PGCLIENTENCODING=UTF8
    ```

    Mörderische Einzelheiten zu diesem Themadetails finden sich unter http://trac.osgeo.org/postgis/ticket/2209

15. *Ich erhalte die Fehlermeldung* `ERROR: RASTER_fromGDALRaster: Could not open bytea with GDAL. Check that the bytea is of a GDAL supported format.` *wenn ich ST_FromGDALRaster verwende, oder* `ERROR: rt_raster_to_gdal: Could not load the output GDAL driver` *wenn Ich ST_AsPNG oder andere Rastereingabefunktionen verwende.*

    Seit PostGIS 2.1.3 und 2.0.5 sind alle GDAL Treiber und out-db Raster aus Sicherheitsgründen standardmäßig deaktiviert. Die Release Notes sind unter PostGIS 2.0.6, 2.1.3 security release. Um bestimmte oder alle Treiber und out-db Unterstützung zu aktivieren, siehe Section 2.1.

Chapter 11

Topologie

Die topologischen Datentypen und Funktionen von PostGIS werden für die Verwaltung von topologischen Objekten wie Maschen, Kanten und Knoten verwendet.

Sandro Santilli's Vortrag auf der Tagung "PostGIS Day Paris 2011" liefert eine gute Übersicht über die PostGIS Topologie und deren Perspektiven Topology with PostGIS 2.0 slide deck.

Vincent Picavet gibt in PostGIS Topology PGConf EU 2012 einen guten Überblick über das was Topologie ist, wie sie verwendet wird, und stellt auch verschiedene FOSS4G Werkzeuge zur Unterstützung vor.

Ein Beispiel für eine topologische Geodatenbank ist die US Census Topologically Integrated Geographic Encoding and Referencing System (TIGER) Datenbank. Zum Experimentieren mit der PostGIS Topologie stehen unter Topology_Load_Tiger Daten zur Verfügung.

Das PostGIS Modul "Topologie" gab es auch schon in früheren Versionen von PostGIS, es war aber nie Teil der offiziellen PostGIS Dokumentation. In PostGIS 2.0.0 fand eine umfangreiche Überarbeitung statt, um überholte Funktionen zu entfernen, bekannte Probleme mit der Bedienbarkeit zu bereinigen, bessere Dokumentation der Funktionalität, Einführung neuer Funktionen, und eine bessere Übereinstimmung mit den SQL-MM Normen zu erreichen.

Genauere Angaben zu diesem Projekt finden sich unter PostGIS Topology Wiki

Alle Funktionen und Tabellen, die zu diesem Modul gehören, sind im Schema mit der Bezeichnung `topology` installiert.

Funktionen die im SQL/MM Standard definiert sind erhalten das Präfix ST_, PostGIS eigene Funktionen erhalten kein Präfix.

Ab PostGIS 2.0 wird die Topologie Unterstützung standardmäßig mitkompiliert und kann bei der Konfiguration mittels der Konfigurationsoption "--without-topology", wie in Chapter 2 beschrieben, deaktiviert werden.

11.1 Topologische Datentypen

11.1.1 getfaceedges_returntype

getfaceedges_returntype — Ein zusammengesetzter Typ, der aus einer Sequenzzahl und einer Kantenzahl besteht. Dies ist der von `ST_GetFaceEdges` zurückgegebene Typ.

Beschreibung

Ein zusammengesetzter Datentyp, der aus einer Sequenznummer und einer Kantennummer besteht. Dies ist der von der Funktion `ST_GetFaceEdges` zurückgegebene Datentyp.

1. `sequence` ist eine Ganzzahl: Sie verweist auf eine Topologie, die in der Tabelle topology.topology definiert ist. In dieser Tabelle sind das Schema, das die Topologie enthält, und die SRID verzeichnet.
2. `edge` ist eine Ganzzahl: Der Identifikator einer Kante.

11.1.2 TopoGeometry

TopoGeometry — Ein zusammengesetzter Typ, der eine topologisch festgelegte Geometrie darstellt.

Beschreibung

Ein zusammengesetzter Datentyp, der auf eine topologische Geometrie in einem bestimmten topologischen Layer verweist und einen spezifischen Datentyp und eine eindeutige ID hat. Folgende Bestandteile bilden die Elemente einer TopoGeometry: topology_id, layer_id, id Ganzzahl, type Ganzzahl.

1. `topology_id` ist eine Ganzzahl: Sie verweist auf eine Topologie, die in der Tabelle topology.topology definiert ist. In dieser Tabelle sind das Schema, das die Topologie enthält, und die SRID verzeichnet.
2. `layer_id` ist eine Ganzzahl: Die layer_id in der Tabelle topology.layer zu der die TopoGeometry gehört. Die Kombination aus topology_id und layer_id liefert eine eindeutige Referenz in der Tabelle topology.layer.
3. `id` ist eine Ganzzahl: Die id ist eine automatisch erzeugte Sequenznummer, welche die TopoGeometry in dem jeweiligen topologischen Layer eindeutig ausweist.
4. `type` ist eine Ganzzahl zwischen 1 und 4, welche den geometrischen Datentyp festlegt: 1:[Multi]Point, 2:[Multi]Line, 3:[Multi]Polygon, 4:GeometryCollection

Verhaltensweise bei der Typumwandlung

In diesem Abschnitt sind die für diesen Datentyp erlaubten impliziten und expliziten Typumwandlungen beschrieben.

Typumwandlung nach	Verhaltensweise
Geometrie	implizit

Siehe auch

CreateTopoGeom

11.1.3 validatetopology_returntype

validatetopology_returntype — Ein zusammengesetzter Datentyp, der aus einer Fehlermeldung und id1 und id2 besteht. id1 und id2 deuten auf die Stelle hin, an der der Fehler auftrat. Dies ist der von `ValidateTopology` zurückgegebene Datentyp.

Beschreibung

Ein zusammengesetzter Datentyp, der aus einer Fehlermeldung und zwei Ganzzahlen besteht. Die Funktion ValidateTopology gibt eine Menge dieser Datentypen zurück, um bei der Validierung gefundene Fehler zu beschreiben. Unter id1 und id2 sind die ids der topologischen Objekte verzeichnet, die an dem Fehler beteiligt sind.

1. `error` ist varchar: Gibt die Art des Fehlers an.

   Aktuell existieren folgende Fehlerbeschreibungen: zusammenfallende Knoten/coincident nodes, Kante ist nicht simple/edge not simple, Kanten- und Endknotengeometrie stimmen nicht überein/edge end node geometry mis-match, Kanten- und Anfangsknotengeometrie stimmen nicht überein/edge start node geometry mismatch, Masche überlappt Masche/face overlaps face, Masche innerhalb einer Masche/face within face.
2. `id1` ist eine ganze Zahl: Gibt den Identifikator einer Kante / Masche / Knoten in der Fehlermeldung an.
3. `id2` ist eine ganze Zahl: Wenn 2 Objekte in den Fehler involviert sind verweist diese Zahl auf die zweite Kante / oder Knoten.

Siehe auch

ValidateTopology

11.2 Topologische Domänen

11.2.1 TopoElement

TopoElement — Ein Feld mit 2 Ganzzahlen, welches in der Regel für die Auffindung einer Komponente einer TopoGeometry dient.

Beschreibung

Ein Feld mit 2 Ganzzahlen, welches einen Bestandteil einer einfachen oder hierarchischen TopoGeometry abbildet.

Im Falle einer einfachen TopoGeometry ist das erste Element des Feldes der Identifikator einer topologischen Elementarstruktur und das zweite Element der Typ (1:Knoten, 2:Kante, 3:Masche). Im Falle einer hierarchischen TopoGeometry ist das erste Element des Feldes der Identifikator der Kind-TopoGeometry und das zweite Element der Identifikator des Layers.

Note
Bei jeder gegebenen hierarchischen TopoGeometry werden alle Kindklassen der TopoGeometrie vom selben Kindlayer abgeleitet, so wie dies in dem Datensatz von "topology.layer" für den Layer der TopoGeometry definiert ist.

Beispiele

```
SELECT te[1] AS id, te[2] AS type FROM
( SELECT ARRAY[1,2]::topology.topoelement AS te ) f;
 id | type
----+------
  1 |    2
```

```
SELECT ARRAY[1,2]::topology.topoelement;
  te
-------
 {1,2}
```

```
--Beispiel was passiert, wenn versucht wird ein aus 3 Elementen bestehendes Feld in ein  ↩
    TopoElement umzuwandeln
-- Anmerkung: TopoElement muss ein Feld mit 2 Elementen sein und somit scheitert die  ↩
    Dimensionsprüfung
SELECT ARRAY[1,2,3]::topology.topoelement;
ERROR:  value for domain topology.topoelement violates check constraint "dimensions"
```

Siehe auch

GetTopoGeomElements, TopoElementArray, TopoGeometry, TopoGeom_addElement, TopoGeom_remElement

11.2.2 TopoElementArray

TopoElementArray — Ein Feld mit TopoElement Objekten

Beschreibung

Ein Feld mit 1 oder mehreren TopoElement Objekten; wird hauptsächlich verwendet, um Bestandteile einer TopoGeometry herumzureichen.

Beispiele

```
SELECT '{{1,2},{4,3}}'::topology.topoelementarray As tea;
  tea
-------
{{1,2},{4,3}}

-- langatmige Version --
SELECT ARRAY[ARRAY[1,2], ARRAY[4,3]]::topology.topoelementarray As tea;

  tea
-------
{{1,2},{4,3}}

--Verwendung der Feld-Aggregatsfunktion von Topology --
SELECT topology.TopoElementArray_Agg(ARRAY[e,t]) As tea
  FROM generate_series(1,4) As e CROSS JOIN generate_series(1,3) As t;
  tea
--------------------------------------------------------------------------
{{1,1},{1,2},{1,3},{2,1},{2,2},{2,3},{3,1},{3,2},{3,3},{4,1},{4,2},{4,3}}
```

```
SELECT '{{1,2,4},{3,4,5}}'::topology.topoelementarray As tea;
ERROR:  value for domain topology.topoelementarray violates check constraint "dimensions"
```

Siehe auch

TopoElement, GetTopoGeomElementArray, TopoElementArray_Agg

11.3 Verwaltung von Topologie und TopoGeometry

11.3.1 AddTopoGeometryColumn

AddTopoGeometryColumn — Fügt ein TopoGeometry Attribut an eine bestehende Tabelle an, registriert dieses neue Attribut als einen Layer in topology.layer und gibt die neue layer_id zurück.

Synopsis

integer **AddTopoGeometryColumn**(varchar topology_name, varchar schema_name, varchar table_name, varchar column_name, varchar feature_type);
integer **AddTopoGeometryColumn**(varchar topology_name, varchar schema_name, varchar table_name, varchar column_name, varchar feature_type, integer child_layer);

Beschreibung

Jedes TopoGeometry Objekt gehört zu einem bestimmten Layer einer bestimmten Topologie. Bevor Sie ein TopoGeometry Objekt erzeugen, müssen Sie dessen topologischen Layer erzeugen. Ein topologischer Layer ist eine Assoziation einer Featuretabelle mit der Topologie. Er enthält auch Angaben zum Typ und zur Hierarchie. Man erzeugt einen Layer mittels der Funktion AddTopoGeometryColumn():

Diese Funktion fügt sowohl das angeforderte Attribut an die Tabelle als auch einen Datensatz mit der angegebenen Information in die Tabelle topology.layer.

Wenn Sie den [child_layer] nicht angeben (oder auf NULL setzen), dann enthält dieser Layer elementare TopoGeometries (aus topologischen Elementarstrukturen zusammengesetzt). Andernfalls enthält dieser Layer hierarchische TopoGeometries (aus den TopoGeometries des child_layer zusammengesetzt).

Sobald der Layer erstellt wurde (seine id von der Funktion AddTopoGeometryColumn zurückgegeben wurde), können Sie TopoGeometry Objekte in ihm erzeugen

Gültige `feature_types` sind: POINT, LINE, POLYGON, COLLECTION

Verfügbarkeit: 1.?

Beispiele

```
-- Beachten Sie bitte, dass wir für dieses Beispiel eine neue Tabelle im ma_topo Schema  ↩
    erzeugt haben
-- Wir hätten sie auch in einem anderen Schema erstellen können -- in diesem Fall würden  ↩
    sich topology_name und schema_name unterscheiden
CREATE SCHEMA ma;
CREATE TABLE ma.parcels(gid serial, parcel_id varchar(20) PRIMARY KEY, address text);
SELECT topology.AddTopoGeometryColumn('ma_topo', 'ma', 'parcels', 'topo', 'POLYGON');
```

```
CREATE SCHEMA ri;
CREATE TABLE ri.roads(gid serial PRIMARY KEY, road_name text);
SELECT topology.AddTopoGeometryColumn('ri_topo', 'ri', 'roads', 'topo', 'LINE');
```

Siehe auch

CreateTopology, CreateTopoGeom

11.3.2 DropTopology

DropTopology — Bitte mit Vorsicht verwenden: Löscht ein topologisches Schema und dessen Referenz in der Tabelle topology.topology, sowie die Referenzen zu den Tabellen in diesem Schema aus der Tabelle geometry_columns.

Synopsis

integer **DropTopology**(varchar topology_schema_name);

Beschreibung

Löscht ein topologisches Schema und dessen Referenz in der Tabelle topology.topology, sowie die Referenzen zu den Tabellen in diesem Schema aus der Tabelle geometry_columns. Diese Funktion sollte MIT VORSICHT BENUTZT werden, da damit unabsichtlich Daten zerstört werden können. Falls das Schema nicht existiert, werden nur die Referenzeinträge des bezeichneten Schemas gelöscht.

Verfügbarkeit: 1.?

Beispiele

Löscht das Schema "ma_topo" kaskadierend und entfernt alle Referenzen in topology.topology und in geometry_columns.

```
SELECT topology.DropTopology('ma_topo');
```

Siehe auch

11.3.3 DropTopoGeometryColumn

DropTopoGeometryColumn — Entfernt ein TopoGeometry-Attribut aus der Tabelle mit der Bezeichnung `table_name` im Schema `schema_name` und entfernt die Registrierung der Attribute aus der Tabelle "topology.layer".

Synopsis

text **DropTopoGeometryColumn**(varchar schema_name, varchar table_name, varchar column_name);

Beschreibung

Entfernt ein TopoGeometry-Attribut aus der Tabelle mit der Bezeichnung `table_name` im Schema `schema_name` und entfernt die Registrierung der Attribute aus der Tabelle "topology.layer". Gibt eine Zusammenfassung des Löschstatus aus. ANMERKUNG: vor dem Löschen werden alle Werte auf NULL gesetzt, um die Überprüfung der referenziellen Integrität zu umgehen.

Verfügbarkeit: 1.?

Beispiele

```
SELECT topology.DropTopoGeometryColumn('ma_topo', 'parcel_topo', 'topo');
```

Siehe auch

AddTopoGeometryColumn

11.3.4 Populate_Topology_Layer

Populate_Topology_Layer — Fügt fehlende Einträge zu der Tabelle topology.layer hinzu, indem Metadaten aus den topologischen Tabellen ausgelesen werden.

Synopsis

setof record **Populate_Topology_Layer**();

Beschreibung

Trägt fehlende Einträge in der Tabelle `topology.layer` ein, indem die topologischen Constraints und Tabellen inspiziert werden. Diese Funktion ist nach der Wiederherstellung von Schemata mit topologischen Daten sinnvoll, um Einträge im Topologie-Katalog zu reparieren.

Wirft eine Liste der erzeugten Einträge aus. Die zurückgegebenen Attribute sind `schema_name`, `table_name` und `feature_colu`

Verfügbarkeit: 2.3.0

Beispiele

```
SELECT CreateTopology('strk_topo');
CREATE SCHEMA strk;
CREATE TABLE strk.parcels(gid serial, parcel_id varchar(20) PRIMARY KEY, address text);
SELECT topology.AddTopoGeometryColumn('strk_topo', 'strk', 'parcels', 'topo', 'POLYGON');
-- diese Abfrage gibt keine Datensätze zurück, da bereits registriert wurde
SELECT *
  FROM topology.Populate_Topology_Layer();

-- Erneut aufbauen
TRUNCATE TABLE topology.layer;

SELECT *
  FROM topology.Populate_Topology_Layer();

SELECT topology_id,layer_id, schema_name As sn, table_name As tn, feature_column As fc
FROM topology.layer;
```

```
schema_name | table_name | feature_column
-------------+------------+----------------
 strk        | parcels    | topo
(1 row)

 topology_id | layer_id |  sn  |   tn    |  fc
-------------+----------+------+---------+------
           2 |        2 | strk | parcels | topo
(1 row)
```

Siehe auch

AddTopoGeometryColumn

11.3.5 TopologySummary

TopologySummary — Nimmt den Namen einer Topologie und liefert eine Zusammenfassung der Gesamtsummen der Typen und Objekte in der Topologie

Synopsis

text **TopologySummary**(varchar topology_schema_name);

Beschreibung

Nimmt den Namen einer Topologie und liefert eine Zusammenfassung der Gesamtsummen der Typen und Objekte in der Topologie.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele

```
SELECT topology.topologysummary('city_data');
                    topologysummary
-----------------------------------------------------
 Topology city_data (329), SRID 4326, precision: 0
 22 nodes, 24 edges, 10 faces, 29 topogeoms in 5 layers
 Layer 1, type Polygonal (3), 9 topogeoms
  Deploy: features.land_parcels.feature
 Layer 2, type Puntal (1), 8 topogeoms
  Deploy: features.traffic_signs.feature
 Layer 3, type Lineal (2), 8 topogeoms
  Deploy: features.city_streets.feature
 Layer 4, type Polygonal (3), 3 topogeoms
  Hierarchy level 1, child layer 1
  Deploy: features.big_parcels.feature
 Layer 5, type Puntal (1), 1 topogeoms
  Hierarchy level 1, child layer 2
  Deploy: features.big_signs.feature
```

Siehe auch

Topology_Load_Tiger

11.3.6 ValidateTopology

ValidateTopology — Liefert eine Menge validatetopology_returntype Objekte, die Probleme mit der Topologie beschreiben

Synopsis

setof validatetopology_returntype **ValidateTopology**(varchar topology_schema_name);

Beschreibung

Liefert eine Menge validatetopology_returntype Objekte, die Probleme mit der Topologie beschreiben. Mögliche Fehler und wofür die zurückgegebenen ids stehen ist in der folgenden Liste dargestellt:

Error	id1	id2
edge crosses node	edge_id	node_id
invalid edge	edge_id	null
edge not simple	edge_id	null
edge crosses edge	edge_id	edge_id
edge start node geometry mis-match	edge_id	node_id
edge end node geometry mis-match	edge_id	node_id
face without edges	face_id	null
face has no rings	face_id	null
face overlaps face	face_id	face_id
face within face	inner face_id	outer face_id

Verfügbarkeit: 1.0.0

Erweiterung: 2.0.0 effizientere Ermittlung sich überkreuzender Kanten. Falsch positive Fehlmeldungen von früheren Versionen fixiert.

Änderung: 2.2.0 Bei 'edge crosses node' wurden die Werte für id1 und id2 vertauscht, um mit der Fehlerbeschreibung konsistent zu sein.

Beispiele

```
SELECT * FROM  topology.ValidateTopology('ma_topo');
      error        | id1 | id2
-------------------+-----+-----
face without edges |   0 |
```

Siehe auch

validatetopology_returntype, Topology_Load_Tiger

11.4 Topologie Konstruktoren

11.4.1 CreateTopology

CreateTopology — Erstellt ein neues topologisches Schema und registriert das neue Schema in der Tabelle topology.topology.

Synopsis

integer **CreateTopology**(varchar topology_schema_name);
integer **CreateTopology**(varchar topology_schema_name, integer srid);
integer **CreateTopology**(varchar topology_schema_name, integer srid, double precision prec);
integer **CreateTopology**(varchar topology_schema_name, integer srid, double precision prec, boolean hasz);

Beschreibung

Erzeugt ein neues Schema mit der Bezeichnung `topology_name`, das aus den Tabellen (`edge_data`,`face`,`node`, `relation` besteht, und registriert diese neue Toplogie in der Tabelle topology.topology. Gibt die id der Topologie in der Topologietabelle aus. Die SRID entspricht dem Identifikator des Koordinatenreferenzsystems in der Tabelle spatial_ref_sys für diese Topologie. Die Bezeichnung der Topologien muss eindeutig sein. Die Toleranz wird in den Einheiten des Koordinatenreferenzsystems gemessen. Wenn die Toleranz (`prec`) nicht angegeben ist, wird sie auf 0 gesetzt.

Dies ist ähnlich zu SQL/MM ST_InitTopoGeo, aber ein bißchen funktioneller. Wenn `hasz` nicht angegeben wird, wird es standardmäßig auf FALSE gesetzt.

Verfügbarkeit: 1.?

Beispiele

Dieses Beispiel erzeugt ein neues Schema mit der Bezeichnung "ma_topo" und speichert Kanten, Maschen und Relationen in Massachusetts State Plane Meter (NAD83 / Massachusetts Mainland). Die Toleranz liegt bei 1/2 Meter, da das Koordinatenreferenzsystem auf Meter basiert.

```
SELECT topology.CreateTopology('ma_topo',26986, 0.5);
```

Erzeugt die Rhode Island Toplogie in State Plane ft (NAD83 / Rhode Island (ftUS))

```
SELECT topology.CreateTopology('ri_topo',3438) As topoid;
topoid
------
2
```

Siehe auch

Section 4.3.1, ST_InitTopoGeo, Topology_Load_Tiger

11.4.2 CopyTopology

CopyTopology — Erzeugt eine Kopie einer topologischen Struktur (Knoten, Kanten, Maschen, Layer und TopoGeometries).

Synopsis

integer **CopyTopology**(varchar existing_topology_name, varchar new_name);

Beschreibung

Erzeugt eine neue Topologie mit der Bezeichnung `new_topology_name`. Die SRID und die Genauigkeit werden von `existing_topology_name` übernommen. Sämtliche Knoten, Kanten und Maschen, die Layer und die TopoGeometrien werden von der existierenden Topologie kopiert.

Note
Die neuen Zeilen in topology.layer enthalten künstlich erzeugte Werte für schema_name, table_name und feature_column. Der Grund dafür ist, dass die TopoGeometry nur als Definition existiert, aber zur Zeit auf Benutzerebene in keiner Tabelle verfügbar ist.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele

Dieses Beispiel erstellt eine Kopie der Topologie "ma_topo"

```
SELECT topology.CopyTopology('ma_topo', 'ma_topo_bakup');
```

Siehe auch

Section 4.3.1, CreateTopology

11.4.3 ST_InitTopoGeo

ST_InitTopoGeo — Erstellt ein neues topologisches Schema und registriert das neue Schema in der Tabelle topology.topology. Git eine Zusammenfassung des Prozessablaufs aus.

Synopsis

text **ST_InitTopoGeo**(varchar topology_schema_name);

Beschreibung

Dies ist das SQL-MM Pendant zu CreateTopology, allerdings ohne die Koordinatenreferenz und die Toleranzoptionen von CreateTopology; gibt einen textliche Erstellungsbericht anstelle der id der Topologie aus.

Verfügbarkeit: 1.?

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3 Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.17

Beispiele

```
SELECT topology.ST_InitTopoGeo('topo_schema_to_create') AS topocreation;
                      astopocreation
---------------------------------------------------------------
 Topology-Geometry 'topo_schema_to_create' (id:7) created.
```

Siehe auch

CreateTopology

11.4.4 ST_CreateTopoGeo

ST_CreateTopoGeo — Fügt eine Sammlung von Geometrien an eine leere Topologie an und gibt eine Bestätigungsmeldung aus.

Synopsis

text **ST_CreateTopoGeo**(varchar atopology, geometry acollection);

Beschreibung

Fügt eine Sammelgeometrie einer leeren Topologie hinzu und gibt eine Bestätigungsmeldung aus.

Nützlich um eine leere Topologie zu befüllen.

Verfügbarkeit: 2.0

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details -- X.3.18

Beispiele

```
-- Die Topologie bestücken --
SELECT topology.ST_CreateTopoGeo('ri_topo',
 ST_GeomFromText('MULTILINESTRING((384744 236928,384750 236923,384769 236911,384799  ↩
     236895,384811 236890,384833 236884,
  384844 236882,384866 236881,384879 236883,384954 236898,385087 236932,385117 236938,
  385167 236938,385203 236941,385224 236946,385233 236950,385241 236956,385254 236971,
  385260 236979,385268 236999,385273 237018,385273 237037,385271 237047,385267 237057,
  385225 237125,385210 237144,385192 237161,385167 237192,385162 237202,385159 237214,
  385159 237227,385162 237241,385166 237256,385196 237324,385209 237345,385234 237375,
  385237 237383,385238 237399,385236 237407,385227 237419,385213 237430,385193 237439,
  385174 237451,385170 237455,385169 237460,385171 237475,385181 237503,385190 237521,
  385200 237533,385206 237538,385213 237541,385221 237542,385235 237540,385242 237541,
  385249 237544,385260 237555,385270 237570,385289 237584,385292 237589,385291  ↩
      237596,385284 237630))',3438)
```

```
  );

      st_createtopogeo
-----------------------------
 Topology ri_topo populated


-- Eine Tabelle und TopoGeometry erzeugen --
CREATE TABLE ri.roads(gid serial PRIMARY KEY, road_name text);

SELECT topology.AddTopoGeometryColumn('ri_topo', 'ri', 'roads', 'topo', 'LINE');
```

Siehe auch

AddTopoGeometryColumn, CreateTopology, DropTopology

11.4.5 TopoGeo_AddPoint

TopoGeo_AddPoint — Fügt einen Punkt, unter Berücksichtigung einer Toleranz, an eine bestehende Topologie an. Existierende Kanten werden eventuell aufgetrennt.

Synopsis

integer **TopoGeo_AddPoint**(varchar toponame, geometry apoint, float8 tolerance);

Beschreibung

Fügt einen Punkt an eine bestehende Topologie an und gibt dessen Identifikator zurück. Der vorgegebene Punkt wird von bestehenden Knoten oder Kanten, innerhalb einer gegebenen Toleranz, gefangen. Eine existierende Kante kann durch den gefangenen Punkt aufgetrennt werden.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Siehe auch

TopoGeo_AddLineString, TopoGeo_AddPolygon, AddNode, CreateTopology

11.4.6 TopoGeo_AddLineString

TopoGeo_AddLineString — Fügt einen Linienzug, unter Berücksichtigung einer Toleranz, an eine bestehende Topologie an. Existierende Kanten/Maschen werden eventuell aufgetrennt. Gibt den Identifikator der Kante aus

Synopsis

SETOF integer **TopoGeo_AddLineString**(varchar toponame, geometry aline, float8 tolerance);

Beschreibung

Fügt einen Linienzug an eine bestehende Topologie an und gibt die Identifikatoren der Kanten zurück, die diedessen Identifikator zurück. Der vorgegebene Punkt wird von bestehenden Knoten oder Kanten, innerhalb einer gegebenen Toleranz, gefangen. Eine existierende Kante kann durch den gefangenen Punkt aufgetrennt werden.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Siehe auch

TopoGeo_AddPoint, TopoGeo_AddPolygon, AddEdge, CreateTopology

11.4.7 TopoGeo_AddPolygon

TopoGeo_AddPolygon — Fügt ein Polygon, unter Berücksichtigung einer Toleranz und eventuellem Auftrennen existierender Kanten/Maschen, zu einer bestehende Topologie hinzu.

Synopsis

integer **TopoGeo_AddPolygon**(varchar atopology, geometry apoly, float8 atolerance);

Beschreibung

Fügt ein Polygon zu einer existierenden Topologie hinzu und gibt die Identifikatoren der Maschen aus, aus denen es gebildet ist. Die Begrenzung des gegebenen Polygons wird innerhalb der angegebenen Toleranz an bestehenden Knoten und Kanten gefangen. Gegebenenfalls werden existierende Kanten und Maschen an der Begrenzung des neuen Polygons geteilt.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Siehe auch

TopoGeo_AddPoint, TopoGeo_AddLineString, AddFace, CreateTopology

11.5 Topologie Editoren

11.5.1 ST_AddIsoNode

ST_AddIsoNode — Fügt einen isolierten Knoten zu einer Masche in einer Topologie hinzu und gibt die "nodeid" des neuen Knotens aus. Falls die Masche NULL ist, wird der Knoten dennoch erstellt.

Synopsis

integer **ST_AddIsoNode**(varchar atopology, integer aface, geometry apoint);

Beschreibung

Fügt einen isolierten Knoten mit der Punktlage `apoint` zu einer bestehenden Masche mit der "faceid" `aface` zu einer Topologie `atopology` und gibt die "nodeid" des neuen Knoten aus.

Wenn das Koordinatenreferenzsystem (SRID) der Punktgeometrie nicht mit dem der Topologie übereinstimmt, `apoint` keine Punktgeometrie ist, der Punkt NULL ist, oder der Punkt eine bestehende Kante (auch an den Begrenzungen) schneidet, wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Falls der Punkt bereits als Knoten existiert, wird ebenfalls eine Fehlermeldung ausgegeben.

Wenn `aface` nicht NULL ist und `apoint` nicht innerhalb der Masche liegt, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Verfügbarkeit: 1.?

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Net Routines: X+1.3.1

Beispiele

Siehe auch

AddNode, CreateTopology, DropTopology, ST_Intersects

11.5.2 ST_AddIsoEdge

ST_AddIsoEdge — Fügt eine isolierte Kante, die durch die Geometrie `alinestring` festgelegt wird zu einer Topologie hinzu, indem zwei bestehende isolierte Knoten `anode` und `anothernode` verbunden werden. Gibt die "edgeid" der neuen Kante aus.

Synopsis

integer **ST_AddIsoEdge**(varchar atopology, integer anode, integer anothernode, geometry alinestring);

Beschreibung

Fügt eine isolierte Kante, die durch die Geometrie `alinestring` festgelegt wird zu einer Topologie hinzu, indem zwei bestehende isolierte Knoten `anode` und `anothernode` verbunden werden. Gibt die "edgeid" der neuen Kante aus.

Wenn das Koordinatenreferenzsystem (SRID) der Geometrie `alinestring` nicht mit dem der Topologie übereinstimmt, irgendein Eingabewert NULL ist, die Knoten in mehreren Maschen enthalten sind, oder die Knoten Anfangs- oder Endknoten einer bestehenden Kante darstellen, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Wenn `alinestring` nicht innerhalb der Masche liegt zu der `anode` und `anothernode` gehören, dann wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Wenn der `anode` und der `anothernode` nicht der Anfangs- und Endpunkte von `alinestring` sind, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Verfügbarkeit: 1.?

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.4

Beispiele

Siehe auch

ST_AddIsoNode, ST_IsSimple, ST_Within

11.5.3 ST_AddEdgeNewFaces

ST_AddEdgeNewFaces — Fügt eine Kante hinzu. Falls dabei eine Masche aufgetrennt wird, so wird die ursprüngliche Masche gelöscht und durch zwei neue Maschen ersetzt.

Synopsis

integer **ST_AddEdgeNewFaces**(varchar atopology, integer anode, integer anothernode, geometry acurve);

Beschreibung

Fügt eine Kante hinzu. Falls dabei eine Masche aufgetrennt wird, so wird die ursprüngliche Masche gelöscht und durch zwei neue Maschen ersetzt. Gibt die ID der hinzugefügten Kante aus.

Führt ein entsprechendes Update auf alle verbundenen Kanten und Beziehungen durch.

Wenn irgendwelche Übergabewerte NULL sind, die angegebenen Knoten unbekannt sind (müssen bereits in der `node` Tabelle des Schemas "topology" existieren), `acurve` kein `LINESTRING` ist, oder `anode` und `anothernode` nicht die Anfangs- und Endpunkte von `acurve` sind, dann wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Wenn das Koordinatenreferenzsystem (SRID) der Geometrie `acurve` nicht mit jener der Topologie übereinstimmt, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Verfügbarkeit: 2.0

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.12

Beispiele

Siehe auch

ST_RemEdgeNewFace

ST_AddEdgeModFace

11.5.4 ST_AddEdgeModFace

ST_AddEdgeModFace — Fügt eine Kante hinzu. Falls dabei eine Masche aufgetrennt wird, so wird die ursprüngliche Masche angepasst und eine weitere Masche hinzugefügt.

Synopsis

integer **ST_AddEdgeModFace**(varchar atopology, integer anode, integer anothernode, geometry acurve);

Beschreibung

Fügt eine Kante hinzu. Falls dabei eine Masche aufgetrennt wird, so wird die ursprüngliche Masche angepasst und eine weitere Masche hinzugefügt.

Note
Wenn möglich, wird die neue Masche auf der linken Seite der neuen Kante erstellt. Dies ist jedoch nicht möglich, wenn die Masche auf der linken Seite die (unbegrenzte) Grundmenge der Maschen darstellt.

Gibt die id der hinzugefügten Kante zurück.

Führt ein entsprechendes Update auf alle verbundenen Kanten und Beziehungen durch.

Wenn irgendwelche Übergabewerte NULL sind, die angegebenen Knoten unbekannt sind (müssen bereits in der `node` Tabelle des Schemas "topology" existieren), `acurve` kein `LINESTRING` ist, oder `anode` und `anothernode` nicht die Anfangs- und Endpunkte von `acurve` sind, dann wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Wenn das Koordinatenreferenzsystem (SRID) der Geometrie `acurve` nicht mit jener der Topologie übereinstimmt, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Verfügbarkeit: 2.0

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.13

Beispiele

Siehe auch

ST_RemEdgeModFace

ST_AddEdgeNewFaces

11.5.5 ST_RemEdgeNewFace

ST_RemEdgeNewFace — Entfernt eine Kante. Falls die gelöschte Kante zwei Maschen voneinander getrennt hat, werden die ursprünglichen Maschen gelöscht und durch einer neuen Masche ersetzt.

Synopsis

integer **ST_RemEdgeNewFace**(varchar atopology, integer anedge);

Beschreibung

Entfernt eine Kante. Falls die gelöschte Kante zwei Maschen voneinander getrennt hat, werden die ursprünglichen Maschen gelöscht und durch einer neuen Masche ersetzt.

Gibt die ID der neu erzeugten Masche aus; oder NULL wenn keine Masche erstellt wurde. Es wird keine neue Masche erstellt, wenn die gelöschte Kante defekt oder isoliert ist, oder wenn sie die Begrenzung der Maschengrundmenge darstellt (wodurch die Grundmenge womöglich von der anderen Seite in die Masche fliessen könnte).

Führt ein entsprechendes Update auf alle verbundenen Kanten und Beziehungen durch.

Wenn eine Kante an der Definition einer bestehenden TopoGeometry beteiligt ist, kann sie nicht gelöscht werden. Wenn irgendeine TopoGeometry nur durch eine der beiden Maschen definiert ist (und nicht auch durch die andere), können die beiden Maschen nicht "geheilt" werden.

Wenn irgendwelche Übergabewerte NULL sind, die angegebene Kante unbekannt ist (muss bereits in der `edge` Tabelle des Schemas "topology" existieren), oder die Bezeichnung der Topologie ungültig ist, dann wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Verfügbarkeit: 2.0

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.14

Beispiele

Siehe auch

ST_RemEdgeModFace

ST_AddEdgeNewFaces

11.5.6 ST_RemEdgeModFace

ST_RemEdgeModFace — Entfernt eine Kante. Falls die gelöschte Kante zwei Maschen voneinander getrennt hat, wird eine der Maschen gelöscht und die andere so geändert, dass sie den Platz der beiden ursprünglichen Maschen einnimmt.

Synopsis

integer **ST_RemEdgeModFace**(varchar atopology, integer anedge);

Beschreibung

Entfernt eine Kante. Falls die gelöschte Kante zwei Maschen voneinander getrennt hat, wird eine der Maschen gelöscht und die andere so geändert, dass sie den Platz der beiden ursprünglichen Maschen einnimmt. Vorzugsweise wird die Masche auf der rechten Seite beibehalten, so wie bei ST_AddEdgeModFace. Gibt die ID der verbliebenen Masche aus.

Führt ein entsprechendes Update auf alle verbundenen Kanten und Beziehungen durch.

Wenn eine Kante an der Definition einer bestehenden TopoGeometry beteiligt ist, kann sie nicht gelöscht werden. Wenn irgendeine TopoGeometry nur durch eine der beiden Maschen definiert ist (und nicht auch durch die andere), können die beiden Maschen nicht "geheilt" werden.

Wenn irgendwelche Übergabewerte NULL sind, die angegebene Kante unbekannt ist (muss bereits in der `edge` Tabelle des Schemas "topology" existieren), oder die Bezeichnung der Topologie ungültig ist, dann wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Verfügbarkeit: 2.0

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.15

Beispiele

Siehe auch

ST_AddEdgeModFace

ST_RemEdgeNewFace

11.5.7 ST_ChangeEdgeGeom

ST_ChangeEdgeGeom — Ändert die geometrische Form der Kante, ohne sich auf topologische Struktur auszuwirken.

Synopsis

integer **ST_ChangeEdgeGeom**(varchar atopology, integer anedge, geometry acurve);

Beschreibung

Ändert die geometrische Form der Kante, ohne sich auf topologische Struktur auszuwirken.

Wenn irgendwelche Übergabewerte NULL sind, die angegebene Kante nicht in der `edge` Tabelle des Schemas "topology" existiert, `acurve` kein `LINESTRING` ist, `anode` und `anothernode` nicht die Anfangs- und Endpunkte von `acurve` sind, oder die Modifikation die zugrundeliegende Topologie ändern würde, dann wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Wenn das Koordinatenreferenzsystem (SRID) der Geometrie `acurve` nicht mit jener der Topologie übereinstimmt, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Wenn die neue `acurve` nicht "simple" ist, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Wenn beim Verschieben der Kante von der alten auf die neue Position ein Hindernis auftritt, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Verfügbarkeit: 1.1.0

Erweiterung: 2.0.0 Erzwingung topologischer Konsistenz hinzugefügt

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details X.3.6

Beispiele

```
SELECT topology.ST_ChangeEdgeGeom('ma_topo', 1,
                ST_GeomFromText('LINESTRING(227591.9 893900.4,227622.6 893844.3,227641.6  ↩
                    893816.6, 227704.5 893778.5)', 26986) );
 ----
 Edge 1 changed
```

Siehe auch

ST_AddEdgeModFace

ST_RemEdgeModFace

ST_ModEdgeSplit

11.5.8 ST_ModEdgeSplit

ST_ModEdgeSplit — Trennt eine Kante auf, indem ein neuer Knoten entlang einer bestehenden Kante erstellt wird. Ändert die ursprüngliche Kante und fügt eine neue Kante hinzu.

Synopsis

integer **ST_ModEdgeSplit**(varchar atopology, integer anedge, geometry apoint);

Beschreibung

Trennt eine Kante auf, indem ein neuer Knoten entlang einer bestehenden Kante erstellt wird. Ändert die ursprüngliche Kante und fügt eine neue Kante hinzu. Alle bestehenden Kanten und Beziehungen werden entsprechend aktualisiert. Gibt den Identifikator des neu hinzugefügten Knotens aus.

Verfügbarkeit: 1.?

Änderung: 2.0 - In Vorgängerversionen fälschlicherweise als ST_ModEdgesSplit bezeichnet

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.9

Beispiele

```
-- Eine Kante hinzufügen --
 SELECT topology.AddEdge('ma_topo', ST_GeomFromText('LINESTRING(227592 893910, 227600  ↩
     893910)', 26986) ) As edgeid;

-- edgeid-
3


-- Eine Kante spalten/teilen  --
SELECT topology.ST_ModEdgeSplit('ma_topo',  3, ST_SetSRID(ST_Point(227594,893910),26986)  ) ↩
     As node_id;
        node_id
-------------------------
7
```

Siehe auch

ST_NewEdgesSplit, ST_ModEdgeHeal, ST_NewEdgeHeal, AddEdge

11.5.9 ST_ModEdgeHeal

ST_ModEdgeHeal — "Heilt" zwei Kanten, indem der verbindende Knoten gelöscht wird, die erste Kante modifiziert und die zweite Kante gelöscht wird. Gibt die ID des gelöschten Knoten zurück.

Synopsis

int **ST_ModEdgeHeal**(varchar atopology, integer anedge, integer anotheredge);

Beschreibung

"Heilt" zwei Kanten, indem der verbindende Knoten gelöscht wird, die erste Kante modifiziert und die zweite Kante gelöscht wird. Gibt die ID des gelöschten Knoten zurück. Aktualisiert alle verbundenen Kanten und Beziehungen dementsprechend.

Verfügbarkeit: 2.0

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.9

Siehe auch

ST_ModEdgeSplit ST_NewEdgesSplit

11.5.10 ST_NewEdgeHeal

ST_NewEdgeHeal — "Heilt" zwei Kanten, indem der verbindende Knoten und beide Kanten gelöscht werden. Die beiden Kanten werden durch eine Kante ersetzt, welche dieselbe Ausichtung wie die erste Kante hat.

Synopsis

int **ST_NewEdgeHeal**(varchar atopology, integer anedge, integer anotheredge);

Beschreibung

"Heilt" zwei Kanten, indem der verbindende Knoten und beide Kanten gelöscht werden. Die beiden Kanten werden durch eine Kante ersetzt, welche dieselbe Ausichtung wie die erste Kante hat. Gibt die ID der neuen Kante aus. Aktualisiert alle verbundenen Kanten und Beziehungen dementsprechend.

Verfügbarkeit: 2.0

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.9

Siehe auch

ST_ModEdgeHeal ST_ModEdgeSplit ST_NewEdgesSplit

11.5.11 ST_MoveIsoNode

ST_MoveIsoNode — Verschiebt einen isolierten Knoten in einer Topologie von einer Stelle an eine andere. Falls die neue Geometrie `apoint` bereits als Knoten existiert, wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Gibt eine Beschreibung der Verschiebung aus.

Synopsis

text **ST_MoveIsoNode**(varchar atopology, integer anedge, geometry apoint);

Beschreibung

Verschiebt einen isolierten Knoten in einer Topologie von einer Stelle an eine andere. Falls die neue Geometrie `apoint` bereits als Knoten existiert, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Wenn irgendein Übergabewert NULL ist, `apoint` keine Punktgeometrie ist, der bestehende Knoten nicht isoliert ist (Anfangs- oder Endpunkt einer bestehenden Kante ist), oder die Lage des neuen Knoten eine bestehende Kante schneidet (auch an den Endpunkten), dann wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Wenn das Koordinatenreferenzsystem (SRID) der Punktgeometrie nicht mit jener der Topologie übereinstimmt, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Verfügbarkeit: 1.?

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Net Routines: X.3.2

Beispiele

```
-- Einen freistehenden/isolierten Knoten ohne Masche hinzufügen  --
SELECT topology.ST_AddIsoNode('ma_topo',  NULL, ST_GeomFromText('POINT(227579 893916)',  ↩
    26986) ) As nodeid;
 nodeid
--------
      7
-- Den neuen Knoten bewegen --
SELECT topology.ST_MoveIsoNode('ma_topo', 7,  ST_GeomFromText('POINT(227579.5 893916.5)',  ↩
    26986) ) As descrip;
                      descrip
-----------------------------------------------------
Isolated Node 7 moved to location 227579.5,893916.5
```

Siehe auch

ST_AddIsoNode

11.5.12 ST_NewEdgesSplit

ST_NewEdgesSplit — Trennt eine Kante auf, indem ein neuer Knoten entlang einer bestehenden Kante erstellt, die ursprüngliche Kante gelöscht und durch zwei neue Kanten ersetzt wird. Gibt die ID des neu erstellten Knotens aus, der die neuen Kanten verbindet.

Synopsis

integer **ST_NewEdgesSplit**(varchar atopology, integer anedge, geometry apoint);

Beschreibung

Trennt eine Kante mit der Kanten-ID `anedge`auf, indem ein neuer Knoten mit der Punktlage `apoint` entlang der aktuellen Kante erstellt, die ursprüngliche Kante gelöscht und durch zwei neue Kanten ersetzt wird. Gibt die ID des neu erstellten Knotens aus, der die neuen Kanten verbindet. Aktualisiert alle verbundenen Kanten und Beziehungen dementsprechend.

Wenn das Koordinatenreferenzsystem (SRID) der Punktgeometrie nicht mit dem der Topologie übereinstimmt, `apoint` keine Punktgeometrie ist, der Punkt NULL ist, der Punkt bereits als Knoten existiert, die Kante mit einer bestehenden Kante nicht zusammenpasst, oder der Punkt nicht innerhalb der Kante liegt, dann wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Verfügbarkeit: 1.?

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Net Routines: X.3.8

Beispiele

```
-- Einen Knoten hinzufügen  --
SELECT topology.AddEdge('ma_topo', ST_GeomFromText('LINESTRING(227575 893917,227592 893900) ↩
    ', 26986) ) As edgeid;
-- result-
edgeid
------
        2
-- Split the new edge --
SELECT topology.ST_NewEdgesSplit('ma_topo', 2,  ST_GeomFromText('POINT(227578.5 893913.5)', ↩
     26986) ) As newnodeid;
 newnodeid
---------
       6
```

Siehe auch

ST_ModEdgeSplit ST_ModEdgeHeal ST_NewEdgeHeal AddEdge

11.5.13 ST_RemoveIsoNode

ST_RemoveIsoNode — Löscht einen isolierten Knoten und gibt eine Beschreibung der getroffenen Maßnahmen aus. Falls der Knoten nicht isoliert ist (ist der Anfangs- oder der Endpunkt einer Kante), wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Synopsis

text **ST_RemoveIsoNode**(varchar atopology, integer anode);

Beschreibung

Löscht einen isolierten Knoten und gibt eine Beschreibung der getroffenen Maßnahmen aus. Falls der Knoten nicht isoliert ist (ist der Anfangs- oder der Endpunkt einer Kante), wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Verfügbarkeit: 1.?

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X+1.3.3

Beispiele

```
-- Einen alleinstehenden Knoten, ohne Masche, entfernen  --
SELECT topology.ST_RemoveIsoNode('ma_topo',  7 ) As result;
         result
-------------------------
 Isolated node 7 removed
```

Siehe auch

ST_AddIsoNode

11.5.14 ST_RemoveIsoEdge

ST_RemoveIsoEdge — Löscht einen isolierten Knoten und gibt eine Beschreibung der getroffenen Maßnahmen aus. Falls der Knoten nicht isoliert ist, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Synopsis

text **ST_RemoveIsoEdge**(varchar atopology, integer anedge);

Beschreibung

Löscht einen isolierten Knoten und gibt eine Beschreibung der getroffenen Maßnahmen aus. Falls der Knoten nicht isoliert ist, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Verfügbarkeit: 1.?

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X+1.3.3

Beispiele

```
-- Einen alleinstehenden Knoten, ohne Masche, entfernen  --
SELECT topology.ST_RemoveIsoNode('ma_topo',  7 ) As result;
         result
-------------------------
 Isolated node 7 removed
```

Siehe auch

ST_AddIsoNode

11.6 Zugriffsfunktionen zur Topologie

11.6.1 GetEdgeByPoint

GetEdgeByPoint — Findet die edge-id einer Kante die einen gegebenen Punkt schneidet.

Synopsis

integer **GetEdgeByPoint**(varchar atopology, geometry apoint, float8 tol);

Erfasst die ID einer Kante, die einen Punkt schneidet

Die Funktion gibt eine Ganzzahl (id-edge) für eine Topologie, einen POINT und eine Toleranz aus. Wenn tolerance = 0, dann muss der Punkt die Kante schneiden.

Wenn der Punkt keine Kante schneidet, wird 0 (Null) zurückgegeben.

Wenn eine tolerance > 0 angegeben ist und mehr als eine Kante in diesem Bereich existiert, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Note
Wenn tolerance = 0, dann benutzt die Funktion ST_Intersects, sonst ST_DWithin.

Verfügbarkeit: 2.0.0 - benötigt GEOS >= 3.3.0.

Beispiele

Die folgenden Beispiele benutzen die Kanten, die wir in AddEdge erzeugt haben

```
SELECT topology.GetEdgeByPoint('ma_topo',geom, 1) As with1mtol, topology.GetEdgeByPoint(' ↩
    ma_topo',geom,0) As withnotol
FROM ST_GeomFromEWKT('SRID=26986;POINT(227622.6 893843)') As geom;
 with1mtol | withnotol
-----------+-----------
         2 |         0
```

```
SELECT topology.GetEdgeByPoint('ma_topo',geom, 1) As nearnode
FROM ST_GeomFromEWKT('SRID=26986;POINT(227591.9 893900.4)') As geom;

-- gibt eine Fehlermeldung zurück --
ERROR:  Two or more edges found
```

Siehe auch

AddEdge, GetNodeByPoint, GetFaceByPoint

11.6.2 GetFaceByPoint

GetFaceByPoint — Findet die face-id einer Masche, die einen gegebenen Punkt schneidet

Synopsis

integer **GetFaceByPoint**(varchar atopology, geometry apoint, float8 tol);

Beschreibung

Die ID einer Masche abfragen, die einen Punkt schneidet.

Die Funktion gibt eine Ganzzahl (id-face) für eine Topologie, einen POINT und eine Toleranz aus. Wenn tolerance = 0, dann muss der Punkt die Masche schneiden.

Wenn der Punkt keine Masche schneidet, wird 0 (Null) ausgegeben.

Wenn eine tolerance > 0 angegeben ist und mehr als eine Masche in diesem Bereich existiert, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Note
Wenn tolerance = 0, wird von der Funktion ST_Intersects angewendet, ansonsten ST_DWithin.

Verfügbarkeit: 2.0.0 - benötigt GEOS >= 3.3.0.

Beispiele

Die folgenden Beispiele benutzen die Kanten und Maschen, die wir in AddFace erzeugt haben

```
SELECT topology.GetFaceByPoint('ma_topo',geom, 10) As with1mtol, topology.GetFaceByPoint(' ↩
    ma_topo',geom,0) As withnotol
        FROM ST_GeomFromEWKT('POINT(234604.6 899382.0)') As geom;

         with1mtol | withnotol
        -----------+-----------
                         1 |         0
```

```
SELECT topology.GetFaceByPoint('ma_topo',geom, 1) As nearnode
        FROM ST_GeomFromEWKT('POINT(227591.9 893900.4)') As geom;

-- Fehlermeldung --
ERROR:  Two or more faces found
```

Siehe auch

AddFace, GetNodeByPoint, GetEdgeByPoint

11.6.3 GetNodeByPoint

GetNodeByPoint — Findet zu der Lage eines Punktes die ID eines Knotens

Synopsis

integer **GetNodeByPoint**(varchar atopology, geometry point, float8 tol);

Ruft zu der Lage eines Punktes die ID eines Knotens ab

Diese Funktion gibt für eine Topologie, einen POINT und eine Toleranz eine Ganzzahl (id-node) aus. Tolerance = 0 bedeutet exakte Überschneidung, ansonsten wird der Knoten in einem bestimmten Abstand gesucht.

Wenn an dieser Stelle kein Knoten existiert, wird 0 (null) zurückgegeben.

Wenn eine tolerance > 0 angegeben ist und mehr als ein Knoten in diesem Bereich existiert, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Note
Wenn tolerance = 0, dann benutzt die Funktion ST_Intersects, sonst ST_DWithin.

Verfügbarkeit: 2.0.0 - benötigt GEOS >= 3.3.0.

Beispiele

Die folgenden Beispiele benutzen die Kanten, die wir in AddEdge erzeugt haben

```
SELECT topology.GetNodeByPoint('ma_topo',geom, 1) As nearnode
 FROM ST_GeomFromEWKT('SRID=26986;POINT(227591.9 893900.4)') As geom;
  nearnode
----------
        2
```

```
SELECT topology.GetNodeByPoint('ma_topo',geom, 1000) As too_much_tolerance
 FROM ST_GeomFromEWKT('SRID=26986;POINT(227591.9 893900.4)') As geom;

 ----Fehlermeldung--
 ERROR:  Two or more nodes found
```

Siehe auch

AddEdge, GetEdgeByPoint, GetFaceByPoint

11.6.4 GetTopologyID

GetTopologyID — Gibt für den Namen einer Topologie die ID der Topologie in der Tabelle "topology.topology" aus.

Synopsis

integer **GetTopologyID**(varchar toponame);

Beschreibung

Gibt für den Namen einer Topologie, die ID der Topologie in der Tabelle "topology.topology" aus.

Verfügbarkeit: 1.?

Beispiele

```
SELECT topology.GetTopologyID('ma_topo') As topo_id;
 topo_id
---------
       1
```

Siehe auch

CreateTopology, DropTopology, GetTopologyName, GetTopologySRID

11.6.5 GetTopologySRID

GetTopologySRID — Gibt für den Namen einer Topologie, die SRID der Topologie in der Tabelle "topology.topology" aus.

Synopsis

integer **GetTopologyID**(varchar toponame);

Beschreibung

Gibt für den Namen einer Topologie, die ID des Koordinatenreferenzsystems in der Tabelle "topology.topology" aus.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele

```
SELECT topology.GetTopologySRID('ma_topo') As SRID;
 SRID
-------
  4326
```

Siehe auch

CreateTopology, DropTopology, GetTopologyName, GetTopologyID

11.6.6 GetTopologyName

GetTopologyName — Gibt für die ID der Topologie, den Namen der Topologie (Schema) zurück.

Synopsis

varchar **GetTopologyName**(integer topology_id);

Beschreibung

Gibt für die ID einer Topologie, den Namen (Schema) der Topologie in der Tabelle "topology.topology" aus.

Verfügbarkeit: 1.?

Beispiele

```
SELECT topology.GetTopologyName(1) As topo_name;
 topo_name
-----------
 ma_topo
```

Siehe auch

CreateTopology, DropTopology, GetTopologyID, GetTopologySRID

11.6.7 ST_GetFaceEdges

ST_GetFaceEdges — Gibt die Kanten, die `aface` begrenzen, sortiert aus.

Synopsis

getfaceedges_returntype **ST_GetFaceEdges**(varchar atopology, integer aface);

Beschreibung

Gibt die Kanten, die `aface` begrenzen, sortiert aus. Jede Ausgabe besteht aus einer Sequenz und einer "edgeid". Die Sequenzzahlen beginnen mit dem Wert 1.

Die Aufzählung der Kanten des Rings beginnt mit der Kante mit dem niedrigsten Identifikator. Die Reihenfolge der Kanten folgt der Drei-Finger-Regel (die begrenzte Masche liegt links von den gerichteten Kanten).

Verfügbarkeit: 2.0

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3 Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.5

Beispiele

```
-- Gibt die Kanten zurück, welche die Masche 1 begrenzen
SELECT (topology.ST_GetFaceEdges('tt', 1)).*;
-- result --
 sequence | edge
----------+------
        1 |   -4
        2 |    5
        3 |    7
        4 |   -6
        5 |    1
        6 |    2
        7 |    3
(7 rows)
```

```
-- Gibt die Sequenz, die ID und die Geometrie der Kanten zurück,
-- welche die Masche 1 begrenzen
-- Wenn Sie nur die Geometrie und die Sequenzen benötigen, können Sie
-- ST_GetFaceGeometry verwenden
SELECT t.seq, t.edge, geom
FROM topology.ST_GetFaceEdges('tt',1) As t(seq,edge)
        INNER JOIN tt.edge AS e ON abs(t.edge) = e.edge_id;
```

Siehe auch

GetRingEdges, AddFace, ST_GetFaceGeometry

11.6.8 ST_GetFaceGeometry

ST_GetFaceGeometry — Gibt für eine Topologie und eine bestimmte Maschen-ID das Polygon zurück.

Synopsis

geometry **ST_GetFaceGeometry**(varchar atopology, integer aface);

Beschreibung

Gibt für eine Topologie und eine bestimmte Maschen-ID das Polygon zurück. Erstellt das Polygon aus den Kanten, die die Masche aufbauen.

Verfügbarkeit: 1.?

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3 Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.16

Beispiele

```
-- Gibt den WKT des mit AddFace hinzugefügten Polygons zurück
SELECT ST_AsText(topology.ST_GetFaceGeometry('ma_topo', 1)) As facegeomwkt;
-- result --
               facegeomwkt

------------------------------------------------------------------------------
 POLYGON((234776.9 899563.7,234896.5 899456.7,234914 899436.4,234946.6 899356.9,
234872.5 899328.7,234891 899285.4,234992.5 899145,234890.6 899069,
234755.2 899255.4,234612.7 899379.4,234776.9 899563.7))
```

Siehe auch

AddFace

11.6.9 GetRingEdges

GetRingEdges — Gibt eine sortierte Liste von mit Vorzeichen versehenen Identifikatoren der Kanten zurück, die angetroffen werden, wenn man an der Seite der gegebenen Kante entlangwandert.

Synopsis

getfaceedges_returntype **GetRingEdges**(varchar atopology, integer aring, integer max_edges=null);

Beschreibung

Gibt eine sortierte Liste von mit Vorzeichen versehenen Identifikatoren der Kanten zurück, die angetroffen werden, wenn man an der Seite der gegebenen Kante entlangwandert. Jede Ausgabe besteht aus einer Sequenz und einer mit einem Vorzeichen versehenen ID der Kante. Die Sequenz beginnt mit dem Wert 1.

Wenn Sie eine positive ID für die Kante übergeben, beginnt der Weg auf der linken Seite der entsprechenden Kante und folgt der Ausrichtung der Kante. Wenn Sie eine negative ID für die Kante übergeben, beginnt der Weg auf der rechten Seite der Kante und verläuft rückwärts.

Wenn `max_edges` nicht NULL ist, so beschränkt dieser Parameter die Anzahl der von dieser Funktion ausgegebenen Datensätze. Ist als Sicherheitsparameter für den Umgang mit möglicherweise invaliden Topologien gedacht.

Note
Diese Funktion verwendet Metadaten um die Kanten eines Ringes zu verbinden.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Siehe auch

ST_GetFaceEdges, GetNodeEdges

11.6.10 GetNodeEdges

GetNodeEdges — Gibt für einen Knoten die sortierte Menge der einfallenden Kanten aus.

Synopsis

getfaceedges_returntype **GetNodeEdges**(varchar atopology, integer anode);

Beschreibung

Gibt für einen Knoten die sortierte Menge der einfallenden Kanten aus. Jede Ausgabe besteht aus einer Sequenz und einer mit Vorzeichen versehenen ID für die Kante. Die Sequenz beginnt mit dem Wert 1. Eine Kante mit positiver ID beginnt an dem gegebenen Knoten. Eine negative Kante endet in dem gegebenen Knoten. Geschlossene Kanten kommen zweimal vor (mit beiden Vorzeichen). Die Sortierung geschieht von Norden ausgehend im Uhrzeigersinn.

Note
Diese Funktion errechnet die Reihenfolge, anstatt sie aus den Metadaten abzuleiten und kann daher verwendet werden, um die Kanten eines Ringes zu verbinden.

Verfügbarkeit: 2.0

Siehe auch

GetRingEdges, ST_Azimuth

11.7 Topologie Verarbeitung

11.7.1 Polygonize

Polygonize — Findet und registriert alle Maschen, die durch die Kanten der Topologie festgelegt sind

Synopsis

text **Polygonize**(varchar toponame);

Beschreibung

Registriert alle Maschen, die aus den Kanten der topologischen Elementarstrukturen erstellt werden können

Von der Zieltopologie wird angenommen, dass sie keine sich selbst überschneidenden Kanten enthält.

Note
Da bereits bekannte Maschen erkannt werden, kann Polygonize gefahrlos mehrere Male auf die selbe Topologie angewendet werden.

Note
Von dieser Funktion werden die Attribute "next_left_edge" und "next_right_edge" der Tabelle "edge" weder verwendet noch gesetzt.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Siehe auch

AddFace, ST_Polygonize

11.7.2 AddNode

AddNode — Fügt einen Knotenpunkt zu der Tabelle "node" in dem vorgegebenen topologischen Schema hinzu und gibt die "nodeid" des neuen Knotens aus. Falls der Punkt bereits als Knoten existiert, wird die vorhandene nodeid zurückgegben.

Synopsis

integer **AddNode**(varchar toponame, geometry apoint, boolean allowEdgeSplitting=false, boolean computeContainingFace=false);

Beschreibung

Fügt einen Knotenpunkt zu der Tabelle "node" in dem vorgegebenen topologischen Schema hinzu. Die Funktion AddEdge fügt die Anfangs- und Endpunkte einer Kante automatisch hinzu, wenn sie aufgerufen wird. Deshalb ist es nicht notwendig die Knoten einer Kante explizit anzufügen.

Falls eine Kante aufgefunden wird, die den Knoten kreuzt, dann wird entweder eine Fehlermeldung ausgegeben, oder die Kante aufgetrennt. Dieses Verhalten hängt vom Wert des Parameters `allowEdgeSplitting` ab.

Wenn `computeContainingFace` TRUE ist, dann wird für einen neu hinzugefügten Knoten die berichtigte Begrenzung der Masche berechnet.

Note
Wenn die Geometrie `apoint` bereits als Knoten existiert, dann wird der Knoten nicht hinzugefügt und der bestehende Knoten ausgegeben.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele

```
SELECT topology.AddNode('ma_topo', ST_GeomFromText('POINT(227641.6 893816.5)', 26986) ) As ↩
    nodeid;
-- result --
nodeid
--------
 4
```

Siehe auch

AddEdge, CreateTopology

11.7.3 AddEdge

AddEdge — Fügt die Kante eines Linienzugs in der Tabelle "edge", und die zugehörigen Anfangs- und Endpunkte in die Knotenpunkttabelle, des jeweiligen topologischen Schemas ein. Dabei wird die übergebene Linienzuggeometrie verwendet und die edgeid der neuen (oder bestehenden) Kante ausgegeben.

Synopsis

integer **AddEdge**(varchar toponame, geometry aline);

Beschreibung

Fügt eine Kante in der Tabelle "edge", und die zugehörigen Knoten in die Tabelle "node", des jeweiligen Schemas `toponame` ein. Dabei wird die übergebene Linienzuggeometrie verwendet und die edgeid des neuen oder des bestehenden Datensatzes ausgegeben. Die neu hinzugefügte Kante hat auf beiden Seiten die Masche für die Grundmenge/"Universum" und verweist auf sich selbst.

Note
Wenn die Geometrie `aline` eine bestehende Kante kreuzt, überlagert, beinhaltet oder in ihr enthalten ist, dann wird eine Fehlermeldung ausgegeben und die Kante wird nicht hinzugefügt.

Note
Die Geometrie von `aline` muss dieselbe `SRID` aufweisen wie die Topologie, ansonsten wird die Fehlermeldung "invalid spatial reference sys error" ausgegeben.

Verfügbarkeit: 2.0.0 benötigt GEOS >= 3.3.0.

Beispiele

```
SELECT topology.AddEdge('ma_topo', ST_GeomFromText('LINESTRING(227575.8 893917.2,227591.9  ↩
    893900.4)', 26986) ) As edgeid;
-- Ergebnis-
edgeid
--------
 1

SELECT topology.AddEdge('ma_topo', ST_GeomFromText('LINESTRING(227591.9 893900.4,227622.6  ↩
    893844.2,227641.6 893816.5,
 227704.5 893778.5)', 26986) ) As edgeid;
-- Ergebnis --
edgeid
--------
 2

 SELECT topology.AddEdge('ma_topo', ST_GeomFromText('LINESTRING(227591.2 893900, 227591.9  ↩
     893900.4,
  227704.5 893778.5)', 26986) ) As edgeid;
 -- Fehlermeldung --
 ERROR:  Edge intersects (not on endpoints) with existing edge 1
```

Siehe auch

TopoGeo_AddLineString, CreateTopology, Section 4.3.1

11.7.4 AddFace

AddFace — Registriert die Elementarstruktur einer Masche in einer Topologie und gibt den Identifikator der Masche aus.

Synopsis

integer **AddFace**(varchar toponame, geometry apolygon, boolean force_new=false);

Beschreibung

Registriert die Elementarstruktur einer Masche in einer Topologie und gibt den Identifikator der Masche aus.

Bei einer neu hinzugefügten Masche werden die Kanten die ihre Begrenzung bilden und jene die innerhalb der Masche liegen aktualisiert, damit diese die richtigen Werte in den Attributen "left_face" und "right_face" aufweisen. Isolierte Knoten innerhalb der Masche werden ebenfalls aktualisiert, damit das Attribut "containing_face" die richtigen Werte aufweist.

Note
Von dieser Funktion werden die Attribute "next_left_edge" und "next_right_edge" der Tabelle "edge" weder verwendet noch gesetzt.

Es wird angenommen, dass die Zieltopologie valide ist (keine sich selbst überschneidenden Kanten enthält). Eine Fehlermeldung wird ausgegeben, wenn: Die Begrenzung des Polygons nicht vollständig durch bestehende Kanten festgelegt ist oder das Polygon eine bereits bestehende Masche überlappt.

Falls die Geometrie `apolygon` bereits als Masche existiert, dann: wenn `force_new` FALSE (der Standardwert) ist, dann wird die bestehende Masche zurückgegeben; wenn `force_new` TRUE ist, dann wird der neu registrierten Masche eine neue ID zugewiesen.

Note
Wenn eine bestehende Masche neu registriert wird (force_new=true), werden keine Maßnahmen durchgeführt um hängende Verweise auf eine bestehende Masche in den Tabellen "edge", "node" und "relation" zu bereinigen, noch wird der das Attribut MBR der bestehenden Masche aktualisert. Es ist die Aufgabe des Aufrufers sich um dies zu kümmern.

Note
Die Geometrie von `apolygon` muss dieselbe `SRID` aufweisen wie für die Topologie festgelegt, ansonsten wird die Fehlermeldung "invalid spatial reference sys error" ausgegeben.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele

```
-- zuert werden die Kanten hinzugefügt - mittels "generate_series" als Iterator
-- (nur bei Polygonen mit < 10000 Punkten, wegen des Maximums in "generate_series")
SELECT topology.AddEdge('ma_topo', ST_MakeLine(ST_PointN(geom,i), ST_PointN(geom, i + 1) )) ↩
     As edgeid
    FROM (SELECT  ST_NPoints(geom) AS npt, geom
            FROM
                (SELECT ST_Boundary(ST_GeomFromText('POLYGON((234896.5 899456.7,234914  ↩
                    899436.4,234946.6 899356.9,234872.5 899328.7,
                234891 899285.4,234992.5 899145, 234890.6 899069,234755.2 899255.4,
                234612.7 899379.4,234776.9 899563.7,234896.5 899456.7))', 26986) )  As geom
            )  As geoms) As facen CROSS JOIN generate_series(1,10000) As i
         WHERE i < npt;
-- result --
 edgeid
--------
      3
      4
      5
      6
      7
      8
      9
     10
     11
     12
(10 rows)

-- dann wird die Masche hinzugefügt -
SELECT topology.AddFace('ma_topo',
    ST_GeomFromText('POLYGON((234896.5 899456.7,234914 899436.4,234946.6 899356.9,234872.5  ↩
        899328.7,
    234891 899285.4,234992.5 899145, 234890.6 899069,234755.2 899255.4,
    234612.7 899379.4,234776.9 899563.7,234896.5 899456.7))', 26986) ) As faceid;
-- result --
faceid
--------
 1
```

Siehe auch

AddEdge, CreateTopology, Section 4.3.1

11.7.5 ST_Simplify

ST_Simplify — Gibt für eine TopoGeometry eine "vereinfachte" geometrische Version zurück. Verwendet den Douglas-Peucker Algorithmus.

Synopsis

geometry **ST_Simplify**(TopoGeometry geomA, float tolerance);

Beschreibung

Gibt für eine TopoGeometry eine "vereinfachte" geometrische Version zurück. Wendet den Douglas-Peucker Algorithmus auf jede Kante an.

Note
Es kann vorkommen, dass die zurückgegebene Geometrie weder "simple" noch valide ist.
Das Auftrennen der Kanten kann helfen, die Simplizität/Validität zu erhalten.

Wird vom GEOS Modul ausgeführt

Verfügbarkeit: 2.1.0

Siehe auch

Geometrie ST_Simplify, ST_IsSimple, ST_IsValid, ST_ModEdgeSplit

11.8 TopoGeometry Konstruktoren

11.8.1 CreateTopoGeom

CreateTopoGeom — Erzeugt ein neues topologisch geometrisches Objekt aus einem Feld mit topologischen Elementen - tg_type: 1:[multi]point, 2:[multi]line, 3:[multi]poly, 4:collection

Synopsis

topogeometry **CreateTopoGeom**(varchar toponame, integer tg_type, integer layer_id, topoelementarray tg_objs);
topogeometry **CreateTopoGeom**(varchar toponame, integer tg_type, integer layer_id);

Beschreibung

Erstellt ein TopoGeometry Objekt für den Layer, der über die layer_id angegeben wird, und registriert es in der Tabelle "relation" in dem Schema `toponame`.

tg_type ist eine Ganzzahl: 1:[multi]point (punktförmig), 2:[multi]line (geradlinig), 3:[multi]poly (flächenhaft), 4:collection. layer_id ist der Identifikator des Layers in der Tabelle "topology.layer".

Punktförmige Layer werden aus Knoten gebildet, linienförmige Layer aus Kanten, flächige Layer aus Maschen und Kollektionen können aus einer Mischung von Knoten, Kanten und Maschen gebildet werden.

Wird das Feld mit den Komponenten weggelassen, wird ein leeres TopoGeometrie Objekt erstellt.

Verfügbarkeit: 1.?

Beispiele: Aus bestehenden Kanten bilden

Erstellt eine TopoGeometry im Schema "ri_topo" für den Layer 2 (ri_roads), vom Datentyp (2) LINE, für die erste Kante (die wir unter `ST_CreateTopoGeo` geladen haben).

```
INSERT INTO ri.ri_roads(road_name, topo) VALUES('Unknown', topology.CreateTopoGeom('ri_topo ↩
    ',2,2,'{{1,2}}'::topology.topoelementarray);
```

Beispiele: Eine flächige Geometrie in die vermutete TopoGeometry konvertieren

Angenommen wir wollen eine Geometrie aus einer Kollektion von Maschen bilden. Wir haben zum Beispiel die Tabelle "blockgroups" und wollen die TopoGeometry von jeder "blockgroup" wissen. Falls unsere Daten perfekt ausgerichtet sind, können wir folgendes ausführen:

```
-- erstellt die TopoGeometry Spalte --
SELECT topology.AddTopoGeometryColumn(
        'topo_boston',
        'boston', 'blockgroups', 'topo', 'POLYGON');

-- addtopgeometrycolumn --
1

-- Aktualisierung der Spalte unter der Annahme,
-- dass Alles perfekt an den Kanten ausgerichtet ist
UPDATE boston.blockgroups AS bg
        SET topo = topology.CreateTopoGeom('topo_boston'
        ,3,1
        , foo.bfaces)
FROM (SELECT b.gid,  topology.TopoElementArray_Agg(ARRAY[f.face_id,3]) As bfaces
        FROM boston.blockgroups As b
            INNER JOIN topo_boston.face As f ON b.geom && f.mbr
        WHERE ST_Covers(b.geom, topology.ST_GetFaceGeometry('topo_boston', f.face_id))
            GROUP BY b.gid) As foo
WHERE foo.gid = bg.gid;
```

```
--die Welt ist selten perfekt und gestattet ein paar Fehler
--berechnet, ob 50% der Masche dorthinein fallen,
--wo wir die Begrenzung unserer "Blockgroup" annehmen
UPDATE boston.blockgroups AS bg
        SET topo = topology.CreateTopoGeom('topo_boston'
        ,3,1
        , foo.bfaces)
FROM (SELECT b.gid,  topology.TopoElementArray_Agg(ARRAY[f.face_id,3]) As bfaces
        FROM boston.blockgroups As b
            INNER JOIN topo_boston.face As f ON b.geom && f.mbr
        WHERE ST_Covers(b.geom, topology.ST_GetFaceGeometry('topo_boston', f.face_id))
        OR
 (  ST_Intersects(b.geom, topology.ST_GetFaceGeometry('topo_boston', f.face_id))
            AND ST_Area(ST_Intersection(b.geom, topology.ST_GetFaceGeometry('topo_boston',  ↩
                f.face_id) ) ) >
                ST_Area(topology.ST_GetFaceGeometry('topo_boston', f.face_id))*0.5
                )
            GROUP BY b.gid) As foo
WHERE foo.gid = bg.gid;
```

```
-- und falls wir die TopoGeometry zurück konvertieren wollen,
-- in eine denormalisierte Geometrie die an unseren Maschen und Kanten ausgerichtet ist,
-- wandeln wir den topologischen Datentyp in eine Geometrie um
-- Das richtig Fetzige daran ist, dass die neue Geometrie
-- nun an den Mittelachsen der "Tiger"-Strassen ausgerichtet ist
UPDATE boston.blockgroups SET new_geom = topo::geometry;
```

Siehe auch

AddTopoGeometryColumn, toTopoGeom ST_CreateTopoGeo, ST_GetFaceGeometry, TopoElementArray, TopoElementArray_Agg

11.8.2 toTopoGeom

toTopoGeom — Wandelt eine einfache Geometrie in eine TopoGeometry um

Synopsis

topogeometry **toTopoGeom**(geometry geom, varchar toponame, integer layer_id, float8 tolerance);
topogeometry **toTopoGeom**(geometry geom, topogeometry topogeom, float8 tolerance);

Beschreibung

Wandelt eine einfache Geometrie in eine TopoGeometry um.

Die topologischen Elementarstrukturen, die benötigt werden um die Übergabegeometrie darzustellen, werden der zugrunde liegenden Topologie hinzugefügt. Dabei können bestehende Strukturen aufgetrennt werden, die dann mit der ausgegebenen TopoGeometry in der Tabelle `relation` zusammengeführt werden.

Bestehende Objekte einer TopoGeometry (mit der möglichen Ausnahme von `topogeom`, falls angegeben) behalten ihre geometrische Gestalt.

Wenn `tolerance` angegeben ist, wird diese zum Fangen der Eingabegeometrie an bestehenden Elementarstrukturen verwendet.

Bei der ersten Form wird eine neue TopoGeometry für den Layer (`layer_id`) einer Topologie (`toponame`) erstellt.

Bei der zweiten Form werden die aus der Konvertierung enstehenden Elementarstrukturen zu der bestehenden TopoGeometry (`topogeom`) hinzugefügt. Dabei wird möglicherweise zusätzlicher Raum aufgefüllt, um die endgültige geometrische Gestalt zu erreichen. Um die alte geometrische Gestalt zur Gänze durch eine neue zu ersetzen, siehe clearTopoGeom.

Verfügbarkeit: 2.0

Erweiterung: 2.1.0 die Version, welche eine bestehende TopoGeometry entgegennimmt, wurde hinzugefügt.

Beispiele

Dies ist ein in sich selbst vollkommen abgeschlossener Arbeitsablauf

```
-- führen Sie dies bitte aus, wenn Wie noch keine Topologie aufgesetzt haben
-- erstellt eine Topologie, ohne eine Toleranz zu erlauben
SELECT topology.CreateTopology('topo_boston_test', 2249);
-- erstellt eine neue Tabelle
CREATE TABLE nei_topo(gid serial primary key, nei varchar(30));
--fügt eine TopoGeometry-Spalte hinzu
SELECT topology.AddTopoGeometryColumn('topo_boston_test', 'public', 'nei_topo', 'topo', ' ↩
    MULTIPOLYGON') As new_layer_id;
new_layer_id
```

```
-----------
1

--verwendet die neue "layer-id" um die neue TopoGeometry-Spalte zu befüllen
-- wir fügen die TopoGeometry mit der Toleranz 0 zu dem neuen Layer hinzu
INSERT INTO nei_topo(nei, topo)
SELECT nei,  topology.toTopoGeom(geom, 'topo_boston_test', 1)
FROM neighborhoods
WHERE gid BETWEEN 1 and 15;

--schauen was passiert ist --
SELECT * FROM
    topology.TopologySummary('topo_boston_test');

-- summary--
Topology topo_boston_test (5), SRID 2249, precision 0
61 nodes, 87 edges, 35 faces, 15 topogeoms in 1 layers
Layer 1, type Polygonal (3), 15 topogeoms
 Deploy: public.nei_topo.topo
```

```
-- Schrumpft alle Polygone der TopoGeometry um 10 Mmeter
UPDATE nei_topo SET topo = ST_Buffer(clearTopoGeom(topo), -10);

-- das Niemandsland erhalten, das durch den oberen Vorgang übriggelassen wurde
-- Ich glaube bei GRASS wird dieses mit "polygon0 layer" bezeichnet
SELECT ST_GetFaceGeometry('topo_boston_test', f.face_id)
  FROM topo_boston_test.face f
  WHERE f.face_id
> 0 -- don't consider the universe face
  AND NOT EXISTS ( -- check that no TopoGeometry references the face
    SELECT * FROM topo_boston_test.relation
    WHERE layer_id = 1 AND element_id = f.face_id
  );
```

Siehe auch

CreateTopology, AddTopoGeometryColumn, CreateTopoGeom, TopologySummary, clearTopoGeom

11.8.3 TopoElementArray_Agg

TopoElementArray_Agg — Gibt für eine Menge an element_id, type Feldern (topoelements) ein `topoelementarray` zurück

Synopsis

topoelementarray **TopoElementArray_Agg**(topoelement set tefield);

Beschreibung

Verwendet um ein TopoElementArray aus einer Menge an TopoElement zu erstellen.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele

```
SELECT topology.TopoElementArray_Agg(ARRAY[e,t]) As tea
  FROM generate_series(1,3) As e CROSS JOIN generate_series(1,4) As t;
  tea
---------------------------------------------------------------------------
{{1,1},{1,2},{1,3},{1,4},{2,1},{2,2},{2,3},{2,4},{3,1},{3,2},{3,3},{3,4}}
```

Siehe auch

TopoElement, TopoElementArray

11.9 TopoGeometry Editoren

11.9.1 clearTopoGeom

clearTopoGeom — Löscht den Inhalt einer TopoGeometry

Synopsis

topogeometry **clearTopoGeom**(topogeometry topogeom);

Beschreibung

Löscht den Inhalt einer TopoGeometry und wandelt sie in eine leere um. Am nützlichsten in Verbindung mit toTopoGeom, um die geometrische Gestalt bestehende Objekte und alle abhängigen Objekte in höheren hierarchischen Ebenen zu ersetzen.

Verfügbarkeit: 2.1

Beispiele

```
-- Alle Polygone einer TopoGeometry um 10 Meter schrumpfen
UPDATE nei_topo SET topo = ST_Buffer(clearTopoGeom(topo), -10);
```

Siehe auch

toTopoGeom

11.9.2 TopoGeom_addElement

TopoGeom_addElement — Fügt ein Element zu der Definition einer TopoGeometry hinzu

Synopsis

topogeometry **TopoGeom_addElement**(topogeometry tg, topoelement el);

Beschreibung

Fügt ein TopoElement zur Definition eines TopoGeometry-Objekts hinzu. Wenn das Element bereits Teil der Definition ist, führt dies zu keinem Fehler.

Verfügbarkeit: 2.3

Beispiele

```
-- Die Kante 5 zu der TopoGeometry "tg" hinzufügen
UPDATE mylayer SET tg = TopoGeom_addElement(tg, '{5,2}');
```

Siehe auch

TopoGeom_remElement, CreateTopoGeom

11.9.3 TopoGeom_remElement

TopoGeom_remElement — Entfernt ein Element aus der Definition einer TopoGeometry

Synopsis

topogeometry **TopoGeom_remElement**(topogeometry tg, topoelement el);

Beschreibung

Entfernt ein TopoElement aus der Ausgestaltung des TopoGeometry Objekts.

Verfügbarkeit: 2.3

Beispiele

```
-- Entfert Masche 43 aus der TopoGeometry tg
UPDATE mylayer SET tg = TopoGeom_remElement(tg, '{43,3}');
```

Siehe auch

TopoGeom_addElement, CreateTopoGeom

11.9.4 toTopoGeom

toTopoGeom — Fügt eine Geometrie zu einer bestehenden TopoGeometry hinzu

Beschreibung

Siehe toTopoGeom

11.10 TopoGeometry Accessors

11.10.1 GetTopoGeomElementArray

GetTopoGeomElementArray — Gibt ein `topoelementarray` (ein Feld von topoelements) zurück, das die topologischen Elemente und den Datentyp der gegebenen TopoGeometry (die Elementarstrukturen) enthält.

Synopsis

topoelementarray **GetTopoGeomElementArray**(varchar toponame, integer layer_id, integer tg_id);

topoelementarray topoelement **GetTopoGeomElementArray**(topogeometry tg);

Beschreibung

Gibt ein TopoElementArray zurück, das die topologischen Elemente und den Datentyp der gegebenen TopoGeometry (die Elementarstrukturen) enthält. Dies ist ähnlich dem GetTopoGeomElements, ausser dass die Elemente als Feld statt als Datensatz ausgegeben werden.

tg_id steht für die ID des TopoGeometry Objekts der Topologie eines Layers, der durch die `layer_id` der Tabelle "topology.layer" angegeben wird.

Verfügbarkeit: 1.?

Beispiele

Siehe auch

GetTopoGeomElements, TopoElementArray

11.10.2 GetTopoGeomElements

GetTopoGeomElements — Gibt für eine TopoGeometry (Elementarstrukturen) einen Satz an `topoelement` Objekten zurück, welche die topologische element_id und den element_type beinhalten

Synopsis

setof topoelement **GetTopoGeomElements**(varchar toponame, integer layer_id, integer tg_id);

setof topoelement **GetTopoGeomElements**(topogeometry tg);

Beschreibung

Gibt für ein TopoGeometry Objekt im Schema `toponame`, eine Menge an element_id,element_type (topoelements) aus.

tg_id steht für die ID des TopoGeometry Objekts der Topologie eines Layers, der durch die `layer_id` der Tabelle "topology.layer" angegeben wird.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele

Siehe auch

GetTopoGeomElementArray, TopoElement, TopoGeom_addElement, TopoGeom_remElement

11.11 TopoGeometry Ausgabe

11.11.1 AsGML

AsGML — Gibt die GML-Darstellung einer TopoGeometry zurück.

Synopsis

text **AsGML**(topogeometry tg);
text **AsGML**(topogeometry tg, text nsprefix_in);
text **AsGML**(topogeometry tg, regclass visitedTable);
text **AsGML**(topogeometry tg, regclass visitedTable, text nsprefix);
text **AsGML**(topogeometry tg, text nsprefix_in, integer precision, integer options);
text **AsGML**(topogeometry tg, text nsprefix_in, integer precision, integer options, regclass visitedTable);
text **AsGML**(topogeometry tg, text nsprefix_in, integer precision, integer options, regclass visitedTable, text idprefix);
text **AsGML**(topogeometry tg, text nsprefix_in, integer precision, integer options, regclass visitedTable, text idprefix, int gmlversion);

Beschreibung

Gibt die GML-Darstellung einer TopoGeometry im GML3-Format aus. Wenn kein `nsprefix_in` angegeben ist, dann wird `gml` verwendet. Übergeben sie eine leere Zeichenfolge für "nsprefix" um keinen bestimmten Namensraum festzulegen. Wenn die Parameter "precision" (Standardwert: 15) und "options" (Standardwert: 1) angegeben sind, werden diese unangetastet an den zugrunde liegenden Aufruf von ST_AsGML übergeben.

Wenn der Parameter `visitedTable` angegeben ist, dann wird dieser verwendet um die bereits besuchten Knoten und Kanten über Querverweise (xlink:xref) zu verfolgen, anstatt Definitionen zu vervielfältigen. Die Tabelle muss (zumindest) zwei Integerfelder enthalten: 'element_type' und 'element_id'. Für den Aufruf muss der Anwender sowohl Lese- als auch Schreibrechte auf die Tabelle besitzen. Um die maximale Rechenleistung zu erreichen, sollte ein Index für die Attribute `element_type` und `element_id` - in dieser Reihenfolge - festgelegt werden. Dieser Index wird automatisch erstellt, wenn auf die Attribute ein Unique Constraint gelegt wird. Beispiel:

```
CREATE TABLE visited (
  element_type integer, element_id integer,
  unique(element_type, element_id)
);
```

Wird der Parameter `idprefix` angegeben, so wird dieser den Identifikatoren der Tags von Kanten und Knoten vorangestellt.

Wird der Parameter `gmlver` angegeben, so wird dieser and das zugrunde liegende ST_AsGML übergeben. Standardmäßig wird 3 angenommen.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele

Hier wird die TopoGeometry verwendet, die wir unter CreateTopoGeom erstellt haben

```
SELECT topology.AsGML(topo) As rdgml
  FROM ri.roads
  WHERE road_name = 'Unknown';

-- rdgml--
<gml:TopoCurve>
    <gml:directedEdge>
        <gml:Edge gml:id="E1">
```

```
            <gml:directedNode orientation="-">
                <gml:Node gml:id="N1"/>
            </gml:directedNode>
            <gml:directedNode
></gml:directedNode>
            <gml:curveProperty>
                <gml:Curve srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::3438">
                    <gml:segments>
                        <gml:LineStringSegment>
                            <gml:posList srsDimension="2"
>384744 236928 384750 236923 384769 236911 384799 236895 384811 236890
                            384833 236884 384844 236882 384866 236881 384879 236883 384954  ↩
                                236898 385087 236932 385117 236938
                            385167 236938 385203 236941 385224 236946 385233 236950 385241  ↩
                                236956 385254 236971
                            385260 236979 385268 236999 385273 237018 385273 237037 385271  ↩
                                237047 385267 237057 385225 237125
                            385210 237144 385192 237161 385167 237192 385162 237202 385159  ↩
                                237214 385159 237227 385162 237241
                            385166 237256 385196 237324 385209 237345 385234 237375 385237  ↩
                                237383 385238 237399 385236 237407
                            385227 237419 385213 237430 385193 237439 385174 237451 385170  ↩
                                237455 385169 237460 385171 237475
                            385181 237503 385190 237521 385200 237533 385206 237538 385213  ↩
                                237541 385221 237542 385235 237540 385242 237541
                            385249 237544 385260 237555 385270 237570 385289 237584 385292  ↩
                                237589 385291 237596 385284 237630</gml:posList>
                        </gml:LineStringSegment>
                    </gml:segments>
                </gml:Curve>
            </gml:curveProperty>
        </gml:Edge>
    </gml:directedEdge>
</gml:TopoCurve
>
```

Selbes Beispiel wie das Vorige, aber ohne Namensraum

```
SELECT topology.AsGML(topo,'') As rdgml
  FROM ri.roads
  WHERE road_name = 'Unknown';

-- rdgml--
<TopoCurve>
    <directedEdge>
        <Edge id="E1">
            <directedNode orientation="-">
                <Node id="N1"/>
            </directedNode>
            <directedNode
></directedNode>
            <curveProperty>
                <Curve srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::3438">
                    <segments>
                        <LineStringSegment>
                            <posList srsDimension="2"
>384744 236928 384750 236923 384769 236911 384799 236895 384811 236890
                            384833 236884 384844 236882 384866 236881 384879 236883 384954  ↩
                                236898 385087 236932 385117 236938
                            385167 236938 385203 236941 385224 236946 385233 236950 385241  ↩
                                236956 385254 236971
```

```
                            385260 236979 385268 236999 385273 237018 385273 237037 385271  ↩
                                237047 385267 237057 385225 237125
                            385210 237144 385192 237161 385167 237192 385162 237202 385159  ↩
                                237214 385159 237227 385162 237241
                            385166 237256 385196 237324 385209 237345 385234 237375 385237  ↩
                                237383 385238 237399 385236 237407
                            385227 237419 385213 237430 385193 237439 385174 237451 385170  ↩
                                237455 385169 237460 385171 237475
                            385181 237503 385190 237521 385200 237533 385206 237538 385213  ↩
                                237541 385221 237542 385235 237540 385242 237541
                            385249 237544 385260 237555 385270 237570 385289 237584 385292  ↩
                                237589 385291 237596 385284 237630</posList>
                        </LineStringSegment>
                    </segments>
                </Curve>
            </curveProperty>
        </Edge>
    </directedEdge>
</TopoCurve
>
```

Siehe auch

CreateTopoGeom, ST_CreateTopoGeo

11.11.2 AsTopoJSON

AsTopoJSON — Gibt die TopoJSON-Darstellung einer TopoGeometry zurück.

Synopsis

text **AsTopoJSON**(topogeometry tg, regclass edgeMapTable);

Beschreibung

Gibt eine TopoGeometry in der TopoJSON-Darstellung zurück. Wenn `edgeMapTable` nicht NULL ist, wird diese als Lookup/Speicher für die Abbildung der Identifikatoren der Kanten auf die Indizes der Kreisbögen verwendet. Dadurch wird ein kompaktes Feld "arcs" im endgültigen Dokument ermöglicht.

Wenn die Tabelle angegeben ist, wird die Existenz der Attribute "arc_id" vom Datentyp "serial" und "edge_id" vom Typ "integer" vorausgesetzt; da der Code die Tabelle nach der "edge_id" abfragt, sollte ein Index für dieses Attribut erstellt werden.

Note
Die Kreisbögen in der TopoJSON Ausgabe sind von 0 weg indiziert, während sie in der Tabelle "edgeMapTable" 1-basiert sind.

Ein vollständiges TopoJson Dokument benötigt zusätzlich zu den von dieser Funktion ausgegebenen Schnipseln, die tatsächlichen Bögen und einige Header. SiehTopoJSON specification.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Erweiterung: 2.2.1 Unterstützung für punktförmige Eingabewerte hinzugefügt

Siehe auch

ST_AsGeoJSON

Beispiele

```
CREATE TEMP TABLE edgemap(arc_id serial, edge_id int unique);

-- Header
SELECT '{ "type": "Topology", "transform": { "scale": [1,1], "translate": [0,0] }, "objects ↩
    ": {'

-- Objekte
UNION ALL SELECT '"' || feature_name || '": ' || AsTopoJSON(feature, 'edgemap')
FROM features.big_parcels WHERE feature_name = 'P3P4';

-- Bögen
WITH edges AS (
  SELECT m.arc_id, e.geom FROM edgemap m, city_data.edge e
  WHERE e.edge_id = m.edge_id
), points AS (
  SELECT arc_id, (st_dumppoints(geom)).* FROM edges
), compare AS (
  SELECT p2.arc_id,
         CASE WHEN p1.path IS NULL THEN p2.geom
              ELSE ST_Translate(p2.geom, -ST_X(p1.geom), -ST_Y(p1.geom))
         END AS geom
  FROM points p2 LEFT OUTER JOIN points p1
  ON ( p1.arc_id = p2.arc_id AND p2.path[1] = p1.path[1]+1 )
  ORDER BY arc_id, p2.path
), arcsdump AS (
  SELECT arc_id, (regexp_matches( ST_AsGeoJSON(geom), '\[.*\]'))[1] as t
  FROM compare
), arcs AS (
  SELECT arc_id, '[' || array_to_string(array_agg(t), ',') || ']' as a FROM arcsdump
  GROUP BY arc_id
  ORDER BY arc_id
)
SELECT '}, "arcs": [' UNION ALL
SELECT array_to_string(array_agg(a), E',\n') from arcs

-- Footer
UNION ALL SELECT ']}'::text as t;

-- Result:
{ "type": "Topology", "transform": { "scale": [1,1], "translate": [0,0] }, "objects": {
"P3P4": { "type": "MultiPolygon", "arcs": [[[-1]],[[6,5,-5,-4,-3,1]]]}
}, "arcs": [
 [[25,30],[6,0],[0,10],[-14,0],[0,-10],[8,0]],
 [[35,6],[0,8]],
 [[35,6],[12,0]],
 [[47,6],[0,8]],
 [[47,14],[0,8]],
 [[35,22],[12,0]],
 [[35,14],[0,8]]
 ]}
```

11.12 Räumliche Beziehungen einer Topologie

11.12.1 Equals

Equals — Gibt TRUE zurück, wenn zwei TopoGeometry Objekte aus denselben topologischen Elementarstrukturen bestehen.

Synopsis

boolean **Equals**(topogeometry tg1, topogeometry tg2);

Beschreibung

Gibt TRUE zurück, wenn zwei TopoGeometry Objekte aus denselben topologischen Elementarstrukturen: Maschen, Kanten, Knoten, bestehen.

Note
Diese Funktion unterstützt keine TopoGeometry aus einer Sammelgeometrie. Es kann auch keine TopoGeometry Objekte unterschiedlicher Topologien vergleichen

Verfügbarkeit: 1.1.0


This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

Siehe auch

GetTopoGeomElements, ST_Equals

11.12.2 Intersects

Intersects — Gibt TRUE zurück, wenn sich kein beliebiges Paar von Elemtarstrukturen zweier TopoGeometry Objekte überschneidet.

Synopsis

boolean **Intersects**(topogeometry tg1, topogeometry tg2);

Beschreibung

Gibt TRUE zurück, wenn sich kein beliebiges Paar von Elemtarstrukturen zweier TopoGeometry Objekte überschneidet.

Note
Diese Funktion unterstützt keine TopoGeometry aus einer Sammelgeometrie. Es kann auch keine TopoGeometry Objekte unterschiedlicher Topologien vergleichen. Eine hierarchische TopoGeometry (eine TopoGeometry die sich aus anderen TopoGeometry Objekten zusammensetzt) wird zur Zeit ebenfalls nicht unterstützt.

Verfügbarkeit: 1.1.0

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Beispiele

Siehe auch

ST_Intersects

Chapter 12

Adressennormierer

This is a fork of the PAGC standardizer (original code for this portion was PAGC PostgreSQL Address Standardizer).

The address standardizer is a single line address parser that takes an input address and normalizes it based on a set of rules stored in a table and helper lex and gaz tables.

The code is built into a single postgresql extension library called `address_standardizer` which can be installed with `CREATE EXTENSION address_standardizer;`. In addition to the address_standardizer extension, a sample data extension called `address_standardizer_data_us` extensions is built, which contains gaz, lex, and rules tables for US data. This extensions can be installed via: `CREATE EXTENSION address_standardizer_data_us;`

The code for this extension can be found in the PostGIS `extensions/address_standardizer` and is currently self-contained.

Für eine Installationsanleitung siehe: Section 2.7.

12.1 Funktionsweise des Parsers

The parser works from right to left looking first at the macro elements for postcode, state/province, city, and then looks micro elements to determine if we are dealing with a house number street or intersection or landmark. It currently does not look for a country code or name, but that could be introduced in the future.

Country code Assumed to be US or CA based on: postcode as US or Canada state/province as US or Canada else US

Postcode/zipcode These are recognized using Perl compatible regular expressions. These regexs are currently in the parseaddress-api.c and are relatively simple to make changes to if needed.

State/province These are recognized using Perl compatible regular expressions. These regexs are currently in the parseaddress-api.c but could get moved into includes in the future for easier maintenance.

12.2 Adressennormierer Datentypen

12.2.1 stdaddr

stdaddr — Ein zusammengesetzter Datentyp, der aus den Elementen einer Adresse besteht. Dies ist der zurückgegebene Datentyp der `standardize_address` Funktion.

Beschreibung

A composite type that consists of elements of an address. This is the return type for standardize_address function. Some descriptions for elements are borrowed from PAGC Postal Attributes.

Die Token-Nummern geben die Referenznummer der Ausgabe in der rules Tabelle an.

 This method needs address_standardizer extension.

building ist ein Text (Token-Nummer `0`): Verweist auf die Hausnummer oder Namen. Gebäude Identifikatoren und Typen nicht geparst. Bei den meisten Adressen üblicherweise leer.

house_num ist ein Text (Token-Nummer `1`): Die Hausnummer einer Straße. Beispiel *75* in `75 State Street`.

predir ist ein Text (Token-Nummer `2`): STREET NAME PRE-DIRECTIONAL, wie Nord, Süd, Ost, West etc.

qual ist ein Text (Token-Nummer `3`): STREET NAME PRE-MODIFIER Beispiel *OLD* in `3715 OLD HIGHWAY 99`.

pretype ist ein Text (Token-Nummer `4`): STREET PREFIX TYPE

name ist ein Text (Token-Nummer `5`): STREET NAME

suftype ist ein Text (Token-Nummer `6`): STREET POST TYPE z.B. St, Ave, Cir. Ein dem Straßennamen angehänter Straßentyp. Beispiel *STREET* in `75 State Street`.

sufdir ist ein Text (Token-Nummer `7`): STREET POST-DIRECTIONAL Eine Richtungsangabe, die dem Straßennamen folg. Beispiel *WEST* in `3715 TENTH AVENUE WEST`.

ruralroute is text (token number `8`): RURAL ROUTE . Example *7* in `RR 7`.

extra ist ein Text: Zusätzliche Information, wie die Geschossnummer/Stockwerk.

city ist ein Text (Token-Nummer `10`): Beispiel Boston.

state ist ein Text (Token-Nummer `11`): Beispiel `MASSACHUSETTS`

country ist ein Text (Token-Nummer `12`): Beispiel `USA`

postcode ist ein Text POSTAL CODE (ZIP CODE) (Token-Nummer `13`): Beispiel `02109`

box ist ein Text POSTAL BOX NUMBER (Token-Nummer `14 und 15`): Beispiel `02109`

unit ist ein Text Wohnungs- oder Suite-Nummer (Token-Nummer `17`): Beispiel *3B* in `APT 3B`.

12.3 Adressennormierer Tabellen

12.3.1 rules Tabelle

rules Tabelle — The rules table contains a set of rules that maps address input sequence tokens to standardized output sequence. A rule is defined as a set of input tokens followed by -1 (terminator) followed by set of output tokens followed by -1 followed by number denoting kind of rule followed by ranking of rule.

Beschreibung

A rules table must have at least the following columns, though you are allowed to add more for your own uses.

id Der Primärschlüssel der Tabelle

rule text field denoting the rule. Details at PAGC Address Standardizer Rule records.

A rule consists of a set of non-negative integers representing input tokens, terminated by a -1, followed by an equal number of non-negative integers representing postal attributes, terminated by a -1, followed by an integer representing a rule type, followed by an integer representing the rank of the rule. The rules are ranked from 0 (lowest) to 17 (highest).

So for example the rule `2 0 2 22 3 -1 5 5 6 7 3 -1 2 6` maps to sequence of output tokens *TYPE NUMBER TYPE DIRECT QUALIF* to the output sequence *STREET STREET SUFTYP SUFDIR QUALIF*. The rule is an ARC_C rule of rank 6.

Numbers for corresponding output tokens are listed in stdaddr.

Eingabe-Token

Each rule starts with a set of input tokens followed by a terminator `-1`. Valid input tokens excerpted from PAGC Input Tokens are as follows:

Form-Based Input Tokens

AMPERS (13). Das kaufmännische Und (&) wid häufig zur Abkürzung des Wortes "und" verwendet.

DASH (9). Ein Satzzeichen.

DOUBLE (21). Eine Sequenz mit zwei Buchstaben. Wird oft als Identifikator verwendet.

FRACT (25). Brüche kommen manchmal bei Hausnummern oder Blocknummern vor.

MIXED (23). Eine alphanumerische Zeichenkette, die aus Buchstaben und Ziffern besteht. Wird als Identifikator verwendet.

NUMBER (0). Eine Folge von Ziffern.

ORD (15). Bezeichnungen wie "First" oder 1st. Wird häufig bei Straßennamen benutzt.

ORD (18). Ein einzelner Buchstabe.

WORD (1). Ein Wort ist eine Zeichenfolge beliebiger Länge. Ein einzelnes Zeichen kann sowohl ein SINGLE als auch ein WORD sein.

Function-based Input Tokens

BOXH (14). Ein Text zur Kennzeichnung von Postfächern. Zum Beispiel *Box* oder *PO Box*.

BUILDH (19). Words used to denote buildings or building complexes, usually as a prefix. For example: *Tower* in *Tower 7A*.

BUILDT (24). Words and abbreviations used to denote buildings or building complexes, usually as a suffix. For example: *Shopping Centre*.

DIRECT (22). Text zur Richtungsangabe, zum Beispiel*North*.

MILE (20). Words used to denote milepost addresses.

ROAD (6). Words and abbreviations used to denote highways and roads. For example: the *Interstate* in *Interstate 5*

RR (8). Words and abbreviations used to denote rural routes. *RR*.

TYPE (2). Words and abbreviation used to denote street typess. For example: *ST* or *AVE*.

UNITH (16). Words and abbreviation used to denote internal subaddresses. For example, *APT* or *UNIT*.

Postal Type Input Tokens

QUINT (28). Eine 5-stellige Nummer. Gibt den Zip Code an

QUAD (29). Eine 4-stellige Nummer. Gibt den ZIP4 Code an.

PCH (27). A 3 character sequence of letter number letter. Identifies an FSA, the first 3 characters of a Canadian postal code.

PCT (26). A 3 character sequence of number letter number. Identifies an LDU, the last 3 characters of a Canadian postal code.

Stopwords

STOPWORDS combine with WORDS. In rules a string of multiple WORDs and STOPWORDs will be represented by a single WORD token.

STOPWORD (7). A word with low lexical significance, that can be omitted in parsing. For example: *THE*.

Ausgabe-Token

After the first -1 (terminator), follows the output tokens and their order, followed by a terminator `-1`. Numbers for corresponding output tokens are listed in stdaddr. What are allowed is dependent on kind of rule. Output tokens valid for each rule type are listed in the section called "Regel Typen und Rang".

Regel Typen und Rang

The final part of the rule is the rule type which is denoted by one of the following, followed by a rule rank. The rules are ranked from 0 (lowest) to 17 (highest).

MACRO_C

(Token-Nummer = "**0**"). Die Klassenregeln um MACRO Klauseln, wie *PLACE STATE ZIP*, zu parsen.

MACRO_C output tokens (excerpted from http://www.pagcgeo.org/docs/html/pagc-12.html#--r-typ--.

CITY (Token-Nummer "10"). Beispiel "Albanien"

STATE (Token-Nummer "11"). Beispiel "NY"

NATION (token number "12"). This attribute is not used in most reference files. Example "USA"

POSTAL (token number "13"). (SADS elements "ZIP CODE" , "PLUS 4"). This attribute is used for both the US Zip and the Canadian Postal Codes.

MICRO_C

(token number = "**1**"). The class of rules for parsing full MICRO clauses (such as House, street, sufdir, predir, pretyp, suftype, qualif) (ie ARC_C plus CIVIC_C). These rules are not used in the build phase.

MICRO_C output tokens (excerpted from http://www.pagcgeo.org/docs/html/pagc-12.html#--r-typ--.

HOUSE ist ein Text (Token-Nummer `1`): Die Hausnummer einer Straße. Beispiel *75* in `75 State Street`.

predir ist ein Text (Token-Nummer `2`): STREET NAME PRE-DIRECTIONAL, wie Nord, Süd, Ost, West etc.

qual ist ein Text (Token-Nummer `3`): STREET NAME PRE-MODIFIER Beispiel *OLD* in `3715 OLD HIGHWAY 99`.

pretype ist ein Text (Token-Nummer `4`): STREET PREFIX TYPE

street ist ein Text (Token-Nummer `5`): STREET NAME

suftype ist ein Text (Token-Nummer `6`): STREET POST TYPE z.B. St, Ave, Cir. Ein dem Straßennamen angehänter Straßentyp. Beispiel *STREET* in `75 State Street`.

sufdir ist ein Text (Token-Nummer 7): STREET POST-DIRECTIONAL Eine Richtungsangabe, die dem Straßennamen folg. Beispiel *WEST* in `3715 TENTH AVENUE WEST`.

ARC_C

(token number = "**2**"). The class of rules for parsing MICRO clauses, excluding the HOUSE attribute. As such uses same set of output tokens as MICRO_C minus the HOUSE token.

CIVIC_C

(Token-Nummer = "**3**"). Die Klassenregeln zum parsen des HOUSE Attributs.

EXTRA_C

(token number = "**4**"). The class of rules for parsing EXTRA attributes - attributes excluded from geocoding. These rules are not used in the build phase.

EXTRA_C output tokens (excerpted from http://www.pagcgeo.org/docs/html/pagc-12.html#--r-typ--.

BLDNG (token number 0): Unparsed building identifiers and types.

BOXH (token number 14): The **BOX** in `BOX 3B`

BOXT (Token-Nummer 15): **3B** in `BOX 3B`

RR (Token-Nummer 8): **RR** in `RR 7`

UNITH (Token-Nummer 16): **APT** in `APT 3B`

UNITT (Token-Nummer 17): **3B** in `APT 3B`

UNKNWN (Token-Nummer 9): Eine nicht näher klassifizierte Ausgabe.

12.3.2 lex Tabelle

lex Tabelle — A lex table is used to classify alphanumeric input and associate that input with (a) input tokens (See the section called "Eingabe-Token") and (b) standardized representations.

Beschreibung

Eine lex (abgekürzt für Lexikon) Tabelle wird verwendet um alphanumerische Eingaben zu gliedern, und die Eingabe mit the section called "Eingabe-Token" und (b) genormten Darstellungen zu verbinden. In diesen Tabellen finden Sie Dinge wie `ONE` abgebildet auf stdword: `1`.

A lex has at least the following columns in the table. You may add

id Der Primärschlüssel der Tabelle

seq integer: definition number?

word text: das Eingabewort

stdword text: das normierte Ersatzwort

token integer: the kind of word it is. Only if it is used in this context will it be replaced. Refer to PAGC Tokens.

12.3.3 gaz Tabelle

gaz Tabelle — A gaz table is used to standardize place names and associate that input with (a) input tokens (See the section called "Eingabe-Token") and (b) standardized representations.

Beschreibung

A gaz (short for gazeteer) table is used to standardize place names and associate that input with the section called "Eingabe-Token" and (b) standardized representations. For example if you are in US, you may load these with State Names and associated abbreviations.

A gaz table has at least the following columns in the table. You may add more columns if you wish for your own purposes.

id Der Primärschlüssel der Tabelle

seq integer: definition number? - identifer used for that instance of the word

word text: das Eingabewort

stdword text: das normierte Ersatzwort

token integer: the kind of word it is. Only if it is used in this context will it be replaced. Refer to PAGC Tokens.

12.4 Adressennormierer Funktionen

12.4.1 parse_address

parse_address — Takes a 1 line address and breaks into parts

Synopsis

record **parse_address**(text address);

Beschreibung

Returns takes an address as input, and returns a record output consisting of fields *num*, *street*, *street2*, *address1*, *city*, *state*, *zip*, *zipplus*, *country*.

Verfügbarkeit: 2.2.0

 This method needs address_standardizer extension.

Beispiele

Einzelne Adresse

```
SELECT num, street, city, zip, zipplus
        FROM parse_address('1 Devonshire Place, Boston, MA 02109-1234') AS a;
```

```
num |      street      |  city  |  zip  | zipplus
-----+------------------+--------+-------+---------
 1   | Devonshire Place | Boston | 02109 | 1234
```

Tabelle mit Adressen

```
-- basic table
CREATE TABLE places(addid serial PRIMARY KEY, address text);

INSERT INTO places(address)
VALUES ('529 Main Street, Boston MA, 02129'),
 ('77 Massachusetts Avenue, Cambridge, MA 02139'),
 ('25 Wizard of Oz, Walaford, KS 99912323'),
 ('26 Capen Street, Medford, MA'),
 ('124 Mount Auburn St, Cambridge, Massachusetts 02138'),
 ('950 Main Street, Worcester, MA 01610');

 -- parse the addresses
 -- if you want all fields you can use (a).*
SELECT addid, (a).num, (a).street, (a).city, (a).state, (a).zip, (a).zipplus
FROM (SELECT addid, parse_address(address) As a
 FROM places) AS p;
```

```
addid | num |        street        |   city    | state |  zip  | zipplus
-------+-----+----------------------+-----------+-------+-------+---------
     1 | 529 | Main Street          | Boston    | MA    | 02129 |
     2 | 77  | Massachusetts Avenue | Cambridge | MA    | 02139 |
     3 | 25  | Wizard of Oz         | Walaford  | KS    | 99912 | 323
     4 | 26  | Capen Street         | Medford   | MA    |       |
     5 | 124 | Mount Auburn St      | Cambridge | MA    | 02138 |
     6 | 950 | Main Street          | Worcester | MA    | 01610 |
(6 rows)
```

Siehe auch

12.4.2 standardize_address

standardize_address — Returns an stdaddr form of an input address utilizing lex, gaz, and rule tables.

Synopsis

stdaddr **standardize_address**(text lextab, text gaztab, text rultab, text address);
stdaddr **standardize_address**(text lextab, text gaztab, text rultab, text micro, text macro);

Beschreibung

Returns an stdaddr form of an input address utilizing lex Tabelle table name, gaz Tabelle, and rules Tabelle table names and an address.

Variant 1: Takes an address as a single line.

Variant 2: Takes an address as 2 parts. A `micro` consisting of standard first line of postal address e.g. `house_num street`, and a macro consisting of standard postal second line of an address e.g `city, state postal_code country`.

Verfügbarkeit: 2.2.0


This method needs address_standardizer extension.

Beispiele

Verwendung der address_standardizer_data_us Erweiterung

```
CREATE EXTENSION address_standardizer_data_us; -- muss nur einmal vollzogen werden
```

Variant 1: Single line address. This doesn't work well with non-US addresses

```
SELECT house_num, name, suftype, city, country, state, unit  FROM standardize_address(' ↩
    us_lex',
                            'us_gaz', 'us_rules', 'One Devonshire Place, PH 301, Boston, MA  ↩
                               02109');
```

```
house_num |    name    | suftype |  city   | country |     state     |      unit
----------+------------+---------+---------+---------+---------------+-----------------
1         | DEVONSHIRE | PLACE   | BOSTON | USA     | MASSACHUSETTS | # PENTHOUSE 301
```

Using tables packaged with tiger geocoder. This example only works if you installed `postgis_tiger_geocoder`.

```
SELECT *  FROM standardize_address('tiger.pagc_lex',
         'tiger.pagc_gaz', 'tiger.pagc_rules', 'One Devonshire Place, PH 301, Boston, MA  ↩
            02109-1234');
```

Make easier to read we'll dump output using hstore extension CREATE EXTENSION hstore; you need to install

```
SELECT (each(hstore(p))).*
 FROM standardize_address('tiger.pagc_lex', 'tiger.pagc_gaz',
   'tiger.pagc_rules', 'One Devonshire Place, PH 301, Boston, MA 02109') As p;
```

```
key     |      value
------------+-----------------
 box        |
 city       | BOSTON
 name       | DEVONSHIRE
 qual       |
 unit       | # PENTHOUSE 301
 extra      |
 state      | MA
 predir     |
 sufdir     |
 country    | USA
 pretype    |
 suftype    | PL
 building   |
 postcode   | 02109
 house_num  | 1
 ruralroute |
(16 rows)
```

Variant 2: As a two part Address

```
SELECT (each(hstore(p))).*
 FROM standardize_address('tiger.pagc_lex', 'tiger.pagc_gaz',
   'tiger.pagc_rules', 'One Devonshire Place, PH 301', 'Boston, MA 02109, US') As p;
```

```
key     |      value
------------+-----------------
 box        |
 city       | BOSTON
 name       | DEVONSHIRE
 qual       |
 unit       | # PENTHOUSE 301
 extra      |
 state      | MA
 predir     |
 sufdir     |
 country    | USA
 pretype    |
 suftype    | PL
 building   |
 postcode   | 02109
 house_num  | 1
 ruralroute |
(16 rows)
```

Siehe auch

stdaddr, rules Tabelle, lex Tabelle, gaz Tabelle, Pagc_Normalize_Address

Chapter 13

PostGIS Extras

Dieses Kapitel beschreibt Features die sich in den zusätzlichen Verzeichnissen des PostGIS Quellcodes - Tarballs und Repository - befinden. Diese sind nicht immer mit den binären PostGIS Veröffentlichung/Release paketiert, sind aber im allgemeinen plpgsql basiert oder es handelt sich um Shell Skripts die direkt aufgerufen werden können.

13.1 Tiger Geokoder

Es existieren eine Reihe weiterer Open Source Geokodierer füf PostGIS, welche im Gegensatz zu dem Tiger Geokodierer den Vorteil haben, dass sie mehrere Länder unterstützen

- Nominatim uses OpenStreetMap gazeteer formatted data. It requires osm2pgsql for loading the data, PostgreSQL 8.4+ and PostGIS 1.5+ to function. It is packaged as a webservice interface and seems designed to be called as a webservice. Just like the tiger geocoder, it has both a geocoder and a reverse geocoder component. From the documentation, it is unclear if it has a pure SQL interface like the tiger geocoder, or if a good deal of the logic is implemented in the web interface.
- GIS Graphy also utilizes PostGIS and like Nominatim works with OpenStreetMap (OSM) data. It comes with a loader to load OSM data and similar to Nominatim is capable of geocoding not just US. Much like Nominatim, it runs as a webservice and relies on Java 1.5, Servlet apps, Solr. GisGraphy is cross-platform and also has a reverse geocoder among some other neat features.

13.1.1 Drop_Indexes_Generate_Script

Drop_Indexes_Generate_Script — Erzeugt ein Skript, welches alle Indizes aus dem Datenbankschema "Tiger" oder aus einem vom Anwender angegebenen Schema löscht, wenn die Indizes nicht auf den Primärschlüssel gelegt und nicht "unique" sind. Wenn kein Schema angegeben ist wird standardmäßig auf das `tiger_data` Schema zugegriffen.

Synopsis

text **Drop_Indexes_Generate_Script**(text param_schema=tiger_data);

Beschreibung

Erzeugt ein Skript, welches alle Indizes aus dem Datenbankschema "Tiger" oder aus einem vom Anwender angegebenen Schema löscht, wenn die Indizes nicht auf den Primärschlüssel gelegt und nicht "unique" sind. Wenn kein Schema angegeben ist wird standardmäßig auf das `tiger_data` Schema zugegriffen.

This is useful for minimizing index bloat that may confuse the query planner or take up unnecessary space. Use in combination with Install_Missing_Indexes to add just the indexes used by the geocoder.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele

```
SELECT drop_indexes_generate_script() As actionsql;
actionsql
-----------------------------------------------------------
DROP INDEX tiger.idx_tiger_countysub_lookup_lower_name;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_edges_countyfp;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_faces_countyfp;
DROP INDEX tiger.tiger_place_the_geom_gist;
DROP INDEX tiger.tiger_edges_the_geom_gist;
DROP INDEX tiger.tiger_state_the_geom_gist;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_addr_least_address;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_addr_tlid;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_addr_zip;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_county_countyfp;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_county_lookup_lower_name;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_county_lookup_snd_name;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_county_lower_name;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_county_snd_name;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_county_the_geom_gist;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_countysub_lookup_snd_name;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_cousub_countyfp;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_cousub_cousubfp;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_cousub_lower_name;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_cousub_snd_name;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_cousub_the_geom_gist;
DROP INDEX tiger_data.idx_tiger_data_ma_addr_least_address;
DROP INDEX tiger_data.idx_tiger_data_ma_addr_tlid;
DROP INDEX tiger_data.idx_tiger_data_ma_addr_zip;
DROP INDEX tiger_data.idx_tiger_data_ma_county_countyfp;
DROP INDEX tiger_data.idx_tiger_data_ma_county_lookup_lower_name;
DROP INDEX tiger_data.idx_tiger_data_ma_county_lookup_snd_name;
DROP INDEX tiger_data.idx_tiger_data_ma_county_lower_name;
DROP INDEX tiger_data.idx_tiger_data_ma_county_snd_name;
:
:
```

Siehe auch

Install_Missing_Indexes, Missing_Indexes_Generate_Script

13.1.2 Drop_Nation_Tables_Generate_Script

Drop_Nation_Tables_Generate_Script — Erzeugt ein Skript, welches alle Tabellen in dem angegebenen Schema löscht, die mit `county_all`, `state_all` oder dem Ländercode gefolgt von `county` oder `state` beginnen.

Synopsis

text **Drop_Nation_Tables_Generate_Script**(text param_schema=tiger_data);

Beschreibung

Erzeugt ein Skript, welches alle Tabellen in dem angegebenen Schema löscht, die mit `county_all`, `state_all` oder dem Ländercode gefolgt von `county` oder `state` beginnen. Dies ist dann notwendig, wenn Sie von `tiger_2010` auf `tiger_2011` Daten upgraden.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Beispiele

```
SELECT drop_nation_tables_generate_script();
DROP TABLE tiger_data.county_all;
DROP TABLE tiger_data.county_all_lookup;
DROP TABLE tiger_data.state_all;
DROP TABLE tiger_data.ma_county;
DROP TABLE tiger_data.ma_state;
```

Siehe auch

Loader_Generate_Nation_Script

13.1.3 Drop_State_Tables_Generate_Script

Drop_State_Tables_Generate_Script — Erzeugt ein Skript, dass alle Tabellen in dem angegebenen Schema löscht, die als Präfix einen Ländercode haben. Wenn kein Schema angegeben ist wird standardmäßig auf das `tiger_data` Schema zugegriffen.

Synopsis

text **Drop_State_Tables_Generate_Script**(text param_state, text param_schema=tiger_data);

Beschreibung

Erzeugt ein Skript, dass alle Tabellen in dem angegebenen Schema löscht, die als Präfix einen Ländercode haben. Wenn kein Schema angegeben ist wird standardmäßig auf das `tiger_data` Schema zugegriffen. Wenn beim Import etwas schiefgegangen ist, können mit dieser Funktion die Tabellen eines Staates unmittelbar vor dem erneuten Import, gelöscht werden.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele

```
SELECT drop_state_tables_generate_script('PA');
DROP TABLE tiger_data.pa_addr;
DROP TABLE tiger_data.pa_county;
DROP TABLE tiger_data.pa_county_lookup;
DROP TABLE tiger_data.pa_cousub;
DROP TABLE tiger_data.pa_edges;
DROP TABLE tiger_data.pa_faces;
DROP TABLE tiger_data.pa_featnames;
DROP TABLE tiger_data.pa_place;
DROP TABLE tiger_data.pa_state;
DROP TABLE tiger_data.pa_zip_lookup_base;
DROP TABLE tiger_data.pa_zip_state;
DROP TABLE tiger_data.pa_zip_state_loc;
```

Siehe auch

Loader_Generate_Script

13.1.4 Geocode

Geocode — Takes in an address as a string (or other normalized address) and outputs a set of possible locations which include a point geometry in NAD 83 long lat, a normalized address for each, and the rating. The lower the rating the more likely the match. Results are sorted by lowest rating first. Can optionally pass in maximum results, defaults to 10, and restrict_region (defaults to NULL)

Synopsis

setof record **geocode**(varchar address, integer max_results=10, geometry restrict_region=NULL, norm_addy OUT addy, geometry OUT geomout, integer OUT rating);
setof record **geocode**(norm_addy in_addy, integer max_results=10, geometry restrict_region=NULL, norm_addy OUT addy, geometry OUT geomout, integer OUT rating);

Beschreibung

Takes in an address as a string (or already normalized address) and outputs a set of possible locations which include a point geometry in NAD 83 long lat, a `normalized_address` (addy) for each, and the rating. The lower the rating the more likely the match. Results are sorted by lowest rating first. Uses Tiger data (edges,faces,addr), PostgreSQL fuzzy string matching (soundex,levenshtein) and PostGIS line interpolation functions to interpolate address along the Tiger edges. The higher the rating the less likely the geocode is right. The geocoded point is defaulted to offset 10 meters from center-line off to side (L/R) of street address is located on.

Enhanced: 2.0.0 to support Tiger 2010 structured data and revised some logic to improve speed, accuracy of geocoding, and to offset point from centerline to side of street address is located on. The new parameter `max_results` useful for specifying number of best results or just returning the best result.

Beispiele: Grundlagen

The below examples timings are on a 3.0 GHZ single processor Windows 7 machine with 2GB ram running PostgreSQL 9.1rc1/PostGIS 2.0 loaded with all of MA,MN,CA, RI state Tiger data loaded.

Genaue Übereinstimmungen haben eine kürzere Rechenzeit (61ms)

```
SELECT g.rating, ST_X(g.geomout) As lon, ST_Y(g.geomout) As lat,
    (addy).address As stno, (addy).streetname As street,
    (addy).streettypeabbrev As styp, (addy).location As city, (addy).stateabbrev As st,( ↩
        addy).zip
    FROM geocode('75 State Street, Boston MA 02109', 1) As g;
 rating |        lon        |      lat       | stno | street | styp |  city  | st |  zip
--------+-------------------+----------------+------+--------+------+--------+----+-------
      0 | -71.0557505845646 | 42.35897920691 |   75 | State  | St   | Boston | MA | 02109
```

Sogar wenn der Zip-Code nicht übergeben wird, kann ihn der Geokodierer erraten (dauerte ca. 122-150ms)

```
SELECT g.rating, ST_AsText(ST_SnapToGrid(g.geomout,0.00001)) As wktlonlat,
    (addy).address As stno, (addy).streetname As street,
    (addy).streettypeabbrev As styp, (addy).location As city, (addy).stateabbrev As st,( ↩
        addy).zip
    FROM geocode('226 Hanover Street, Boston, MA',1) As g;
 rating |         wktlonlat         | stno | street  | styp |  city  | st |  zip
--------+---------------------------+------+---------+------+--------+----+-------
      1 | POINT(-71.05528 42.36316) |  226 | Hanover | St   | Boston | MA | 02113
```

Can handle misspellings and provides more than one possible solution with ratings and takes longer (500ms).

```
SELECT g.rating, ST_AsText(ST_SnapToGrid(g.geomout,0.00001)) As wktlonlat,
    (addy).address As stno, (addy).streetname As street,
    (addy).streettypeabbrev As styp, (addy).location As city, (addy).stateabbrev As st,( ↩
       addy).zip
    FROM geocode('31 - 37 Stewart Street, Boston, MA 02116',1) As g;
 rating |         wktlonlat         | stno | street | styp |  city  | st |  zip
--------+---------------------------+------+--------+------+--------+----+-------
     70 | POINT(-71.06466 42.35114) |   31 | Stuart | St   | Boston | MA | 02116
```

Using to do a batch geocode of addresses. Easiest is to set `max_results=1`. Only process those not yet geocoded (have no rating).

```
CREATE TABLE addresses_to_geocode(addid serial PRIMARY KEY, address text,
        lon numeric, lat numeric, new_address text, rating integer);

INSERT INTO addresses_to_geocode(address)
VALUES ('529 Main Street, Boston MA, 02129'),
 ('77 Massachusetts Avenue, Cambridge, MA 02139'),
 ('25 Wizard of Oz, Walaford, KS 99912323'),
 ('26 Capen Street, Medford, MA'),
 ('124 Mount Auburn St, Cambridge, Massachusetts 02138'),
 ('950 Main Street, Worcester, MA 01610');

-- only update the first 3 addresses (323-704 ms -  there are caching and shared memory  ↩
    effects so first geocode you do is always slower) --
-- for large numbers of addresses you don't want to update all at once
-- since the whole geocode must commit at once
-- For this example we rejoin with LEFT JOIN
-- and set to rating to -1 rating if no match
-- to ensure we don't regeocode a bad address
UPDATE addresses_to_geocode
  SET  (rating, new_address, lon, lat)
    = ( COALESCE(g.rating,-1), pprint_addy(g.addy),
       ST_X(g.geomout)::numeric(8,5), ST_Y(g.geomout)::numeric(8,5) )
FROM (SELECT addid, address
    FROM addresses_to_geocode
    WHERE rating IS NULL ORDER BY addid LIMIT 3) As a
    LEFT JOIN LATERAL geocode(a.address,1) As g ON true
WHERE a.addid = addresses_to_geocode.addid;

result
-----
Query returned successfully: 3 rows affected, 480 ms execution time.

SELECT * FROM addresses_to_geocode WHERE rating is not null;

 addid |                   address                    |    lon    |   lat    |  ↩
                  new_address                 | rating
-------+----------------------------------------------+-----------+----------+----------------------

     1 | 529 Main Street, Boston MA, 02129            | -71.07177 | 42.38357 | 529 Main St, ↩
         Boston, MA 02129             |      0
     2 | 77 Massachusetts Avenue, Cambridge, MA 02139 | -71.09396 | 42.35961 | 77  ↩
        Massachusetts Ave, Cambridge, MA 02139 |      0
     3 | 25 Wizard of Oz, Walaford, KS 99912323       | -97.92913 | 38.12717 | Willowbrook, ↩
         KS 67502                     |    108
(3 rows)
```

Beispiele: Verwendung eines Geometrie-Filters

```
SELECT g.rating, ST_AsText(ST_SnapToGrid(g.geomout,0.00001)) As wktlonlat,
    (addy).address As stno, (addy).streetname As street,
    (addy).streettypeabbrev As styp,
    (addy).location As city, (addy).stateabbrev As st,(addy).zip
  FROM geocode('100 Federal Street, MA',
        3,
        (SELECT ST_Union(the_geom)
            FROM place WHERE statefp = '25' AND name = 'Lynn')::geometry
        ) As g;

 rating |         wktlonlat          | stno | street  | styp | city | st |  zip
--------+----------------------------+------+---------+------+------+----+-------
      7 | POINT(-70.96796 42.4659)   |  100 | Federal | St   | Lynn | MA | 01905
     16 | POINT(-70.96786 42.46853)  | NULL | Federal | St   | Lynn | MA | 01905
(2 rows)

Time: 622.939 ms
```

Siehe auch

Normalize_Address, Pprint_Addy, ST_AsText, ST_SnapToGrid, ST_X, ST_Y

13.1.5 Geocode_Intersection

Geocode_Intersection — Takes in 2 streets that intersect and a state, city, zip, and outputs a set of possible locations on the first cross street that is at the intersection, also includes a geomout as the point location in NAD 83 long lat, a `normalized_address` (addy) for each location, and the rating. The lower the rating the more likely the match. Results are sorted by lowest rating first. Can optionally pass in maximum results, defaults to 10. Uses Tiger data (edges, faces, addr), PostgreSQL fuzzy string matching (soundex, levenshtein).

Synopsis

setof record **geocode_intersection**(text roadway1, text roadway2, text in_state, text in_city, text in_zip, integer max_results=10, norm_addy OUT addy, geometry OUT geomout, integer OUT rating);

Beschreibung

Takes in 2 streets that intersect and a state, city, zip, and outputs a set of possible locations on the first cross street that is at the intersection, also includes a point geometry in NAD 83 long lat, a normalized address for each location, and the rating. The lower the rating the more likely the match. Results are sorted by lowest rating first. Can optionally pass in maximum results, defaults to 10. Returns `normalized_address` (addy) for each, geomout as the point location in nad 83 long lat, and the rating. The lower the rating the more likely the match. Results are sorted by lowest rating first. Uses Tiger data (edges,faces,addr), PostgreSQL fuzzy string matching (soundex,levenshtein)

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele: Grundlagen

The below examples timings are on a 3.0 GHZ single processor Windows 7 machine with 2GB ram running PostgreSQL 9.0/PostGIS 1.5 loaded with all of MA state Tiger data loaded. Currently a bit slow (3000 ms)

Testing on Windows 2003 64-bit 8GB on PostGIS 2.0 PostgreSQL 64-bit Tiger 2011 data loaded -- (41ms)

```
SELECT pprint_addy(addy), st_astext(geomout),rating
            FROM geocode_intersection( 'Haverford St','Germania St', 'MA', 'Boston',  ↩
                '02130',1);
           pprint_addy            |         st_astext          | rating
----------------------------------+----------------------------+--------
98 Haverford St, Boston, MA 02130 | POINT(-71.101375 42.31376) |      0
```

Even if zip is not passed in the geocoder can guess (took about 3500 ms on the windows 7 box), on the windows 2003 64-bit 741 ms

```
SELECT pprint_addy(addy), st_astext(geomout),rating
                FROM geocode_intersection('Weld', 'School', 'MA', 'Boston');
          pprint_addy          |         st_astext          | rating
-------------------------------+----------------------------+--------
 98 Weld Ave, Boston, MA 02119 | POINT(-71.099 42.314234) |      3
 99 Weld Ave, Boston, MA 02119 | POINT(-71.099 42.314234) |      3
```

Siehe auch

Geocode, Pprint_Addy, ST_AsText

13.1.6 Get_Geocode_Setting

Get_Geocode_Setting — Returns value of specific setting stored in tiger.geocode_settings table.

Synopsis

text **Get_Geocode_Setting**(text setting_name);

Beschreibung

Returns value of specific setting stored in tiger.geocode_settings table. Settings allow you to toggle debugging of functions. Later plans will be to control rating with settings. Current list of settings are as follows:

```
name              | setting |  unit   | category  |  ↩
                                                        short_desc
--------------------------------+---------+---------+-----------+-----------------------------------

 debug_geocode_address          | false   | boolean | debug     | outputs debug information ↩
     in notice log such as queries when geocode_address is called if true
 debug_geocode_intersection     | false   | boolean | debug     | outputs debug information ↩
     in notice log such as queries when geocode_intersection is called if true
 debug_normalize_address        | false   | boolean | debug     | outputs debug information ↩
     in notice log such as queries and intermediate expressions when normalize_address is  ↩
    called if true
 debug_reverse_geocode          | false   | boolean | debug     | if true, outputs debug  ↩
    information in notice log such as queries and intermediate expressions when  ↩
    reverse_geocode
 reverse_geocode_numbered_roads | 0       | integer | rating    | For state and county  ↩
    highways, 0 - no preference in name,
                                                                   1 - prefer the numbered  ↩
                                                                       highway name, 2 -  ↩
                                                                       prefer local state/ ↩
                                                                       county name
```

```
use_pagc_address_parser        | false   | boolean | normalize | If set to true, will try  ↩
    to use the address_standardizer extension (via pagc_normalize_address)
                                                                    instead of tiger  ↩
                                                                        normalize_address built ↩
                                                                         one
```

Changed: 2.2.0 : default settings are now kept in a table called geocode_settings_default. Use customized settingsa are in geocode_settings and only contain those that have been set by user.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Example return debugging setting

```
SELECT get_geocode_setting('debug_geocode_address') As result;
result
---------
false
```

Siehe auch

Set_Geocode_Setting

13.1.7 Get_Tract

Get_Tract — Returns census tract or field from tract table of where the geometry is located. Default to returning short name of tract.

Synopsis

text **get_tract**(geometry loc_geom, text output_field=name);

Beschreibung

Given a geometry will return the census tract location of that geometry. NAD 83 long lat is assumed if no spatial ref sys is specified.

Note
This function uses the census `tract` whic is not loaded by default. If you have already loaded your state table, you can load tract as well as bg, and tabblock using the Loader_Generate_Census_Script script.
If you have not loaded your state data yet and want these additional tables loaded, do the following

```
UPDATE tiger.loader_lookuptables SET load = true WHERE load = false AND lookup_name  ↩
    IN('tract', 'bg', 'tabblock');
```

then they will be included by the Loader_Generate_Script.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele: Grundlagen

```
SELECT get_tract(ST_Point(-71.101375, 42.31376) ) As tract_name;
tract_name
---------
1203.01
```

```
--this one returns the tiger geoid
SELECT get_tract(ST_Point(-71.101375, 42.31376), 'tract_id' ) As tract_id;
tract_id
---------
25025120301
```

Siehe auch

Geocode >

13.1.8 Install_Missing_Indexes

Install_Missing_Indexes — Finds all tables with key columns used in geocoder joins and filter conditions that are missing used indexes on those columns and will add them.

Synopsis

boolean **Install_Missing_Indexes**();

Beschreibung

Finds all tables in `tiger` and `tiger_data` schemas with key columns used in geocoder joins and filters that are missing indexes on those columns and will output the SQL DDL to define the index for those tables and then execute the generated script. This is a helper function that adds new indexes needed to make queries faster that may have been missing during the load process. This function is a companion to Missing_Indexes_Generate_Script that in addition to generating the create index script, also executes it. It is called as part of the `update_geocode.sql` upgrade script.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele

```
SELECT install_missing_indexes();
         install_missing_indexes
-------------------------
 t
```

Siehe auch

Loader_Generate_Script, Missing_Indexes_Generate_Script

13.1.9 Loader_Generate_Census_Script

Loader_Generate_Census_Script — Generates a shell script for the specified platform for the specified states that will download Tiger census state tract, bg, and tabblocks data tables, stage and load into `tiger_data` schema. Each state script is returned as a separate record.

Synopsis

setof text **loader_generate_census_script**(text[] param_states, text os);

Beschreibung

Generates a shell script for the specified platform for the specified states that will download Tiger data census state `tract`, block groups `bg`, and `tabblocks` data tables, stage and load into `tiger_data` schema. Each state script is returned as a separate record.

It uses unzip on Linux (7-zip on Windows by default) and wget to do the downloading. It uses Section 4.4.2 to load in the data. Note the smallest unit it does is a whole state. It will only process the files in the staging and temp folders.

It uses the following control tables to control the process and different OS shell syntax variations.

1. `loader_variables` keeps track of various variables such as census site, year, data and staging schemas
2. `loader_platform` profiles of various platforms and where the various executables are located. Comes with windows and linux. More can be added.
3. `loader_lookuptables` each record defines a kind of table (state, county), whether to process records in it and how to load them in. Defines the steps to import data, stage data, add, removes columns, indexes, and constraints for each. Each table is prefixed with the state and inherits from a table in the tiger schema. e.g. creates `tiger_data.ma_faces` which inherits from `tiger.faces`

Verfügbarkeit: 2.0.0

Note
Loader_Generate_Script includes this logic, but if you installed tiger geocoder prior to PostGIS 2.0.0 alpha5, you'll need to run this on the states you have already done to get these additional tables.

Beispiele

Generate script to load up data for select states in Windows shell script format.

```
SELECT loader_generate_census_script(ARRAY['MA'], 'windows');
-- result --
set STATEDIR="\gisdata\www2.census.gov\geo\pvs\tiger2010st\25_Massachusetts"
set TMPDIR=\gisdata\temp\
set UNZIPTOOL="C:\Program Files\7-Zip\7z.exe"
set WGETTOOL="C:\wget\wget.exe"
set PGBIN=C:\projects\pg\pg91win\bin\
set PGPORT=5432
set PGHOST=localhost
set PGUSER=postgres
set PGPASSWORD=yourpasswordhere
set PGDATABASE=tiger_postgis20
set PSQL="%PGBIN%psql"
```

```
set SHP2PGSQL="%PGBIN%shp2pgsql"
cd \gisdata

%WGETTOOL% http://www2.census.gov/geo/pvs/tiger2010st/25_Massachusetts/25/ --no-parent -- ↩
    relative --accept=*bg10.zip,*tract10.zip,*tabblock10.zip --mirror --reject=html
del %TMPDIR%\*.* /Q
%PSQL% -c "DROP SCHEMA tiger_staging CASCADE;"
%PSQL% -c "CREATE SCHEMA tiger_staging;"
cd %STATEDIR%
for /r %%z in (*.zip) do %UNZIPTOOL% e %%z  -o%TMPDIR%
cd %TMPDIR%
%PSQL% -c "CREATE TABLE tiger_data.MA_tract(CONSTRAINT pk_MA_tract PRIMARY KEY (tract_id) ) ↩
     INHERITS(tiger.tract); "
%SHP2PGSQL% -c -s 4269 -g the_geom   -W "latin1" tl_2010_25_tract10.dbf tiger_staging. ↩
    ma_tract10 | %PSQL%
%PSQL% -c "ALTER TABLE tiger_staging.MA_tract10 RENAME geoid10 TO tract_id;  SELECT  ↩
    loader_load_staged_data(lower('MA_tract10'), lower('MA_tract')); "
%PSQL% -c "CREATE INDEX tiger_data_MA_tract_the_geom_gist ON tiger_data.MA_tract USING gist ↩
    (the_geom);"
%PSQL% -c "VACUUM ANALYZE tiger_data.MA_tract;"
%PSQL% -c "ALTER TABLE tiger_data.MA_tract ADD CONSTRAINT chk_statefp CHECK (statefp =  ↩
    '25');"
:
```

Erzeugt ein Shell-Skript

```
STATEDIR="/gisdata/www2.census.gov/geo/pvs/tiger2010st/25_Massachusetts"
TMPDIR="/gisdata/temp/"
UNZIPTOOL=unzip
WGETTOOL="/usr/bin/wget"
export PGBIN=/usr/pgsql-9.0/bin
export PGPORT=5432
export PGHOST=localhost
export PGUSER=postgres
export PGPASSWORD=yourpasswordhere
export PGDATABASE=geocoder
PSQL=${PGBIN}/psql
SHP2PGSQL=${PGBIN}/shp2pgsql
cd /gisdata

wget http://www2.census.gov/geo/pvs/tiger2010st/25_Massachusetts/25/ --no-parent --relative ↩
     --accept=*bg10.zip,*tract10.zip,*tabblock10.zip --mirror --reject=html
rm -f ${TMPDIR}/*.*
${PSQL} -c "DROP SCHEMA tiger_staging CASCADE;"
${PSQL} -c "CREATE SCHEMA tiger_staging;"
cd $STATEDIR
for z in *.zip; do $UNZIPTOOL -o -d $TMPDIR $z; done
:
:
```

Siehe auch

Loader_Generate_Script

13.1.10 Loader_Generate_Script

Loader_Generate_Script — Generates a shell script for the specified platform for the specified states that will download Tiger data, stage and load into `tiger_data` schema. Each state script is returned as a separate record. Latest version supports Tiger

2010 structural changes and also loads census tract, block groups, and blocks tables.

Synopsis

setof text **loader_generate_script**(text[] param_states, text os);

Beschreibung

Generates a shell script for the specified platform for the specified states that will download Tiger data, stage and load into `tiger_data` schema. Each state script is returned as a separate record.

It uses unzip on Linux (7-zip on Windows by default) and wget to do the downloading. It uses Section 4.4.2 to load in the data. Note the smallest unit it does is a whole state, but you can overwrite this by downloading the files yourself. It will only process the files in the staging and temp folders.

It uses the following control tables to control the process and different OS shell syntax variations.

1. `loader_variables` keeps track of various variables such as census site, year, data and staging schemas
2. `loader_platform` profiles of various platforms and where the various executables are located. Comes with windows and linux. More can be added.
3. `loader_lookuptables` each record defines a kind of table (state, county), whether to process records in it and how to load them in. Defines the steps to import data, stage data, add, removes columns, indexes, and constraints for each. Each table is prefixed with the state and inherits from a table in the tiger schema. e.g. creates `tiger_data.ma_faces` which inherits from `tiger.faces`

Availability: 2.0.0 to support Tiger 2010 structured data and load census tract (tract), block groups (bg), and blocks (tabblocks) tables .

Note
If you are using pgAdmin 3, be warned that by default pgAdmin 3 truncates long text. To fix, change *File -> Options -> Query Tool -> Query Editor - > Max. characters per column* to larger than 50000 characters.

Beispiele

Using psql where gistest is your database and `/gisdata/data_load.sh` is the file to create with the shell commands to run.

```
psql -U postgres -h localhost -d gistest -A -t \
 -c "SELECT Loader_Generate_Script(ARRAY['MA'], 'gistest')"
> /gisdata/data_load.sh;
```

Generate script to load up data for 2 states in Windows shell script format.

```
SELECT loader_generate_script(ARRAY['MA','RI'], 'windows') AS result;
-- result --
set TMPDIR=\gisdata\temp\
set UNZIPTOOL="C:\Program Files\7-Zip\7z.exe"
set WGETTOOL="C:\wget\wget.exe"
set PGBIN=C:\Program Files\PostgreSQL\9.4\bin\
set PGPORT=5432
set PGHOST=localhost
set PGUSER=postgres
```

```
set PGPASSWORD=yourpasswordhere
set PGDATABASE=geocoder
set PSQL="%PGBIN%psql"
set SHP2PGSQL="%PGBIN%shp2pgsql"
cd \gisdata

cd \gisdata
%WGETTOOL% ftp://ftp2.census.gov/geo/tiger/TIGER2015/PLACE/tl_*_25_* --no-parent --relative ↩
     --recursive --level=2 --accept=zip --mirror --reject=html
cd \gisdata/ftp2.census.gov/geo/tiger/TIGER2015/PLACE
:
:
```

Erzeugt ein Shell-Skript

```
SELECT loader_generate_script(ARRAY['MA','RI'], 'sh') AS result;
-- result --
TMPDIR="/gisdata/temp/"
UNZIPTOOL=unzip
WGETTOOL="/usr/bin/wget"
export PGBIN=/usr/lib/postgresql/9.4/bin
-- variables used by psql: https://www.postgresql.org/docs/current/static/libpq-envars.html
export PGPORT=5432
export PGHOST=localhost
export PGUSER=postgres
export PGPASSWORD=yourpasswordhere
export PGDATABASE=geocoder
PSQL=${PGBIN}/psql
SHP2PGSQL=${PGBIN}/shp2pgsql
cd /gisdata

cd /gisdata
wget ftp://ftp2.census.gov/geo/tiger/TIGER2015/PLACE/tl_*_25_* --no-parent --relative -- ↩
    recursive --level=2 --accept=zip --mirror --reject=html
cd /gisdata/ftp2.census.gov/geo/tiger/TIGER2015/PLACE
rm -f ${TMPDIR}/*.*
:
:
```

Siehe auch

Section 2.8.1, Loader_Generate_Nation_Script

13.1.11 Loader_Generate_Nation_Script

Loader_Generate_Nation_Script — Erzeugt für die angegebene Plattform ein Shell-Skript, welches die County und State Lookup Tabellen ladet.

Synopsis

text **loader_generate_nation_script**(text os);

Beschreibung

Generates a shell script for the specified platform that loads in the `county_all`, `county_all_lookup`, `state_all` tables into `tiger_data` schema. These inherit respectively from the `county`, `county_lookup`, `state` tables in `tiger` schema.

It uses unzip on Linux (7-zip on Windows by default) and wget to do the downloading. It uses Section 4.4.2 to load in the data.

It uses the following control tables `tiger.loader_platform`, `tiger.loader_variables`, and `tiger.loader_lookupt` to control the process and different OS shell syntax variations.

1. `loader_variables` keeps track of various variables such as census site, year, data and staging schemas
2. `loader_platform` profiles of various platforms and where the various executables are located. Comes with windows and linux/unix. More can be added.
3. `loader_lookuptables` each record defines a kind of table (state, county), whether to process records in it and how to load them in. Defines the steps to import data, stage data, add, removes columns, indexes, and constraints for each. Each table is prefixed with the state and inherits from a table in the tiger schema. e.g. creates `tiger_data.ma_faces` which inherits from `tiger.faces`

Enhanced: 2.4.1 zip code 5 tabulation area (zcta5) load step was fixed and when enabled, zcta5 data is loaded as a single table called zcta5_all as part of the nation script load.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Note
If you want zip code 5 tabulation area (zcta5) to be included in your nation script load, do the following:

```
UPDATE tiger.loader_lookuptables SET load = true WHERE table_name = 'zcta510';
```

Note
If you were running `tiger_2010` version and you want to reload as state with newer tiger data, you'll need to for the very first load generate and run drop statements Drop_Nation_Tables_Generate_Script before you run this script.

Beispiele

Generate script script to load nation data Windows.

```
SELECT loader_generate_nation_script('windows');
```

Generate script to load up data for Linux/Unix systems.

```
SELECT loader_generate_nation_script('sh');
```

Siehe auch

Loader_Generate_Script

13.1.12 Missing_Indexes_Generate_Script

Missing_Indexes_Generate_Script — Finds all tables with key columns used in geocoder joins that are missing indexes on those columns and will output the SQL DDL to define the index for those tables.

Synopsis

text **Missing_Indexes_Generate_Script**();

Beschreibung

Finds all tables in `tiger` and `tiger_data` schemas with key columns used in geocoder joins that are missing indexes on those columns and will output the SQL DDL to define the index for those tables. This is a helper function that adds new indexes needed to make queries faster that may have been missing during the load process. As the geocoder is improved, this function will be updated to accommodate new indexes being used. If this function outputs nothing, it means all your tables have what we think are the key indexes already in place.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele

```
SELECT missing_indexes_generate_script();
-- output: This was run on a database that was created before many corrections were made to ↩
     the loading script ---
CREATE INDEX idx_tiger_county_countyfp ON tiger.county USING btree(countyfp);
CREATE INDEX idx_tiger_cousub_countyfp ON tiger.cousub USING btree(countyfp);
CREATE INDEX idx_tiger_edges_tfidr ON tiger.edges USING btree(tfidr);
CREATE INDEX idx_tiger_edges_tfidl ON tiger.edges USING btree(tfidl);
CREATE INDEX idx_tiger_zip_lookup_all_zip ON tiger.zip_lookup_all USING btree(zip);
CREATE INDEX idx_tiger_data_ma_county_countyfp ON tiger_data.ma_county USING btree(countyfp ↩
    );
CREATE INDEX idx_tiger_data_ma_cousub_countyfp ON tiger_data.ma_cousub USING btree(countyfp ↩
    );
CREATE INDEX idx_tiger_data_ma_edges_countyfp ON tiger_data.ma_edges USING btree(countyfp);
CREATE INDEX idx_tiger_data_ma_faces_countyfp ON tiger_data.ma_faces USING btree(countyfp);
```

Siehe auch

Loader_Generate_Script, Install_Missing_Indexes

13.1.13 Normalize_Address

Normalize_Address — Given a textual street address, returns a composite `norm_addy` type that has road suffix, prefix and type standardized, street, streetname etc. broken into separate fields. This function will work with just the lookup data packaged with the tiger_geocoder (no need for tiger census data).

Synopsis

norm_addy **normalize_address**(varchar in_address);

Beschreibung

Given a textual street address, returns a composite `norm_addy` type that has road suffix, prefix and type standardized, street, streetname etc. broken into separate fields. This is the first step in the geocoding process to get all addresses into normalized postal form. No other data is required aside from what is packaged with the geocoder.

This function just uses the various direction/state/suffix lookup tables preloaded with the tiger_geocoder and located in the `tiger` schema, so it doesn't need you to download tiger census data or any other additional data to make use of it. You may find the need to add more abbreviations or alternative namings to the various lookup tables in the `tiger` schema.

It uses various control lookup tables located in `tiger` schema to normalize the input address.

Fields in the `norm_addy` type object returned by this function in this order where () indicates a field required by the geocoder, [] indicates an optional field:

(address) [predirAbbrev] (streetName) [streetTypeAbbrev] [postdirAbbrev] [internal] [location] [stateAbbrev] [zip] [parsed] [zip4] [address_alphanumeric]

Enhanced: 2.4.0 norm_addy object includes additional fields zip4 and address_alphanumeric.

1. `address` ist eine Ganzzahl: Die Hausnummer
2. `predirAbbrev` ist ein Textfeld variabler Länge: Ein Präfix für die Straßenrichtung, wie N, S, E, W etc. Wird durch die `direction_lookup` Tabelle gesteuert.
3. `streetName` varchar
4. `streetTypeAbbrev` varchar abbreviated version of street type: e.g. St, Ave, Cir. These are controlled using the `street_type_lookup` table.
5. `postdirAbbrev` varchar abbreviated directional suffice of road N, S, E, W etc. These are controlled using the `direction_lo` table.
6. `internal` varchar internal address such as an apartment or suite number.
7. `location` varchar usually a city or governing province.
8. `stateAbbrev` varchar two character US State. e.g MA, NY, MI. These are controlled by the `state_lookup` table.
9. `zip` varchar 5-digit zipcode. e.g. 02109.
10. `parsed` boolean - denotes if addess was formed from normalize process. The normalize_address function sets this to true before returning the address.
11. `zip4` last 4 digits of a 9 digit zip code. Availability: PostGIS 2.4.0.
12. `address_alphanumeric` Full street number even if it has alpha characters like 17R. Parsing of this is better using Pagc_Normalize_Address function. Availability: PostGIS 2.4.0.

Beispiele

Gibt die ausgewählten Felder aus. Verwenden Sie bitte Pprint_Addy wenn Sie einen sauber formatierten Ausgabetext benötigen.

```
SELECT address As orig, (g.na).streetname, (g.na).streettypeabbrev
 FROM (SELECT address, normalize_address(address) As na
        FROM addresses_to_geocode) As g;

                        orig                          |  streetname   | streettypeabbrev
------------------------------------------------------+---------------+------------------
 28 Capen Street, Medford, MA                         | Capen         | St
 124 Mount Auburn St, Cambridge, Massachusetts 02138  | Mount Auburn  | St
 950 Main Street, Worcester, MA 01610                 | Main          | St
 529 Main Street, Boston MA, 02129                    | Main          | St
 77 Massachusetts Avenue, Cambridge, MA 02139         | Massachusetts | Ave
 25 Wizard of Oz, Walaford, KS 99912323               | Wizard of Oz  |
```

Siehe auch

Geocode, Pprint_Addy

13.1.14 Pagc_Normalize_Address

Pagc_Normalize_Address — Given a textual street address, returns a composite `norm_addy` type that has road suffix, prefix and type standardized, street, streetname etc. broken into separate fields. This function will work with just the lookup data packaged with the tiger_geocoder (no need for tiger census data). Requires address_standardizer extension.

Synopsis

norm_addy **pagc_normalize_address**(varchar in_address);

Beschreibung

Given a textual street address, returns a composite `norm_addy` type that has road suffix, prefix and type standardized, street, streetname etc. broken into separate fields. This is the first step in the geocoding process to get all addresses into normalized postal form. No other data is required aside from what is packaged with the geocoder.

This function just uses the various pagc_* lookup tables preloaded with the tiger_geocoder and located in the `tiger` schema, so it doesn't need you to download tiger census data or any other additional data to make use of it. You may find the need to add more abbreviations or alternative namings to the various lookup tables in the `tiger` schema.

It uses various control lookup tables located in `tiger` schema to normalize the input address.

Fields in the `norm_addy` type object returned by this function in this order where () indicates a field required by the geocoder, [] indicates an optional field:

There are slight variations in casing and formatting over the Normalize_Address.

Verfügbarkeit: 2.1.0

 This method needs address_standardizer extension.

(address) [predirAbbrev] (streetName) [streetTypeAbbrev] [postdirAbbrev] [internal] [location] [stateAbbrev] [zip]

The native standardaddr of address_standardizer extension is at this time a bit richer than norm_addy since its designed to support international addresses (including country). standardaddr equivalent fields are:

house_num,predir, name, suftype, sufdir, unit, city, state, postcode

Enhanced: 2.4.0 norm_addy object includes additional fields zip4 and address_alphanumeric.

1. `address` ist eine Ganzzahl: Die Hausnummer
2. `predirAbbrev` ist ein Textfeld variabler Länge: Ein Präfix für die Straßenrichtung, wie N, S, E, W etc. Wird durch die `direction_lookup` Tabelle gesteuert.
3. `streetName` varchar
4. `streetTypeAbbrev` varchar abbreviated version of street type: e.g. St, Ave, Cir. These are controlled using the `street_type_lookup` table.
5. `postdirAbbrev` varchar abbreviated directional suffice of road N, S, E, W etc. These are controlled using the `direction_lo` table.
6. `internal` varchar internal address such as an apartment or suite number.
7. `location` varchar usually a city or governing province.
8. `stateAbbrev` varchar two character US State. e.g MA, NY, MI. These are controlled by the `state_lookup` table.

9. `zip` varchar 5-digit zipcode. e.g. 02109.
10. `parsed` boolean - denotes if addess was formed from normalize process. The normalize_address function sets this to true before returning the address.
11. `zip4` last 4 digits of a 9 digit zip code. Availability: PostGIS 2.4.0.
12. `address_alphanumeric` Full street number even if it has alpha characters like 17R. Parsing of this is better using Pagc_Normalize_Address function. Availability: PostGIS 2.4.0.

Beispiele

Beispiel für einen Einzelaufruf

```
SELECT addy.*
FROM pagc_normalize_address('9000 E ROO ST STE 999, Springfield, CO') AS addy;


 address | predirabbrev | streetname | streettypeabbrev | postdirabbrev | internal  |   ↩
     location    | stateabbrev | zip | parsed
---------+--------------+------------+------------------+---------------+-----------+-------------+-

    9000 | E            | ROO        | ST               |               | SUITE 999 |  ↩
        SPRINGFIELD | CO          |     | t
```

Batch call. There are currently speed issues with the way postgis_tiger_geocoder wraps the address_standardizer. These will hopefully be resolved in later editions. To work around them, if you need speed for batch geocoding to call generate a normaddy in batch mode, you are encouraged to directly call the address_standardizer standardize_address function as shown below which is similar exercise to what we did in Normalize_Address that uses data created in Geocode.

```
WITH g AS (SELECT address, ROW((sa).house_num, (sa).predir, (sa).name
  , (sa).suftype, (sa).sufdir, (sa).unit , (sa).city, (sa).state, (sa).postcode, true):: ↩
      norm_addy As na
 FROM (SELECT address, standardize_address('tiger.pagc_lex'
       , 'tiger.pagc_gaz'
       , 'tiger.pagc_rules', address) As sa
        FROM addresses_to_geocode) As g)
SELECT address As orig, (g.na).streetname, (g.na).streettypeabbrev
 FROM  g;

 orig                                                 |  streetname   | streettypeabbrev
------------------------------------------------------+---------------+------------------
 529 Main Street, Boston MA, 02129                    | MAIN          | ST
 77 Massachusetts Avenue, Cambridge, MA 02139         | MASSACHUSETTS | AVE
 25 Wizard of Oz, Walaford, KS 99912323               | WIZARD OF     |
 26 Capen Street, Medford, MA                         | CAPEN         | ST
 124 Mount Auburn St, Cambridge, Massachusetts 02138  | MOUNT AUBURN  | ST
 950 Main Street, Worcester, MA 01610                 | MAIN          | ST
```

Siehe auch

Normalize_Address, Geocode

13.1.15 Pprint_Addy

Pprint_Addy — Given a `norm_addy` composite type object, returns a pretty print representation of it. Usually used in conjunction with normalize_address.

Synopsis

varchar **pprint_addy**(norm_addy in_addy);

Beschreibung

Given a `norm_addy` composite type object, returns a pretty print representation of it. No other data is required aside from what is packaged with the geocoder.

Wird üblicherweise in Verbindung mit Normalize_Address verwendet.

Beispiele

Pretty print a single address

```
SELECT pprint_addy(normalize_address('202 East Fremont Street, Las Vegas, Nevada 89101'))  ↩
    As pretty_address;
            pretty_address
---------------------------------------
 202 E Fremont St, Las Vegas, NV 89101
```

Pretty print address a table of addresses

```
SELECT address As orig, pprint_addy(normalize_address(address)) As pretty_address
        FROM addresses_to_geocode;

                        orig                         |              pretty_address
-----------------------------------------------------+------------------------------------------- ↩

 529 Main Street, Boston MA, 02129                   | 529 Main St, Boston MA, 02129
 77 Massachusetts Avenue, Cambridge, MA 02139        | 77 Massachusetts Ave, Cambridge, MA  ↩
    02139
 28 Capen Street, Medford, MA                        | 28 Capen St, Medford, MA
 124 Mount Auburn St, Cambridge, Massachusetts 02138 | 124 Mount Auburn St, Cambridge, MA  ↩
    02138
 950 Main Street, Worcester, MA 01610                | 950 Main St, Worcester, MA 01610
```

Siehe auch

Normalize_Address

13.1.16 Reverse_Geocode

Reverse_Geocode — Takes a geometry point in a known spatial ref sys and returns a record containing an array of theoretically possible addresses and an array of cross streets. If include_strnum_range = true, includes the street range in the cross streets.

Synopsis

record **Reverse_Geocode**(geometry pt, boolean include_strnum_range=false, geometry[] OUT intpt, norm_addy[] OUT addy, varchar[] OUT street);

Beschreibung

Takes a geometry point in a known spatial ref and returns a record containing an array of theoretically possible addresses and an array of cross streets. If include_strnum_range = true, includes the street range in the cross streets. include_strnum_range defaults to false if not passed in. Addresses are sorted according to which road a point is closest to so first address is most likely the right one.

Why do we say theoretical instead of actual addresses. The Tiger data doesn't have real addresses, but just street ranges. As such the theoretical address is an interpolated address based on the street ranges. Like for example interpolating one of my addresses returns a 26 Court St. and 26 Court Sq., though there is no such place as 26 Court Sq. This is because a point may be at a corner of 2 streets and thus the logic interpolates along both streets. The logic also assumes addresses are equally spaced along a street, which of course is wrong since you can have a municipal building taking up a good chunk of the street range and the rest of the buildings are clustered at the end.

Note: Hmm this function relies on Tiger data. If you have not loaded data covering the region of this point, then hmm you will get a record filled with NULLS.

Die zurückgelieferten Elemente des Datensatzes lauten wie folgt:

1. `intpt` is an array of points: These are the center line points on the street closest to the input point. There are as many points as there are addresses.
2. `addy` is an array of norm_addy (normalized addresses): These are an array of possible addresses that fit the input point. The first one in the array is most likely. Generally there should be only one, except in the case when a point is at the corner of 2 or 3 streets, or the point is somewhere on the road and not off to the side.
3. `street` an array of varchar: These are cross streets (or the street) (streets that intersect or are the street the point is projected to be on).

Enhanced: 2.4.1 if optional zcta5 dataset is loaded, the reverse_geocode function can resolve to state and zip even if the specific state data is not loaded. Refer to Loader_Generate_Nation_Script for details on loading zcta5 data.

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiele

Example of a point at the corner of two streets, but closest to one. This is approximate location of MIT: 77 Massachusetts Ave, Cambridge, MA 02139 Note that although we don't have 3 streets, PostgreSQL will just return null for entries above our upper bound so safe to use. This includes street ranges

```
SELECT pprint_addy(r.addy[1]) As st1, pprint_addy(r.addy[2]) As st2, pprint_addy(r.addy[3]) ↩
    As st3,
           array_to_string(r.street, ',') As cross_streets
       FROM reverse_geocode(ST_GeomFromText('POINT(-71.093902 42.359446)',4269),true) As r ↩
           ;

 result
 ------
      st1                                    | st2 | st3 |               cross_streets
-----------------------------------------+-----+-----+-------------------------------------------

 67 Massachusetts Ave, Cambridge, MA 02139 |     |     | 67 - 127 Massachusetts Ave,32 - 88 ↩
     Vassar St
```

Here we choose not to include the address ranges for the cross streets and picked a location really really close to a corner of 2 streets thus could be known by two different addresses.

```
SELECT pprint_addy(r.addy[1]) As st1, pprint_addy(r.addy[2]) As st2,
pprint_addy(r.addy[3]) As st3, array_to_string(r.street, ',') As cross_str
FROM reverse_geocode(ST_GeomFromText('POINT(-71.06941 42.34225)',4269)) As r;

result
--------
               st1               |               st2                | st3 | cross_str
---------------------------------+----------------------------------+-----+------------------------ ←

 5 Bradford St, Boston, MA 02118 | 49 Waltham St, Boston, MA 02118 |     | Waltham St
```

For this one we reuse our geocoded example from Geocode and we only want the primary address and at most 2 cross streets.

```
SELECT actual_addr, lon, lat, pprint_addy((rg).addy[1]) As int_addr1,
    (rg).street[1] As cross1, (rg).street[2] As cross2
FROM (SELECT address As actual_addr, lon, lat,
    reverse_geocode( ST_SetSRID(ST_Point(lon,lat),4326) ) As rg
    FROM addresses_to_geocode WHERE rating
> -1) As foo;

                     actual_addr                     |    lon    |   lat    | ←
                                        int_addr1                   |     cross1      |     ←
                        cross2
-----------------------------------------------------+-----------+----------+-----------------------

 529 Main Street, Boston MA, 02129                   | -71.07181 | 42.38359 | 527 Main St,  ←
    Boston, MA 02129              | Medford St      |
 77 Massachusetts Avenue, Cambridge, MA 02139        | -71.09428 | 42.35988 | 77  ←
    Massachusetts Ave, Cambridge, MA 02139 | Vassar St       |
 26 Capen Street, Medford, MA                        | -71.12377 | 42.41101 | 9 Edison Ave, ←
     Medford, MA 02155            | Capen St         | Tesla Ave
 124 Mount Auburn St, Cambridge, Massachusetts 02138 | -71.12304 | 42.37328 | 3 University  ←
    Rd, Cambridge, MA 02138       | Mount Auburn St |
 950 Main Street, Worcester, MA 01610                | -71.82368 | 42.24956 | 3 Maywood St, ←
     Worcester, MA 01603          | Main St          | Maywood Pl
```

Siehe auch

Pprint_Addy, Geocode, Loader_Generate_Nation_Script

13.1.17 Topology_Load_Tiger

Topology_Load_Tiger — Loads a defined region of tiger data into a PostGIS Topology and transforming the tiger data to spatial reference of the topology and snapping to the precision tolerance of the topology.

Synopsis

text **Topology_Load_Tiger**(varchar topo_name, varchar region_type, varchar region_id);

Beschreibung

Loads a defined region of tiger data into a PostGIS Topology. The faces, nodes and edges are transformed to the spatial reference system of the target topology and points are snapped to the tolerance of the target topology. The created faces, nodes, edges

maintain the same ids as the original Tiger data faces, nodes, edges so that datasets can be in the future be more easily reconciled with tiger data. Returns summary details about the process.

This would be useful for example for redistricting data where you require the newly formed polygons to follow the center lines of streets and for the resulting polygons not to overlap.

Note
This function relies on Tiger data as well as the installation of the PostGIS topology module. For more information, refer to Chapter 11 and Section 2.4.1. If you have not loaded data covering the region of interest, then no topology records will be created. This function will also fail if you have not created a topology using the topology functions.

Note
Most topology validation errors are a result of tolerance issues where after transformation the edges points don't quite line up or overlap. To remedy the situation you may want to increase or lower the precision if you get topology validation failures.

Benötigte Parameter:

1. `topo_name` Die Bezeichnung einer bestehenden PostGIS Topologie, in die Daten geladen werden.
2. `region_type` The type of bounding region. Currently only `place` and `county` are supported. Plan is to have several more. This is the table to look into to define the region bounds. e.g `tiger.place`, `tiger.county`
3. `region_id` This is what TIGER calls the geoid. It is the unique identifier of the region in the table. For place it is the `plcidfp` column in `tiger.place`. For county it is the `cntyidfp` column in `tiger.county`

Verfügbarkeit: 2.0.0

Beispiel: Boston, Massachusetts Topologie

Create a topology for Boston, Massachusetts in Mass State Plane Feet (2249) with tolerance 0.25 feet and then load in Boston city tiger faces, edges, nodes.

```
SELECT topology.CreateTopology('topo_boston', 2249, 0.25);
createtopology
--------------
   15
-- 60,902 ms ~ 1 minute on windows 7 desktop running 9.1 (with 5 states tiger data loaded)
SELECT tiger.topology_load_tiger('topo_boston', 'place', '2507000');
-- topology_loader_tiger --
29722 edges holding in temporary. 11108 faces added. 1875 edges of faces added.  20576  ↩
    nodes added.
19962 nodes contained in a face.  0 edge start end corrected.  31597 edges added.

-- 41 ms --
SELECT topology.TopologySummary('topo_boston');
 -- topologysummary--
Topology topo_boston (15), SRID 2249, precision 0.25
20576 nodes, 31597 edges, 11109 faces, 0 topogeoms in 0 layers

-- 28,797 ms to validate yeh returned no errors --
SELECT * FROM
    topology.ValidateTopology('topo_boston');

       error       |   id1    |    id2
-------------------+----------+-----------
```

Beispiel: Suffolk, Massachusetts Topologie

Create a topology for Suffolk, Massachusetts in Mass State Plane Meters (26986) with tolerance 0.25 meters and then load in Suffolk county tiger faces, edges, nodes.

```
SELECT topology.CreateTopology('topo_suffolk', 26986, 0.25);
-- this took 56,275 ms ~ 1 minute on Windows 7 32-bit with 5 states of tiger loaded
-- must have been warmed up after loading boston
SELECT tiger.topology_load_tiger('topo_suffolk', 'county', '25025');
-- topology_loader_tiger --
 36003 edges holding in temporary. 13518 faces added. 2172 edges of faces added.
 24761 nodes added.  24075 nodes contained in a face.  0 edge start end corrected.  38175  ↩
     edges added.
-- 31 ms --
SELECT topology.TopologySummary('topo_suffolk');
 -- topologysummary--
 Topology topo_suffolk (14), SRID 26986, precision 0.25
24761 nodes, 38175 edges, 13519 faces, 0 topogeoms in 0 layers

-- 33,606 ms to validate --
SELECT * FROM
    topology.ValidateTopology('topo_suffolk');

       error       |   id1    |    id2
-------------------+----------+-----------
 coincident nodes  | 81045651 |  81064553
 edge crosses node | 81045651 |  85737793
 edge crosses node | 81045651 |  85742215
 edge crosses node | 81045651 | 620628939
 edge crosses node | 81064553 |  85697815
 edge crosses node | 81064553 |  85728168
 edge crosses node | 81064553 |  85733413
```

Siehe auch

CreateTopology, CreateTopoGeom, TopologySummary, ValidateTopology

13.1.18 Set_Geocode_Setting

Set_Geocode_Setting — Sets a setting that affects behavior of geocoder functions.

Synopsis

text **Set_Geocode_Setting**(text setting_name, text setting_value);

Beschreibung

Sets value of specific setting stored in `tiger.geocode_settings` table. Settings allow you to toggle debugging of functions. Later plans will be to control rating with settings. Current list of settings are listed in Get_Geocode_Setting.

Verfügbarkeit: 2.1.0

Example return debugging setting

If you run Geocode when this function is true, the NOTICE log will output timing and queries.

```
SELECT set_geocode_setting('debug_geocode_address', 'true') As result;
result
---------
true
```

Siehe auch

Get_Geocode_Setting

Chapter 14

PostGIS Special Functions Index

14.1 PostGIS Aggregate Functions

The functions given below are spatial aggregate functions provided with PostGIS that can be used just like any other sql aggregate function such as sum, average.

- ST_3DExtent - an aggregate function that returns the box3D bounding box that bounds rows of geometries.
- ST_Accum - Aggregatfunktion. Erzeugt ein Feld mit Geometrien.
- ST_AsGeobuf - Gibt eine Menge an Zeilen in der Geobuf Darstellung aus.
- ST_AsMVT - Gibt Zeilen in der Mapbox Vector Tile Darstellung aus.
- ST_ClusterIntersecting - Aggregate. Returns an array with the connected components of a set of geometries
- ST_ClusterWithin - Aggregate. Returns an array of GeometryCollections, where each GeometryCollection represents a set of geometries separated by no more than the specified distance.
- ST_Collect - Gibt einen festgelegten ST_Geometry Wert aus einer Sammlung anderer Geometrien zurück.
- ST_Extent - an aggregate function that returns the bounding box that bounds rows of geometries.
- ST_MakeLine - Erzeugt einen Linienzug aus einer Punkt-, Mehrfachpunkt- oder Liniengeometrie.
- ST_MemUnion - Das gleiche wie ST_Union, nur freundlicher zum Arbeitsspeicher (verwendet weniger Arbeitsspeicher und mehr Rechnerzeit).
- ST_Polygonize - Aggregatfunktion. Erzeugt eine Sammelgeometrie/GeometryCollection, welche Polygone enthält, die aus den einzelnen Linien einer Menge von Geometrien gebildet werden können.
- ST_SameAlignment - Returns true if rasters have same skew, scale, spatial ref, and offset (pixels can be put on same grid without cutting into pixels) and false if they don't with notice detailing issue.
- ST_Union - Gibt eine Geometrie zurück, welche der mengentheoretischen Vereinigung der Geometrien entspricht.
- TopoElementArray_Agg - Gibt für eine Menge an element_id, type Feldern (topoelements) ein topoelementarray zurück

14.2 PostGIS Window Functions

The functions given below are spatial window functions provided with PostGIS that can be used just like any other sql window function such as row_numer(), lead(), lag(). All these require an SQL OVER() clause.

- ST_ClusterDBSCAN - Windowing function that returns integer id for the cluster each input geometry is in based on 2D implementation of Density-based spatial clustering of applications with noise (DBSCAN) algorithm.
- ST_ClusterKMeans - Windowing function that returns integer id for the cluster each input geometry is in.

14.3 PostGIS SQL-MM Compliant Functions

The functions given below are PostGIS functions that conform to the SQL/MM 3 standard

Note
SQL-MM defines the default SRID of all geometry constructors as 0. PostGIS uses a default SRID of -1.

- ST_3DDWithin - For 3d (z) geometry type Returns true if two geometries 3d distance is within number of units. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM ?
- ST_3DDistance - For geometry type Returns the 3-dimensional cartesian minimum distance (based on spatial ref) between two geometries in projected units. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM ?
- ST_3DIntersects - Returns TRUE if the Geometries "spatially intersect" in 3d - only for points, linestrings, polygons, polyhedral surface (area). With SFCGAL backend enabled also supports TINS This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: ?
- ST_AddEdgeModFace - Fügt eine Kante hinzu. Falls dabei eine Masche aufgetrennt wird, so wird die ursprüngliche Masche angepasst und eine weitere Masche hinzugefügt. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.13
- ST_AddEdgeNewFaces - Fügt eine Kante hinzu. Falls dabei eine Masche aufgetrennt wird, so wird die ursprüngliche Masche gelöscht und durch zwei neue Maschen ersetzt. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.12
- ST_AddIsoEdge - Fügt eine isolierte Kante, die durch die Geometrie alinestring festgelegt wird zu einer Topologie hinzu, indem zwei bestehende isolierte Knoten anode und anothernode verbunden werden. Gibt die "edgeid" der neuen Kante aus. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.4
- ST_AddIsoNode - Fügt einen isolierten Knoten zu einer Masche in einer Topologie hinzu und gibt die "nodeid" des neuen Knotens aus. Falls die Masche NULL ist, wird der Knoten dennoch erstellt. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Net Routines: X+1.3.1
- ST_Area - Returns the area of the surface if it is a Polygon or MultiPolygon. For geometry, a 2D Cartesian area is determined with units specified by the SRID. For geography, area is determined on a curved surface with units in square meters. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.1.2, 9.5.3
- ST_AsBinary - Gibt die Well-known-Binary(WKB)-Darstellung der Geometrie/Geographie ohne die SRID Metadaten zurück. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.37
- ST_AsText - Gibt die Well-known-Text(WKT) Darstellung der Geometrie/Geographie ohne die SRID Metadaten zurück. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.25
- ST_Boundary - Gibt die abgeschlossene Hülle aus der kombinierten Begrenzung der Geometrie zurück. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.14
- ST_Buffer - (T) Gibt eine Geometrie zurück, welche alle Punkte innerhalb einer gegebenen Entfernung von der Eingabegeometrie beinhaltet. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.17
- ST_Centroid - Gibt den geometrischen Schwerpunkt der Geometrie zurück. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.1.4, 9.5.5
- ST_ChangeEdgeGeom - Ändert die geometrische Form der Kante, ohne sich auf topologische Struktur auszuwirken. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details X.3.6
- ST_Contains - Returns true if and only if no points of B lie in the exterior of A, and at least one point of the interior of B lies in the interior of A. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.31

- ST_ConvexHull - The convex hull of a geometry represents the minimum convex geometry that encloses all geometries within the set. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.16
- ST_CoordDim - Gibt die Dimension der Koordinaten von ST_Geometry zurück. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.3
- ST_CreateTopoGeo - Fügt eine Sammlung von Geometrien an eine leere Topologie an und gibt eine Bestätigungsmeldung aus. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details -- X.3.18
- ST_Crosses - Returns TRUE if the supplied geometries have some, but not all, interior points in common. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.29
- ST_CurveToLine - Converts a CIRCULARSTRING/CURVEPOLYGON/MULTISURFACE to a LINESTRING/POLYGON/-MULTIPOLYGON This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.1.7
- ST_Difference - Gibt eine Geometrie zurück, die jenen Teil der Geometrie A abbildet, der sich nicht mit der Geometrie B überschneidet. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.20
- ST_Dimension - Die inhärente Dimension des geometrischen Objekts muss niedriger oder gleich der Dimension der Koordinaten sein. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.2
- ST_Disjoint - Gibt TRUE zurück, wenn sich die Geometrien nicht "räumlich schneiden" - wenn sie sich keinen gemeinsamen Raum teilen This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.26
- ST_Distance - For geometry type returns the 2D Cartesian distance between two geometries in projected units (based on spatial reference system). For geography type defaults to return minimum geodesic distance between two geographies in meters. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.23
- ST_EndPoint - Gibt den Endpunkt einer LINESTRING oder CIRCULARLINESTRING Geometrie als POINT zurück. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.1.4
- ST_Envelope - Gibt eine Geometrie in doppelter Genauigkeit (float8) zurück, welche das Umgebungsrechteck der beigestellten Geometrie darstellt. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.15
- ST_Equals - Returns true if the given geometries represent the same geometry. Directionality is ignored. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.24
- ST_ExteriorRing - Gibt einen Linienzug zurück, welcher den äußeren Ring der POLYGON Geometrie darstellt. Gibt NULL zurück wenn es sich bei der Geometrie um kein Polygon handelt. Funktioniert nicht mit MULTIPOLYGON This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.2.3, 8.3.3
- ST_GMLToSQL - Gibt einen spezifizierten ST_Geometry Wert aus einer GML-Darstellung zurück. Dies ist ein Aliasname für ST_GeomFromGML This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.50 (ausgenommen Unterstützung von Kurven).
- ST_GeomCollFromText - Erzeugt eine Sammelgeometrie mit der gegebenen SRID aus einer WKT-Kollektion. Wenn keine SRID angegeben ist, wird diese standardmäßig auf 0 gesetzt. This method implements the SQL/MM specification.
- ST_GeomFromText - Gibt einen spezifizierten ST_Geometry Wert aus einer Well-known-Text Darstellung (WKT) zurück. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.40
- ST_GeomFromWKB - Erzeugt ein geometrisches Objekt aus der Well-known-Binary (WKB) Darstellung und einer optionalen SRID. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.41
- ST_GeometryFromText - Gibt einen spezifizierten ST_Geometry-Wert von einer Well-known-Text Darstellung (WKT) zurück. Die Bezeichnung ist ein Alias für ST_GeomFromText This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.40
- ST_GeometryN - Gibt die auf 1-basierende n-te Geometrie zurück, wenn es sich bei der Geometrie um eine GEOMETRYCOLLECTION, (MULTI)POINT, (MULTI)LINESTRING, MULTICURVE oder (MULTI)POLYGON, POLYHEDRALSURFACE handelt. Anderenfalls wird NULL zurückgegeben. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 9.1.5
- ST_GeometryType - Gibt den Geometrietyp des ST_Geometry Wertes zurück. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.4

- ST_GetFaceEdges - Gibt die Kanten, die aface begrenzen, sortiert aus. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3 Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.5
- ST_GetFaceGeometry - Gibt für eine Topologie und eine bestimmte Maschen-ID das Polygon zurück. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3 Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.16
- ST_InitTopoGeo - Erstellt ein neues topologisches Schema und registriert das neue Schema in der Tabelle topology.topology. Git eine Zusammenfassung des Prozessablaufs aus. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3 Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.17
- ST_InteriorRingN - Gibt den Nten innenliegenden Linienzug des Ringes der Polygongeometrie zurück. Gibt NULL zurück, falls es sich bei der Geometrie nicht um ein Polygon handelt, oder sich das angegebene N außerhalb des zulässigen Bereiches befindet. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.2.6, 8.3.5
- ST_Intersection - (T) Gibt eine Geometrie zurück, welche den gemeinsamen Anteil von geomA und geomB repräsentiert. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.18
- ST_Intersects - Returns TRUE if the Geometries/Geography "spatially intersect in 2D" - (share any portion of space) and FALSE if they don't (they are Disjoint). For geography -- tolerance is 0.00001 meters (so any points that close are considered to intersect) This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.27
- ST_IsClosed - Gibt den Wert TRUE zurück, wenn die Anfangs- und Endpunkte des LINESTRING's zusammenfallen. Bei polyedrischen Oberflächen, wenn sie geschlossen (volumetrisch) sind. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.1.5, 9.3.3
- ST_IsEmpty - Gibt den Wert TRUE zurück, falls es sich bei der Geometrie um eine leere GeometryCollection, Polygon, Point etc. handelt. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.7
- ST_IsRing - Gibt den Wert TRUE zurück, wenn der LINESTRING geschlossen ist und der Simple Feature Spezifikation entspricht. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.1.6
- ST_IsSimple - Gibt den Wert (TRUE) zurück, wenn die Geometrie keine irregulären Stellen, wie Selbstüberschneidungen oder Selbstberührungen, aufweist. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.8
- ST_IsValid - Gibt true zurück, wenn ST_Geometry wohlgeformt ist. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.9
- ST_Length - Returns the 2D length of the geometry if it is a LineString or MultiLineString. geometry are in units of spatial reference and geography are in meters (default spheroid) This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.1.2, 9.3.4
- ST_LineFromText - Erzeugt eine Geometrie aus einer WKT Darstellung mit der angegebenen SRID. Wenn keine SRID angegeben wird, wird diese standardmäßig auf 0 gesetzt. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.2.8
- ST_LineFromWKB - Erzeugt einen LINESTRING mit gegebener SRID aus einer WKB-Darstellung This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.2.9
- ST_LinestringFromWKB - Erzeugt eine Geometrie mit gegebener SRID aus einer WKB-Darstellung. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.2.9
- ST_M - Gibt die M-Koordinate eines Punktes, oder NULL, wenn diese nicht existiert, zurück. Bei der Eingabe muss es sich um eine Punktgeometrie handeln. This method implements the SQL/MM specification.
- ST_MLineFromText - Liest einen festgelegten ST_MultiLineString Wert von einer WKT-Darstellung aus. This method implements the SQL/MM specification.SQL-MM 3: 9.4.4
- ST_MPointFromText - Erzeugt eine Geometrie aus WKT mit der angegebenen SRID. Wenn keine SRID angegeben wird, wird diese standardmäßig auf 0 gesetzt. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 9.2.4
- ST_MPolyFromText - Erzeugt eine MultiPolygon Geometrie aus WKT mit der angegebenen SRID. Wenn SRID nicht angegeben ist, wird sie standardmäßig auf 0 gesetzt. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 9.6.4

- ST_ModEdgeHeal - "Heilt" zwei Kanten, indem der verbindende Knoten gelöscht wird, die erste Kante modifiziert und die zweite Kante gelöscht wird. Gibt die ID des gelöschten Knoten zurück. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.9
- ST_ModEdgeSplit - Trennt eine Kante auf, indem ein neuer Knoten entlang einer bestehenden Kante erstellt wird. Ändert die ursprüngliche Kante und fügt eine neue Kante hinzu. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.9
- ST_MoveIsoNode - Verschiebt einen isolierten Knoten in einer Topologie von einer Stelle an eine andere. Falls die neue Geometrie apoint bereits als Knoten existiert, wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Gibt eine Beschreibung der Verschiebung aus. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Net Routines: X.3.2
- ST_NewEdgeHeal - "Heilt" zwei Kanten, indem der verbindende Knoten und beide Kanten gelöscht werden. Die beiden Kanten werden durch eine Kante ersetzt, welche dieselbe Ausichtung wie die erste Kante hat. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.9
- ST_NewEdgesSplit - Trennt eine Kante auf, indem ein neuer Knoten entlang einer bestehenden Kante erstellt, die ursprüngliche Kante gelöscht und durch zwei neue Kanten ersetzt wird. Gibt die ID des neu erstellten Knotens aus, der die neuen Kanten verbindet. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Net Routines: X.3.8
- ST_NumGeometries - Wenn es sich bei der Geometrie um eine GEOMETRYCOLLECTION (oder MULTI*) handelt, wird die Anzahl der Geometrien zurückgegeben, bei Einzelgeometrien wird 1, ansonsten NULL zurückgegeben. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 9.1.4
- ST_NumInteriorRings - Gibt die Anzahl der inneren Ringe einer Polygongeometrie aus. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.2.5
- ST_NumPatches - Gibt die Anzahl der Maschen einer polyedrischen Oberfläche aus. Gibt NULL zurück, wenn es sich nicht um polyedrische Geometrien handelt. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: ?
- ST_NumPoints - Gibt die Anzahl der Stützpunkte eines ST_LineString oder eines ST_CircularString zurück. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.2.4
- ST_OrderingEquals - Returns true if the given geometries represent the same geometry and points are in the same directional order. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.43
- ST_Overlaps - Returns TRUE if the Geometries share space, are of the same dimension, but are not completely contained by each other. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.32
- ST_PatchN - Gibt die auf 1-basierende n-te Geometrie (Masche) zurück, wenn es sich bei der Geometrie um ein POLYHEDRALSURFACE, oder ein POLYHEDRALSURFACEM handelt. Anderenfalls wird NULL zurückgegeben. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: ?
- ST_Perimeter - Return the length measurement of the boundary of an ST_Surface or ST_MultiSurface geometry or geography. (Polygon, MultiPolygon). geometry measurement is in units of spatial reference and geography is in meters. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.1.3, 9.5.4
- ST_Point - Gibt einen ST_Point mit den gegebenen Koordinatenwerten aus. Ein OGC-Alias für ST_MakePoint. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 6.1.2
- ST_PointFromText - Erzeugt eine Punktgeometrie mit gegebener SRID von WKT. Wenn SRID nicht angegeben ist, wird sie standardmäßig auf 0 gesetzt. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 6.1.8
- ST_PointFromWKB - Erzeugt eine Geometrie mit gegebener SRID von WKB. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 6.1.9
- ST_PointN - Gibt den n-ten Punkt des ersten LineString's oder des kreisförmigen LineStrings's in der Geometrie zurück. Negative Werte werden rückwärts vom Ende des LineString's gezählt. Gibt NULL aus, wenn es sich bei der Geometrie nicht um einen LineString handelt. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.2.5, 7.3.5

- ST_PointOnSurface - Returns a POINT guaranteed to lie on the surface. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.1.5, 9.5.6. According to the specs, ST_PointOnSurface works for surface geometries (POLYGONs, MULTIPOLYGONS, CURVED POLYGONS). So PostGIS seems to be extending what the spec allows here. Most databases Oracle,DB II, ESRI SDE seem to only support this function for surfaces. SQL Server 2008 like PostGIS supports for all common geometries.
- ST_Polygon - Gibt ein Polygon zurück, das aus vorgegebenen Linienzug und SRID erzeugt wurde. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.3.2
- ST_PolygonFromText - Erzeugt eine Geometrie aus WKT mit der angegebenen SRID. Wenn keine SRID angegeben wird, wird diese standardmäßig auf 0 gesetzt. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.3.6
- ST_Relate - Returns true if this Geometry is spatially related to anotherGeometry, by testing for intersections between the Interior, Boundary and Exterior of the two geometries as specified by the values in the intersectionMatrixPattern. If no intersectionMatrixPattern is passed in, then returns the maximum intersectionMatrixPattern that relates the 2 geometries. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.25
- ST_RemEdgeModFace - Entfernt eine Kante. Falls die gelöschte Kante zwei Maschen voneinander getrennt hat, wird eine der Maschen gelöscht und die andere so geändert, dass sie den Platz der beiden ursprünglichen Maschen einnimmt. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.15
- ST_RemEdgeNewFace - Entfernt eine Kante. Falls die gelöschte Kante zwei Maschen voneinander getrennt hat, werden die ursprünglichen Maschen gelöscht und durch einer neuen Masche ersetzt. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.14
- ST_RemoveIsoEdge - Löscht einen isolierten Knoten und gibt eine Beschreibung der getroffenen Maßnahmen aus. Falls der Knoten nicht isoliert ist, wird eine Fehlermeldung ausgegeben. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X+1.3.3
- ST_RemoveIsoNode - Löscht einen isolierten Knoten und gibt eine Beschreibung der getroffenen Maßnahmen aus. Falls der Knoten nicht isoliert ist (ist der Anfangs- oder der Endpunkt einer Kante), wird eine Fehlermeldung ausgegeben. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X+1.3.3
- ST_SRID - Gibt den Identifikator des Koordinatenreferenzsystems, wie in der spatial_ref_sys Tabelle definiert, für die ST_Geometry aus. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.5
- ST_StartPoint - Gibt den den Anfangspunkt einer LINESTRING Geometrie als POINT zurück. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.1.3
- ST_SymDifference - Gibt eine Geometrie zurück, die jene Teile von A und B repräsentiert, die sich nicht überlagern. Wird symmetrische Differenz genannt, da ST_SymDifference(A,B) = ST_SymDifference(B,A). This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.21
- ST_Touches - Returns TRUE if the geometries have at least one point in common, but their interiors do not intersect. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.28
- ST_Transform - Gibt eine neue Geometrie zurück, wobei eine Koordinatentransformation in ein anderes räumliches Bezugssystem durchgeführt wird. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.6
- ST_Union - Gibt eine Geometrie zurück, welche der mengentheoretischen Vereinigung der Geometrien entspricht. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.19 der Z-Index (Höhe) wenn Polygone beteiligt sind.
- ST_WKBToSQL - Gibt einen geometrischen Datentyp (ST_Geometry) aus einer Well-known-Binary (WKB) Darstellung zurück. Ein Synonym für ST_GeomFromWKB, welches jedoch keine SRID annimmt This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.36
- ST_WKTToSQL - Gibt einen spezifizierten ST_Geometry-Wert von einer Well-known-Text Darstellung (WKT) zurück. Die Bezeichnung ist ein Alias für ST_GeomFromText This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.34
- ST_Within - Gibt TRUE zurück, wenn Geometrie A zur Gänze innerhalb von Geometrie B liegt This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.30

- ST_X - Gibt die X-Koordinate eines Punktes, oder NULL wenn diese nicht vorhanden ist, zurück. Die Eingabe muss ein Punkt sein. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 6.1.3
- ST_Y - Gibt die Y-Koordinate eines Punktes, oder NULL wenn diese nicht vorhanden ist, zurück. Die Eingabe muss ein Punkt sein. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 6.1.4
- ST_Z - Gibt die Z-Koordinate eines Punktes, oder NULL wenn diese nicht vorhanden ist, zurück. Die Eingabe muss ein Punkt sein. This method implements the SQL/MM specification.

14.4 PostGIS Geography Support Functions

The functions and operators given below are PostGIS functions/operators that take as input or return as output a geography data type object.

Note
Functions with a (T) are not native geodetic functions, and use a ST_Transform call to and from geometry to do the operation. As a result, they may not behave as expected when going over dateline, poles, and for large geometries or geometry pairs that cover more than one UTM zone. Basic transform - (favoring UTM, Lambert Azimuthal (North/South), and falling back on mercator in worst case scenario)

- ST_Area - Returns the area of the surface if it is a Polygon or MultiPolygon. For geometry, a 2D Cartesian area is determined with units specified by the SRID. For geography, area is determined on a curved surface with units in square meters.
- ST_AsBinary - Gibt die Well-known-Binary(WKB)-Darstellung der Geometrie/Geographie ohne die SRID Metadaten zurück.
- ST_AsEWKT - Gibt die Well-known-Text(WKT) Darstellung der Geometrie mit den SRID-Metadaten zurück.
- ST_AsGML - Gibt die Geometrie als GML-Element - Version 2 oder 3 - zurück.
- ST_AsGeoJSON - Gibt die Geometrie eines GeoJSON Elements zurück.
- ST_AsKML - Return the geometry as a KML element. Several variants. Default version=2, default maxdecimaldigits=15
- ST_AsSVG - Gibt ein Geoobjekt als SVG-Pfadgeometrie zurück. Unterstützt den geometrischen und den geographischen Datentyp.
- ST_AsText - Gibt die Well-known-Text(WKT) Darstellung der Geometrie/Geographie ohne die SRID Metadaten zurück.
- ST_Azimuth - Returns the north-based azimuth as the angle in radians measured clockwise from the vertical on pointA to pointB.
- ST_Buffer - (T) Gibt eine Geometrie zurück, welche alle Punkte innerhalb einer gegebenen Entfernung von der Eingabegeometrie beinhaltet.
- ST_Centroid - Gibt den geometrischen Schwerpunkt der Geometrie zurück.
- ST_CoveredBy - Gibt 1 (TRUE) zurück, falls kein Punkt der Geometrie/Geographie A außerhalb von Geometry/Geographie B liegt
- ST_Covers - Gibt 1 (TRUE) zurück, falls kein Punkt der Geometrie B außerhalb von Geometry A liegt
- ST_DWithin - Returns true if the geometries are within the specified distance of one another. For geometry units are in those of spatial reference and for geography units are in meters and measurement is defaulted to use_spheroid=true (measure around spheroid), for faster check, use_spheroid=false to measure along sphere.
- ST_Distance - For geometry type returns the 2D Cartesian distance between two geometries in projected units (based on spatial reference system). For geography type defaults to return minimum geodesic distance between two geographies in meters.
- ST_GeogFromText - Gibt einen geographischen Datentyp aus einer Well-known-Text (WKT), oder einer erweiterten WKT (EWKT), Darstellung zurück.

- ST_GeogFromWKB - Erzeugt ein geographisches Objekt aus der Well-known-Binary (WKB) oder der erweiterten Well-known-Binary (EWKB) Darstellung.
- ST_GeographyFromText - Gibt einen geographischen Datentyp aus einer Well-known-Text (WKT), oder einer erweiterten WKT (EWKT), Darstellung zurück.
- = - Returns TRUE if the coordinates and coordinate order geometry/geography A are the same as the coordinates and coordinate order of geometry/geography B.
- ST_Intersection - (T) Gibt eine Geometrie zurück, welche den gemeinsamen Anteil von geomA und geomB repräsentiert.
- ST_Intersects - Returns TRUE if the Geometries/Geography "spatially intersect in 2D" - (share any portion of space) and FALSE if they don't (they are Disjoint). For geography -- tolerance is 0.00001 meters (so any points that close are considered to intersect)
- ST_Length - Returns the 2D length of the geometry if it is a LineString or MultiLineString. geometry are in units of spatial reference and geography are in meters (default spheroid)
- ST_Perimeter - Return the length measurement of the boundary of an ST_Surface or ST_MultiSurface geometry or geography. (Polygon, MultiPolygon). geometry measurement is in units of spatial reference and geography is in meters.
- ST_Project - Returns a POINT projected from a start point using a distance in meters and bearing (azimuth) in radians.
- ST_Segmentize - Gibt eine veränderte Geometrie/Geographie zurück, bei der kein Sement länger als der gegebene Abstand ist.
- ST_Summary - Gibt eine Zusammenfassung des Inhalts einer Geometrie wieder.
- <-> - Gibt die 2D Entfernung zwischen A und B zurück.
- && - Gibt TRUE zurück, wenn die 2D Bounding Box von A die 2D Bounding Box von B schneidet.

14.5 PostGIS Raster Support Functions

The functions and operators given below are PostGIS functions/operators that take as input or return as output a raster data type object. Listed in alphabetical order.

- Box3D - Returns the box 3d representation of the enclosing box of the raster.
- @ - Returns TRUE if A's bounding box is contained by B's. Uses double precision bounding box.
- ~ - Returns TRUE if A's bounding box is contains B's. Uses double precision bounding box.
- = - Returns TRUE if A's bounding box is the same as B's. Uses double precision bounding box.
- && - Returns TRUE if A's bounding box intersects B's bounding box.
- &< - Returns TRUE if A's bounding box is to the left of B's.
- &> - Returns TRUE if A's bounding box is to the right of B's.
- ~= - Gibt TRUE zurück wenn die Umgebungsrechtecke von "A" und "B" ident sind.
- ST_Retile - Gibt konfigurierte Kacheln eines beliebig gekachelten Rastercoverage aus.
- ST_AddBand - Gibt einen Raster mit den neu hinzugefügten Band(Bändern) aus. Der Typ , der Ausgangswert und der Index für den Speicherort des Bandes kann angegeben werden. Wenn kein Index angegeben ist, wird das Band am Ende hinzugefügt.
- ST_AsBinary/ST_AsWKB - Gibt die Well-known-Binary (WKB) Darstellung eines Rasters zurück.
- ST_AsGDALRaster - Return the raster tile in the designated GDAL Raster format. Raster formats are one of those supported by your compiled library. Use ST_GDALDrivers() to get a list of formats supported by your library.

- ST_AsHexWKB - Return the Well-Known Binary (WKB) in Hex representation of the raster.
- ST_AsJPEG - Return the raster tile selected bands as a single Joint Photographic Exports Group (JPEG) image (byte array). If no band is specified and 1 or more than 3 bands, then only the first band is used. If only 3 bands then all 3 bands are used and mapped to RGB.
- ST_AsPNG - Return the raster tile selected bands as a single portable network graphics (PNG) image (byte array). If 1, 3, or 4 bands in raster and no bands are specified, then all bands are used. If more 2 or more than 4 bands and no bands specified, then only band 1 is used. Bands are mapped to RGB or RGBA space.
- ST_AsRaster - Konvertiert den geometrischen Datentyp von PostGIS in einen PostGIS Raster.
- ST_AsTIFF - Return the raster selected bands as a single TIFF image (byte array). If no band is specified or any of specified bands does not exist in the raster, then will try to use all bands.
- ST_Aspect - Returns the aspect (in degrees by default) of an elevation raster band. Useful for analyzing terrain.
- ST_Band - Gibt einen oder mehrere Bänder eines bestehenden Rasters als neuen Raster aus. Nützlich um neue Raster aus bestehenden Rastern abzuleiten.
- ST_BandFileSize - Returns the file size of a band stored in file system. If no bandnum specified, 1 is assumed.
- ST_BandFileTimestamp - Returns the file timestamp of a band stored in file system. If no bandnum specified, 1 is assumed.
- ST_BandIsNoData - Gibt TRUE aus, wenn das Band ausschließlich aus NODATA Werten besteht.
- ST_BandMetaData - Gibt die grundlegenden Metadaten eines bestimmten Rasterbandes aus. Wenn der Parameter "bandnum" nicht angegeben ist, wird das 1ste Band angenommen.
- ST_BandNoDataValue - Gibt den NODATA Wert des gegebenen Bandes aus. Wenn der Parameter "bandnum" nicht angegeben ist, wird das 1ste Band angenommen.
- ST_BandPath - Gibt den Dateipfad aus, unter dem das Band im Dateisystem gespeichert ist. Wenn "bandnum" nicht angegeben ist, wird 1 angenommen.
- ST_BandPixelType - Gibt den Pixeltyp des angegebenen Bandes aus. Wenn der Parameter "bandnum" nicht angegeben ist, wird das 1ste Band angenommen.
- ST_Clip - Schneidet den Raster nach der Eingabegeometrie. Wenn die Bandnummer nicht angegeben ist, werden alle Bänder bearbeitet. Wenn crop nicht angegeben oder TRUE ist, wird der Ausgaberaster abgeschnitten.
- ST_ColorMap - Erzeugt aus einem bestimmten Band des Ausgangsrasters einen neuen Raster mit bis zu vier 8BUI-Bändern (Grauwert, RGB, RGBA). Wenn kein Band angegeben ist, wird Band 1 angenommen.
- ST_Contains - Return true if no points of raster rastB lie in the exterior of raster rastA and at least one point of the interior of rastB lies in the interior of rastA.
- ST_ContainsProperly - Gibt TRUE zurück, wenn "rastB" das Innere von "rastA" schneidet, aber nicht die Begrenzung oder das Äußere von "rastA".
- ST_ConvexHull - Return the convex hull geometry of the raster including pixel values equal to BandNoDataValue. For regular shaped and non-skewed rasters, this gives the same result as ST_Envelope so only useful for irregularly shaped or skewed rasters.
- ST_Count - Gibt die Anzahl der Pixel für ein Band eines Rasters oder eines Raster-Coverage zurück. Wenn kein Band angegeben ist, wird standardmäßig Band 1 gewählt. Wenn der Parameter "exclude_nodata_value" auf TRUE gesetzt ist, werden nur Pixel mit Werten ungleich NODATA gezählt.
- ST_CountAgg - Aggregatfunktion. Gibt die Anzahl der Pixel in einem bestimmten Band der Raster aus. Wenn kein Band angegeben ist, wird Band 1 angenommen. Wenn "exclude_nodata_value" TRUE ist, werden nur die Pixel ohne NODATA Werte gezählt.
- ST_CoveredBy - Gibt TRUE zurück, wenn kein Punkt des Rasters "rastA" außerhalb des Rasters "rastB" liegt.
- ST_Covers - Gibt TRUE zurück, wenn kein Punkt des Rasters "rastB" außerhalb des Rasters "rastA" liegt.

- ST_DFullyWithin - Gibt TRUE zurück, wenn die Raster "rastA" und "rastB" zur Gänze innerhalb der angegebenen Distanz zueinander liegen.
- ST_DWithin - Gibt TRUE zurück, wenn die Raster "rastA" und "rastB" innerhalb der angegebenen Entfernung voneinander liegen.
- ST_Disjoint - Gibt TRUE zurück, wenn sich die Raster "rastA" und "rastB" räumlich nicht überschneiden.
- ST_DumpAsPolygons - Returns a set of geomval (geom,val) rows, from a given raster band. If no band number is specified, band num defaults to 1.
- ST_DumpValues - Gibt die Werte eines bestimmten Bandes als 2-dimensionales Feld aus.
- ST_Envelope - Returns the polygon representation of the extent of the raster.
- ST_FromGDALRaster - Erzeugt einen Raster aus einer von GDAL unterstützten Rasterdatei.
- ST_GeoReference - Gibt die Metadaten der Georeferenzierung, die sich üblicherweise in einem sogenannten "World File befinden, im GDAL oder ESRI Format aus. Die Standardeinstellung ist GDAL.
- ST_Grayscale - Creates a new one-8BUI band raster from the source raster and specified bands representing Red, Green and Blue
- ST_HasNoBand - Gibt TRUE aus, wenn kein Band mit der angegebenen Bandnummer existiert.Gibt den Pixeltyp des angegebenen Bandes aus. Wenn keine Bandnummer angegeben ist, wird das 1ste Band angenommen.
- ST_Height - Gibt die Höhe des Rasters in Pixel aus.
- ST_HillShade - Returns the hypothetical illumination of an elevation raster band using provided azimuth, altitude, brightness and scale inputs.
- ST_Histogram - Gibt Datensätze aus, welche die Verteilung der Daten eines Rasters oder eines Rastercoverage darstellen. Dabei wird die Wertemenge in Klassen aufgeteilt und für jede Klasse zusammengefasst. Wenn die Anzahl der Klassen nicht angegeben ist, wird sie automatisch berechnet.
- ST_Intersection - Gibt Geometry-PixelValue Paare, oder einen Raster aus, der durch die Schnittmenge der beiden Raster bestimmt wird, oder durch die geometrische Verschneidung einer Vektorisierung des Rasters mit einem geometrischen Datentyp.
- ST_Intersects - Gibt TRUE zurück, wenn sich die Raster "rastA" und "rastB" nicht räumlich überschneiden.
- ST_IsEmpty - Gibt TRUE zurück, wenn der Raster leer ist (width = 0 and height = 0). Andernfalls wird FALSE zurückgegeben.
- ST_MakeEmptyCoverage - Bedeckt die georeferenzierte Fläche mit einem Gitter aus leeren Rasterkacheln.
- ST_MakeEmptyRaster - Gibt einen leeren Raster (ohne Bänder), mit den gegebenen Dimensionen (width & height), upperleft X und Y, Pixelgröße, Rotation (scalex, scaley, skewx & skewy) und Koordinatenreferenzsystem (SRID), zurück. Wenn ein Raster übergeben wird, dann wird ein neuer Raster mit der selben Größe, Ausrichtung und SRID zurückgegeben. Wenn SRID nicht angegeben ist, wird das Koordinatenreferenzsystem auf "unknown" (0) gesetzt.
- ST_MapAlgebra (callback function version) - Die Version mit der Rückruffunktion - Gibt für einen oder mehrere Eingaberaster einen Raster mit einem Band, den Bandindizes und einer vom Anwender vorgegebenen Rückruffunktion zurück.
- ST_MapAlgebraExpr - 1 raster band version: Creates a new one band raster formed by applying a valid PostgreSQL algebraic operation on the input raster band and of pixeltype provided. Band 1 is assumed if no band is specified.
- ST_MapAlgebraExpr - 2 raster band version: Creates a new one band raster formed by applying a valid PostgreSQL algebraic operation on the two input raster bands and of pixeltype provided. band 1 of each raster is assumed if no band numbers are specified. The resulting raster will be aligned (scale, skew and pixel corners) on the grid defined by the first raster and have its extent defined by the "extenttype" parameter. Values for "extenttype" can be: INTERSECTION, UNION, FIRST, SECOND.
- ST_MapAlgebraFct - 1 band version - Creates a new one band raster formed by applying a valid PostgreSQL function on the input raster band and of pixeltype prodived. Band 1 is assumed if no band is specified.

- ST_MapAlgebraFct - 2 band version - Creates a new one band raster formed by applying a valid PostgreSQL function on the 2 input raster bands and of pixeltype prodived. Band 1 is assumed if no band is specified. Extent type defaults to INTERSECTION if not specified.
- ST_MapAlgebraFctNgb - 1-band version: Map Algebra Nearest Neighbor using user-defined PostgreSQL function. Return a raster which values are the result of a PLPGSQL user function involving a neighborhood of values from the input raster band.
- ST_MapAlgebra (expression version) - Expression version - Returns a one-band raster given one or two input rasters, band indexes and one or more user-specified SQL expressions.
- ST_MemSize - Gibt den Platzbedarf des Rasters (in Byte) aus.
- ST_MetaData - Gibt die wesentlichen Metadaten eines Rasterobjektes, wie Zellgröße, Rotation (Versatz) etc. aus
- ST_MinConvexHull - Return the convex hull geometry of the raster excluding NODATA pixels.
- ST_NearestValue - Gibt den nächstgelegenen nicht NODATA Wert eines bestimmten Pixels aus, das über "columnx" und "rowy" oder durch eine Punktgeometrie - im gleichen Koordinatenreferenzsystem wie der Raster - ausgewählt wird.
- ST_Neighborhood - Gibt ein 2-D Feld in "Double Precision" aus, das sich aus nicht NODATA Werten um ein bestimmtes Pixel herum zusammensetzt. Das Pixel Kann über "columnx" und "rowy" oder über eine Punktgeometrie - im gleichen Koordinatenreferenzsystem wie der Raster - ausgewählt werden.
- ST_NotSameAlignmentReason - Gibt eine Meldung aus, die angibt ob die Raster untereinander ausgerichtet sind oder nicht und warum wenn nicht.
- ST_NumBands - Gibt die Anzahl der Bänder des Rasters aus.
- ST_Overlaps - Gibt TRUE zurück, wenn sich die Raster "rastA" und "rastB" schneiden, aber ein Raster den anderen nicht zur Gänze enthält.
- ST_PixelAsCentroid - Gibt den geometrischen Schwerpunkt (Punktgeometrie) der Fläche aus, die durch das Pixel repräsentiert wird.
- ST_PixelAsCentroids - Gibt den geometrischen Schwerpunkt (Punktgeometrie) für jedes Pixel des Rasterbandes zurück, zusammen mit dem Zellwert und den X- und Y-Rasterkoordinaten eines jeden Pixels. Die Koordinaten der Punkte entsprechen dem geometrischen Schwerpunkt der Pixel.
- ST_PixelAsPoint - Gibt eine Punktgeometrie der oberen linken Ecke des Rasters zurück.
- ST_PixelAsPoints - Gibt eine Punktgeometrie für jedes Pixel des Rasterbandes zurück, zusammen mit dem Zellwert und den X- und Y-Rasterkoordinaten eines jeden Pixels. Die Koordinaten der Punkte entsprechen dem oberen linken Eck der Pixel.
- ST_PixelAsPolygon - Gibt die Polygongeometrie aus, die das Pixel einer bestimmten Zeile und Spalte begrenzt.
- ST_PixelAsPolygons - Gibt die umhüllende Polygongeometrie, den Zellwert, sowie die X- und Y-Rasterkoordinate für jedes Pixel aus.
- ST_PixelHeight - Gibt die Pixelhöhe in den Einheiten des Koordinatenreferenzsystem aus.
- ST_PixelOfValue - Gibt die columnx- und rowy-Koordinaten jener Pixel aus, deren Zellwert gleich dem gesuchten Wert ist.
- ST_PixelWidth - Gibt die Pixelbreite in den Einheiten des Koordinatenreferenzsystems aus.
- ST_Polygon - Returns a multipolygon geometry formed by the union of pixels that have a pixel value that is not no data value. If no band number is specified, band num defaults to 1.
- ST_Quantile - Berechnet die Quantile eines Rasters oder einer Rastercoverage Tabelle im Kontext von Stichproben oder Bevölkerung. Dadurch kann untersucht werden, ob ein Wert bei 25%, 50% oder 75% Perzentil des Rasters liegt.
- ST_RastFromHexWKB - Return a raster value from a Hex representation of Well-Known Binary (WKB) raster.
- ST_RastFromWKB - Return a raster value from a Well-Known Binary (WKB) raster.
- ST_RasterToWorldCoord - Gibt die obere linke Ecke des Rasters in geodätischem X und Y (Länge und Breite) für eine gegebene Spalte und Zeile aus. Spalte und Zeile wird von 1 aufwärts gezählt.

- ST_RasterToWorldCoordX - Gibt die geodätische X Koordinate links oberhalb des Rasters, der Spalte und der Zeile aus. Die Nummerierung der Spalten und Zeilen beginnt mit 1.
- ST_RasterToWorldCoordY - Gibt die geodätische Y Koordinate links oberhalb des Rasters, der Spalte und der Zeile aus. Die Nummerierung der Spalten und Zeilen beginnt mit 1.
- ST_Reclass - Creates a new raster composed of band types reclassified from original. The nband is the band to be changed. If nband is not specified assumed to be 1. All other bands are returned unchanged. Use case: convert a 16BUI band to a 8BUI and so forth for simpler rendering as viewable formats.
- ST_Resample - Skaliert einen Raster mit einem bestimmten Algorithmus, neuen Dimensionen, einer beliebigen Gitterecke und über Parameter zur Georeferenzierung des Rasters, die angegeben oder von einem anderen Raster übernommen werden können.
- ST_Rescale - Skaliert einen Raster indem lediglich der Maßstab (oder die Pixelgröße) angepasst wird. Neue Pixelwerte werden über NearestNeighbor, bilinear, kubisch, CubicSpline oder mit dem Lanczos-Filter errechnet. Die Standardeinstellung ist NearestNeighbor.
- ST_Resize - Ändert die Zellgröße - width/height - eines Rasters
- ST_Reskew - Skaliert einen Raster, indem lediglich der Versatz (oder Rotationsparameter) angepasst wird. Neue Pixelwerte werden über NearestNeighbor, bilinear, kubisch, CubicSpline oder mit dem Lanczos-Filter errechnet. Die Standardeinstellung ist NearestNeighbor.
- ST_Rotation - Gibt die Rotation des Rasters im Bogenmaß aus.
- ST_Roughness - Returns a raster with the calculated "roughness" of a DEM.
- ST_SRID - Gibt den Identifikator des Koordinatenreferenzsystems des Rasters aus, das in der Tabelle "spatial_ref_sys" definiert ist.
- ST_SameAlignment - Returns true if rasters have same skew, scale, spatial ref, and offset (pixels can be put on same grid without cutting into pixels) and false if they don't with notice detailing issue.
- ST_ScaleX - Gibt die X-Komponente der Pixelbreite in den Einheiten des Koordinatenreferenzsystems aus.
- ST_ScaleY - Gibt die Y-Komponente der Pixelhöhe in den Einheiten des Koordinatenreferenzsystems aus.
- ST_SetBandIndex - Update the external band number of an out-db band
- ST_SetBandIsNoData - Setzt die Flag "isnodata" für das Band auf TRUE.
- ST_SetBandNoDataValue - Setzt den NODATA Wert eines Bandes. Wenn kein Band angegeben ist, wird Band 1 angenommen. Falls ein Band keinen NODATA Wert aufweisen soll, übergeben Sie bitte für den Parameter "nodatavalue" NULL.
- ST_SetBandPath - Update the external path and band number of an out-db band
- ST_SetGeoReference - Georeferenziert einen Raster über 6 Parameter in einem einzigen Aufruf. Die Zahlen müssen durch Leerzeichen getrennt sein. Die Funktion akzeptiert die Eingabe im Format von 'GDAL' und von 'ESRI'. Der Standardwert ist GDAL.
- ST_SetRotation - Bestimmt die Rotation des Rasters in Radiant.
- ST_SetSRID - Setzt die SRID eines Rasters auf einen bestimmten Ganzzahlwert. Die SRID wird in der Tabelle "spatial_ref_sys" definiert.
- ST_SetScale - Setzt die X- und Y-Größe der Pixel in den Einheiten des Koordinatenreferenzsystems. Entweder eine Zahl pro Pixel oder Breite und Höhe.
- ST_SetSkew - Setzt den georeferenzierten X- und Y-Versatz (oder den Rotationsparameter). Wenn nur ein Wert übergeben wird, werden X und Y auf den selben Wert gesetzt.
- ST_SetUpperLeft - Setzt den Wert der oberen linke Ecke des Rasters auf die projizierten X- und Y-Koordinaten.

- ST_SetValue - Setzt den Wert für ein Pixel eines Bandes, das über columnx und rowy festgelegt wird, oder für die Pixel die eine bestimmte Geometrie schneiden, und gibt den veränderten Raster zurück. Die Bandnummerierung beginnt mit 1; wenn die Bandnummer nicht angegeben ist, wird 1 angenommen.
- ST_SetValues - Gibt einen Raster zurück, der durch das Setzen der Werte eines bestimmten Bandes verändert wurde.
- ST_SkewX - Gibt den georeferenzierten Versatz in X-Richtung (oder den Rotationsparameter) aus.
- ST_SkewY - Gibt den georeferenzierten Versatz in Y-Richtung (oder den Rotationsparameter) aus.
- ST_Slope - Returns the slope (in degrees by default) of an elevation raster band. Useful for analyzing terrain.
- ST_SnapToGrid - Skaliert einen Raster durch Fangen an einem Führungsgitter. Neue Pixelwerte werden über NearestNeighbor, bilinear, kubisch, CubicSpline oder mit dem Lanczos-Filter errechnet. Die Standardeinstellung ist NearestNeighbor.
- ST_Summary - Gibt eine textliche Zusammenfassung des Rasterinhalts zurück.
- ST_SummaryStats - Gibt eine zusammenfassende Statistik aus, bestehend aus der Anzahl, der Summe, dem arithmetischen Mittel, der Standardabweichung, dem Minimum und dem Maximum der Werte eines Rasterbandes oder eines Rastercoverage. Wenn kein Band angegeben ist, wird Band 1 angenommen.
- ST_SummaryStatsAgg - Aggregatfunktion. Gibt eine zusammenfassende Statistik aus, die aus der Anzahl, der Summe, dem arithmetischen Mittel, dem Minimum und dem Maximum der Werte eines bestimmten Bandes eines Rastersatzes besteht. Wenn kein Band angegeben ist, wird Band 1 angenommen.
- ST_TPI - Returns a raster with the calculated Topographic Position Index.
- ST_TRI - Returns a raster with the calculated Terrain Ruggedness Index.
- ST_Tile - Gibt Raster, die aus einer Teilungsoperation des Eingaberasters resultieren, mit den gewünschten Dimensionen aus.
- ST_Touches - Gibt TRUE zurück, wenn rastA und rastB zumindest einen Punkt gemeinsam haben sich aber nicht überschneiden.
- ST_Transform - Projiziert einen Raster von einem bekannten Koordinatenreferenzsystem in ein anderes bekanntes Koordinatenreferenzsystem um. Die Optionen für die Skalierung sind NearestNeighbor, Bilinear, Cubisch, CubicSpline und der Lanczos-Filter, die Standardeinstellung ist NearestNeighbor.
- ST_Union - Gibt die Vereinigung mehrerer Rasterkacheln in einem einzelnen Raster mit mehreren Bändern zurück.
- ST_UpperLeftX - Gibt die obere linke X-Koordinate des Rasters im Koordinatenprojektionssystem aus.
- ST_UpperLeftY - Gibt die obere linke Y-Koordinate des Rasters im Koordinatenprojektionssystem aus.
- ST_Value - Gibt den Zellwert eines Pixels aus, das über columnx und rowy oder durch einen bestimmten geometrischen Punkt angegeben wird. Die Bandnummern beginnen mit 1 und wenn keine Bandnummer angegeben ist, dann wird Band 1 angenommen. Wenn exclude_nodata_value auf FALSE gesetzt ist, werden auch die Pixel mit einem nodata Wert mit einbezogen. Wenn exclude_nodata_value nicht übergeben wird, dann wird er über die Metadaten des Rasters ausgelesen.
- ST_ValueCount - Gibt Datensätze aus, die den Zellwert und die Anzahl der Pixel eines Rasterbandes (oder RastercoverageBandes) für gegebene Werte enthalten. Wenn kein Band angegeben ist, wird Band 1 angenommen. Pixel mit dem Wert NODATA werden standardmäßig nicht gezählt; alle anderen Pixelwerte des Bandes werden ausgegeben und auf die nächste Ganzzahl gerundet.
- ST_Width - Gibt die Breite des Rasters in Pixel aus.
- ST_Within - Gibt TRUE zurück, wenn kein Punkt des Rasters "rastA" außerhalb des Rasters "rastB" liegt und zumindest ein Punkt im Inneren von "rastA" auch im Inneren von "rastB" liegt.
- ST_WorldToRasterCoord - Gibt für ein geometrisches X und Y (geographische Länge und Breite) oder für eine Punktgeometrie im Koordinatenreferenzsystem des Rasters, die obere linke Ecke als Spalte und Zeile aus.
- ST_WorldToRasterCoordX - Gibt für eine Punktgeometrie (pt) oder eine globale X- und Y-Koordinate (xw, yw) die Rasterspalte im globalen Koordinatenreferenzsystem des Rasters aus.
- ST_WorldToRasterCoordY - Gibt für eine Punktgeometrie (pt) oder eine globale X- und Y-Koordinate (xw, yw) die Rasterzeile im globalen Koordinatenreferenzsystem des Rasters aus.
- UpdateRasterSRID - Änderung der SRID aller Raster in der vom Anwender angegebenen Spalte und Tabelle.

14.6 PostGIS Geometry / Geography / Raster Dump Functions

The functions given below are PostGIS functions that take as input or return as output a set of or single geometry_dump or geomval data type object.

- ST_DumpAsPolygons - Returns a set of geomval (geom,val) rows, from a given raster band. If no band number is specified, band num defaults to 1.
- ST_Intersection - Gibt Geometry-PixelValue Paare, oder einen Raster aus, der durch die Schnittmenge der beiden Raster bestimmt wird, oder durch die geometrische Verschneidung einer Vektorisierung des Rasters mit einem geometrischen Datentyp.
- ST_Dump - Gibt einen Satz an geometry_dump (geom,path) Zeilen zurück, aus denen die Geometrie g1 zusammengesetzt ist.
- ST_DumpPoints - Gibt eine Menge von geometry_dump (geom,path) Zeilen aller Punkte zurück, aus denen die Geometrie zusammengesetzt ist.
- ST_DumpRings - Gibt eine Menge an geometry_dump Zeilen zurück, welche die äußeren und inneren Ringe eines Polygons darstellen.

14.7 PostGIS Box Functions

The functions given below are PostGIS functions that take as input or return as output the box* family of PostGIS spatial types. The box family of types consists of box2d, and box3d

- Box2D - Returns a BOX2D representing the maximum extents of the geometry.
- Box3D - Returns a BOX3D representing the maximum extents of the geometry.
- Box3D - Returns the box 3d representation of the enclosing box of the raster.
- ST_3DExtent - an aggregate function that returns the box3D bounding box that bounds rows of geometries.
- ST_3DMakeBox - Erzeugt eine BOX3D, die durch die gegebene 3D-Punktgeometrie definiert ist.
- ST_AsMVTGeom - Transformiert eine Geometrie in das Koordinatensystem eines Mapbox Vector Tiles.
- ST_AsTWKB - Gibt die Geometrie als TWKB, aka "Tiny Well-known Binary" zurück
- ST_Box2dFromGeoHash - Gibt die BOX2D einer GeoHash Zeichenkette zurück.
- ST_ClipByBox2D - Gibt jenen Teil der Geometrie zurück, der innerhalb eines Rechteckes liegt.
- ST_EstimatedExtent - Return the 'estimated' extent of the given spatial table. The estimated is taken from the geometry column's statistics. The current schema will be used if not specified.
- ST_Expand - Returns bounding box expanded in all directions from the bounding box of the input geometry. Uses double-precision
- ST_Extent - an aggregate function that returns the bounding box that bounds rows of geometries.
- ST_MakeBox2D - Erzeugt eine BOX2D, die durch die gegebene Punktgeometrie definiert ist.
- ST_XMax - Gibt das größte X des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.
- ST_XMin - Gibt das kleinste X des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.
- ST_YMax - Gibt das größte Y des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.
- ST_YMin - Gibt das kleinste Y des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.
- ST_ZMax - Gibt das kleinste Z des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.

- ST_ZMin - Gibt das kleinste Z des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.
- ~(box2df,box2df) - Gibt TRUE zurück, wenn eine 2D float precision bounding box (BOX2DF) eine andere 2D float precision bounding box (BOX2DF) enthält.
- ~(box2df,geometry) - Gibt TRUE zurück, wenn eine 2D float precision bounding box (BOX2DF) die 2D Bounding Box einer Geometrie enthält.
- ~(geometry,box2df) - Gibt TRUE zurück, wenn die 2D bounding box einer Geometrie eine 2D float precision bounding box (GIDX) enthält.
- @(box2df,box2df) - Gibt TRUE zurück, wenn eine 2D float precision bounding box (BOX2DF) innerhalb einer anderen 2D float precision bounding box enthalten ist.
- @(box2df,geometry) - Gibt TRUE zurück, wenn eine 2D float precision bounding box (BOX2DF) in der 2D Bounding Box einer Geometrie enthalten ist..
- @(geometry,box2df) - Gibt TRUE zurück, wenn die 2D Bounding Box einer Geometrie in einer 2D float precision Bbounding Box (BOX2DF) enthalten ist.
- &&(box2df,box2df) - Gibt TRUE zurück, wenn sich zwei 2D float precision Bounding Boxes (BOX2DF) überschneiden.
- &&(box2df,geometry) - Gibt TRUE zurück, wenn eine 2D float precision bounding box (BOX2DF) eine Geometrie (cached) 2D bounding box schneidet.
- &&(geometry,box2df) - Gibt TRUE zurück, wenn sich die 2D Bounding Box (cached) einer Geometrie mit einer 2D Bounding Box mit Gleitpunktgenauigkeit (BOX2DF) überschneidet.

14.8 PostGIS Functions that support 3D

The functions given below are PostGIS functions that do not throw away the Z-Index.

- AddGeometryColumn - Fügt eine Geometriespalte an eine bestehende Tabelle an. Standardmäßig wird Typmodifikation anstelle von Bedingungen/Constraints verwendet. Sie erreichen das alte, auf check constraints basierte Verhalten, wenn Sie use_typmod auf false setzen.
- Box3D - Returns a BOX3D representing the maximum extents of the geometry.
- DropGeometryColumn - Entfernt eine Geometriespalte aus einer räumlichen Tabelle.
- GeometryType - Gibt den Geometrietyp als Zeichenkette zurück. z.B.: 'LINESTRING', 'POLYGON', 'MULTIPOINT', etc.
- ST_3DArea - Berechnet die Fläche von 3D-Oberflächengeometrien. Gibt 0 für Solids zurück.
- ST_3DClosestPoint - Returns the 3-dimensional point on g1 that is closest to g2. This is the first point of the 3D shortest line.
- ST_3DDFullyWithin - Returns true if all of the 3D geometries are within the specified distance of one another.
- ST_3DDWithin - For 3d (z) geometry type Returns true if two geometries 3d distance is within number of units.
- ST_3DDifference - Errechnet die Differenzmenge in 3D
- ST_3DDistance - For geometry type Returns the 3-dimensional cartesian minimum distance (based on spatial ref) between two geometries in projected units.
- ST_3DExtent - an aggregate function that returns the box3D bounding box that bounds rows of geometries.
- ST_3DIntersection - Führt eine Verschneidung in 3D aus
- ST_3DIntersects - Returns TRUE if the Geometries "spatially intersect" in 3d - only for points, linestrings, polygons, polyhedral surface (area). With SFCGAL backend enabled also supports TINS
- ST_3DLength - Returns the 3-dimensional or 2-dimensional length of the geometry if it is a linestring or multi-linestring.

- ST_3DLongestLine - Returns the 3-dimensional longest line between two geometries
- ST_3DMaxDistance - For geometry type Returns the 3-dimensional cartesian maximum distance (based on spatial ref) between two geometries in projected units.
- ST_3DPerimeter - Returns the 3-dimensional perimeter of the geometry, if it is a polygon or multi-polygon.
- ST_3DShortestLine - Gibt die 3-dimensionale kürzeste Strecke zwischen zwei Geometrien zurück
- ST_3DUnion - Führt eine Vereinigung/Union in 3D aus
- ST_Accum - Aggregatfunktion. Erzeugt ein Feld mit Geometrien.
- ST_AddMeasure - Return a derived geometry with measure elements linearly interpolated between the start and end points.
- ST_AddPoint - Fügt einem Linienzug einen Punkt hinzu.
- ST_Affine - Wendet eine affine 3D-Transformation auf die Geometrie an.
- ST_ApproximateMedialAxis - Errechnet die genäherte Mediale Achse einer Flächengeometrie.
- ST_AsBinary - Gibt die Well-known-Binary(WKB)-Darstellung der Geometrie/Geographie ohne die SRID Metadaten zurück.
- ST_AsEWKB - Gibt die Well-known-Binary(WKB)-Darstellung der Geometrie mit den SRID Metadaten zurück.
- ST_AsEWKT - Gibt die Well-known-Text(WKT) Darstellung der Geometrie mit den SRID-Metadaten zurück.
- ST_AsGML - Gibt die Geometrie als GML-Element - Version 2 oder 3 - zurück.
- ST_AsGeoJSON - Gibt die Geometrie eines GeoJSON Elements zurück.
- ST_AsHEXEWKB - Gibt eine Geometrie im HEXEWKB Format (als Text) aus; verwendet entweder die Little-Endian (NDR) oder die Big-Endian (XDR) Zeichenkodierung.
- ST_AsKML - Return the geometry as a KML element. Several variants. Default version=2, default maxdecimaldigits=15
- ST_AsX3D - Gibt eine Geometrie im X3D XML Knotenelement-Format zurück: ISO-IEC-19776-1.2-X3DEncodings-XML
- ST_Boundary - Gibt die abgeschlossene Hülle aus der kombinierten Begrenzung der Geometrie zurück.
- ST_BoundingDiagonal - Gibt die Diagonale des Umgebungsdreiecks der angegebenen Geometrie zurück.
- ST_CPAWithin - Returns true if the trajectories' closest points of approach are within the specified distance.
- ST_ClosestPointOfApproach - Returns the measure at which points interpolated along two lines are closest.
- ST_Collect - Gibt einen festgelegten ST_Geometry Wert aus einer Sammlung anderer Geometrien zurück.
- ST_ConvexHull - The convex hull of a geometry represents the minimum convex geometry that encloses all geometries within the set.
- ST_CoordDim - Gibt die Dimension der Koordinaten von ST_Geometry zurück.
- ST_CurveToLine - Converts a CIRCULARSTRING/CURVEPOLYGON/MULTISURFACE to a LINESTRING/POLYGON/-MULTIPOLYGON
- ST_DelaunayTriangles - Gibt die Delaunay-Triangulierung für gegebene Punkte zurück.
- ST_Difference - Gibt eine Geometrie zurück, die jenen Teil der Geometrie A abbildet, der sich nicht mit der Geometrie B überschneidet.
- ST_DistanceCPA - Returns the distance between closest points of approach in two trajectories.
- ST_Dump - Gibt einen Satz an geometry_dump (geom,path) Zeilen zurück, aus denen die Geometrie g1 zusammengesetzt ist.
- ST_DumpPoints - Gibt eine Menge von geometry_dump (geom,path) Zeilen aller Punkte zurück, aus denen die Geometrie zusammengesetzt ist.

- ST_DumpRings - Gibt eine Menge an geometry_dump Zeilen zurück, welche die äußeren und inneren Ringe eines Polygons darstellen.
- ST_EndPoint - Gibt den Endpunkt einer LINESTRING oder CIRCULARLINESTRING Geometrie als POINT zurück.
- ST_ExteriorRing - Gibt einen Linienzug zurück, welcher den äußeren Ring der POLYGON Geometrie darstellt. Gibt NULL zurück wenn es sich bei der Geometrie um kein Polygon handelt. Funktioniert nicht mit MULTIPOLYGON
- ST_Extrude - Weitet eine Oberfläche auf ein entsprechendes Volumen aus
- ST_FlipCoordinates - Gibt eine Version der gegebenen Geometrie zurück, wobei die X und Y Achse vertauscht sind. Nützlich wenn man Geoobjekte in Breite/Länge vorliegen hat und dies beheben möchte.
- ST_Force2D - Die Geometrien in einen "2-dimensionalen Modus" zwingen.
- ST_ForceCurve - Wandelt einen geometrischen in einen Kurven Datentyp um, soweit anwendbar.
- ST_ForceLHR - Erzwingt LHR Orientierung
- ST_ForcePolygonCCW - Richtet alle äußeren Ringe gegen den Uhrzeigersinn und alle inneren Ringe mit dem Uhrzeigersinn aus.
- ST_ForcePolygonCW - Richtet alle äußeren Ringe im Uhrzeigersinn und alle inneren Ringe gegen den Uhrzeigersinn aus.
- ST_ForceRHR - Orientiert die Knoten in einem Polygon so, dass sie der Drei-Finger-Regel folgen.
- ST_ForceSFS - Erzwingt, dass Geometrien nur vom Typ SFS 1.1 sind.
- ST_Force_3D - Zwingt die Geometrien in einen XYZ Modus. Dies ist ein Alias für ST_Force3DZ.
- ST_Force_3DZ - Zwingt die Geometrien in einen XYZ Modus.
- ST_Force_4D - Zwingt die Geometrien in einen XYZM Modus.
- ST_Force_Collection - Wandelt eine Geometrie in eine GEOMETRYCOLLECTION um.
- ST_GeomFromEWKB - Gibt einen geometrischen Datentyp (ST_Geometry) aus einer Well-known-Binary (WKB) Darstellung zurück.
- ST_GeomFromEWKT - Gibt einen spezifizierten ST_Geometry-Wert von einer erweiterten Well-known-Text Darstellung (EWKT) zurück.
- ST_GeomFromGML - Nimmt als Eingabe eine GML-Darstellung der Geometrie und gibt ein geometrisches PostGIS-Objekt aus.
- ST_GeomFromGeoJSON - Nimmt als Eingabe eine GeoJSON-Darstellung der Geometrie und gibt ein geometrisches PostGIS-Objekt aus.
- ST_GeomFromKML - Nimmt als Eingabe eine KML-Darstellung der Geometrie und gibt ein geometrisches PostGIS-Objekt aus.
- ST_GeometricMedian - Returns the geometric median of a MultiPoint.
- ST_GeometryN - Gibt die auf 1-basierende n-te Geometrie zurück, wenn es sich bei der Geometrie um eine GEOMETRYCOLLECTION, (MULTI)POINT, (MULTI)LINESTRING, MULTICURVE oder (MULTI)POLYGON, POLYHEDRALSURFACE handelt. Anderenfalls wird NULL zurückgegeben.
- ST_GeometryType - Gibt den Geometrietyp des ST_Geometry Wertes zurück.
- ST_HasArc - Returns true if a geometry or geometry collection contains a circular string
- ST_InteriorRingN - Gibt den Nten innenliegenden Linienzug des Ringes der Polygongeometrie zurück. Gibt NULL zurück, falls es sich bei der Geometrie nicht um ein Polygon handelt, oder sich das angegebene N außerhalb des zulässigen Bereiches befindet.
- ST_InterpolatePoint - Return the value of the measure dimension of a geometry at the point closed to the provided point.

- ST_IsClosed - Gibt den Wert TRUE zurück, wenn die Anfangs- und Endpunkte des LINESTRING's zusammenfallen. Bei polyedrischen Oberflächen, wenn sie geschlossen (volumetrisch) sind.
- ST_IsCollection - Gibt den Wert TRUE zurück, wenn der Parameter eine Ansammlung/Kollektion von Geometrien ist (MULTI*, GEOMETRYCOLLECTION, ...)
- ST_IsPlanar - Überprüft ob es sich um eine ebene Oberfläche handelt oder nicht
- ST_IsPolygonCCW - Gibt TRUE zurück, wenn alle äußeren Ringe gegen den Uhrzeigersinn orientiert sind und alle inneren Ringe im Uhrzeigersinn ausgerichtet sind.
- ST_IsPolygonCW - Gibt den Wert TRUE zurück, wenn alle äußeren Ringe im Uhrzeigersinn und alle inneren Ringe gegen den Uhrzeigersinn ausgerichtet sind.
- ST_IsSimple - Gibt den Wert (TRUE) zurück, wenn die Geometrie keine irregulären Stellen, wie Selbstüberschneidungen oder Selbstberührungen, aufweist.
- ST_IsSolid - Überprüft ob die Geometrie ein Solid ist. Es wird keine Plausibilitätsprüfung durchgeführt.
- ST_IsValidTrajectory - Returns true if the geometry is a valid trajectory.
- ST_Length_Spheroid - Calculates the 2D or 3D length/perimeter of a geometry on an ellipsoid. This is useful if the coordinates of the geometry are in longitude/latitude and a length is desired without reprojection.
- ST_LineFromMultiPoint - Erzeugt einen LineString aus einer MultiPoint Geometrie.
- ST_LineInterpolatePoint - Fügt einen Punkt entlang einer Linie ein. Der zweite Parameter, in Float8-Darstellung mit den Werten von 0 bis 1, gibt jenen Bruchteil der Gesamtlänge des Linienzuges an, wo der Punkt liegen soll.
- ST_LineInterpolatePoints - Returns one or more points interpolated along a line.
- ST_LineSubstring - Return a linestring being a substring of the input one starting and ending at the given fractions of total 2d length. Second and third arguments are float8 values between 0 and 1.
- ST_LineToCurve - Wandelt einen LINESTRING/POLYGON in einen CIRCULARSTRING, CURVEPOLYGON um
- ST_LocateBetweenElevations - Return a derived geometry (collection) value with elements that intersect the specified range of elevations inclusively. Only 3D, 4D LINESTRINGS and MULTILINESTRINGS are supported.
- ST_M - Gibt die M-Koordinate eines Punktes, oder NULL, wenn diese nicht existiert, zurück. Bei der Eingabe muss es sich um eine Punktgeometrie handeln.
- ST_MakeLine - Erzeugt einen Linienzug aus einer Punkt-, Mehrfachpunkt- oder Liniengeometrie.
- ST_MakePoint - Creates a 2D, 3DZ or 4D point geometry.
- ST_MakePolygon - Erzeugt ein Polygon, das durch die gegebene Hülle gebildet wird. Die Eingabegeometrie muss aus geschlossenen Linienzügen bestehen.
- ST_MakeSolid - Wandelt die Geometrie in ein Solid um. Es wird keine Überprüfung durchgeführt. Um ein gültiges Solid zu erhalten muss die eingegebene Geometrie entweder eine geschlossene polyedrische Oberfläche oder ein geschlossenes TIN sein.
- ST_MakeValid - Versucht eine ungültige Geometrie, ohne den Verlust an Knoten zu bereinigen.
- ST_MemSize - Returns the amount of space (in bytes) the geometry takes.
- ST_MemUnion - Das gleiche wie ST_Union, nur freundlicher zum Arbeitsspeicher (verwendet weniger Arbeitsspeicher und mehr Rechnerzeit).
- ST_NDims - Gibt die Koordinatendimension der Geometrie als Small Int zurück. Der Wertebereich ist 2, 3 oder 4.
- ST_NPoints - Gibt die Anzahl der Punkte (Knoten) einer Geometrie zurück.
- ST_NRings - Wenn es sich bei der Geometrie um ein Polygon oder um ein MultiPolygon handelt, wird die Anzahl der Ringe zurückgegeben.

- ST_Node - Knotenberechnung für eine Menge von Linienzügen.
- ST_NumGeometries - Wenn es sich bei der Geometrie um eine GEOMETRYCOLLECTION (oder MULTI*) handelt, wird die Anzahl der Geometrien zurückgegeben, bei Einzelgeometrien wird 1, ansonsten NULL zurückgegeben.
- ST_NumPatches - Gibt die Anzahl der Maschen einer polyedrischen Oberfläche aus. Gibt NULL zurück, wenn es sich nicht um polyedrische Geometrien handelt.
- ST_Orientation - Bestimmt die Ausrichtung der Fläche
- ST_PatchN - Gibt die auf 1-basierende n-te Geometrie (Masche) zurück, wenn es sich bei der Geometrie um ein POLYHEDRALSURFACE, oder ein POLYHEDRALSURFACEM handelt. Anderenfalls wird NULL zurückgegeben.
- ST_PointFromWKB - Erzeugt eine Geometrie mit gegebener SRID von WKB.
- ST_PointN - Gibt den n-ten Punkt des ersten LineString's oder des kreisförmigen LineStrings's in der Geometrie zurück. Negative Werte werden rückwärts vom Ende des LineString's gezählt. Gibt NULL aus, wenn es sich bei der Geometrie nicht um einen LineString handelt.
- ST_PointOnSurface - Returns a POINT guaranteed to lie on the surface.
- ST_Points - Gibt einen MultiPoint zurück, welcher alle Koordinaten einer Geometrie enthält.
- ST_Polygon - Gibt ein Polygon zurück, das aus vorgegebenen Linienzug und SRID erzeugt wurde.
- ST_RemovePoint - Entfernt einen Punkt aus einem Linienzug.
- ST_RemoveRepeatedPoints - Gibt eine Version der Eingabegeometrie zurück, wobei duplizierte Punkte entfernt werden.
- ST_Reverse - Gibt die Geometrie in umgekehrter Knotenreihenfolge zurück.
- ST_Rotate - Dreht die Geometrie um rotRadians gegen den Uhrzeigersinn um ein Zentrum.
- ST_RotateX - Dreht eine Geometrie um rotRadians um die X-Achse.
- ST_RotateY - Dreht eine Geometrie um rotRadians um die Y-Achse.
- ST_RotateZ - Dreht eine Geometrie um rotRadians um die Z-Achse.
- ST_Scale - Skaliert eine Geometrie anhand der gegebenen Faktoren.
- ST_SetPoint - Einen Punkt eines Linienzuges durch einen gegebenen Punkt ersetzen.
- ST_Shift_Longitude - Schaltet geometrische Koordinaten zwischen den Bereichen -180..180 und 0..360 um.
- ST_SnapToGrid - Fängt alle Punkte der Eingabegeometrie auf einem regelmäßigen Gitter.
- ST_StartPoint - Gibt den den Anfangspunkt einer LINESTRING Geometrie als POINT zurück.
- ST_StraightSkeleton - Berechnet aus einer Geometrie ein "Gerippe" aus Geraden.
- ST_SwapOrdinates - Gibt eine Version der Ausgangsgeometrie zurück, in der die angegebenen Ordinatenwerte ausgetauscht werden.
- ST_SymDifference - Gibt eine Geometrie zurück, die jene Teile von A und B repräsentiert, die sich nicht überlagern. Wird symmetrische Differenz genannt, da ST_SymDifference(A,B) = ST_SymDifference(B,A).
- ST_Tesselate - Erzeugt ein Oberflächen-Mosaik aus einem Polygon oder einer polyedrischen Oberfläche und gibt dieses als TIN oder als TIN-Kollektion zurück
- ST_TransScale - Umwandlung einer Geometrie entsprechend den gegebenen Skalierungsfaktoren und Versätzen.
- ST_Translate - Verschiebt eine Geometrie um die angegebenen Versätze.
- ST_UnaryUnion - Wie ST_Union, arbeitet aber auf der Ebene der Geometriebestandteile.

- ST_Volume - Berechnet das Volumen eines 3D-Solids. Auf Oberflächengeometrien (auch auf geschlossene) angewandt wird 0 zurückgegeben.
- ST_WrapX - Versammelt eine Geometrie um einen X-Wert
- ST_X - Gibt die X-Koordinate eines Punktes, oder NULL wenn diese nicht vorhanden ist, zurück. Die Eingabe muss ein Punkt sein.
- ST_XMax - Gibt das größte X des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.
- ST_XMin - Gibt das kleinste X des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.
- ST_Y - Gibt die Y-Koordinate eines Punktes, oder NULL wenn diese nicht vorhanden ist, zurück. Die Eingabe muss ein Punkt sein.
- ST_YMax - Gibt das größte Y des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.
- ST_YMin - Gibt das kleinste Y des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.
- ST_Z - Gibt die Z-Koordinate eines Punktes, oder NULL wenn diese nicht vorhanden ist, zurück. Die Eingabe muss ein Punkt sein.
- ST_ZMax - Gibt das kleinste Z des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.
- ST_ZMin - Gibt das kleinste Z des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.
- ST_Zmflag - Gibt die ZM (semantische Dimension) Flag der Geometrie als Small Int zurück. Die Werte sind: 0=2D, 1=3DM, 2=3DZ, 3=4D.
- TG_Equals - Gibt TRUE zurück, wenn zwei TopoGeometry Objekte aus denselben topologischen Elementarstrukturen bestehen.
- TG_Intersects - Gibt TRUE zurück, wenn sich kein beliebiges Paar von Elemtarstrukturen zweier TopoGeometry Objekte überschneidet.
- UpdateGeometrySRID - Erneuert die SRID aller Features einer Geometriespalte, die Metadaten und die SRID in "geometry_columns". Wenn Constraints erzwungen wurden, werden die Constraints mit der neuen SRID versehen. Falls die Definition über den Datentyp erfolgte, wird die Datentypdefinition geändert.
- geometry_overlaps_nd - Gibt TRUE zurück, wenn A's n-D bounding box B's n-D bounding box schneidet.
- overlaps_nd_geometry_gidx - Gibt TRUE zurück, wenn die (cached) n-D bounding box einer Geometrie eine n-D float precision bounding box (GIDX) schneidet.
- overlaps_nd_gidx_geometry - Gibt TRUE zurück, wenn eine n-D float precision bounding box (GIDX) eine (cached) n-D bounding box einer Geometrie schneidet.
- overlaps_nd_gidx_gidx - Gibt TRUE zurück, wenn sich zwei n-D float precision bounding boxes (GIDX) gegenseitig überschneiden.
- postgis_sfcgal_version - Gibt die verwendete Version von SFCGAL aus

14.9 PostGIS Curved Geometry Support Functions

The functions given below are PostGIS functions that can use CIRCULARSTRING, CURVEPOLYGON, and other curved geometry types

- AddGeometryColumn - Fügt eine Geometriespalte an eine bestehende Tabelle an. Standardmäßig wird Typmodifikation anstelle von Bedingungen/Constraints verwendet. Sie erreichen das alte, auf check constraints basierte Verhalten, wenn Sie use_typmod auf false setzen.
- Box2D - Returns a BOX2D representing the maximum extents of the geometry.

- Box3D - Returns a BOX3D representing the maximum extents of the geometry.
- DropGeometryColumn - Entfernt eine Geometriespalte aus einer räumlichen Tabelle.
- GeometryType - Gibt den Geometrietyp als Zeichenkette zurück. z.B.: 'LINESTRING', 'POLYGON', 'MULTIPOINT', etc.
- PostGIS_AddBBox - Fügt der Geometrie ein Umgebungsrechteck hinzu.
- PostGIS_DropBBox - Löscht das zwischengespeicherte Umgebungsrechteck der Geometrie.
- PostGIS_HasBBox - Gibt TRUE zurück, wenn die BBox der Geometrie zwischengespeichert ist, andernfalls wird FALSE zurückgegeben.
- ST_3DExtent - an aggregate function that returns the box3D bounding box that bounds rows of geometries.
- ST_Accum - Aggregatfunktion. Erzeugt ein Feld mit Geometrien.
- ST_Affine - Wendet eine affine 3D-Transformation auf die Geometrie an.
- ST_AsBinary - Gibt die Well-known-Binary(WKB)-Darstellung der Geometrie/Geographie ohne die SRID Metadaten zurück.
- ST_AsEWKB - Gibt die Well-known-Binary(WKB)-Darstellung der Geometrie mit den SRID Metadaten zurück.
- ST_AsEWKT - Gibt die Well-known-Text(WKT) Darstellung der Geometrie mit den SRID-Metadaten zurück.
- ST_AsHEXEWKB - Gibt eine Geometrie im HEXEWKB Format (als Text) aus; verwendet entweder die Little-Endian (NDR) oder die Big-Endian (XDR) Zeichenkodierung.
- ST_AsText - Gibt die Well-known-Text(WKT) Darstellung der Geometrie/Geographie ohne die SRID Metadaten zurück.
- ST_Collect - Gibt einen festgelegten ST_Geometry Wert aus einer Sammlung anderer Geometrien zurück.
- ST_CoordDim - Gibt die Dimension der Koordinaten von ST_Geometry zurück.
- ST_CurveToLine - Converts a CIRCULARSTRING/CURVEPOLYGON/MULTISURFACE to a LINESTRING/POLYGON/-MULTIPOLYGON
- ST_Distance - For geometry type returns the 2D Cartesian distance between two geometries in projected units (based on spatial reference system). For geography type defaults to return minimum geodesic distance between two geographies in meters.
- ST_Dump - Gibt einen Satz an geometry_dump (geom,path) Zeilen zurück, aus denen die Geometrie g1 zusammengesetzt ist.
- ST_DumpPoints - Gibt eine Menge von geometry_dump (geom,path) Zeilen aller Punkte zurück, aus denen die Geometrie zusammengesetzt ist.
- ST_EndPoint - Gibt den Endpunkt einer LINESTRING oder CIRCULARLINESTRING Geometrie als POINT zurück.
- ST_EstimatedExtent - Return the 'estimated' extent of the given spatial table. The estimated is taken from the geometry column's statistics. The current schema will be used if not specified.
- ST_FlipCoordinates - Gibt eine Version der gegebenen Geometrie zurück, wobei die X und Y Achse vertauscht sind. Nützlich wenn man Geoobjekte in Breite/Länge vorliegen hat und dies beheben möchte.
- ST_Force2D - Die Geometrien in einen "2-dimensionalen Modus" zwingen.
- ST_ForceCurve - Wandelt einen geometrischen in einen Kurven Datentyp um, soweit anwendbar.
- ST_ForceSFS - Erzwingt, dass Geometrien nur vom Typ SFS 1.1 sind.
- ST_Force3D - Zwingt die Geometrien in einen XYZ Modus. Dies ist ein Alias für ST_Force3DZ.
- ST_Force3DM - Zwingt die Geometrien in einen XYM Modus.
- ST_Force3DZ - Zwingt die Geometrien in einen XYZ Modus.
- ST_Force4D - Zwingt die Geometrien in einen XYZM Modus.

- ST_ForceCollection - Wandelt eine Geometrie in eine GEOMETRYCOLLECTION um.
- ST_GeoHash - Gibt die Geometrie in der GeoHash Darstellung aus.
- ST_GeogFromWKB - Erzeugt ein geographisches Objekt aus der Well-known-Binary (WKB) oder der erweiterten Well-known-Binary (EWKB) Darstellung.
- ST_GeomFromEWKB - Gibt einen geometrischen Datentyp (ST_Geometry) aus einer Well-known-Binary (WKB) Darstellung zurück.
- ST_GeomFromEWKT - Gibt einen spezifizierten ST_Geometry-Wert von einer erweiterten Well-known-Text Darstellung (EWKT) zurück.
- ST_GeomFromText - Gibt einen spezifizierten ST_Geometry Wert aus einer Well-known-Text Darstellung (WKT) zurück.
- ST_GeomFromWKB - Erzeugt ein geometrisches Objekt aus der Well-known-Binary (WKB) Darstellung und einer optionalen SRID.
- ST_GeometryN - Gibt die auf 1-basierende n-te Geometrie zurück, wenn es sich bei der Geometrie um eine GEOMETRYCOLLECTION, (MULTI)POINT, (MULTI)LINESTRING, MULTICURVE oder (MULTI)POLYGON, POLYHEDRALSURFACE handelt. Anderenfalls wird NULL zurückgegeben.
- = - Returns TRUE if the coordinates and coordinate order geometry/geography A are the same as the coordinates and coordinate order of geometry/geography B.
- &<| - Gibt TRUE zurück, wenn die bounding box von A jene von B überlagert oder unterhalb liegt.
- ST_HasArc - Returns true if a geometry or geometry collection contains a circular string
- ST_IsClosed - Gibt den Wert TRUE zurück, wenn die Anfangs- und Endpunkte des LINESTRING's zusammenfallen. Bei polyedrischen Oberflächen, wenn sie geschlossen (volumetrisch) sind.
- ST_IsCollection - Gibt den Wert TRUE zurück, wenn der Parameter eine Ansammlung/Kollektion von Geometrien ist (MULTI*, GEOMETRYCOLLECTION, ...)
- ST_IsEmpty - Gibt den Wert TRUE zurück, falls es sich bei der Geometrie um eine leere GeometryCollection, Polygon, Point etc. handelt.
- ST_LineToCurve - Wandelt einen LINESTRING/POLYGON in einen CIRCULARSTRING, CURVEPOLYGON um
- ST_MemSize - Returns the amount of space (in bytes) the geometry takes.
- ST_NPoints - Gibt die Anzahl der Punkte (Knoten) einer Geometrie zurück.
- ST_NRings - Wenn es sich bei der Geometrie um ein Polygon oder um ein MultiPolygon handelt, wird die Anzahl der Ringe zurückgegeben.
- ST_PointFromWKB - Erzeugt eine Geometrie mit gegebener SRID von WKB.
- ST_PointN - Gibt den n-ten Punkt des ersten LineString's oder des kreisförmigen LineStrings's in der Geometrie zurück. Negative Werte werden rückwärts vom Ende des LineString's gezählt. Gibt NULL aus, wenn es sich bei der Geometrie nicht um einen LineString handelt.
- ST_Points - Gibt einen MultiPoint zurück, welcher alle Koordinaten einer Geometrie enthält.
- ST_Rotate - Dreht die Geometrie um rotRadians gegen den Uhrzeigersinn um ein Zentrum.
- ST_RotateZ - Dreht eine Geometrie um rotRadians um die Z-Achse.
- ST_SRID - Gibt den Identifikator des Koordinatenreferenzsystems, wie in der spatial_ref_sys Tabelle definiert, für die ST_Geometry aus.
- ST_Scale - Skaliert eine Geometrie anhand der gegebenen Faktoren.
- ST_SetSRID - Weist der SRID einer Geometrie einen bestimmten Ganzzahlwert zu.

- ST_StartPoint - Gibt den den Anfangspunkt einer LINESTRING Geometrie als POINT zurück.
- ST_Summary - Gibt eine Zusammenfassung des Inhalts einer Geometrie wieder.
- ST_SwapOrdinates - Gibt eine Version der Ausgangsgeometrie zurück, in der die angegebenen Ordinatenwerte ausgetauscht werden.
- ST_TransScale - Umwandlung einer Geometrie entsprechend den gegebenen Skalierungsfaktoren und Versätzen.
- ST_Transform - Gibt eine neue Geometrie zurück, wobei eine Koordinatentransformation in ein anderes räumliches Bezugssystem durchgeführt wird.
- ST_Translate - Verschiebt eine Geometrie um die angegebenen Versätze.
- ST_XMax - Gibt das größte X des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.
- ST_XMin - Gibt das kleinste X des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.
- ST_YMax - Gibt das größte Y des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.
- ST_YMin - Gibt das kleinste Y des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.
- ST_ZMax - Gibt das kleinste Z des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.
- ST_ZMin - Gibt das kleinste Z des Umgebungsrechtecks in 2D, 3D oder als Geometrie zurück.
- ST_Zmflag - Gibt die ZM (semantische Dimension) Flag der Geometrie als Small Int zurück. Die Werte sind: 0=2D, 1=3DM, 2=3DZ, 3=4D.
- UpdateGeometrySRID - Erneuert die SRID aller Features einer Geometriespalte, die Metadaten und die SRID in "geometry_columns". Wenn Constraints erzwungen wurden, werden die Constraints mit der neuen SRID versehen. Falls die Definition über den Datentyp erfolgte, wird die Datentypdefinition geändert.
- ~(box2df,box2df) - Gibt TRUE zurück, wenn eine 2D float precision bounding box (BOX2DF) eine andere 2D float precision bounding box (BOX2DF) enthält.
- ~(box2df,geometry) - Gibt TRUE zurück, wenn eine 2D float precision bounding box (BOX2DF) die 2D Bounding Box einer Geometrie enthält.
- ~(geometry,box2df) - Gibt TRUE zurück, wenn die 2D bounding box einer Geometrie eine 2D float precision bounding box (GIDX) enthält.
- && - Gibt TRUE zurück, wenn die 2D Bounding Box von A die 2D Bounding Box von B schneidet.
- &&& - Gibt TRUE zurück, wenn A's n-D bounding box B's n-D bounding box schneidet.
- @(box2df,box2df) - Gibt TRUE zurück, wenn eine 2D float precision bounding box (BOX2DF) innerhalb einer anderen 2D float precision bounding box enthalten ist.
- @(box2df,geometry) - Gibt TRUE zurück, wenn eine 2D float precision bounding box (BOX2DF) in der 2D Bounding Box einer Geometrie enthalten ist..
- @(geometry,box2df) - Gibt TRUE zurück, wenn die 2D Bounding Box einer Geometrie in einer 2D float precision Bbounding Box (BOX2DF) enthalten ist.
- &&(box2df,box2df) - Gibt TRUE zurück, wenn sich zwei 2D float precision Bounding Boxes (BOX2DF) überschneiden.
- &&(box2df,geometry) - Gibt TRUE zurück, wenn eine 2D float precision bounding box (BOX2DF) eine Geometrie (cached) 2D bounding box schneidet.
- &&(geometry,box2df) - Gibt TRUE zurück, wenn sich die 2D Bounding Box (cached) einer Geometrie mit einer 2D Bounding Box mit Gleitpunktgenauigkeit (BOX2DF) überschneidet.
- &&&(geometry,gidx) - Gibt TRUE zurück, wenn die (cached) n-D bounding box einer Geometrie eine n-D float precision bounding box (GIDX) schneidet.
- &&&(gidx,geometry) - Gibt TRUE zurück, wenn eine n-D float precision bounding box (GIDX) eine (cached) n-D bounding box einer Geometrie schneidet.
- &&&(gidx,gidx) - Gibt TRUE zurück, wenn sich zwei n-D float precision bounding boxes (GIDX) gegenseitig überschneiden.

14.10 PostGIS Polyhedral Surface Support Functions

The functions given below are PostGIS functions that can use POLYHEDRALSURFACE, POLYHEDRALSURFACEM geometries

- Box2D - Returns a BOX2D representing the maximum extents of the geometry.
- Box3D - Returns a BOX3D representing the maximum extents of the geometry.
- GeometryType - Gibt den Geometrietyp als Zeichenkette zurück. z.B.: 'LINESTRING', 'POLYGON', 'MULTIPOINT', etc.
- ST_3DArea - Berechnet die Fläche von 3D-Oberflächengeometrien. Gibt 0 für Solids zurück.
- ST_3DClosestPoint - Returns the 3-dimensional point on g1 that is closest to g2. This is the first point of the 3D shortest line.
- ST_3DDFullyWithin - Returns true if all of the 3D geometries are within the specified distance of one another.
- ST_3DDWithin - For 3d (z) geometry type Returns true if two geometries 3d distance is within number of units.
- ST_3DDifference - Errechnet die Differenzmenge in 3D
- ST_3DDistance - For geometry type Returns the 3-dimensional cartesian minimum distance (based on spatial ref) between two geometries in projected units.
- ST_3DExtent - an aggregate function that returns the box3D bounding box that bounds rows of geometries.
- ST_3DIntersection - Führt eine Verschneidung in 3D aus
- ST_3DIntersects - Returns TRUE if the Geometries "spatially intersect" in 3d - only for points, linestrings, polygons, polyhedral surface (area). With SFCGAL backend enabled also supports TINS
- ST_3DLongestLine - Returns the 3-dimensional longest line between two geometries
- ST_3DMaxDistance - For geometry type Returns the 3-dimensional cartesian maximum distance (based on spatial ref) between two geometries in projected units.
- ST_3DShortestLine - Gibt die 3-dimensionale kürzeste Strecke zwischen zwei Geometrien zurück
- ST_3DUnion - Führt eine Vereinigung/Union in 3D aus
- ST_Accum - Aggregatfunktion. Erzeugt ein Feld mit Geometrien.
- ST_Affine - Wendet eine affine 3D-Transformation auf die Geometrie an.
- ST_ApproximateMedialAxis - Errechnet die genäherte Mediale Achse einer Flächengeometrie.
- ST_Area - Returns the area of the surface if it is a Polygon or MultiPolygon. For geometry, a 2D Cartesian area is determined with units specified by the SRID. For geography, area is determined on a curved surface with units in square meters.
- ST_AsBinary - Gibt die Well-known-Binary(WKB)-Darstellung der Geometrie/Geographie ohne die SRID Metadaten zurück.
- ST_AsEWKB - Gibt die Well-known-Binary(WKB)-Darstellung der Geometrie mit den SRID Metadaten zurück.
- ST_AsEWKT - Gibt die Well-known-Text(WKT) Darstellung der Geometrie mit den SRID-Metadaten zurück.
- ST_AsGML - Gibt die Geometrie als GML-Element - Version 2 oder 3 - zurück.
- ST_AsX3D - Gibt eine Geometrie im X3D XML Knotenelement-Format zurück: ISO-IEC-19776-1.2-X3DEncodings-XML
- ST_CoordDim - Gibt die Dimension der Koordinaten von ST_Geometry zurück.
- ST_Dimension - Die inhärente Dimension des geometrischen Objekts muss niedriger oder gleich der Dimension der Koordinaten sein.
- ST_Dump - Gibt einen Satz an geometry_dump (geom,path) Zeilen zurück, aus denen die Geometrie g1 zusammengesetzt ist.

- ST_DumpPoints - Gibt eine Menge von geometry_dump (geom,path) Zeilen aller Punkte zurück, aus denen die Geometrie zusammengesetzt ist.
- ST_Expand - Returns bounding box expanded in all directions from the bounding box of the input geometry. Uses double-precision
- ST_Extent - an aggregate function that returns the bounding box that bounds rows of geometries.
- ST_Extrude - Weitet eine Oberfläche auf ein entsprechendes Volumen aus
- ST_FlipCoordinates - Gibt eine Version der gegebenen Geometrie zurück, wobei die X und Y Achse vertauscht sind. Nützlich wenn man Geoobjekte in Breite/Länge vorliegen hat und dies beheben möchte.
- ST_Force2D - Die Geometrien in einen "2-dimensionalen Modus" zwingen.
- ST_ForceLHR - Erzwingt LHR Orientierung
- ST_ForceRHR - Orientiert die Knoten in einem Polygon so, dass sie der Drei-Finger-Regel folgen.
- ST_ForceSFS - Erzwingt, dass Geometrien nur vom Typ SFS 1.1 sind.
- ST_Force3D - Zwingt die Geometrien in einen XYZ Modus. Dies ist ein Alias für ST_Force3DZ.
- ST_Force3DZ - Zwingt die Geometrien in einen XYZ Modus.
- ST_ForceCollection - Wandelt eine Geometrie in eine GEOMETRYCOLLECTION um.
- ST_GeomFromEWKB - Gibt einen geometrischen Datentyp (ST_Geometry) aus einer Well-known-Binary (WKB) Darstellung zurück.
- ST_GeomFromEWKT - Gibt einen spezifizierten ST_Geometry-Wert von einer erweiterten Well-known-Text Darstellung (EWKT) zurück.
- ST_GeomFromGML - Nimmt als Eingabe eine GML-Darstellung der Geometrie und gibt ein geometrisches PostGIS-Objekt aus.
- ST_GeometryN - Gibt die auf 1-basierende n-te Geometrie zurück, wenn es sich bei der Geometrie um eine GEOMETRYCOLLECTION, (MULTI)POINT, (MULTI)LINESTRING, MULTICURVE oder (MULTI)POLYGON, POLYHEDRALSURFACE handelt. Anderenfalls wird NULL zurückgegeben.
- ST_GeometryType - Gibt den Geometrietyp des ST_Geometry Wertes zurück.
- = - Returns TRUE if the coordinates and coordinate order geometry/geography A are the same as the coordinates and coordinate order of geometry/geography B.
- &<| - Gibt TRUE zurück, wenn die bounding box von A jene von B überlagert oder unterhalb liegt.
- ~= - Gibt TRUE zurück, wenn die bounding box von A ident mit jener von B ist.
- ST_IsClosed - Gibt den Wert TRUE zurück, wenn die Anfangs- und Endpunkte des LINESTRING's zusammenfallen. Bei polyedrischen Oberflächen, wenn sie geschlossen (volumetrisch) sind.
- ST_IsPlanar - Überprüft ob es sich um eine ebene Oberfläche handelt oder nicht
- ST_IsSolid - Überprüft ob die Geometrie ein Solid ist. Es wird keine Plausibilitätsprüfung durchgeführt.
- ST_MakeSolid - Wandelt die Geometrie in ein Solid um. Es wird keine Überprüfung durchgeführt. Um ein gültiges Solid zu erhalten muss die eingegebene Geometrie entweder eine geschlossene polyedrische Oberfläche oder ein geschlossenes TIN sein.
- ST_MemSize - Returns the amount of space (in bytes) the geometry takes.
- ST_NPoints - Gibt die Anzahl der Punkte (Knoten) einer Geometrie zurück.
- ST_NumGeometries - Wenn es sich bei der Geometrie um eine GEOMETRYCOLLECTION (oder MULTI*) handelt, wird die Anzahl der Geometrien zurückgegeben, bei Einzelgeometrien wird 1, ansonsten NULL zurückgegeben.

- ST_NumPatches - Gibt die Anzahl der Maschen einer polyedrischen Oberfläche aus. Gibt NULL zurück, wenn es sich nicht um polyedrische Geometrien handelt.
- ST_PatchN - Gibt die auf 1-basierende n-te Geometrie (Masche) zurück, wenn es sich bei der Geometrie um ein POLYHEDRALSURFACE, oder ein POLYHEDRALSURFACEM handelt. Anderenfalls wird NULL zurückgegeben.
- ST_RemoveRepeatedPoints - Gibt eine Version der Eingabegeometrie zurück, wobei duplizierte Punkte entfernt werden.
- ST_Reverse - Gibt die Geometrie in umgekehrter Knotenreihenfolge zurück.
- ST_Rotate - Dreht die Geometrie um rotRadians gegen den Uhrzeigersinn um ein Zentrum.
- ST_RotateX - Dreht eine Geometrie um rotRadians um die X-Achse.
- ST_RotateY - Dreht eine Geometrie um rotRadians um die Y-Achse.
- ST_RotateZ - Dreht eine Geometrie um rotRadians um die Z-Achse.
- ST_Scale - Skaliert eine Geometrie anhand der gegebenen Faktoren.
- ST_ShiftLongitude - Schaltet geometrische Koordinaten zwischen den Bereichen -180..180 und 0..360 um.
- ST_StraightSkeleton - Berechnet aus einer Geometrie ein "Gerippe" aus Geraden.
- ST_Summary - Gibt eine Zusammenfassung des Inhalts einer Geometrie wieder.
- ST_SwapOrdinates - Gibt eine Version der Ausgangsgeometrie zurück, in der die angegebenen Ordinatenwerte ausgetauscht werden.
- ST_Tesselate - Erzeugt ein Oberflächen-Mosaik aus einem Polygon oder einer polyedrischen Oberfläche und gibt dieses als TIN oder als TIN-Kollektion zurück
- ST_Transform - Gibt eine neue Geometrie zurück, wobei eine Koordinatentransformation in ein anderes räumliches Bezugssystem durchgeführt wird.
- ST_Volume - Berechnet das Volumen eines 3D-Solids. Auf Oberflächengeometrien (auch auf geschlossene) angewandt wird 0 zurückgegeben.
- ~(box2df,box2df) - Gibt TRUE zurück, wenn eine 2D float precision bounding box (BOX2DF) eine andere 2D float precision bounding box (BOX2DF) enthält.
- ~(box2df,geometry) - Gibt TRUE zurück, wenn eine 2D float precision bounding box (BOX2DF) die 2D Bounding Box einer Geometrie enthält.
- ~(geometry,box2df) - Gibt TRUE zurück, wenn die 2D bounding box einer Geometrie eine 2D float precision bounding box (GIDX) enthält.
- && - Gibt TRUE zurück, wenn die 2D Bounding Box von A die 2D Bounding Box von B schneidet.
- &&& - Gibt TRUE zurück, wenn A's n-D bounding box B's n-D bounding box schneidet.
- @(box2df,box2df) - Gibt TRUE zurück, wenn eine 2D float precision bounding box (BOX2DF) innerhalb einer anderen 2D float precision bounding box enthalten ist.
- @(box2df,geometry) - Gibt TRUE zurück, wenn eine 2D float precision bounding box (BOX2DF) in der 2D Bounding Box einer Geometrie enthalten ist..
- @(geometry,box2df) - Gibt TRUE zurück, wenn die 2D Bounding Box einer Geometrie in einer 2D float precision Bbounding Box (BOX2DF) enthalten ist.
- &&(box2df,box2df) - Gibt TRUE zurück, wenn sich zwei 2D float precision Bounding Boxes (BOX2DF) überschneiden.
- &&(box2df,geometry) - Gibt TRUE zurück, wenn eine 2D float precision bounding box (BOX2DF) eine Geometrie (cached) 2D bounding box schneidet.

- &&(geometry,box2df) - Gibt TRUE zurück, wenn sich die 2D Bounding Box (cached) einer Geometrie mit einer 2D Bounding Box mit Gleitpunktgenauigkeit (BOX2DF) überschneidet.
- &&&(geometry,gidx) - Gibt TRUE zurück, wenn die (cached) n-D bounding box einer Geometrie eine n-D float precision bounding box (GIDX) schneidet.
- &&&(gidx,geometry) - Gibt TRUE zurück, wenn eine n-D float precision bounding box (GIDX) eine (cached) n-D bounding box einer Geometrie schneidet.
- &&&(gidx,gidx) - Gibt TRUE zurück, wenn sich zwei n-D float precision bounding boxes (GIDX) gegenseitig überschneiden.
- postgis_sfcgal_version - Gibt die verwendete Version von SFCGAL aus

14.11 PostGIS Function Support Matrix

Below is an alphabetical listing of spatial specific functions in PostGIS and the kinds of spatial types they work with or OGC/SQL compliance they try to conform to.

- A  means the function works with the type or subtype natively.
- A  means it works but with a transform cast built-in using cast to geometry, transform to a "best srid" spatial ref and then cast back. Results may not be as expected for large areas or areas at poles and may accumulate floating point junk.
- A  means the function works with the type because of a auto-cast to another such as to box3d rather than direct type support.
- A  means the function only available if PostGIS compiled with SFCGAL support.
- A  means the function support is provided by SFCGAL if PostGIS compiled with SFCGAL support, otherwise GEOS/built-in support.
- geom - Basic 2D geometry support (x,y).
- geog - Basic 2D geography support (x,y).
- 2.5D - basic 2D geometries in 3 D/4D space (has Z or M coord).
- PS - Polyhedral surfaces
- T - Triangles and Triangulated Irregular Network surfaces (TIN)

Function	geom	geog	2.5D	Curves	SQL MM	PS	T
Box2D							
Box3D							
Find_SRID							
GeometryType							
ST_3DArea							
ST_3DClosestPoint							
ST_3DDFullyWithi							

Function	geom	geog	2.5D	Curves	SQL MM	PS	T
ST_3DDWithin	✓		✓		✓	✓	
ST_3DDifference							
ST_3DDistance	✓						
ST_3DExtent	✓		✓	✓		✓	✓
ST_3DIntersection							
ST_3DIntersects	✓						
ST_3DLength	✓		✓				
ST_3DLongestLine	✓		✓			✓	
ST_3DMakeBox	✓						
ST_3DMaxDistance	✓		✓			✓	
ST_3DPerimeter	✓		✓				
ST_3DShortestLine	✓		✓			✓	
ST_3DUnion							
ST_Accum	✓		✓	✓		✓	✓
ST_AddMeasure	✓		✓				
ST_AddPoint	✓		✓				
ST_Affine	✓		✓	✓		✓	✓
ST_Angle	✓						
ST_ApproximateMedialAxis							
ST_Area	✓	✓					
ST_AsBinary	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ST_AsEWKB	✓		✓	✓		✓	✓
ST_AsEWKT	✓	✓	✓	✓		✓	✓
ST_AsEncodedPolyline	✓						
ST_AsGML	✓	✓	✓			✓	✓
ST_AsGeoJSON	✓	✓	✓				
ST_AsGeobuf							
ST_AsHEXEWKB	✓		✓	✓			
ST_AsKML	✓	✓	✓				
ST_AsLatLonText	✓						
ST_AsMVT							
ST_AsMVTGeom	✓						

Function	geom	geog	2.5D	Curves	SQL MM	PS	T
ST_AsSVG	✓	✓					
ST_AsTWKB	✓						
ST_AsText	✓	✓		✓	✓		
ST_AsX3D	✓		✓			✓	✓
ST_Azimuth	✓	✓					
ST_BdMPolyFromT	✓						
ST_BdPolyFromTe	✓						
ST_Boundary	✓		✓		✓		
ST_BoundingDiago	✓		✓				
ST_Box2dFromGe h	☑						
ST_Buffer	✓	😃			✓		
ST_BuildArea	✓						
ST_CPAWithin	✓		✓				
ST_Centroid	✓	✓			✓		
ST_ChaikinSmooth	✓						
ST_ClipByBox2D	✓						
ST_ClosestPoint	✓						
ST_ClosestPointOf oach	✓		✓				
ST_ClusterDBSCA	✓						
ST_ClusterIntersect	✓						
ST_ClusterKMeans	✓						
ST_ClusterWithin	✓						
ST_Collect	✓		✓	✓			
ST_CollectionExtra	✓						
ST_CollectionHom ize	✓						
ST_ConcaveHull	✓						
ST_Contains	✓				✓		
ST_ContainsProper	✓						
ST_ConvexHull	✓		✓		✓		
ST_CoordDim	✓		✓	✓	✓	✓	✓
ST_CoveredBy	✓	✓					
ST_Covers	✓	✓					
ST_Crosses	✓				✓		
ST_CurveToLine	✓		✓	✓	✓		

Function	geom	geog	2.5D	Curves	SQL MM	PS	T
ST_DFullyWithin	✓						
ST_DWithin	✓	✓					
ST_DelaunayTriang	✓		✓				✓
ST_Difference	✓		✓		✓		
ST_Dimension	✓				✓	✓	✓
ST_Disjoint	✓				✓		
ST_Distance	✓	✓		✓			
ST_DistanceCPA	✓		✓				
ST_DistanceSphere	✓						
ST_DistanceSphero	✓						
ST_Dump	✓		✓	✓		✓	✓
ST_DumpPoints	✓		✓	✓		✓	✓
ST_DumpRings	✓		✓				
ST_EndPoint	✓		✓	✓	✓		
ST_Envelope	✓				✓		
ST_Equals	✓				✓		
ST_EstimatedExten				✓			
ST_Expand	✓					✓	✓
ST_Extent	✓					✓	✓
ST_ExteriorRing	✓		✓		✓		
ST_Extrude							
ST_FilterByM	✓						
ST_FlipCoordinates	✓		✓	✓		✓	✓
ST_Force2D	✓		✓	✓		✓	
ST_ForceCurve	✓		✓	✓			
ST_ForceLHR							
ST_ForcePolygonC	✓		✓				
ST_ForcePolygonC	✓		✓				
ST_ForceRHR	✓		✓			✓	
ST_ForceSFS	✓		✓	✓		✓	✓
ST_Force3D	✓		✓	✓		✓	
ST_Force3DM	✓			✓			
ST_Force3DZ	✓		✓	✓		✓	

Function	geom	geog	2.5D	Curves	SQL MM	PS	T
ST_Force4D	✓		✓	✓			
ST_ForceCollection	✓		✓	✓		✓	
ST_FrechetDistance	✓						
ST_GMLToSQL	✓				✓		
ST_GeneratePoints	✓						
ST_GeoHash	✓			✓			
ST_GeogFromText		✓					
ST_GeogFromWKB		✓		✓			
ST_GeographyFromText		✓					
ST_GeomCollFrom	✓				✓		
ST_GeomFromEWK	✓		✓	✓		✓	✓
ST_GeomFromEWK	✓		✓	✓		✓	✓
ST_GeomFromGML	✓		✓			✓	✓
ST_GeomFromGeo	✓						
ST_GeomFromGeo	✓ N		✓				
ST_GeomFromKML	✓		✓				
ST_GeomFromTWK	✓						
ST_GeomFromText	✓			✓	✓		
ST_GeomFromWKB	✓			✓	✓		
ST_GeometricMedi	✓		✓				
ST_GeometryFrom	✓				✓		
ST_GeometryN	✓		✓	✓	✓	✓	✓
ST_GeometryType	✓		✓		✓	✓	
|>>	✓						
<<|	✓						
~	✓						
@	✓						
=	✓	✓		✓		✓	
<<	✓						
|&>	✓						
&<|	✓			✓		✓	
&<	✓						
&>	✓						
>>	✓						

Function	geom	geog	2.5D	Curves	SQL MM	PS	T
~=	✓					✓	
ST_HasArc	✓		✓	✓			
ST_HausdorffDistan	✓						
ST_InteriorRingN	✓		✓		✓		
ST_InterpolatePoint	✓		✓				
ST_Intersection	✓						
ST_Intersects	✓	✓					
ST_IsClosed	✓		✓	✓	✓	✓	
ST_IsCollection	✓		✓	✓			
ST_IsEmpty	✓			✓	✓		
ST_IsPlanar							
ST_IsPolygonCCW	✓		✓				
ST_IsPolygonCW	✓		✓				
ST_IsRing	✓				✓		
ST_IsSimple	✓		✓		✓		
ST_IsSolid							
ST_IsValid	✓				✓		
ST_IsValidDetail	✓						
ST_IsValidReason	✓						
ST_IsValidTrajector	✓		✓				
ST_Length	✓	✓					
ST_Length2D	✓						
ST_Length2D_Sphe	✓ l						
ST_LengthSpheroid	✓		✓				
ST_LineCrossingDi	✓ ion						
ST_LineFromEncoc	✓ olyline						
ST_LineFromMulti	✓ t		✓				
ST_LineFromText	✓				✓		
ST_LineFromWKB	✓				✓		
ST_LineInterpolatel	✓ t		✓				
ST_LineInterpolatel	✓ ts		✓				
ST_LineLocatePoin	✓						

Function	geom	geog	2.5D	Curves	SQL MM	PS	T
ST_LineMerge	✓						
ST_LineSubstring	✓		✓				
ST_LineToCurve	✓		✓	✓			
ST_LinestringFrom	✓ B				✓		
ST_LocateAlong	✓						
ST_LocateBetween	✓						
ST_LocateBetween	✓ ations		✓				
ST_LongestLine	✓						
ST_M	✓		✓		✓		
ST_MLineFromTex	✓				✓		
ST_MPointFromTe	✓				✓		
ST_MPolyFromTex	✓				✓		
ST_MakeBox2D	✓						
ST_MakeEnvelope	✓						
ST_MakeLine	✓		✓				
ST_MakePoint	✓		✓				
ST_MakePointM	✓						
ST_MakePolygon	✓		✓				
ST_MakeSolid							
ST_MakeValid	✓		✓				
ST_MaxDistance	✓						
ST_MemSize	✓		✓	✓		✓	✓
ST_MemUnion	✓		✓				
ST_MinimumBoun	✓ Circle						
ST_MinimumBoun	✓ Radius						
ST_MinimumClear	✓						
ST_MinimumClear	✓ Line						
ST_MinkowskiSum							
ST_Multi	✓						
ST_NDims	✓		✓				
ST_NPoints	✓		✓	✓		✓	
ST_NRings	✓		✓	✓			
ST_Node	✓		✓				

Function	geom	geog	2.5D	Curves	SQL MM	PS	T
ST_Normalize	✓						
ST_NumGeometries	✓		✓		✓	✓	✓
ST_NumInteriorRin	✓						
ST_NumInteriorRin	✓				✓		
ST_NumPatches	✓		✓		✓	✓	
ST_NumPoints	✓				✓		
ST_OffsetCurve	✓						
ST_OrderingEquals	✓				✓		
ST_Orientation							
ST_OrientedEnvelo	✓						
ST_Overlaps	✓				✓		
ST_PatchN	✓		✓		✓	✓	
ST_Perimeter	✓	✓			✓		
ST_Perimeter2D	✓						
ST_Point	✓				✓		
ST_PointFromGeoHash							
ST_PointFromText	✓				✓		
ST_PointFromWKB	✓		✓	✓	✓		
ST_PointN	✓		✓	✓	✓		
ST_PointOnSurface	✓		✓		✓		
ST_PointInsideCirc	✓						
ST_Points	✓		✓	✓			
ST_Polygon	✓		✓		✓		
ST_PolygonFromTe	✓				✓		
ST_Polygonize	✓						
ST_Project		✓					
ST_QuantizeCoordi	✓ s						
ST_Relate	✓				✓		
ST_RelateMatch							
ST_RemovePoint	✓		✓				
ST_RemoveRepeate	✓ ints		✓			✓	
ST_Reverse	✓		✓			✓	
ST_Rotate	✓		✓	✓		✓	✓
ST_RotateX	✓		✓			✓	✓

Function	geom	geog	2.5D	Curves	SQL MM	PS	T
ST_RotateY	✓		✓			✓	✓
ST_RotateZ	✓		✓	✓		✓	✓
ST_SRID	✓			✓	✓		
ST_Scale	✓		✓	✓		✓	✓
ST_Segmentize	✓	✓					
ST_SetEffectiveAre	✓						
ST_SetPoint	✓		✓				
ST_SetSRID	✓			✓			
ST_SharedPaths	✓						
ST_ShiftLongitude	✓		✓			✓	✓
ST_ShortestLine	✓						
ST_Simplify	✓						
ST_SimplifyPreserv	✓ pology						
ST_SimplifyVW	✓						
ST_Snap	✓						
ST_SnapToGrid	✓		✓				
ST_Split	✓						
ST_StartPoint	✓		✓	✓	✓		
ST_StraightSkeleto							
ST_Subdivide	✓						
ST_Summary	✓	✓		✓		✓	✓
ST_SwapOrdinates	✓		✓	✓		✓	✓
ST_SymDifference	✓		✓		✓		
ST_Tesselate							
ST_Touches	✓				✓		
ST_TransScale	✓		✓	✓			
ST_Transform	✓			✓	✓	✓	
ST_Translate	✓		✓	✓			
ST_UnaryUnion	✓		✓				
ST_Union	✓				✓		
ST_Volume							
ST_VoronoiLines	✓						
ST_VoronoiPolygor	✓						

Function	geom	geog	2.5D	Curves	SQL MM	PS	T
ST_WKBToSQL	✓				✓		
ST_WKTToSQL	✓				✓		
ST_Within	✓				✓		
ST_WrapX	✓		✓				
ST_X	✓		✓		✓		
ST_XMax	✓		✓	✓			
ST_XMin	✓		✓	✓			
ST_Y	✓		✓		✓		
ST_YMax	✓		✓	✓			
ST_YMin	✓		✓	✓			
ST_Z	✓		✓		✓		
ST_ZMax	✓		✓	✓			
ST_ZMin	✓		✓	✓			
ST_Zmflag	✓		✓	✓			
~(box2df,box2df)	✓			✓		✓	
~(box2df,geometry)	✓			✓		✓	
~(geometry,box2df)	✓			✓		✓	
<#>	✓						
<<#>>	✓						
<<->>	✓						
|=|	✓						
<->	✓	✓					
&&	✓	✓		✓		✓	
&&&	✓		✓	✓		✓	✓
@(box2df,box2df)	✓			✓		✓	
@(box2df,geometry	✓			✓		✓	
@(geometry,box2df	✓			✓		✓	
&&(box2df,box2df)	✓			✓		✓	
&&(box2df,geomet	✓			✓		✓	
&&(geometry,box2	✓			✓		✓	
&&&(geometry,gid	✓		✓	✓		✓	✓
&&&(gidx,geometr	✓		✓	✓		✓	✓
&&&(gidx,gidx)			✓	✓		✓	✓
postgis.backend							
postgis.enable_outdb_rasters							

Function	geom	geog	2.5D	Curves	SQL MM	PS	T
postgis.gdal_datapath							
postgis.gdal_enabled_drivers							
postgis_sfcgal_version							

14.12 New, Enhanced or changed PostGIS Functions

14.12.1 PostGIS Functions new or enhanced in 2.5

The functions given below are PostGIS functions that were added or enhanced.

Functions new in PostGIS 2.5

- PostGIS_Extensions_Upgrade - Availability: 2.5.0 Upgrades installed postgis packaged extensions (e.g. postgis_sfcgal, postgis_topology, postgis_sfcgal) to latest installed version. Reports full postgis version and build configuration infos after.
- ST_Angle - Availability: 2.5.0 Returns the angle between 3 points, or between 2 vectors (4 points or 2 lines).
- ST_AsHexWKB - Availability: 2.5.0 Return the Well-Known Binary (WKB) in Hex representation of the raster.
- ST_BandFileSize - Availability: 2.5.0 Returns the file size of a band stored in file system. If no bandnum specified, 1 is assumed.
- ST_BandFileTimestamp - Availability: 2.5.0 Returns the file timestamp of a band stored in file system. If no bandnum specified, 1 is assumed.
- ST_ChaikinSmoothing - Availability: 2.5.0 Returns a "smoothed" version of the given geometry using the Chaikin algorithm
- ST_FilterByM - Availability: 2.5.0 Filters vertex points based on their m-value
- ST_Grayscale - Availability: 2.5.0 Creates a new one-8BUI band raster from the source raster and specified bands representing Red, Green and Blue
- ST_LineInterpolatePoints - Availability: 2.5.0 Returns one or more points interpolated along a line.
- ST_OrientedEnvelope - Availability: 2.5.0 Returns a minimum rotated rectangle enclosing a geometry.
- ST_RastFromHexWKB - Availability: 2.5.0 Return a raster value from a Hex representation of Well-Known Binary (WKB) raster.
- ST_RastFromWKB - Availability: 2.5.0 Return a raster value from a Well-Known Binary (WKB) raster.
- ST_SetBandIndex - Availability: 2.5.0 Update the external band number of an out-db band
- ST_SetBandPath - Availability: 2.5.0 Update the external path and band number of an out-db band

Functions enhanced in PostGIS 2.5

- ST_AsBinary/ST_AsWKB - Enhanced: 2.5.0 Addition of ST_AsWKB Gibt die Well-known-Binary (WKB) Darstellung eines Rasters zurück.
- ST_AsMVT - Enhanced: 2.5.0 - added support parallel query. Gibt Zeilen in der Mapbox Vector Tile Darstellung aus.
- ST_AsText - Enhanced: 2.5 - optional parameter precision introduced. Gibt die Well-known-Text(WKT) Darstellung der Geometrie/Geographie ohne die SRID Metadaten zurück.
- ST_BandMetaData - Enhanced: 2.5.0 to include outdbbandnum, filesize and filetimestamp for outdb rasters. Gibt die grundlegenden Metadaten eines bestimmten Rasterbandes aus. Wenn der Parameter "bandnum" nicht angegeben ist, wird das 1ste Band angenommen.

- ST_Buffer - Enhanced: 2.5.0 - ST_Buffer geometry support was enhanced to allow for side buffering specification side=both|left|right. (T) Gibt eine Geometrie zurück, welche alle Punkte innerhalb einer gegebenen Entfernung von der Eingabegeometrie beinhaltet.
- ST_GeomFromGeoJSON - Enhanced: 2.5.0 can now accept json and jsonb as inputs. Nimmt als Eingabe eine GeoJSON-Darstellung der Geometrie und gibt ein geometrisches PostGIS-Objekt aus.
- ST_GeometricMedian - Enhanced: 2.5.0 Added support for M as weight of points. Returns the geometric median of a MultiPoint.
- ST_Intersects - Enhanced: 2.5.0 Supports GEOMETRYCOLLECTION. Returns TRUE if the Geometries/Geography "spatially intersect in 2D" - (share any portion of space) and FALSE if they don't (they are Disjoint). For geography -- tolerance is 0.00001 meters (so any points that close are considered to intersect)
- ST_OffsetCurve - Enhanced: 2.5 - added support for GEOMETRYCOLLECTION and MULTILINESTRING Gibt eine Linie zurück, die um eine gegebenen Entfernung und Seite von der Eingabelinie versetzt ist. Nützlich zur Berechnung von Linien, die zu einer Mittellinie parallel verlaufen
- ST_Scale - Enhanced: 2.5.0 support for scaling relative to a local origin (origin parameter) was introduced. Skaliert eine Geometrie anhand der gegebenen Faktoren.
- ST_Split - Enhanced: 2.5.0 support for splitting a polygon by a multiline was introduced. Gibt eine Sammelgeometrie zurück, die beim Auftrennen einer Geometrie entsteht.
- ST_Subdivide - Enhanced: 2.5.0 reuses existing points on polygon split, vertex count is lowered from 8 to 5. Gibt eine Geometriemenge zurück, wobei keine Geometrie der Menge mehr als die festgelegte Anzahl an Knoten aufweist.

Functions changed in PostGIS 2.5

- ST_GDALDrivers - Changed: 2.5.0 - add can_read and can_write columns. Returns a list of raster formats supported by PostGIS through GDAL. Only those formats with can_write=True can be used by ST_AsGDALRaster

14.12.2 PostGIS Functions new or enhanced in 2.4

The functions given below are PostGIS functions that were added or enhanced.

Functions new in PostGIS 2.4

- ST_Centroid - Availability: 2.4.0 support for geography was introduced. Gibt den geometrischen Schwerpunkt der Geometrie zurück.
- ST_FrechetDistance - Availability: 2.4.0 - requires GEOS >= 3.7.0 Returns the Fréchet distance between two geometries. This is a measure of similarity between curves that takes into account the location and ordering of the points along the curves. Units are in the units of the spatial reference system of the geometries.

Functions enhanced in PostGIS 2.4

All aggregates now marked as parallel safe which should allow them to be used in plans that can employ parallelism.

PostGIS 2.4.1 postgis_tiger_geocoder set to load Tiger 2017 data. Can optionally load zip code 5-digit tabulation (zcta) as part of the Loader_Generate_Nation_Script.

- Loader_Generate_Nation_Script - Enhanced: 2.4.1 zip code 5 tabulation area (zcta5) load step was fixed and when enabled, zcta5 data is loaded as a single table called zcta5_all as part of the nation script load. Erzeugt für die angegebene Plattform ein Shell-Skript, welches die County und State Lookup Tabellen ladet.
- Normalize_Address - Enhanced: 2.4.0 norm_addy object includes additional fields zip4 and address_alphanumeric. Given a textual street address, returns a composite norm_addy type that has road suffix, prefix and type standardized, street, streetname etc. broken into separate fields. This function will work with just the lookup data packaged with the tiger_geocoder (no need for tiger census data).

- Pagc_Normalize_Address - Enhanced: 2.4.0 norm_addy object includes additional fields zip4 and address_alphanumeric. Given a textual street address, returns a composite norm_addy type that has road suffix, prefix and type standardized, street, streetname etc. broken into separate fields. This function will work with just the lookup data packaged with the tiger_geocoder (no need for tiger census data). Requires address_standardizer extension.
- Reverse_Geocode - Enhanced: 2.4.1 if optional zcta5 dataset is loaded, the reverse_geocode function can resolve to state and zip even if the specific state data is not loaded. Refer to for details on loading zcta5 data. Takes a geometry point in a known spatial ref sys and returns a record containing an array of theoretically possible addresses and an array of cross streets. If include_strnum_range = true, includes the street range in the cross streets.
- ST_AsTWKB - Enhanced: 2.4.0 memory and speed improvements. Gibt die Geometrie als TWKB, aka "Tiny Well-known Binary" zurück
- ST_Covers - Enhanced: 2.4.0 Support for polygon in polygon and line in polygon added for geography type Gibt 1 (TRUE) zurück, falls kein Punkt der Geometrie B außerhalb von Geometry A liegt
- ST_Project - Enhanced: 2.4.0 Allow negative distance and non-normalized azimuth. Returns a POINT projected from a start point using a distance in meters and bearing (azimuth) in radians.

Functions changed in PostGIS 2.4

All PostGIS aggregates now marked as parallel safe. This will force a drop and recreate of aggregates during upgrade which may fail if any user views or sql functions rely on PostGIS aggregates.

- = - Changed: 2.4.0, in prior versions this was bounding box equality not a geometric equality. If you need bounding box equality, use instead. Returns TRUE if the coordinates and coordinate order geometry/geography A are the same as the coordinates and coordinate order of geometry/geography B.

14.12.3 PostGIS Functions new or enhanced in 2.3

The functions given below are PostGIS functions that were added or enhanced.

Note
PostGIS 2.3.0: PostgreSQL 9.6+ support for parallel queries.

Note
PostGIS 2.3.0: PostGIS extension, all functions schema qualified to reduce issues in database restore.

Note
PostGIS 2.3.0: PostgreSQL 9.4+ support for BRIN indexes. Refer to Section 4.6.2.

Note
PostGIS 2.3.0: Tiger Geocoder upgraded to work with TIGER 2016 data.

The functions given below are PostGIS functions that are enhanced in PostGIS 2.3.

- ST_Contains - Enhanced: 2.3.0 Enhancement to PIP short-circuit extended to support MultiPoints with few points. Prior versions only supported point in polygon.
- ST_Covers - Enhanced: 2.3.0 Enhancement to PIP short-circuit for geometry extended to support MultiPoints with few points. Prior versions only supported point in polygon.
- ST_Expand - Enhanced: 2.3.0 support was added to expand a box by different amounts in different dimensions.
- ST_Intersects - Enhanced: 2.3.0 Enhancement to PIP short-circuit extended to support MultiPoints with few points. Prior versions only supported point in polygon.
- ST_Within - Enhanced: 2.3.0 Enhancement to PIP short-circuit for geometry extended to support MultiPoints with few points. Prior versions only supported point in polygon.

14.12.4 PostGIS Functions new or enhanced in 2.2

The functions given below are PostGIS functions that were added or enhanced.

Note
postgis_sfcgal now can be installed as an extension using CREATE EXTENSION postgis_sfcgal;

Note
PostGIS 2.2.0: Tiger Geocoder upgraded to work with TIGER 2015 data.

Note
address_standardizer, address_standardizer_data_us extensions for standardizing address data refer to Chapter 12 for details.

Note
Many functions in topology rewritten as C functions for increased performance.

The functions given below are PostGIS functions that are enhanced in PostGIS 2.2.

- ST_Area - Enhanced: 2.2.0 - measurement on spheroid performed with GeographicLib for improved accuracy and robustness. Requires Proj >= 4.9.0 to take advantage of the new feature.
- ST_Azimuth - Enhanced: 2.2.0 measurement on spheroid performed with GeographicLib for improved accuracy and robustness. Requires Proj >= 4.9.0 to take advantage of the new feature.
- ST_Distance - Enhanced: 2.2.0 - measurement on spheroid performed with GeographicLib for improved accuracy and robustness. Requires Proj >= 4.9.0 to take advantage of the new feature.
- ST_Scale - Enhanced: 2.2.0 support for scaling all dimension (factor parameter) was introduced.
- ST_Split - Enhanced: 2.2.0 support for splitting a line by a multiline, a multipoint or (multi)polygon boundary was introduced.

14.12.5 PostGIS functions breaking changes in 2.2

The functions given below are PostGIS functions that have possibly breaking changes in PostGIS 2.2. If you use any of these, you may need to check your existing code.

- Get_Geocode_Setting - Changed: 2.2.0 : default settings are now kept in a table called geocode_settings_default. Use customized settingsa are in geocode_settings and only contain those that have been set by user.
- ST_3DClosestPoint - Changed: 2.2.0 - if 2 2D geometries are input, a 2D point is returned (instead of old behavior assuming 0 for missing Z). In case of 2D and 3D, Z is no longer assumed to be 0 for missing Z.
- ST_3DDistance - Changed: 2.2.0 - In case of 2D and 3D, Z is no longer assumed to be 0 for missing Z.
- ST_3DLongestLine - Changed: 2.2.0 - if 2 2D geometries are input, a 2D point is returned (instead of old behavior assuming 0 for missing Z). In case of 2D and 3D, Z is no longer assumed to be 0 for missing Z.
- ST_3DMaxDistance - Changed: 2.2.0 - In case of 2D and 3D, Z is no longer assumed to be 0 for missing Z.
- ST_3DShortestLine - Changed: 2.2.0 - if 2 2D geometries are input, a 2D point is returned (instead of old behavior assuming 0 for missing Z). In case of 2D and 3D, Z is no longer assumed to be 0 for missing Z.
- ST_DistanceSphere - Changed: 2.2.0 In prior versions this used to be called ST_Distance_Sphere
- ST_DistanceSpheroid - Changed: 2.2.0 In prior versions this used to be called ST_Distance_Spheroid
- ST_Equals - Changed: 2.2.0 Returns true even for invalid geometries if they are binary equal
- ST_LengthSpheroid - Changed: 2.2.0 In prior versions this used to be called ST_Length_Spheroid and used to have a ST_3DLength_Spheroid alias
- ST_MemSize - Changed: 2.2.0 name changed to ST_MemSize to follow naming convention. In prior versions this function was called ST_Mem_Size, old name deprecated though still available.
- ST_PointInsideCircle - Changed: 2.2.0 In prior versions this used to be called ST_Point_Inside_Circle

14.12.6 PostGIS Functions new or enhanced in 2.1

The functions given below are PostGIS functions that were added or enhanced.

Note
More Topology performance Improvements. Please refer to Chapter 11 for more details.

Note
Bug fixes (particularly with handling of out-of-band rasters), many new functions (often shortening code you have to write to accomplish a common task) and massive speed improvements to raster functionality. Refer to Chapter 9 for more details.

Note
PostGIS 2.1.0: Tiger Geocoder upgraded to work with TIGER 2012 census data. `geocode_settings` added for debugging and tweaking rating preferences, loader made less greedy, now only downloads tables to be loaded. PostGIS 2.1.1: Tiger Geocoder upgraded to work with TIGER 2013 data. Please refer to Section 13.1 for more details.

The functions given below are PostGIS functions that are enhanced in PostGIS 2.1.

- ST_Aspect - Enhanced: 2.1.0 Uses ST_MapAlgebra() and added optional interpolate_nodata function parameter
- ST_HillShade - Enhanced: 2.1.0 Uses ST_MapAlgebra() and added optional interpolate_nodata function parameter
- ST_Polygon - Enhanced: 2.1.0 Improved Speed (fully C-Based) and the returning multipolygon is ensured to be valid.
- ST_Slope - Enhanced: 2.1.0 Uses ST_MapAlgebra() and added optional units, scale, interpolate_nodata function parameters
- ST_DWithin - Enhanced: 2.1.0 improved speed for geography. See Making Geography faster for details.
- ST_DWithin - Enhanced: 2.1.0 support for curved geometries was introduced.
- ST_Distance - Enhanced: 2.1.0 improved speed for geography. See Making Geography faster for details.
- ST_Distance - Enhanced: 2.1.0 - support for curved geometries was introduced.

14.12.7 PostGIS functions breaking changes in 2.1

The functions given below are PostGIS functions that have possibly breaking changes in PostGIS 2.1. If you use any of these, you may need to check your existing code.

- ST_Aspect - Changed: 2.1.0 In prior versions, return values were in radians. Now, return values default to degrees
- ST_HillShade - Changed: 2.1.0 In prior versions, azimuth and altitude were expressed in radians. Now, azimuth and altitude are expressed in degrees
- ST_Polygon - Changed: 2.1.0 In prior versions would sometimes return a polygon, changed to always return multipolygon.
- ST_Slope - Changed: 2.1.0 In prior versions, return values were in radians. Now, return values default to degrees
- ST_EstimatedExtent - Changed: 2.1.0. Up to 2.0.x this was called ST_Estimated_Extent.
- ST_LineLocatePoint - Changed: 2.1.0. Up to 2.0.x this was called ST_Line_Locate_Point.
- ST_LineSubstring - Changed: 2.1.0. Up to 2.0.x this was called ST_Line_Substring.

14.12.8 PostGIS Functions new, behavior changed, or enhanced in 2.0

The functions given below are PostGIS functions that were added, enhanced, or have Section 14.12.9 breaking changes in 2.0 releases.

New geometry types: TIN and Polyhedral surfaces was introduced in 2.0

Note
Greatly improved support for Topology. Please refer to Chapter 11 for more details.

Note
In PostGIS 2.0, raster type and raster functionality has been integrated. There are way too many new raster functions to list here and all are new so please refer to Chapter 9 for more details of the raster functions available. Earlier pre-2.0 versions had raster_columns/raster_overviews as real tables. These were changed to views before release. Functions such as `ST_AddRasterColumn` were removed and replaced with AddRasterConstraints, DropRasterConstraints as a result some apps that created raster tables may need changing.

Note
Tiger Geocoder upgraded to work with TIGER 2010 census data and now included in the core PostGIS documentation. A reverse geocoder function was also added. Please refer to Section 13.1 for more details.

- @ - Availability: 2.0.5 geometry @ raster introduced Returns TRUE if A's bounding box is contained by B's. Uses double precision bounding box.
- Loader_Generate_Script - Availability: 2.0.0 to support Tiger 2010 structured data and load census tract (tract), block groups (bg), and blocks (tabblocks) tables . Generates a shell script for the specified platform for the specified states that will download Tiger data, stage and load into tiger_data schema. Each state script is returned as a separate record. Latest version supports Tiger 2010 structural changes and also loads census tract, block groups, and blocks tables.

The functions given below are PostGIS functions that are enhanced in PostGIS 2.0.

- Box2D - Enhanced: 2.0.0 support for Polyhedral surfaces, Triangles and TIN was introduced.
- Box3D - Enhanced: 2.0.0 support for Polyhedral surfaces, Triangles and TIN was introduced.
- Geocode - Enhanced: 2.0.0 to support Tiger 2010 structured data and revised some logic to improve speed, accuracy of geocoding, and to offset point from centerline to side of street address is located on. The new parameter max_results useful for specifying number of best results or just returning the best result.
- ST_Intersection - Enhanced: 2.0.0 - Verschneidungsoperation im Rasterraum eingeführt. In Vorgängerversionen von 2.0.0 wurde lediglich die Verschneidung im Vektorraum unterstützt.
- ST_3DExtent - Enhanced: 2.0.0 support for Polyhedral surfaces, Triangles and TIN was introduced.
- ST_Accum - Enhanced: 2.0.0 support for Polyhedral surfaces, Triangles and TIN was introduced.
- ST_Area - Enhanced: 2.0.0 - support for 2D polyhedral surfaces was introduced.
- ST_Azimuth - Enhanced: 2.0.0 support for geography was introduced.
- ST_Expand - Enhanced: 2.0.0 support for Polyhedral surfaces, Triangles and TIN was introduced.
- ST_Extent - Enhanced: 2.0.0 support for Polyhedral surfaces, Triangles and TIN was introduced.
- ST_Relate - Enhanced: 2.0.0 - added support for specifying boundary node rule (requires GEOS >= 3.0).

14.12.9 PostGIS Functions changed behavior in 2.0

The functions given below are PostGIS functions that have changed behavior in PostGIS 2.0 and may require application changes.

Note
Most deprecated functions have been removed. These are functions that haven't been documented since 1.2 or some internal functions that were never documented. If you are using a function that you don't see documented, it's probably deprecated, about to be deprecated, or internal and should be avoided. If you have applications or tools that rely on deprecated functions, please refer to [?qandaentry] for more details.

Note
Bounding boxes of geometries have been changed from float4 to double precision (float8). This has an impact on answers you get using bounding box operators and casting of bounding boxes to geometries. E.g ST_SetSRID(abbox) will often return a different more accurate answer in PostGIS 2.0+ than it did in prior versions which may very well slightly change answers to view port queries.

Note
The arguments hasnodata was replaced with exclude_nodata_value which has the same meaning as the older hasnodata but clearer in purpose.

- Box3D - Changed: 2.0.0 In pre-2.0 versions, there used to be a box2d instead of box3d. Since box2d is a deprecated type, this was changed to box3d.
- ST_3DExtent - Changed: 2.0.0 In prior versions this used to be called ST_Extent3D
- ST_3DLength - Changed: 2.0.0 In prior versions this used to be called ST_Length3D
- ST_3DPerimeter - Changed: 2.0.0 In prior versions this used to be called ST_Perimeter3D
- ST_Length - Changed: 2.0.0 Breaking change -- in prior versions applying this to a MULTI/POLYGON of type geography would give you the perimeter of the POLYGON/MULTIPOLYGON. In 2.0.0 this was changed to return 0 to be in line with geometry behavior. Please use ST_Perimeter if you want the perimeter of a polygon
- ST_LocateAlong - Changed: 2.0.0 in prior versions this used to be called ST_Locate_Along_Measure. The old name has been deprecated and will be removed in the future but is still available.
- ST_LocateBetween - Changed: 2.0.0 - in prior versions this used to be called ST_Locate_Between_Measures. The old name has been deprecated and will be removed in the future but is still available for backward compatibility.

14.12.10 PostGIS Functions new, behavior changed, or enhanced in 1.5

The functions given below are PostGIS functions that were introduced or enhanced in this minor release.

- ST_Distance - Availability: 1.5.0 geography support was introduced in 1.5. Speed improvements for planar to better handle large or many vertex geometries For geometry type returns the 2D Cartesian distance between two geometries in projected units (based on spatial reference system). For geography type defaults to return minimum geodesic distance between two geographies in meters.
- ST_DistanceSphere - Availability: 1.5 - support for other geometry types besides points was introduced. Prior versions only work with points. Returns minimum distance in meters between two lon/lat geometries. Uses a spherical earth and radius derived from the spheroid defined by the SRID. Faster than ST_DistanceSpheroid , but less accurate. PostGIS versions prior to 1.5 only implemented for points.
- ST_DistanceSpheroid - Availability: 1.5 - support for other geometry types besides points was introduced. Prior versions only work with points. Returns the minimum distance between two lon/lat geometries given a particular spheroid. PostGIS versions prior to 1.5 only support points.

14.12.11 PostGIS Functions new, behavior changed, or enhanced in 1.4

The functions given below are PostGIS functions that were introduced or enhanced in the 1.4 release.

14.12.12 PostGIS Functions new in 1.3

The functions given below are PostGIS functions that were introduced in the 1.3 release.

- ST_CurveToLine - Converts a CIRCULARSTRING/CURVEPOLYGON/MULTISURFACE to a LINESTRING/POLYGON/-MULTIPOLYGON Availability: 1.3.0
- ST_LineToCurve - Wandelt einen LINESTRING/POLYGON in einen CIRCULARSTRING, CURVEPOLYGON um Availability: 1.3.0

Chapter 15

Meldung von Problemen

15.1 Software Bugs melden

Effektive Fehlerberichte sind ein wesentlicher Beitrag zur Weiterentwicklung von PostGIS. Am wirksamsten ist ein Fehlerbericht dann, wenn er von den PostGIS-Entwicklern reproduziert werden kann. Idealerweise enthält er ein Skript das den Fehler auslöst und eine vollständige Beschreibung der Umgebung in der er aufgetreten ist. Ausreichend gute Information liefert `SELECT postgis_full_version()` [für PostGIS] und `SELECT version()` [für PostgreSQL].

Falls Sie nicht die aktuelle Version verwenden, sollten Sie zuerst unter release changelog nachsehen, ob Ihr Bug nicht bereits bereinigt wurde.

Die Verwendung des PostGIS bug tracker stellt sicher dass Ihre Berichte nicht verworfen werden, und dass Sie über die Prozessabwicklung am Laufenden gehalten werden. Bevor Sie einen neuen Fehler melden fragen Sie bitte die Datenbank ab ob der Fehler schon bekannt ist. Wenn es ein bekannter Fehler ist, so fügen Sie bitte jegliche neue Information die Sie herausgefunden haben hinzu.

Vielleicht möchten Sie zuvor Simon Tatham's Artikel über How to Report Bugs Effectively lesen, bevor Sie einen Fehlerbericht senden.

15.2 Probleme mit der Dokumentation melden

Die Dokumentation sollte die Eigenschaften und das Verhalten der Software exakt wiederspiegeln. Wenn das nicht der Fall ist, so kann entweder ein Softwarebug oder eine fehlerhafte bzw. unzulängliche Dokumentation daran Schuld sein.

Probleme in der Dokumentation können unter PostGIS bug tracker gemeldet werden.

Wenn die Überarbeitung trivial ist, können Sie diese in einem neuen Bug Tracker Issue beschreiben. Geben Sie bitte die exakte Stelle in der Dokumentation an.

Wenn es sich um umfangreichere Änderungen handelt, ist ein Subversion Patch zweifellos die bessere Wahl. Dabei handelt es sich um einen vierstufigen Vorgang unter Unix (angenommen, Sie haben Subversion bereits installiert):

1. Eine Kopie des PostGIS Subversion Trunks auschecken. Eingabe unter Unix:

   svn checkout http://svn.osgeo.org/postgis/trunk/

   Dies wird im Verzeichnis ./trunk gespeichert

2. Erledigen Sie die Änderungen an der Dokumentation mit Ihrem Lieblingstexteditor. Auf Unix, tippen Sie (zum Beispiel:-):

   vim trunk/doc/postgis.xml

   Bedenken Sie bitte, dass die Dokumentation in DocBook XML und nicht in HTML geschrieben ist. Falls Sie damit nicht vertraut sind, so folgen Sie bitte dem Beispiel in der restlichen Dokumentation.

3. Erzeugung einer Patchdatei, welche die Unterschiede zur Master-Kopie der Dokumentation enthält. Unter Unix tippen Sie bitte:

   svn diff trunk/doc/postgis.xml > doc.patch

4. Fügen Sie den Patch einem neuen Thema/Issue im Bug Tracker bei.

Appendix A

Anhang

A.1 Release 2.5.2

Release date: 2019/03/11

If compiling with PostgreSQL+JIT, LLVM >= 6 is required

Supported PostgreSQL versions for this release are: PostgreSQL 9.4 - PostgreSQL 11 GEOS >= 3.5

A.1.1 Bugfixes

#4231, Support for PostgreSQL 12dev (remove use of pg_constraint.consrc) (Regina Obe, Laurenz Albe)

#4247, Avoid undefined behaviour in next_float functions (Raúl Marín)

#4249, Fix undefined behaviour in raster intersection (Raúl Marín)

#4246, Fix undefined behaviour in ST_3DDistance (Raúl Marín)

#4244, Avoid unaligned memory access in BOX2D_out (Raúl Marín)

#4139, Make mixed-dimension ND index build tree correctly. WARNING: REINDEX your ND index on tables that have records with different M/Z dimensions for &&& operator to work predictably. (Darafei Praliaskouski, Arthur Lesuisse, Andrew Gierth, Raúl Marín)

#4262, Document MULTISURFACE compatibility of ST_LineToCurve (Steven Ottens)

#4267, Enable Proj 6 deprecated APIs (Darafei Praliaskouski, Raúl Marín)

#4276, ST_AsGeoJSON documentation refresh (Darafei Praliaskouski)￼

#4273, Tighter parsing of WKT (Paul Ramsey)

#4292, ST_AsMVT: parse JSON numeric values with decimals as doubles (Raúl Marín)

#4300, ST_AsMVTGeom: Always return the simplest geometry (Raúl Marín)

#4301, ST_Subdivide: fix endless loop on coordinates near coincident to bounds (Darafei Praliaskouski)

#4261, Use AccessShareLock in spatial_index_read_extent (Paul Ramsey)

#4289, ST_AsMVTGeom: Transform coordinates space before clipping (Raúl Marín)

#4275, Avoid passing a NULL pointer to GEOSisEmpty (Raúl Marín)

#4296, Use `server_version_num` instead of parsing `version()` (Raúl Marín)

#4290, More robust geography distance (Paul Ramsey)

#4283, Avoid final point duplicates for circle stroking (Paul Ramsey)

#4314, ST_ClipByBox2D: Do not throw when the geometry is invalid (Raúl Marín)

#4313, #4307, PostgreSQL 12 compatibility (Laurenz Albe, Raúl Marín)

#4290, Schema qualify geometry casts in raster functions (Regina Obe)

#4086, Constraint violation loading tiger_data (zcta5 geometry type) (Regina Obe)

A.2 Release 2.5.1

Release date: 2018/11/18

If compiling with PostgreSQL+JIT, LLVM >= 6 is required

Supported PostgreSQL versions for this release are: PostgreSQL 9.4 - PostgreSQL 12 (in development) GEOS >= 3.5

A.2.1 Bugfixes

#4183, St_AsMVTGeom: Drop invalid geometries after simplification (Raúl Marín)

#4188, Avoid division by zero in kmeans (Raúl Marín)

#4189, Fix undefined behaviour in SADFWrite (Raúl Marín)

#4191, Fix undefined behaviour in ptarray_clone_deep (Raúl Marín)

#4020, Fix leftovers in topology upgrade from 2.1 (Sandro Santilli)

#4206, Fix support for PostgreSQL 12 dev branch (Laurenz Albe)

#4211, Fix ST_Subdivide for minimal exterior ring with minimal hole (Darafei Praliaskouski)

#3457, Fix raster envelope shortcut in ST_Clip (Sai-bot)

#4215, Use floating point compare in ST_DumpAsPolygons (Darafei Praliaskouski)

#4217, Fix ST_Subdivide crash on EMPTY in intermediate iterations (Darafei Praliaskouski)

#4223, ST_DistanceTree error for near parallel boxes (Paul Ramsey)

Schema qualify more functions for raster (Regina Obe)

#4216, Revert non-sliced box access (Paul Ramsey)

#2767, Documentation for AddRasterConstraint optional parameters (Sunveer Singh)

#4326, Allocate enough memory in gidx_to_string (Raúl Marín)

#4190, Avoid undefined behaviour in gserialized_estimate

A.3 Release 2.5.0

Release date: 2018/09/23

If compiling with PostgreSQL+JIT, LLVM >= 6 is required

Supported PostgreSQL versions for this release are: PostgreSQL 9.4 - PostgreSQL 12 (in development) GEOS >= 3.5

A.3.1 Neue Funktionalität

#1847, spgist 2d and 3d support for PG 11+ (Esteban Zimányi and Arthur Lesuisse from Université Libre de Bruxelles (ULB), Darafei Praliaskouski)

#4056, ST_FilterByM (Nicklas Avén)

#4050, ST_ChaikinSmoothing (Nicklas Avén)

#3989, ST_Buffer single sided option (Stephen Knox)

#3876, ST_Angle function (Rémi Cura)

#3564, ST_LineInterpolatePoints (Dan Baston)

#3896, PostGIS_Extensions_Upgrade() (Regina Obe)

#3913, Upgrade when creating extension from unpackaged (Sandro Santilli)

#2256, _postgis_index_extent() for extent from index (Paul Ramsey)

#3176, Add ST_OrientedEnvelope (Dan Baston)

#4029, Add ST_QuantizeCoordinates (Dan Baston)

#4063, Optional false origin point for ST_Scale (Paul Ramsey)

#4082, Add ST_BandFileSize and ST_BandFileTimestamp, extend ST_BandMetadata (Even Rouault)

#2597, Add ST_Grayscale (Bborie Park)

#4007, Add ST_SetBandPath (Bborie Park)

#4008, Add ST_SetBandIndex (Bborie Park)

A.3.2 Wichtige Änderungen

Upgrade scripts from multiple old versions are now all symlinks to a single upgrade script (Sandro Santilli)

#3944, Update to EPSG register v9.2 (Even Rouault)

#3927, Parallel implementation of ST_AsMVT

#3925, Simplify geometry using map grid cell size before generating MVT

#3899, BTree sort order is now defined on collections of EMPTY and same-prefix geometries (Darafei Praliaskouski)

#3864, Performance improvement for sorting POINT geometries (Darafei Praliaskouski)

#3900, GCC warnings fixed, make -j is now working (Darafei Praliaskouski) - TopoGeo_addLinestring robustness improvements (Sandro Santilli) #1855, #1946, #3718, #3838

#3234, Do not accept EMPTY points as topology nodes (Sandro Santilli)

#1014, Hashable geometry, allowing direct use in CTE signatures (Paul Ramsey)

#3097, Really allow MULTILINESTRING blades in ST_Split() (Paul Ramsey)

#3942, geojson: Do not include private header for json-c >= 0.13 (Björn Esser)

#3954, ST_GeometricMedian now supports point weights (Darafei Praliaskouski)

#3965, #3971, #3977, #4071 ST_ClusterKMeans rewritten: better initialization, faster convergence, K=2 even faster (Darafei Praliaskouski)

#3982, ST_AsEncodedPolyline supports LINESTRING EMPTY and MULTIPOINT EMPTY (Darafei Praliaskouski)

#3986, ST_AsText now has second argument to limit decimal digits (Marc Ducobu, Darafei Praliaskouski)

#4020, Casting from box3d to geometry now returns correctly connected PolyhedralSurface (Matthias Bay)

#2508, ST_OffsetCurve now works with collections (Darafei Praliaskouski)

#4006, ST_GeomFromGeoJSON support for json and jsonb as input (Paul Ramsey, Regina Obe)

#4038, ST_Subdivide now selects pivot for geometry split that reuses input vertices. (Darafei Praliaskouski)

#4025, #4032 Fixed precision issue in ST_ClosestPointOfApproach, ST_DistanceCPA, and ST_CPAWithin (Paul Ramsey, Darafei Praliaskouski)

#4076, Reduce use of GEOS in topology implementation (Björn Harrtell)

#4080, Add external raster band index to ST_BandMetaData - Add Raster Tips section to Documentation for information about Raster behavior (e.g. Out-DB performance, maximum open files)

#4084: Fixed wrong code-comment regarding front/back of BOX3D (Matthias Bay)

#4060, #4094, PostgreSQL JIT support (Raúl Marín, Laurenz Albe)

#3960, ST_Centroid now uses lwgeom_centroid (Darafei Praliaskouski)

#4027, Remove duplicated code in lwgeom_geos (Darafei Praliaskouski, Daniel Baston)

#4115, Fix a bug that created MVTs with incorrect property values under parallel plans (Raúl Marín).

#4120, ST_AsMVTGeom: Clip using tile coordinates (Raúl Marín).

#4132, ST_Intersection on Raster now works without throwing TopologyException (Vinícius A.B. Schmidt, Darafei Praliaskouski)

#4177, #4180 Support for PostgreSQL 12 dev branch (Laurenz Albe, Raúl Marín)

#4156, ST_ChaikinSmoothing: also smooth start/end point of polygon by default (Darafei Praliaskouski)

A.4 Release 2.4.4

Release date: 2018/04/08

Es handelt sich um eine Release für Bugfixes und zur Verbesserung der Rechenleistung.

A.4.1 Bugfixes

#3055, [raster] ST_Clip() on a raster without band crashes the server (Regina Obe)

#3942, geojson: Do not include private header for json-c >= 0.13 (Björn Esser)

#3952, ST_Transform fails in parallel mode (Paul Ramsey)

#3978, Fix KNN when upgrading from 2.1 or older (Sandro Santilli)

#4003, lwpoly_construct_circle: Avoid division by zero (Raúl Marín Rodríguez)

#4004, Avoid memory exhaustion when building a btree index (Edmund Horner)

#4016, proj 5.0.0 support (Raúl Marín Rodríguez)

#4017, lwgeom lexer memory corruption (Peter E)

#4020, Casting from box3d to geometry now returns correctly connected PolyhedralSurface (Matthias Bay)

#4025, #4032 Incorrect answers for temporally "almost overlapping" ranges (Paul Ramsey, Darafei Praliaskouski)

#4052, schema qualify several functions in geography (Regina Obe)

#4055, ST_ClusterIntersecting drops SRID (Daniel Baston)

A.4.2 Verbesserungen

#3946, Compile support for PgSQL 11 (Paul Ramsey)

#3992, Use PKG_PROG_PKG_CONFIG macro from pkg.m4 to detect pkg-config (Bas Couwenberg)

#4044, Upgrade support for PgSQL 11 (Regina Obe)

A.5 Release 2.4.3

Release date: 2018/01/17

Es handelt sich um eine Release für Bugfixes und zur Verbesserung der Rechenleistung.

A.5.1 Fehlerbehebung und Verbesserungen

#3713, Support encodings that happen to output a '\' character

#3827, Set configure default to not do interrupt testing, was causing false negatives for many people. (Regina Obe) revised to be standards compliant in #3988 (Greg Troxel)

#3930, Minimum bounding circle issues on 32-bit platforms

#3965, ST_ClusterKMeans used to lose some clusters on initialization (Darafei Praliaskouski)

#3956, Brin opclass object does not upgrade properly (Sandro Santilli)

#3982, ST_AsEncodedPolyline supports LINESTRING EMPTY and MULTIPOINT EMPTY (Darafei Praliaskouski)

#3975, ST_Transform runs query on spatial_ref_sys without schema qualification. Was causing restore issues. (Paul Ramsey)

A.6 Release 2.4.2

Release date: 2017/11/15

Es handelt sich um eine Release für Bugfixes und zur Verbesserung der Rechenleistung.

A.6.1 Fehlerbehebung und Verbesserungen

#3917, Fix zcta5 load

#3667, Fix for bug in geography ST_Segmentize

#3926, Add missing 2.2.6 and 2.3.4 upgrade paths (Muhammad Usama)

A.7 Release 2.4.1

Release date: 2017/10/18

Es handelt sich um eine Release für Bugfixes und zur Verbesserung der Rechenleistung.

A.7.1 Fehlerbehebung und Verbesserungen

#3864, Fix memory leaks in BTREE operators

#3869, Fix build with "gold" linker

#3845, Gracefully handle short-measure issue

#3871, Performance tweak for geometry cmp function

#3879, Division by zero in some arc cases

#3878, Single defn of signum in header

#3880, Undefined behaviour in TYPMOD_GET_SRID

#3875, Fix undefined behaviour in shift operation

#3864, Performance improvements for b-tree geometry sorts

#3874, lw_dist2d_pt_arc division by zero

#3882, undefined behaviour in zigzag with negative inputs

#3891, undefined behaviour in pointarray_to_encoded_polyline

#3895, throw error on malformed WKB input

#3886, fix rare missing boxes in geometry subdivision

#3907, Allocate enough space for all possible GBOX string outputs (Raúl Marín Rodríguez)

A.8 Release 2.4.0

Release date: 2017/09/30

A.8.1 Neue Funktionalität

#3822, postgis_full_version() geändert, so dass jetzt auch die Version von PostgreSQL angezeigt und überprüft wird, an der die Skripte ausgeführt wurden (Sandro Santilli)

#2411, Unterstützung für Kurven in ST_Reverse (Sandro Santilli)

#2951, ST_Centroid für den geographischen Datentyp (Danny Götte)

#3788, Allow postgis_restore.pl to work on directory-style (-Fd) dumps (Roger Crew)

#3772, Direction agnostic ST_CurveToLine output (Sandro Santilli / KKGeo)

#2464, ST_CurveToLine mit Toleranz "MaxError" (Sandro Santilli / KKGeo)

#3599, Geobuf Ausgabe via ST_AsGeobuf (Björn Harrtell)

#3661, Ausgabe von Mapbox Vektorkacheln via ST_AsMVT (Björn Harrtell / CartoDB)

#3689, Add orientation checking and forcing functions (Dan Baston)

#3753, Gist penalty speed improvements for 2D and ND points (Darafei Praliaskouski, Andrey Borodin)

#3677, ST_FrechetDistance (Shinichi Sugiyama)

Most aggregates (raster and geometry), and all stable / immutable (raster and geometry) marked as parallel safe

#2249, ST_MakeEmptyCoverage für Raster (David Zwarg, ainomieli)

#3709, Allow signed distance for ST_Project (Darafei Praliaskouski)

#524, Covers support for polygon on polygon, line on line, point on line for geography (Danny Götte)

A.8.2 Verbesserungen und Fehlerbehebung

Many corrections to docs and several translations almost complete. Andreas Schild who provided many corrections to core docs. PostGIS Japanese translation team first to reach completion of translation.

Unterstützung von PostgreSQL 10

Vorbereitende Unterstützung von PostgreSQL 11

#3645, Avoid loading logically deleted records from shapefiles

#3747, der Datentyp "norm_addy tiger_geocoder" wurde um die Attribute "zip4" und "address_alphanumeric" erweitert.

#3748, address_standardizer Lookup-Tabellen aktualisiert, damit "pagc_normalize_address" die Abkürzungen besser normiert

#3647, verbesserte Knotenberechnung in ST_Node durch die Verwendung von GEOSNode (Wouter Geraedts)

#3684, Aktualisierung auf das EPSG Register v9 (Even Rouault)

#3830, Initialisierung des inkompatiblen Datentyps (>=9.6) "address_standardizer" fixiert

#3662, shp2pgsql ergänzt, so dass im Modus "debug" Fehlermeldungen an stderr ausgegeben werden

#3405, Speicherleck in "lwgeom_to_points" fixiert

#3832, "shp2pgsql" unterstützt jetzt breite Ganzzahlfelder mit dem Datentyp "int8"

#3841, Deterministic sorting support for empty geometries in btree geography

#3844, Make = operator a strict equality test, and < > to rough "spatial sorting"

#3855, ST_AsTWKB memory and speed improvements

A.8.3 Wichtige Änderungen

Unterstützung für PostgreSQL 9.2. eingestellt.

#3810, GEOS 3.4.0 oder höher zum kompilieren erforderlich

Most aggregates now marked as parallel safe, which means most aggs have to be dropped / recreated. If you have views that utilize PostGIS aggs, you'll need to drop before upgrade and recreate after upgrade

#3578, ST_NumInteriorRings(POLYGON EMPTY) gibt nun 0 anstatt NULL zurück

_ST_DumpPoints entfernt, da es ab PostGIS 2.1.0 - wo ST_DumpPoints in C neu implementiert wurde - nicht länger benötigt wird

B-Tree index operators < = > changed to provide better spatial locality on sorting and have expected behavior on GROUP BY. If you have btree index for geometry or geography, you need to REINDEX it, or review if it was created by accident and needs to be replaced with GiST index. If your code relies on old left-to-right box compare ordering, update it to use << >> operators.

A.9 Release 2.3.3

Freigabedatum: 2017/07/01

Es handelt sich um eine Release für Bugfixes und zur Verbesserung der Rechenleistung.

A.9.1 Fehlerbehebung und Verbesserungen

#3777, Unregelmäßigkeiten mit einer leeren Geometrie bei GROUP BY

#3711, Azimuth error upon adding 2.5D edges to topology

#3726, PDF manual from dblatex renders fancy quotes for programlisting (Mike Toews)

#3738, Raster: die Verwendung von -s ohne -Y in "raster2pgsql" transformiert den Raster anstatt die SRID zu setzen

#3744, ST_Subdivide verliert Komponenten der invertierten Geometrie (Darafei Praliaskouski Komzpa)

#3750, @ and ~ operator not always schema qualified in geometry and raster functions. Causes restore issues. (Shane StClair of Axiom Data Science)

#3682, Eigenartige Feldlänge der booleschen Variablen im Ergebnis von pgsql2shp

#3701, Behebung der Probleme mit doppelten Anführungszeichen in pgsql2shp

#3704, ST_AsX3D stürzt mit einer leeren Geometrie ab

#3730, Änderung von "Error" auf "Notice", wenn ST_Clip ein Band nicht berechnen kann

A.10 Release 2.3.2

Freigabedatum: 2017/01/31

Es handelt sich um eine Release für Bugfixes und zur Verbesserung der Rechenleistung.

A.10.1 Fehlerbehebung und Verbesserungen

#3418, Erneute Überprüfung von KNN in 9.5+ scheitert mit einem falsch sortierten Index für die zurückgegebenen Tuple

#3675, Funktionen für Lagevergleiche nützen in einigen Fällen den Index nicht

#3680, Bei den PostGIS Upgrade-Skripts fehlt GRANT für die Views

#3683, PostGIS kann nach einem PostgreSQL "pg_upgrade" von < 9.5 to pg > 9.4 nicht mehr aktualisiert werden

#3688, ST_AsLatLonText: rundet Minuten

A.11 Release 2.3.1

Freigabedatum: 2006/11/28

Es handelt sich um eine Release für Bugfixes und zur Verbesserung der Rechenleistung.

A.11.1 Fehlerbehebung und Verbesserungen

#1973, st_concavehull() returns sometimes empty geometry collection Fix from gde

#3501, add raster constraint max extent exceeds array size limit for large tables

#3643, PostGIS kompiliert auf neuesten OSX XCode nicht

#3644, Deadlock bei "interrupt_relate"

#3650, ST_Extent, ST_3DExtent and ST_Mem* Aggregatfunktionen als "parallel safe" gekennzeichnet und dadurch parallele Verarbeitung ermöglicht

#3652, Collection(MultiCurve()) stürzt ab

#3656, Upgrade von Aggregaten in 2.2 oder niedrigeren Versionen fixiert

#3659, Crash caused by raster GUC define after CREATE EXTENSION using wrong memory context. (manaeem)

#3665, beschädigter Index and Speicherleck bei BRIN Indizes; Patch von Julien Rouhaud (Dalibo)

#3667, Programmfehler in ST_Segmentize mit geographischem Datentyp; Patch von Hugo Mercier (Oslandia)

A.12 Release 2.3.0

Freigabedatum: 2016/09/26

Dies ist eine neue Feature-Release, mit neuen Funktionen, verbesserter Rechenleistung, allen behobenen Bugs von PostGIS 2.2.3 und anderen nützlichen Dingen.

A.12.1 Wichtige Änderungen

#3466, Typumwandlung von Box3D in den geometrischen Datentyp gibt nun eine 3D-Geometrie zurück (Julien Rouhaud of Dalibo)

#3396, ST_EstimatedExtent, gab eine WARNUNG anstatt einer FEHLERMELDUNG aus (Regina Obe)

A.12.2 Neue Funktionalität

Add support for custom TOC in postgis_restore.pl (Christoph Moench-Tegeder)

Unterstützung von negativen Indizes in ST_PointN und ST_SetPoint (Rémi Cura)

Parameter zu ST_Buffer mit dem geographischen Datentyp hinzugefügt (Thomas Bonfort)

TopoGeom_addElement, TopoGeom_remElement (Sandro Santilli)

populate_topology_layer (Sandro Santilli)

#454, ST_WrapX und lwgeom_wrapx (Sandro Santilli)

#1758, ST_Normalize (Sandro Santilli)

#2236, shp2pgsql -d sendet nun "DROP TABLE IF EXISTS"

#2259, ST_VoronoiPolygons und ST_VoronoiLines (Dan Baston)

#2841 und #2996, ST_MinimumBoundingRadius und die neue Implementierung von ST_MinimumBoundingCircle verwendet den Algorithmus von Welzl (Dan Baston)

#2991, Enable ST_Transform to use PROJ.4 text (Mike Toews)

#3059, Allow passing per-dimension parameters in ST_Expand (Dan Baston)

#3339, ST_GeneratePoints (Paul Ramsey)

#3362, ST_ClusterDBSCAN (Dan Baston)

#3364, ST_GeometricMedian (Dan Baston)

#3391, ST_EstimatedExtent unterstüzt Tabellenvererbung (Alessandro Pasotti)

#3424, ST_MinimumClearance (Dan Baston)

#3428, ST_Points (Dan Baston)

#3465, ST_ClusterKMeans (Paul Ramsey)

#3469, ST_MakeLine mit MULTIPOINTs (Paul Norman)

#3549, Unterstützung für parallele Abfragen in PgSQL 9.6, so weit wie möglich (Paul Ramsey, Regina Obe)

#3557, Geometry function costs based on query stats (Paul Norman)

#3591, Unterstützung für BRIN Indizes hinzugefügt. PostgreSQL 9.4+ notwendig. (Giuseppe Broccolo von 2nd Quadrant, Julien Rouhaud und Ronan Dunklau von Dalibo)

#3496, Make postgis non-relocateable for extension install, schema qualify calls in functions (Regina Obe) Should resolve once and for all for extensions #3494, #3486, #3076

#3547, Aktualisierung des Tiger-Geokodierer um TIGER 2016 und sowohl http als auch ftp zu unterstützen.

#3613, Segmentize geography using equal length segments (Hugo Mercier of Oslandia)

A.12.3 Bugfixes

Alle relevanten Bugfixes von PostGIS 2.2.3

#2841, ST_MinimumBoundingCircle deckt das Original nicht ab

#3604, pgcommon/Makefile.in orders CFLAGS incorrectly leading to wrong liblwgeom.h (Greg Troxel)

A.12.4 Verbesserung der Rechenleistung

#75, Verbesserung von PIP Kurzschlussauswertung (Dan Baston)

#3383, Avoid deserializing small geometries during index operations (Dan Baston)

#3400, Minor optimization of PIP routines (Dan Baston)

Make adding a line to topology interruptible (Sandro Santilli)

Aktualisierung der Dokumentation durch Mike Toews

A.13 Release 2.2.2

Freigabedatum: 2016/03/22

Es handelt sich um eine Release für Bugfixes und zur Verbesserung der Rechenleistung.

A.13.1 Neue Funktionalität

#3463, Fix crash on face-collapsing edge change

#3422, Improve ST_Split robustness on standard precision double systems (arm64, ppc64el, s390c, powerpc, ...)

#3427, Update spatial_ref_sys to EPSG version 8.8

#3433, ST_ClusterIntersecting fehlerhaft bei MultiPoints

#3435, ST_AsX3D fix rendering of concave geometries

#3436, memory handling mistake in ptarray_clone_deep

#3437, ST_Intersects fehlerhaft bei MultiPoints

#3461, ST_GeomFromKML crashes Postgres when there are innerBoundaryIs and no outerBoundaryIs

#3429, upgrading to 2.3 or from 2.1 can cause loop/hang on some platforms

#3460, ST_ClusterWithin gibt nach Upgrade den Fehler 'Tolerance not defined' aus

#3490, Raster data restore issues, materialized views. Scripts postgis_proc_set_search_path.sql, rtpostgis_proc_set_search_path.sql refer to http://postgis.net/docs/manual-2.2/RT_FAQ.html#faq_raster_data_not_restore

#3426, failing POINT EMPTY tests on fun architectures

A.14 Release 2.2.1

Freigabedatum: 2016/01/06

Es handelt sich um eine Release für Bugfixes und zur Verbesserung der Rechenleistung.

A.14.1 Neue Funktionalität

#2232, vermeiden der Anhäufung von Fehlern beim Runden in in SVG

#3321, Fixieren von Einbußen an Rechenleistung beim Laden von Topologie

#3329, Fixieren von Einbußen bei der Stabilität von "TopoGeo_addPoint".

#3349, Fixierung des Installationspfads der postgis_topology-Skripts

#3351, Isolation der Endknoten in ST_RemoveIsoEdge (und lwt_RemIsoEdge)

#3355, "Geography": geometrische BBox für ST_Segmentize.

#3359, Verlust von Geometrien in der TopoGeometry Definition durch toTopoGeom bereinigt

#3360, _raster_constraint_info_scale ungültiger Eingabesyntax.

#3375, Absturz bei wiederholtem Entferen von Punkten aus collection(point).

#3378, Fixierung der Handhabung von hierarchischen "TopoGeometries" mit mehreren Topologien.

#3380, #3402, Anzahl der Linien beim Laden in die Topologie verringert

#3388, #3410, fehlende Endpunkte in ST_Removepoints bereinigt

#3389, Pufferüberlauf in lwgeom_to_geojson

#3390, Kompilation unter Alpine Linux 3.2 meldet einen Fehler, wenn PostGIS und die postgis_topology Extension kompiliert wird.

#3393, Bei einigen Polygonen ergibt ST_Area NaN

#3401, Verbesserung der Stabilität von "ST_Split" auf 32bit Systemen

#3404, ST_ClusterWithin bringt das Back-end zum Absturz

#3407, Absturz beim Teilen einer Masche oder einer Kante, die an mehreren TopoGeometry Objekten beteiligt sind, beseitigt

#3411, Cluster-Funktionen verwenden den räumlichen Index nicht

#3412, Verbesserung der Stabilität beim "Snapping"-Schritt in TopoGeo_addLinestring

#3415, OSX 10.9 Kompilation unter "pkgsrc" bereinigt

Speicherleck in lwt_ChangeEdgeGeom [liblwgeom] behoben

A.15 Release 2.2.0

Freigabedatum: 2015/10/07

Dies ist eine neue Feature-Release, mit neuen Funktionen, verbesserter Rechenleistung und anderen nützlichen Dingen.

A.15.1 Neue Funktionalität

Topologie API in "liblwgeom" (Sandro Santilli / Regione Toscana - SITA)

Neue lwgeom_unaryunion Methode in liblwgeom

Neue lwgeom_linemerge Methode in liblwgeom

Neue lwgeom_is_simple Methode in liblwgeom

#3169, SFCGAL 1.1 Unterstützung: hinzufügen von ST_3DDifference, ST_3DUnion, ST_Volume, ST_MakeSolid, ST_IsSolid (Vincent Mora / Oslandia)

#3169, ST_ApproximateMedialAxis (Sandro Santilli)

ST_CPAWithin (Sandro Santilli / Boundless)

Ab PostgreSQL 9.5, der |=| Operator mit CPA Semantik und KNN Unterstützung (Sandro Santilli / Boundless)

#3131, KNN Unterstützung für den geographischen Datentyp (Paul Ramsey / CartoDB)

#3023, ST_ClusterIntersecting / ST_ClusterWithin (Dan Baston)

#2703, Exakte KNN Ergebnisse für alle geometrischen Datentypen, aka "KNN re-check" (Paul Ramsey / CartoDB)

#1137, Einen Toleranzwert in ST_RemoveRepeatedPoints ermöglichen (Paul Ramsey / CartoDB)

#3062, Die Übergabe eines M Faktors für ST_Scale ermöglichen (Sandro Santilli / Boundless)

#3139, ST_BoundingDiagonal (Sandro Santilli / Boundless)

#3129, ST_IsValidTrajectory (Sandro Santilli / Boundless)

#3128, ST_ClosestPointOfApproach (Sandro Santilli / Boundless)

#3152, ST_DistanceCPA (Sandro Santilli / Boundless)

Canonical output for index key types

ST_SwapOrdinates (Sandro Santilli / Boundless)

#2918, GeographicLib - geodätische Funktionen (Mike Toews)

#3074, ST_Subdivide zum zerlegen großer Geometrien (Paul Ramsey / CartoDB)

#3040, geometrischer Schwerpunkt KNN-GiST-Index basiert (<<->>) n-D Distanzoperatoren (Sandro Santilli / Boundless)

API zur Unterbrechungsbehandlung für liblwgeom (Sandro Santilli / CartoDB)

#2939, ST_ClipByBox2D (Sandro Santilli / CartoDB)

#2247, ST_Retile und ST_CreateOverview: bei Erzeugung von Rasterübersichten in der Datenbank (Sandro Santilli / Vizzuality)

#899, Zuordnung der Attributnamen über die "-m" Option für shp2pgsql (Regina Obe / Sandro Santilli)

#1678, GUC Variable "postgis.gdal_datapath" für die GDAL Konfigurationsvariable "GDAL_DATA" eingeführt

#2843, Koordinatentransformation beim Raster Import (Sandro Santilli / Vizzuality)

#2349, Ein- und Ausgabe für encoded_polyline (Kashif Rasul)

#2159, postgis_full_version() meldet libjson Version

#2770, ST_MemSize(raster)

postgis_noop(raster) hinzugefügt

Fehlende Varianten von ST_TPI(), ST_TRI() und ST_Roughness() ergänzt

GUC Variable "postgis.gdal_enabled_drivers" für die GDAL Konfigurationsvariable "GDAL_SKIP" eingeführt

GUC Variable "postgis.enable_outdb_rasters" für den Zugriff auf Raster mit out-db Bändern eingeführt

#2387, die Extension "address_standardizer" ist jetzt Teil von PostGIS (Stephen Woodbridge / imaptools.com, Walter Sinclair, Regina Obe)

#2816, die "address_standardizer_data_us" Extenson liefert die Verweise für "lex", "gaz"; "rules" für den "address_standardizer" (Stephen Woodbridge / imaptools.com, Walter Sinclair, Regina Obe)

#2341, Neuer Parameter für Masken in ST_MapAlgebra

#2397, der Shapefile-Lader liest die Zeichencodierung des Shapefiles automatisch aus

#2430, ST_ForceCurve

#2565, ST_SummaryStatsAgg()

#2567, ST_CountAgg()

#2632, ST_AsGML() Unterstützung für gekrümmte Features

#2652, --upgrade-path Option zu run_test.pl hinzugefügt

#2754, sfcgal als Extension

#2227, Generalisierung mit dem Visvalingam-Whyatt Algorithmus ST_SimplifyVW, ST_SetEffectiveArea (Nicklas Avén)

Funktionen zum codieren und decodieren von TWKB, ST_AsTWKB, ST_GeomFromTWKB (Paul Ramsey / Nicklas Avén / CartoDB)

A.15.2 Verbesserungen

#3223, memcmp Kurzschlussauswertung zu ST_Equals hinzugefügt (Daniel Baston)

#3227, Upgrade für den Tiger Geokodierer zur Unterstützung von Tiger 2015 census

#2278, liblwgeom zwischen "Minor Releases" kompatibel machen

#897, ST_AsX3D Unterstützung für GeoCoordinaten und die Systeme "GD" und "WE"; kann X- und Y-Achsen vertauschen (Option = 2, 3)

ST_Split: das Auftrennen von Linien durch MultiLines, MultiPoints und (Multi)Polygongrenzen ermöglichen

#3070, Vereinfachung des Constraint für den geometrischen Datentyp

#2839, Implement selectivity estimator for functional indexes, speeding up spatial queries on raster tables. (Sandro Santilli / Vizzuality)

#2361, die Spalte "spatial_index" zum View "raster_columns" hinzugefügt

#2390, Testsuite für pgsql2shp

#2527, die Flag "-k" für raster2pgsql hinzugefügt, um die Überprüfung des Bandes auf NODATA zu überspringen

#2616, Verringerung der Typumwandlungen in Text, wärend des Aufbaus und des Exports von Topologie

#2717, ST_numPoints, ST_PointN, ST_startPoint und ST_endPoint für CompundCurve

#2747, Unterstützung von GDAL 2.0

#2754, SFCGAL kann nun mit CREATE EXTENSION (Vincent Mora @ Oslandia) installiert werden

#2828, ST_Envelope(raster) von SQL nach C portieren

#2829, Shortcut ST_Clip(raster) if geometry fully contains the raster and no NODATA specified

#2906, Upgrade des Tiger Geokodierers für die Tiger 2014 Daten

#3048, Generalisierung von Geometrien beschleunigt (J.Santana @ CartoDB)

#3092, Langsamer View "geometry_columns" bei vielen Geometrietabellen

A.16 Release 2.1.8

Freigabedatum: 2015-07-07

Dies ist eine wichtige Bugfix-Release.

A.16.1 Bugfixes

#3159, Zwischenspeicherung einer BBox durch ST_Affine nicht erzwingen - falls vorher nicht vorhanden

#3018, "GROUP BY Geography" gibt manchmal duplizierte Datensätze zurück

#3084, shp2pgsql - illegal number format when specific system locale set

#3094, Fehlerhafte Eingabe von GeoJSON bringt Back-end zum Absturz

#3104, st_asgml schleust ein zufälliges Zeichen im ID-Attribut ein

#3155, Mit "make uninstall" liblwgeom.h entfernen

#3177, gserialized_is_empty kann verschachtelte, leere Geometrien nicht behandeln

Absturz von ST_LineLocatePoint bereinigt

A.17 Release 2.1.7

Freigabedatum: 2015-03-30

Dies ist eine wichtige Bugfix-Release.

A.17.1 Bugfixes

#3086, ST_DumpValues() crashes backend on cleanup with invalid band indexes

#3088, "strcasestr" in "liblwgeom.h" nicht (erneut) definieren

#3094, Fehlerhafte Eingabe von GeoJSON bringt Back-end zum Absturz

A.18 Release 2.1.6

Freigabedatum: 2015-03-20

Es handelt sich um eine Release für Bugfixes und zur Verbesserung der Rechenleistung.

A.18.1 Verbesserungen

#3000, Ensure edge splitting and healing algorithms use indexes

#3048, Geschwindigkeitsverbesserung bei der Generalisierung von Geometrien (J.Santana @ CartoDB)

#3050, Speed up geometry type reading (J.Santana @ CartoDB)

A.18.2 Bugfixes

#2941, der geographische Datentyp darf eine andere SRID als 4326 aufweisen

#3069, small objects getting inappropriately fluffed up w/ boxes

#3068, "postgis_typmod_dims" gibt bei Dimensionen, die nicht durch ein Constraint festgelegt sind, NULL zurück

#3061, Duplizierte Punkte in JSON, GML, GML ST_GeomFrom* Funktionen erlauben

#3058, ND-GiST picksplit Methode fixiert, indem Teilungsoperation auf der bestgeeigneten Ebene durchführt wird

#3052, Die Operatoren <-> and <#> für PostgreSQL < 9.1 zur Verfügung stellen

#3045, Verwirrung mit der Dimensionalität im &&& Operator behoben

#3016, Deregistrierung von Layer mit beschädigten Topologien zulassen

#3015, Fehler bei der Ausführung von "TopologySummary" vermeiden

#3020, ST_AddBand out-db Bug; als Wert für die Höhe wird die Breite benutzt

#3031, Das Wiederherstellen von Geometry(Point) Tabellen die mit Leerfeldern "gedumped" wurden erlauben

A.19 Release 2.1.5

Freigabedatum: 2014-12-18

Es handelt sich um eine Release für Bugfixes und zur Verbesserung der Rechenleistung.

A.19.1 Verbesserungen

#2933, Geschwindigkeitssteigerung beim Erstellen von großen Sammelgeometrien

A.19.2 Bugfixes

#2947, Speicherleck in "lwgeom_make_valid" bereinigt

#2949, Speicherleck in lwgeom_mindistance2d beseitigt

#2931, die Bezeichnung für BOX ist case-sensitive

#2942, PostgreSQL 9.5 support

#2953, 2D Statistik wird nicht erstellt, wenn die Werte Z/M extrem sind

#3009, die Typumwandlung in Geography kann den Basiswert eines Tupels ändern

A.20 Release 2.1.4

Freigabedatum: 2014-09-10

Es handelt sich um eine Release für Bugfixes und zur Verbesserung der Rechenleistung.

A.20.1 Verbesserungen

#2745, Geschwindigkeitsverbesserung beim Aufruf von ST_Simplify mit Punkten

#2747, Unterstützung von GDAL 2.0

#2749, rtpostgis_upgrade_20_21.sql ACID gemacht

#2811, Namen der Indizes beim Laden von Shapefiles/Rastern nicht festlegen

#2829, Shortcut ST_Clip(raster) if geometry fully contains the raster and no NODATA specified

#2895, Verbesserung des Auswertungsplan durch Senkung der Kosten von ST_ConvexHull(raster) auf 300

A.20.2 Bugfixes

#2605, Armel: _ST_Covers() gibt für einem Punkt in einer Aussparung TRUE zurück

#2911, Ausgabemassstab von Rastern in ST_Rescale/ST_Resample/ST_Resize bei Massstab 1/-1 und einem Versatz von 0/0 bereinigt.

Absturz von ST_Union(raster) bereinigt

#2704, ST_GeomFromGML() funktioniert nicht einwandfrei mit einem Feld aus "gml:pos" (Even Roualt)

#2708, updategeometrysrid doesn't update srid check when schema not specified. Patch from Marc Jansen

#2720, lwpoly_add_ring should update maxrings after realloc

#2759, Fix postgis_restore.pl handling of multiline object comments embedding sql comments

#2774, fix undefined behavior in ptarray_calculate_gbox_geodetic

Speicherzugriffsverletzung in ST_MakeValid behoben

#2784, Falscher Übergabewert --with-sfcgal bereinigt

#2772, Premature memory free in RASTER_getBandPath (ST_BandPath)

#2755, Regressionstests für alle Versionen von SFCGAL fixiert

#2775, Speicherleck in "lwline_from_lwmpoint"

#2802, ST_MapAlgebra überprüft die von der Rückruffunktion zurückgegebenen Werte auf Validität

#2803, ST_MapAlgebra handles no userarg and STRICT callback function

#2834, ST_Estimated_Extent and mixedCase table names (regression bug)

#2845, ST_AddPoint erzeugt mangelhafte Geometrie

#2870, Binary insert into geography column results geometry being inserted

#2872, make install builds documentation (Greg Troxell)

#2819, find isfinite or replacement on Centos5 / Solaris

#2899, geocode limit 1 not returning best answer (tiger geocoder)

#2903, Kann auf FreeBSD nicht kompiliert werden

#2927 reverse_geocode not filling in direction prefix (tiger geocoder) get rid of deprecated ST_Line_Locate_Point called

A.21 Release 2.1.3

Freigabedatum: 2014/05/13

Dies ist eine Bugfix- und Sicherheits-Release.

A.21.1 Wichtige Änderungen

Beginnend mit dieser Version sind der Zugriff auf Offline-Raster und die GDAL-Treiber standardmäßig deaktiviert.

Einführung der Umgebungsvariable "POSTGIS_GDAL_ENABLED_DRIVERS" zum Aktivieren bestimmter GDAL-Treiber. Standardmäßig sind alle GDAL-Treiber deaktiviert

Einführung der Umgebungsvariable "POSTGIS_GDAL_ENABLED_RASTERS" um out-db Rasterbänder zu ermöglichen. Standardmäßig sind out-db Raster deaktiviert

The environment variables must be set for the PostgreSQL process, and determines the behavior of the whole cluster.

A.21.2 Bugfixes

#2697, Eingabe eines ungültigen GeoJSON Polygons führt zu Absturz des Server-Prozesses

#2700, Fix dumping of higher-dimension datasets with null rows

#2706, ST_DumpPoints von LEEREN Geometrien führt zu Serverabsturz

A.22 Release 2.1.2

Freigabedatum: 2014/03/31

Dies ist eine Bugfix-Release, die sich mit Problemen befasst die seit Release 2.1.1 gemeldet wurden.

A.22.1 Bugfixes

#2666, Error out at configure time if no SQL preprocessor can be found

#2534, ST_Distance gibt falsche Ergebnisse für große Geographien zurück

#2539, Die Anwesenheit/Brauchbarkeit von json-c/json.h vor der Kompilation überprüfen

#2543, invalid join selectivity error from simple query

#2546, GeoJSON with string coordinates parses incorrectly

#2547, ST_Simplify(TopoGeometry) für hierarchische TopoGeometrien bereinigt

#2552, Handhabung von NULL-Rastern in ST_AsPNG, ST_AsTIFF und ST_AsJPEG fixiert

#2555, Fix parsing issue of range arguments of ST_Reclass

#2556, Das Ergebnis von ST_Intersects hängt beim geographischen Datentyp von der Reihenfolge der Eingabe ab

#2580, Doppelinstallationen von PostGIS in der selben Datenbank verbieten

#2589, Remove use of unnecessary void pointers

#2607, Innerhalb einer Datenbankverbindung können maximal 1024 out-db Dateien geöffnet werden

#2610, Ensure face splitting algorithm uses the edge index

#2615, EstimatedExtent (and hence, underlying stats) gathering wrong bbox

#2619, Empty rings array in GeoJSON polygon causes crash

#2634, regression in sphere distance code

#2638, die geographische Entfernungsberechnung ist bei M-Geometrien manchmal falsch

#2648, #2653, Lösung für topologische Funktionen, wenn das Schema "topology" nicht im Suchpfad/"search_path" ist

#2654, Überholte Aufrufe von "topology" eingestellt

#2655, Zulassen, dass Anwender die keine Berechtigung auf das Schema "topology" haben, postgis_full_version() aufrufen können

#2674, Fix missing operator = and hash_raster_ops opclass on raster

#2675, #2534, #2636, #2634, #2638, Probleme bei der geographischen Entfernungsberechnung

A.22.2 Verbesserungen

#2494, Arbeitsspeicherkopien im GiST Index vermeiden (hayamiz)

#2560, Soft-Upgrade: Das Löschen/Neuerstellen von unveränderten Aggregaten vermeiden

A.23 Release 2.1.1

Freigabedatum: 2013/11/06

Dies ist eine Bugfix-Release, die sich mit Problemen befasst die seit Release 2.1.0 gemeldet wurden.

A.23.1 Wichtige Änderungen

#2514, Änderung der Lizenz für Raster von GPL v3+ auf v2+; ermöglicht die Verbreitung der PostGIS-Extension als GPLv2.

A.23.2 Bugfixes

#2396, Make regression tests more endian-agnostic

#2434, Fix ST_Intersection(geog,geog) regression in rare cases

#2454, Verhaltensweise der Funktionen "ST_PixelAsXXX" in Bezug auf den Parameter "exclude_nodata_value" fixiert

#2489, Fix upgrades from 2.0 leaving stale function signatures

#2525, Handhabung von SRID bei verschachtelten Kollektionen gelöst

#2449, Beseitigung einer potentiell unendlichen Schleife beim Aufbau eines Index

#2493, Fixierung der Verhaltensweise von "ST_DumpValues" wenn ein leerer Raster angegeben wird

#2502, Installationsschema für postgis_topology_scripts_installed() fixiert

#2504, Schutzverletzung bei falschem Aufruf von pgsql2shp beseitigt

#2512, Unterstützung von Fremdtabellen und materialisierten Views in "raster_columns" und "raster_overviews"

A.23.3 Verbesserungen

#2478, Unterstützung für tiger 2013

#2463, genaue Längenberechnung für Bogengeometrien

A.24 Release 2.1.0

Freigabedatum: 2013/08/17

This is a minor release addressing both bug fixes and performance and functionality enhancements addressing issues since 2.0.3 release. If you are upgrading from 2.0+, only a soft upgrade is required. If you are upgrading from 1.5 or earlier, a hard upgrade is required.

A.24.1 Wichtige Änderungen

#1653, Removed srid parameter from ST_Resample(raster) and variants with reference raster no longer apply reference raster's SRID.

#1962 ST_Segmentize - As a result of the introduction of geography support, The construct: `SELECT ST_Segmentize('LINESTRI 2, 3 4)',0.5);` will result in ambiguous function error

#2026, ST_Union(raster) vereinigt nun alle Bänder von allen Rastern

#2089, liblwgeom: lwgeom_set_handlers ersetzt lwgeom_init_allocators.

#2150, regular_blocking is no longer a constraint. column of same name in raster_columns now checks for existance of spatially_unique and coverage_tile constraints

ST_Intersects(raster, geometry) verhält sich genau so wie ST_Intersects(geometry, raster).

Bei der Punktvariante von ST_SetValue(raster) wurde die SRID der eingegebenen Geometrien und Raster bisher nicht überprüft.

Die Parameter Azimut und Höhe von ST_Hillshade werden nun in Grad anstatt in Bogenmaß angegeben.

ST_Slope und ST_Aspect geben die Zellwerte nun in Grad statt in Bogenmaß aus.

#2104, ST_World2RasterCoord, ST_World2RasterCoordX und ST_World2RasterCoordY umbenannt in ST_WorldToRasterCoord, ST_WorldToRasterCoordX und ST_WorldToRasterCoordY. ST_Raster2WorldCoord, ST_Raster2WorldCoordX und ST_Raster2WorldC umbenannt in ST_RasterToWorldCoord, ST_RasterToWorldCoordX und ST_RasterToWorldCoordY

ST_Estimated_Extent in ST_EstimatedExtent umbenannt

ST_Line_Interpolate_Point in ST_LineInterpolatePoint umbenannt

ST_Line_Substring in ST_LineSubstring umbenannt

ST_Line_Locate_Point in ST_LineLocatePoint umbenannt

ST_Force_XXX in ST_ForceXXX umbenannt

ST_MapAlgebraFctNgb and 1 and 2 raster variants of ST_MapAlgebraFct. Use ST_MapAlgebra instead

1 and 2 raster variants of ST_MapAlgebraExpr. Use expression variants of ST_MapAlgebra instead

A.24.2 Neue Funktionalität

- Siehe http://postgis.net/docs/manual-2.1/PostGIS_Special_Functions_Index.html#NewFunctions_2_1 für eine vollständige Liste der neuen Funktionen

#310, ST_DumpPoints nun als C-Funktion (Nathan Wagner) und viel schneller

#739, UpdateRasterSRID()

#945, improved join selectivity, N-D selectivity calculations, user accessible selectivity and stats reader functions for testing (Paul Ramsey / OpenGeo)

toTopoGeom with TopoGeometry sink (Sandro Santilli / Vizzuality)

clearTopoGeom (Sandro Santilli / Vizzuality)

ST_Segmentize(geography) (Paul Ramsey / OpenGeo)

ST_DelaunayTriangles (Sandro Santilli / Vizzuality)

ST_NearestValue, ST_Neighborhood (Bborie Park / UC Davis)

ST_PixelAsPoint, ST_PixelAsPoints (Bborie Park / UC Davis)

ST_PixelAsCentroid, ST_PixelAsCentroids (Bborie Park / UC Davis)

ST_Raster2WorldCoord, ST_World2RasterCoord (Bborie Park / UC Davis)

Zusätzliche Funktionen für räumliche Beziehungen von Raster/Raster (ST_Contains, ST_ContainsProperly, ST_Covers, ST_CoveredBy, ST_Disjoint, ST_Overlaps, ST_Touches, ST_Within, ST_DWithin, ST_DFullyWithin) (Bborie Park / UC Davis)

Added array variants of ST_SetValues() to set many pixel values of a band in one call (Bborie Park / UC Davis)

#1293, ST_Resize(raster) um die Rastergröße über width/height ändern zu können

#1627, "tiger_geocoder" Paket als PostgreSQL EXTENSION

#1643, #2076, Upgrade des Tiger Geokodierers für die Tiger Daten von 2011 und 2012 (Regina Obe / Paragon Corporation) Finanziert von der Hunter Systems Group

GEOMETRYCOLLECTION Unterstüzung für ST_MakeValid (Sandro Santilli / Vizzuality)

#1709, ST_NotSameAlignmentReason(raster, raster)

#1818, ST_GeomFromGeoHash und Freunde (Jason Smith (darkpanda))

#1856, reverse geocoder rating setting for prefer numbered highway name

ST_PixelOfValue (Bborie Park / UC Davis)

Typumwandlung für PostgreSQL geotypes (POINT/PATH/POLYGON).

Added geomval array variant of ST_SetValues() to set many pixel values of a band using a set of geometries and corresponding values in one call (Bborie Park / UC Davis)

ST_Tile(raster), um einen Raster in Kacheln zu zerlegen (Bborie Park / UC Davis)

#1895, neuer Alorithmus zum Auftrennen von Knoten im R-Baum (Alex Korotkov)

#2011, ST_DumpValues um Raster als ein Feld auszugeben (Bborie Park / UC Davis)

#2018, ST_Distance für CircularString, CurvePolygon, MultiCurve, MultiSurface, CompoundCurve

#2030, n-raster (und n-band) ST_MapAlgebra (Bborie Park / UC Davis)

#2193, Utilize PAGC parser as drop in replacement for tiger normalizer (Steve Woodbridge, Regina Obe)

#2210, ST_MinConvexHull(raster)

lwgeom_from_geojson in liblwgeom (Sandro Santilli / Vizzuality)

#1687, ST_Simplify für TopoGeometry (Sandro Santilli / Vizzuality)

#2228, TopoJSON Ausgabe für TopoGeometry (Sandro Santilli / Vizzuality)

#2123, ST_FromGDALRaster

#613, der Parametertyp für ST_SetGeoReference ist nun numerisch anstatt Text

#2276, ST_AddBand(raster) Variante für out-db Rasterbänder

#2280, ST_Summary(raster)

#2163, ST_TPI für Raster (Nathaniel Clay)

#2164, ST_TRI für Raster (Nathaniel Clay)

#2302, ST_Roughness für Raster (Nathaniel Clay)

#2290, ST_ColorMap(raster) zum Erzeugen von RGBA Rasterbändern

#2254, Add SFCGAL backend support. (Backend selection throught postgis.backend var) Functions available both throught GEOS or SFCGAL: ST_Intersects, ST_3DIntersects, ST_Intersection, ST_Area, ST_Distance, ST_3DDistance New functions available only with SFCGAL backend: ST_3DIntersection, ST_Tesselate, ST_3DArea, ST_Extrude, ST_ForceLHR ST_Orientation, ST_Minkowski, ST_StraightSkeleton postgis_sfcgal_version New function available in PostGIS: ST_ForceSFS (Olivier Courtin and Hugo Mercier / Oslandia)

A.24.3 Verbesserungen

Für Einzelheiten zu den neuen Funktionen, siehe Section 14.12.6.

Viel schnelleres ST_Union und ST_Clip, sowie viele neue Funktionen für Raster

For geometry/geography better planner selectivity and a lot more functions.

#823, tiger geocoder: Make loader_generate_script download portion less greedy

#826, raster2pgsql no longer defaults to padding tiles. Flag -P can be used to pad tiles

#1363, ST_AddBand(raster, ...) array Version nach C portiert

#1364, ST_Union(raster, ...) Aggregierungsfunktion nach C portiert

#1655, Additional default values for parameters of ST_Slope

#1661, Add aggregate variant of ST_SameAlignment

#1719, Add support for Point and GeometryCollection ST_MakeValid inputs

#1780, Unterstützung von ST_GeoHash für den geographischen Datentyp

#1796, Big performance boost for distance calculations in geography

#1802, improved function interruptibility.

#1823, add parameter in ST_AsGML to use id column for GML 3 output (become mandatory since GML 3.2.1)

#1856, tiger geocoder: reverse geocoder rating setting for prefer numbered highway name

#1938, Refactor basic ST_AddBand to add multiple new bands in one call

#1978, wrong answer when calculating length of a closed circular arc (circle)

#1989, Preprocess input geometry to just intersection with raster to be clipped

#2021, Added multi-band support to ST_Union(raster, ...) aggregate function

#2006, better support of ST_Area(geography) over poles and dateline

#2065, ST_Clip(raster, ...) ist nun eine C-Funktion

#2069, Added parameters to ST_Tile(raster) to control padding of tiles

#2078, New variants of ST_Slope, ST_Aspect and ST_HillShade to provide solution to handling tiles in a coverage

#2097, Added RANGE uniontype option for ST_Union(raster)

#2105, Added ST_Transform(raster) variant for aligning output to reference raster

#2119, Rasters passed to ST_Resample(), ST_Rescale(), ST_Reskew(), and ST_SnapToGrid() no longer require an SRID

#2141, More verbose output when constraints fail to be added to a raster column

#2143, Changed blocksize constraint of raster to allow multiple values

#2148, Constraint "coverage_tile" für Raster hinzugefügt

#2149, Constraint "spatially_unique" für Raster hinzugefügt

TopologySummary output now includes unregistered layers and a count of missing TopoGeometry objects from their natural layer.

Neuer, optionaler Parameter für ST_HillShade(), ST_Aspect() und ST_Slope() zur Interpolation von NODATA Pixel vor der Operation.

Point variant of ST_SetValue(raster) is now a wrapper around geomval variant of ST_SetValues(rast).

Proper support for raster band's isnodata flag in core API and loader.

Zusätzliche Standardwerte für die Parameter von ST_Aspect und ST_HillShade

#2178, ST_Summary now advertises presence of known srid with an [S] flag

#2202, libjson-c ist jetzt optional (--without-json configure switch)

#2213, Unterstützung für libjson-c 0.10+

#2231, raster2pgsql supports user naming of filename column with -n

#2200, ST_Union(raster, uniontype) vereinigt alle Bänder aller Raster

#2264, postgis_restore.pl support for restoring into databases with postgis in a custom schema

#2244, emit warning when changing raster's georeference if raster has out-db bands

#2222, add parameter OutAsIn to flag whether ST_AsBinary should return out-db bands as in-db bands

A.24.4 Bugfixes

#1839, handling of subdatasets in GeoTIFF in raster2pgsql.

#1840, fix logic of when to compute # of tiles in raster2pgsql.

#1870, align the docs and actual behavior of raster's ST_Intersects

#1872, ST_ApproxSummarystats fixiert, indem die Division durch Null verhindert wird

#1875, ST_SummaryStats returns NULL for all parameters except count when count is zero

#1932, fix raster2pgsql of syntax for index tablespaces

#1936, ST_GeomFromGML on CurvePolygon causes server crash

#1939, remove custom data types: summarystats, histogram, quantile, valuecount

#1951, remove crash on zero-length linestrings

#1957, ST_Distance to a one-point LineString returns NULL

#1976, Geography point-in-ring code overhauled for more reliability

#1981, cleanup of unused variables causing warnings with gcc 4.6+

#1996, support POINT EMPTY in GeoJSON output

#2062, improve performance of distance calculations

#2057, Fixed linking issue for raster2psql to libpq

#2077, Fixed incorrect values returning from ST_Hillshade()

#2019, ST_FlipCoordinates does not update bbox

#2100, ST_AsRaster may not return raster with specified pixel type

#2126, Better handling of empty rasters from ST_ConvexHull()

#2165, ST_NumPoints regression failure with CircularString

#2168, ST_Distance ist nicht immer kommutativ

#2182, Fix issue with outdb rasters with no SRID and ST_Resize

#2188, Fix function parameter value overflow that caused problems when copying data from a GDAL dataset

#2198, Fix incorrect dimensions used when generating bands of out-db rasters in ST_Tile()

#2201, ST_GeoHash wrong on boundaries

#2203, Changed how rasters with unknown SRID and default geotransform are handled when passing to GDAL Warp API

#2215, Fixed raster exclusion constraint for conflicting name of implicit index

#2251, Fix bad dimensions when rescaling rasters with default geotransform matrix

#2133, Fix performance regression in expression variant of ST_MapAlgebra

#2257, GBOX variables not initialized when testing with empty geometries

#2271, Prevent parallel make of raster

#2282, Fix call to undefined function nd_stats_to_grid() in debug mode

#2307, ST_MakeValid gibt ungültige Geometrien aus

#2309, Remove confusing INFO message when trying to get SRS info

#2336, FIPS 20 (KS) causes wildcard expansion to wget all files

#2348, Provide raster upgrade path for 2.0 to 2.1

#2351, st_distance between geographies wrong

#2359, Fix handling of schema name when adding overview constraints

#2371, Support GEOS versions with more than 1 digit in micro

#2383, Remove unsafe use of \' from raster warning message

#2384, Incorrect variable datatypes for ST_Neighborhood

A.24.5 Known Issues

#2111, Raster bands can only reference the first 256 bands of out-db rasters

A.25 Release 2.0.5

Freigabedatum: 2014/03/31

This is a bug fix release, addressing issues that have been filed since the 2.0.4 release. If you are using PostGIS 2.0+ a soft upgrade is required. For users of PostGIS 1.5 or below, a hard upgrade is required.

A.25.1 Bugfixes

#2494, memcpy in GIST Index vermeiden

#2502, Installationsschema für postgis_topology_scripts_installed() fixiert

#2504, Schutzverletzung bei falschem Aufruf von pgsql2shp beseitigt

#2528, Fix memory leak in ST_Split / lwline_split_by_line

#2532, Add missing raster/geometry commutator operators

#2533, Remove duplicated signatures

#2552, Handhabung von NULL-Rastern in ST_AsPNG, ST_AsTIFF und ST_AsJPEG fixiert

#2555, Fix parsing issue of range arguments of ST_Reclass

#2589, Remove use of unnecessary void pointers

#2607, Cannot open more than 1024 out-db files in process

#2610, Ensure face splitting algorithm uses the edge index

#2619, Empty ring array in GeoJSON polygon causes crash

#2638, die geographische Entfernungsberechnung ist bei M-Geometrien manchmal falsch

A.25.2 Wichtige Änderungen

##2514, Change raster license from GPL v3+ to v2+, allowing distribution of PostGIS Extension as GPLv2.

A.26 Release 2.0.4

Freigabedatum: 2013/09/06

This is a bug fix release, addressing issues that have been filed since the 2.0.3 release. If you are using PostGIS 2.0+ a soft upgrade is required. For users of PostGIS 1.5 or below, a hard upgrade is required.

A.26.1 Bugfixes

#2110, Equality operator between EMPTY and point on origin

Allow adding points at precision distance with TopoGeo_addPoint

#1968, Fix missing edge from toTopoGeom return

#2165, ST_NumPoints regression failure with CircularString

#2168, ST_Distance ist nicht immer kommutativ

#2186, gui progress bar updates too frequent

#2201, ST_GeoHash wrong on boundaries

#2257, GBOX variables not initialized when testing with empty geometries

#2271, Prevent parallel make of raster

#2267, Server crash from analyze table

#2277, potential segfault removed

#2307, ST_MakeValid gibt ungültige Geometrien aus

#2351, st_distance between geographies wrong

#2359, Incorrect handling of schema for overview constraints

#2371, Support GEOS versions with more than 1 digit in micro

#2372, Cannot parse space-padded KML coordinates

Fix build with systemwide liblwgeom installed

#2383, Fix unsafe use of \' in warning message

#2410, Fix segmentize of collinear curve

#2412, ST_LineToCurve support for lines with less than 4 vertices

#2415, ST_Multi Unterstützung für COMPOUNDCURVE und CURVEPOLYGON

#2420, ST_LineToCurve: require at least 8 edges to define a full circle

#2423, ST_LineToCurve: require all arc edges to form the same angle

#2424, ST_CurveToLine: add support for COMPOUNDCURVE in MULTICURVE

#2427, Make sure to retain first point of curves on ST_CurveToLine

A.26.2 Verbesserungen

#2269, Avoid uselessly detoasting full geometries on ANALYZE

A.26.3 Known Issues

#2111, Raster bands can only reference the first 256 bands of out-db rasters

A.27 Release 2.0.3

Freigabedatum: 2013/03/01

This is a bug fix release, addressing issues that have been filed since the 2.0.2 release. If you are using PostGIS 2.0+ a soft upgrade is required. For users of PostGIS 1.5 or below, a hard upgrade is required.

A.27.1 Bugfixes

#2126, Better handling of empty rasters from ST_ConvexHull()

#2134, Make sure to process SRS before passing it off to GDAL functions

Verschiedene Speicherlecks in liblwgeom fixiert

#2173, Fix robustness issue in splitting a line with own vertex also affecting topology building (#2172)

#2174, Fix usage of wrong function lwpoly_free()

#2176, Fix robustness issue with ST_ChangeEdgeGeom

#2184, Properly copy topologies with Z value

postgis_restore.pl support for mixed case geometry column name in dumps

#2188, Fix function parameter value overflow that caused problems when copying data from a GDAL dataset

#2216, More memory errors in MultiPolygon GeoJSON parsing (with holes)

Speicherleck im GeoJSON Parser fixiert

A.27.2 Verbesserungen

#2141, More verbose output when constraints fail to be added to a raster column

ST_ChangeEdgeGeom beschleunigt

A.28 Release 2.0.2

Freigabedatum: 2012/12/03

Dies ist eine Bugfix-Release, die sich mit Problemen befasst die seit Release 2.0.1 gemeldet wurden.

A.28.1 Bugfixes

#1287, Drop of "gist_geometry_ops" broke a few clients package of legacy_gist.sql for these cases

#1391, Errors during upgrade from 1.5

#1828, Poor selectivity estimate on ST_DWithin

#1838, error importing tiger/line data

#1869, ST_AsBinary is not unique added to legacy_minor/legacy.sql scripts

#1885, Missing field from tabblock table in tiger2010 census_loader.sql

#1891, Use LDFLAGS environment when building liblwgeom

#1900, Fix pgsql2shp for big-endian systems

#1932, Fix raster2pgsql for invalid syntax for setting index tablespace

#1936, ST_GeomFromGML on CurvePolygon causes server crash

#1955, ST_ModEdgeHeal and ST_NewEdgeHeal for doubly connected edges

#1957, ST_Distance to a one-point LineString returns NULL

#1976, Geography point-in-ring code overhauled for more reliability

#1978, wrong answer calculating length of closed circular arc (circle)

#1981, Remove unused but set variables as found with gcc 4.6+

#1987, Restore 1.5.x behaviour of ST_Simplify

#1989, Preprocess input geometry to just intersection with raster to be clipped

#1991, geocode really slow on PostgreSQL 9.2

#1996, support POINT EMPTY in GeoJSON output

#1998, Fix ST_{Mod,New}EdgeHeal joining edges sharing both endpoints

#2001, ST_CurveToLine has no effect if the geometry doesn't actually contain an arc

#2015, ST_IsEmpty('POLYGON(EMPTY)') gibt False zurück

#2019, ST_FlipCoordinates does not update bbox

#2025, Fix side location conflict at TopoGeo_AddLineString

#2026, improve performance of distance calculations

#2033, Fix adding a splitting point into a 2.5d topology

#2051, Fix excess of precision in ST_AsGeoJSON output

#2052, Fix buffer overflow in lwgeom_to_geojson

#2056, Fixed lack of SRID check of raster and geometry in ST_SetValue()

#2057, Fixed linking issue for raster2psql to libpq

#2060, Fix "dimension" check violation by GetTopoGeomElementArray

#2072, Removed outdated checks preventing ST_Intersects(raster) from working on out-db bands

#2077, Fixed incorrect answers from ST_Hillshade(raster)

#2092, Namespace issue with ST_GeomFromKML,ST_GeomFromGML for libxml 2.8+

#2099, Fix double free on exception in ST_OffsetCurve

#2100, ST_AsRaster() may not return raster with specified pixel type

#2108, Sicherstellen, dass ST_Line_Interpolate_Point immer einen POINT zurückgibt

#2109, Sicherstellen, dass ST_Centroid immer einen POINT zurückgibt

#2117,Sicherstellen, dass ST_PointOnSurface immer einen POINT zurückgibt

#2129, Fix SRID in ST_Homogenize output with collection input

#2130, Fix memory error in MultiPolygon GeoJson parsing

Update der URL von Maven jar

A.28.2 Verbesserungen

#1581, ST_Clip(raster, ...) no longer imposes NODATA on a band if the corresponding band from the source raster did not have NODATA

#1928, Accept array properties in GML input multi-geom input (Kashif Rasul and Shoaib Burq / SpacialDB)

#2082, Add indices on start_node and end_node of topology edge tables

#2087, Speedup topology.GetRingEdges using a recursive CTE

A.29 Release 2.0.1

Freigabedatum: 2012/06/22

Dies ist eine Bugfix-Release, die sich mit Problemen befasst die seit Release 2.0.0 gemeldet wurden.

A.29.1 Bugfixes

#1264, fix st_dwithin(geog, geog, 0).

#1468 shp2pgsql-gui table column schema get shifted

#1694, fix building with clang. (vince)

#1708, improve restore of pre-PostGIS 2.0 backups.

#1714, more robust handling of high topology tolerance.

#1755, ST_GeographyFromText Unterstützung für höhere Dimensionen.

#1759, loading transformed shapefiles in raster enabled db.

#1761, handling of subdatasets in NetCDF, HDF4 and HDF5 in raster2pgsql.

#1763, topology.toTopoGeom use with custom search_path.

#1766, don't let ST_RemEdge* destroy peripheral TopoGeometry objects.

#1774, Clearer error on setting an edge geometry to an invalid one.

#1775, ST_ChangeEdgeGeom collision detection with 2-vertex target.

#1776, fix ST_SymDifference(empty, geom) to return geom.

#1779, install SQL comment files.

#1782, fix spatial reference string handling in raster.

#1789, fix false edge-node crossing report in ValidateTopology.

#1790, fix toTopoGeom handling of duplicated primitives.

#1791, fix ST_Azimuth with very close but distinct points.

#1797, fix (ValidateTopology(xxx)).* syntax calls.

#1805, den 900913 SRID Eintrag wieder übernehmen.

#1813, Only show readable relations in metadata tables.

#1819, fix floating point issues with ST_World2RasterCoord and ST_Raster2WorldCoord variants.

#1820 compilation on 9.2beta1.

#1822, topology load on PostgreSQL 9.2beta1.

#1825, fix prepared geometry cache lookup

#1829, fix uninitialized read in GeoJSON parser

#1834, revise postgis extension to only backup user specified spatial_ref_sys

#1839, handling of subdatasets in GeoTIFF in raster2pgsql.

#1840, fix logic of when to compute # of tiles in raster2pgsql.

#1851, fix spatial_ref_system parameters for EPSG:3844

#1857, fix failure to detect endpoint mismatch in ST_AddEdge*Face*

#1865, data loss in postgis_restore.pl when data rows have leading dashes.

#1867, catch invalid topology name passed to topogeo_add*

#1872, ST_ApproxSummarystats fixiert, indem die Division durch Null verhindert wird

#1873, fix ptarray_locate_point to return interpolated Z/M values for on-the-line case

#1875, ST_SummaryStats returns NULL for all parameters except count when count is zero

#1881, shp2pgsql-gui -- editing a field sometimes triggers removing row

#1883, Geocoder install fails trying to run create_census_base_tables() (Brian Panulla)

A.29.2 Verbesserungen

More detailed exception message from topology editing functions.

#1786, improved build dependencies

#1806, speedup of ST_BuildArea, ST_MakeValid and ST_GetFaceGeometry.

#1812, Add lwgeom_normalize in LIBLWGEOM for more stable testing.

A.30 Release 2.0.0

Freigabedatum: 2012/04/03

This is a major release. A hard upgrade is required. Yes this means a full dump reload and some special preparations if you are using obsolete functions. Refer to Section 2.10.2 for details on upgrading. Refer to Section 14.12.8 for more details and changed/new functions.

A.30.1 Tester - Unsere heimlichen Helden

We are most indebted to the numerous members in the PostGIS community who were brave enough to test out the new features in this release. No major release can be successful without these folk.

Below are those who have been most valiant, provided very detailed and thorough bug reports, and detailed analysis.

Andrea Peri - massenweise Topologie-Tests, Überprüfung auf Richtigkeit
Andreas Forø Tollefsen - Raster-Tests
Chris English - topology stress testing loader functions
Salvatore Larosa - Stabilitätstest bezüglich Topologie
Brian Hamlin - Benchmarking (also experimental experimental branches before they are folded into core) , general testing of various
Mike Pease - Tests des Tiger Geokodierer - sehr detailierte Problemberichte
Tom van Tilburg - Rastertest

A.30.2 Wichtige Änderungen

#722, #302, Most deprecated functions removed (over 250 functions) (Regina Obe, Paul Ramsey)

"Unknown" SRID von -1 auf 0 geändert. (Paul Ramsey)

-- (most deprecated in 1.2) removed non-ST variants buffer, length, intersects (and internal functions renamed) etc.

-- If you have been using deprecated functions CHANGE your apps or suffer the consequences. If you don't see a function documented -- it ain't supported or it is an internal function. Some constraints in older tables were built with deprecated functions. If you restore you may need to rebuild table constraints with populate_geometry_columns(). If you have applications or tools that rely on deprecated functions, please refer to [?qandaentry] for more details.

#944 geometry_columns is now a view instead of a table (Paul Ramsey, Regina Obe) for tables created the old way reads (srid, type, dims) constraints for geometry columns created with type modifiers reads rom column definition

#1081, #1082, #1084, #1088 - Mangement functions support typmod geometry column creation functions now default to typmod creation (Regina Obe)

#1083 probe_geometry_columns(), rename_geometry_table_constraints(), fix_geometry_columns(); removed - now obsolete with geometry_column view (Regina Obe)

#817 Umbenennung alter 3D-Funktionen entsprechend der Vereinbarung "ST_3D" (Nicklas Avén)

#548 (sorta), ST_NumGeometries,ST_GeometryN now returns 1 (or the geometry) instead of null for single geometries (Sandro Santilli, Maxime van Noppen)

A.30.3 Neue Funktionalität

KNN Gist index based centroid (<->) and box (<#>) distance operators (Paul Ramsey / funded by Vizzuality)

Support for TIN and PolyHedralSurface and enhancement of many functions to support 3D (Olivier Courtin / Oslandia)

Raster support integrated and documented (Pierre Racine, Jorge Arévalo, Mateusz Loskot, Sandro Santilli, David Zwarg, Regina Obe, Bborie Park) (Company developer and funding: University Laval, Deimos Space, CadCorp, Michigan Tech Research Institute, Azavea, Paragon Corporation, UC Davis Center for Vectorborne Diseases)

Räumliche Indizes 3D-Fähig machen - in Arbeit (Paul Ramsey, Mark Cave-Ayland)

Topology support improved (more functions), documented, testing (Sandro Santilli / Faunalia for RT-SIGTA), Andrea Peri, Regina Obe, Jose Carlos Martinez Llari

3D relationship and measurement support functions (Nicklas Avén)

ST_3DDistance, ST_3DClosestPoint, ST_3DIntersects, ST_3DShortestLine und mehr ...

N-dimensionale räumliche Indizes (Paul Ramsey / OpenGeo)

ST_Split (Sandro Santilli / Faunalia für RT-SIGTA)

ST_IsValidDetail (Sandro Santilli / Faunalia für RT-SIGTA)

ST_MakeValid (Sandro Santilli / Faunalia für RT-SIGTA)

ST_RemoveRepeatedPoints (Sandro Santilli / Faunalia for RT-SIGTA)

ST_GeometryN and ST_NumGeometries support for non-collections (Sandro Santilli)

ST_IsCollection (Sandro Santilli, Maxime van Noppen)

ST_SharedPaths (Sandro Santilli / Faunalia für RT-SIGTA)

ST_Snap (Sandro Santilli)

ST_RelateMatch (Sandro Santilli / Faunalia für RT-SIGTA)

ST_ConcaveHull (Regina Obe und Leo Hsu / Paragon Corporation)

ST_UnaryUnion (Sandro Santilli / Faunalia für RT-SIGTA)

ST_AsX3D (Regina Obe / Arrival 3D Finanzierung)

ST_OffsetCurve (Sandro Santilli, Rafal Magda)

ST_GeomFromGeoJSON (Kashif Rasul, Paul Ramsey / Vizzuality Funding)

A.30.4 Verbesserungen

Made shape file loader tolerant of truncated multibyte values found in some free worldwide shapefiles (Sandro Santilli)

Lots of bug fixes and enhancements to shp2pgsql Beefing up regression tests for loaders Reproject support for both geometry and geography during import (Jeff Adams / Azavea, Mark Cave-Ayland)

pgsql2shp conversion from predefined list (Loic Dachary / Mark Cave-Ayland)

Shp-pgsql GUI Lader - unterstützt das Laden von mehreren Dateien gleichzeitig. (Mark Leslie)

Extras - upgraded tiger_geocoder from using old TIGER format to use new TIGER shp and file structure format (Stephen Frost)

Extras - revised tiger_geocoder to work with TIGER census 2010 data, addition of reverse geocoder function, various bug fixes, accuracy enhancements, limit max result return, speed improvements, loading routines. (Regina Obe, Leo Hsu / Paragon Corporation / funding provided by Hunter Systems Group)

Overall Documentation proofreading and corrections. (Kasif Rasul)

Cleanup PostGIS JDBC classes, revise to use Maven build. (Maria Arias de Reyna, Sandro Santilli)

A.30.5 Bugfixes

#1335 ST_AddPoint returns incorrect result on Linux (Even Rouault)

A.30.6 Release specific credits

We thank U.S Department of State Human Information Unit (HIU) and Vizzuality for general monetary support to get PostGIS 2.0 out the door.

A.31 Release 1.5.4

Freigabedatum: 2012/05/07

Dies ist eine Bugfix-Release, die sich mit Problemen befasst die seit Release 1.5.3 gemeldet wurden.

A.31.1 Bugfixes

#547, Speicherprobleme bei ST_Contains (Sandro Santilli)

#621, Problem finding intersections with geography (Paul Ramsey)

#627, PostGIS/PostgreSQL Prozess stürzt bei ungültigen Geometrien ab (Paul Ramsey)

#810, Genauere Flächenberechnung (Paul Ramsey)

#852, improve spatial predicates robustness (Sandro Santilli, Nicklas Avén)

#877, ST_Estimated_Extent gibt NULL für leere Tabellen zurück (Sandro Santilli)

#1028, Wenn ST_AsSVG fehlschlägt, schiesst es den Postgres Server ab (Paul Ramsey)

#1056, Fix boxes of arcs and circle stroking code (Paul Ramsey)

#1121, populate_geometry_columns using deprecated functions (Regin Obe, Paul Ramsey)

#1135, improve testsuite predictability (Andreas 'ads' Scherbaum)

#1146, images generator crashes (bronaugh)

#1170, North Pole intersection fails (Paul Ramsey)

#1179, ST_AsText crash with bad value (kjurka)

#1184, honour DESTDIR in documentation Makefile (Bryce L Nordgren)

#1227, Serverabsturz bei ungültigem GML

#1252, SRID appearing in WKT (Paul Ramsey)

#1264, st_dwithin(g, g, 0) funktioniert nicht (Paul Ramsey)

#1344, Export von Tabellen mit ungültigen Geometrien erlauben (Sandro Santilli)

#1389, falscher proj4text für SRID 31300 und 31370 (Paul Ramsey)

#1406, shp2pgsql crashes when loading into geography (Sandro Santilli)

#1595, fixed SRID redundancy in ST_Line_SubString (Sandro Santilli)

#1596, Überprüfung von SRID in UpdateGeometrySRID (Mike Toews, Sandro Santilli)

#1602, fix ST_Polygonize to retain Z (Sandro Santilli)

#1697, fix crash with EMPTY entries in GiST index (Paul Ramsey)

#1772, fix ST_Line_Locate_Point with collapsed input (Sandro Santilli)

#1799, Protect ST_Segmentize from max_length=0 (Sandro Santilli)

Änderung der Parameterreihenfolge in 900913 (Paul Ramsey)

Die Kompilation mittels "gmake" wird jetzt unterstützt (Greg Troxel)

A.32 Release 1.5.3

Freigabedatum: 2011/06/25

Dies ist eine Bugfix-Release, die sich mit Problemen befasst die seit Release 1.5.2 gemeldet wurden. Falls Sie PostGIS 1.3+ am Laufen haben ist ein "Soft Upgrade" ausreichend, ansonsten empfehlen wir ein "Hard Upgrade"

A.32.1 Bugfixes

#1056, erzeugt korrekte Bboxes für Bogengeometrien, bereinigt Indexfehler (Paul Ramsey)

#1007, ST_IsValid crash fix requires GEOS 3.3.0+ or 3.2.3+ (Sandro Santilli, reported by Birgit Laggner)

#940, Unterstützung für PostgreSQL 9.1 beta 1 (Regina Obe, Paul Ramsey, Patch von stl)

#845, ST_Intersects Präzisionsfehler (Sandro Santilli, Nicklas Avén) Gemeldet von cdestigter

#884, Unsichere Ergebnisse mit ST_Within, ST_Intersects (Chris Hodgson)

#779, shp2pgsql -S option seems to fail on points (Jeff Adams)

#666, ST_DumpPoints is not null safe (Regina Obe)

#631, Update NZ projections for grid transformation support (jpalmer)

#630, Peculiar Null treatment in arrays in ST_Collect (Chris Hodgson) Reported by David Bitner

#624, Speicherleck in ST_GeogFromText (ryang, Paul Ramsey)

#609, Bad source code in manual section 5.2 Java Clients (simoc, Regina Obe)

#604, shp2pgsql usage touchups (Mike Toews, Paul Ramsey)

#573 ST_Union versagt bei einer Gruppe von Linienzügen. Kein PostGIS Bug, in GEOS 3.3.0 bereinigt

#457 ST_CollectionExtract returns non-requested type (Nicklas Avén, Paul Ramsey)

#441 ST_AsGeoJson Bbox on GeometryCollection error (Olivier Courtin)

#411 Ability to backup invalid geometries (Sando Santilli) Reported by Regione Toscana

#409 ST_AsSVG - degraded (Olivier Courtin) Reported by Sdikiy

#373 Documentation syntax error in hard upgrade (Paul Ramsey) Reported by psvensso

A.33 Release 1.5.2

Freigabedatum: 2010/09/27

Dies ist eine Bugfix-Release, die sich mit Problemen befasst die seit Release 1.5.1 gemeldet wurden. Falls Sie PostGIS 1.3+ am Laufen haben ist ein "Soft Upgrade" ausreichend, ansonsten empfehlen wir ein "Hard Upgrade"

A.33.1 Bugfixes

Loader: Die Handhabung von leeren (0-Knoten) Geometrien in Shapefiles bereinigt. (Sandro Santilli)

#536, Geography ST_Intersects, ST_Covers, ST_CoveredBy und Geometry ST_Equals verwenden keinen räumlichen Indes (Regina Obe, Nicklas Aven)

#573, Improvement to ST_Contains geography (Paul Ramsey)

Loader: Add support for command-q shutdown in Mac GTK build (Paul Ramsey)

#393, Loader: Add temporary patch for large DBF files (Maxime Guillaud, Paul Ramsey)

#507, Fix wrong OGC URN in GeoJSON and GML output (Olivier Courtin)

spatial_ref_sys.sql Datumsumwandlung für das Koordinatenreferenzsystem SRID 3021 hinzugefügt(Paul Ramsey)

Geography - remove crash for case when all geographies are out of the estimate (Paul Ramsey)

#469, array_aggregation Fehler beseitigt (Greg Stark, Paul Ramsey)

#532, Temporary geography tables showing up in other user sessions (Paul Ramsey)

#562, ST_Dwithin Fehler bei großer "Geography" (Paul Ramsey)

#513, shape loading GUI tries to make spatial index when loading DBF only mode (Paul Ramsey)

#527, shape loading GUI should always append log messages (Mark Cave-Ayland)

#504, shp2pgsql sollte xmin/xmax Attribute umbenennen (Sandro Santilli)

#458, postgis_comments being installed in contrib instead of version folder (Mark Cave-Ayland)

#474, Analyze auf eine Tabelle mit geographischen Spalten führt zu Serverabsturz (Paul Ramsey)

#581, LWGEOM-expand produces inconsistent results (Mark Cave-Ayland)

#513, Einen Filter für dbf zur shp2pgsql-gui hinzugefügt und das Hochladen nur von dbf ermöglicht (Paul Ramsey)

Weitere Probleme bei der Kompilation mit PostgreSQL 9.0 fixiert (Mark Cave-Ayland)

#572, Password whitespace for Shape File (Mark Cave-Ayland)

#603, shp2pgsql: "-w" erzeugt ungültiges WKT für MULTI*-Objekte. (Mark Cave-Ayland)

A.34 Release 1.5.1

Freigabedatum: 2010/03/11

This is a bug fix release, addressing issues that have been filed since the 1.4.1 release. If you are running PostGIS 1.3+, a soft upgrade is sufficient otherwise a hard upgrade is recommended.

A.34.1 Bugfixes

#410, update embedded bbox when applying ST_SetPoint, ST_AddPoint ST_RemovePoint to a linestring (Paul Ramsey)

#411, allow dumping tables with invalid geometries (Sandro Santilli, for Regione Toscana-SIGTA)

#414, include geography_columns view when running upgrade scripts (Paul Ramsey)

#419, allow support for multilinestring in ST_Line_Substring (Paul Ramsey, for Lidwala Consulting Engineers)

#421, fix computed string length in ST_AsGML() (Olivier Courtin)

#441, fix GML generation with heterogeneous collections (Olivier Courtin)

#443, incorrect coordinate reversal in GML 3 generation (Olivier Courtin)

#450, #451, wrong area calculation for geography features that cross the date line (Paul Ramsey)

Unterstützung für die bevorstehenden 9.0 PgSQL Release sichergestellt (Paul Ramsey)

A.35 Release 1.5.0

Freigabedatum: 2010/02/04

This release provides support for geographic coordinates (lat/lon) via a new GEOGRAPHY type. Also performance enhancements, new input format support (GML,KML) and general upkeep.

A.35.1 API Stabilität

The public API of PostGIS will not change during minor (0.0.X) releases.

Der =~ Operator überprüft nun auf Gleichheit des Umgebungsrechtecks anstelle von Gleichheit der tatsächlichen Geometrien.

A.35.2 Kompatibilität

GEOS, Proj4, und LibXML2 sind nun verbindliche Abhängigkeiten

Untere Bibliotheksversionen stellen die *Mindestanforderung* für PostGIS 1.5

PostgreSQL 8.3 und höher auf allen Platformen

Nur GEOS 3.1 und höher (GEOS 3.2+ um alle Funktionen zu nutzen)

LibXML2 2.5+ in Bezug auf die neue ST_GeomFromGML/KML Funktionalität

Proj4 - nur 4.5 und höher

A.35.3 Neue Funktionalität

Section 14.12.10

Berechnungen mittels Hausdorff-Metrik hinzugefügt (#209) (Vincent Picavet)

Added parameters argument to ST_Buffer operation to support one-sided buffering and other buffering styles (Sandro Santilli)

Addition of other Distance related visualization and analysis functions (Nicklas Aven)

- ST_ClosestPoint
- ST_DFullyWithin
- ST_LongestLine
- ST_MaxDistance
- ST_ShortestLine

ST_DumpPoints (Maxime van Noppen)

KML, GML Eingabe über ST_GeomFromGML und ST_GeomFromKML (Olivier Courtin)

Extract homogeneous collection with ST_CollectionExtract (Paul Ramsey)

Add measure values to an existing linestring with ST_AddMeasure (Paul Ramsey)

History table implementation in utils (George Silva)

Geographischer Datentyp und unterstützende Funktionen

- Sphärische Algorithmen (Dave Skea)
- Objekt/Index Implementierung (Paul Ramsey)
- Selectivity implementation (Mark Cave-Ayland)
- Serialisierung von KML, GML und JSON (Olivier Courtin)
- ST_Area, ST_Distance, ST_DWithin, ST_GeogFromText, ST_GeogFromWKB, ST_Intersects, ST_Covers, ST_Buffer (Paul Ramsey)

A.35.4 Verbesserungen

Verbesserung der Rechenleistung von ST_Distance (Nicklas Aven)

Update der Dokumentation und Verbesserungen (Regina Obe, Kevin Neufeld)

Tests und Qualitätskontrolle (Regina Obe)

PostGIS 1.5 support PostgreSQL 8.5 trunk (Guillaume Lelarge)

Win32 support and improvement of core shp2pgsql-gui (Mark Cave-Ayland)

In situ 'make check' Unterstützung (Paul Ramsey)

A.35.5 Bugfixes

http://trac.osgeo.org/postgis/query?status=closed&milestone=PostGIS+1.5.0&order=priority

A.36 Release 1.4.0

Freigabedatum: 2009/07/24

This release provides performance enhancements, improved internal structures and testing, new features, and upgraded documentation. If you are running PostGIS 1.1+, a soft upgrade is sufficient otherwise a hard upgrade is recommended.

A.36.1 API Stabilität

Ab der 1.4 Release Serie keine Änderung der öffentlichen API bei Unterversionen/"Minor Releases".

A.36.2 Kompatibilität

Untere Versionen sind die *Mindestanforderungen* für PostGIS 1.4

PostgreSQL 8.2 und höher; auf allen Plattformen

Nur GEOS 3.0 und höher

Nur PROJ4 4.5 und höher

A.36.3 Neue Funktionalität

ST_Union() uses high-speed cascaded union when compiled against GEOS 3.1+ (Paul Ramsey)

ST_ContainsProperly() benötigt GEOS 3.1+

ST_Intersects(), ST_Contains(), ST_Within() use high-speed cached prepared geometry against GEOS 3.1+ (Paul Ramsey / funded by Zonar Systems)

Vastly improved documentation and reference manual (Regina Obe & Kevin Neufeld)

Figures and diagram examples in the reference manual (Kevin Neufeld)

ST_IsValidReason() returns readable explanations for validity failures (Paul Ramsey)

ST_GeoHash() returns a geohash.org signature for geometries (Paul Ramsey)

GTK+ multi-platform GUI for shape file loading (Paul Ramsey)

ST_LineCrossingDirection() returns crossing directions (Paul Ramsey)

ST_LocateBetweenElevations() gibt eine Teilzeichenfolge, basierend auf der Z-Ordinate zurück. (Paul Ramsey)

Geometry parser returns explicit error message about location of syntax errors (Mark Cave-Ayland)

ST_AsGeoJSON() gibt eine als JSON formatierte Geometrie zurück (Olivier Courtin)

Populate_Geometry_Columns() -- fügt Datensätze für Tabellen und Views automatisch zu geometry_columns hinzu (Kevin Neufeld)

ST_MinimumBoundingCircle() -- gibt das kleinste Kreispolygon zurück, welches die Geometrie umfasst (Bruce Rindahl)

A.36.4 Verbesserungen

Core geometry system moved into independent library, liblwgeom. (Mark Cave-Ayland)

Neues Build-System nutzt den PostgreSQL "pgxs" Bootstrap. (Mark Cave-Ayland)

Debugging framework formalized and simplified. (Mark Cave-Ayland)

All build-time #defines generated at configure time and placed in headers for easier cross-platform support (Mark Cave-Ayland)

Logging framework formalized and simplified (Mark Cave-Ayland)

Expanded and more stable support for CIRCULARSTRING, COMPOUNDCURVE and CURVEPOLYGON, better parsing, wider support in functions (Mark Leslie & Mark Cave-Ayland)

Improved support for OpenSolaris builds (Paul Ramsey)

Improved support for MSVC builds (Mateusz Loskot)

Update der KML Unterstützung (Olivier Courtin)

Framework für den Komponententest von liblwgeom (Paul Ramsey)

Neues Framework für umfassende Tests an allen PostGIS Funktionen (Regine Obe)

Verbesserung der Rechenleistung bei allen geometrischen Aggregatfunktionen (Paul Ramsey)

Unterstützung für das kommende PostgreSQL 8.4 (Mark Cave-Ayland, Talha Bin Rizwan)

Shp2pgsql and pgsql2shp re-worked to depend on the common parsing/unparsing code in liblwgeom (Mark Cave-Ayland)

Use of PDF DbLatex to build PDF docs and preliminary instructions for build (Jean David Techer)

Automated User documentation build (PDF and HTML) and Developer Doxygen Documentation (Kevin Neufeld)

Automated build of document images using ImageMagick from WKT geometry text files (Kevin Neufeld)

CSS für eine attraktivere HTML-Dokumentation (Dane Springmeyer)

A.36.5 Bugfixes

http://trac.osgeo.org/postgis/query?status=closed&milestone=PostGIS+1.4.0&order=priority

A.37 Release 1.3.6

Freigabedatum: 2009/05/04

If you are running PostGIS 1.1+, a soft upgrade is sufficient otherwise a hard upgrade is recommended. This release adds support for PostgreSQL 8.4, exporting prj files from the database with shape data, some crash fixes for shp2pgsql, and several small bug fixes in the handling of "curve" types, logical error importing dbf only files, improved error handling of AddGeometryColumns.

A.38 Release 1.3.5

Freigabedatum: 2008/12/15

If you are running PostGIS 1.1+, a soft upgrade is sufficient otherwise a hard upgrade is recommended. This release is a bug fix release to address a failure in ST_Force_Collection and related functions that critically affects using MapServer with LINE layers.

A.39 Release 1.3.4

Freigabedatum: 2008/11/24

This release adds support for GeoJSON output, building with PostgreSQL 8.4, improves documentation quality and output aesthetics, adds function-level SQL documentation, and improves performance for some spatial predicates (point-in-polygon tests).

Bug fixes include removal of crashers in handling circular strings for many functions, some memory leaks removed, a linear referencing failure for measures on vertices, and more. See the NEWS file for details.

A.40 Release 1.3.3

Freigabedatum: 2008/04/12

This release fixes bugs shp2pgsql, adds enhancements to SVG and KML support, adds a ST_SimplifyPreserveTopology function, makes the build more sensitive to GEOS versions, and fixes a handful of severe but rare failure cases.

A.41 Release 1.3.2

Freigabedatum: 2007/12/01

This release fixes bugs in ST_EndPoint() and ST_Envelope, improves support for JDBC building and OS/X, and adds better support for GML output with ST_AsGML(), including GML3 output.

A.42 Release 1.3.1

Freigabedatum: 2007/08/13

This release fixes some oversights in the previous release around version numbering, documentation, and tagging.

A.43 Release 1.3.0

Freigabedatum: 2007/08/09

This release provides performance enhancements to the relational functions, adds new relational functions and begins the migration of our function names to the SQL-MM convention, using the spatial type (SP) prefix.

A.43.1 Zusätzliche Funktionalität

JDBC: Hibernate Dialekt hinzugefügt (herzlichen Dank an Norman Barker)

Added ST_Covers and ST_CoveredBy relational functions. Description and justification of these functions can be found at http://lin-ear-th-inking.blogspot.com/2007/06/subtleties-of-ogc-covers-spatial.html

Die relationale Funktion "ST_DWithin" hinzugefügt.

A.43.2 Verbesserung der Rechenleistung

Added cached and indexed point-in-polygon short-circuits for the functions ST_Contains, ST_Intersects, ST_Within and ST_Disjoint

Added inline index support for relational functions (except ST_Disjoint)

A.43.3 Sonstige Änderungen

Extended curved geometry support into the geometry accessor and some processing functions

Migration der Funktionen entsprechend der SQL-MM Benennungsregel; Verwendng des Präfix (ST) für den räumlichen Datentyp.

Initiale Unterstützung von PostgreSQL 8.3 hinzugefügt

A.44 Release 1.2.1

Freigabedatum: 2007/01/11

Diese Release liefert Bugfixes in der PostgreSQL 8.2 Unterstützung und einige kleine Verbesserungen bei der Rechenleistung.

A.44.1 Änderungen

Fixed point-in-polygon shortcut bug in Within().

PostgreSQL 8.2 Handhabung von NULL fixiert.

Updated RPM spec files.

Added short-circuit for Transform() in no-op case.

JDBC: Fixed JTS handling for multi-dimensional geometries (thanks to Thomas Marti for hint and partial patch). Additionally, now JavaDoc is compiled and packaged. Fixed classpath problems with GCJ. Fixed pgjdbc 8.2 compatibility, losing support for jdk 1.3 and older.

A.45 Release 1.2.0

Freigabedatum: 2006/12/08

Diese Release liefert Definitionen für Datentypen gemeinsam mit Möglichkeiten zur Serialisierung/Deserialisierung SQL-MM definierter gekrümmter Geometrien sowie Verbesserungen bei der Rechenleistung.

A.45.1 Änderungen

Serialisierung/Deserialisierung für gekrümmte geometrische Datentypen

Added point-in-polygon shortcircuit to the Contains and Within functions to improve performance for these cases.

A.46 Release 1.1.6

Freigabedatum: 2006/11/02

This is a bugfix release, in particular fixing a critical error with GEOS interface in 64bit systems. Includes an updated of the SRS parameters and an improvement in reprojections (take Z in consideration). Upgrade is *encouraged*.

A.46.1 Upgraden

Wenn Sie von Version 1.0.3 oder höher aus upgraden, folgen Sie bitte dem soft upgrade Prozedere.

If you are upgrading from a release *between 1.0.0RC6 and 1.0.2* (inclusive) and really want a live upgrade read the upgrade section of the 1.0.3 release notes chapter.

Ein Upgrade einer Vorgängerversion von 1.0.0RC6 benötigt ein hard upgrade.

A.46.2 Bugfixes

CAPI Wechsel für 64-bit Architekturen fixiert

loader/dumper: fixed regression tests and usage output

Bugfix von setSRID() in JDBC, thanks to Thomas Marti

A.46.3 Sonstige Änderungen

Verwendung der Z Ordinate bei Koordinatentransformationen

spatial_ref_sys.sql auf EPSG 6.11.1 erneuert

Simplified Version.config infrastructure to use a single pack of version variables for everything.

Include the Version.config in loader/dumper USAGE messages

Replace hand-made, fragile JDBC version parser with Properties

A.47 Release 1.1.5

Freigabedatum: 2006/10/13

This is an bugfix release, including a critical segfault on win32. Upgrade is *encouraged*.

A.47.1 Upgraden

Wenn Sie von Version 1.0.3 oder höher aus upgraden, folgen Sie bitte dem soft upgrade Prozedere.

If you are upgrading from a release *between 1.0.0RC6 and 1.0.2* (inclusive) and really want a live upgrade read the upgrade section of the 1.0.3 release notes chapter.

Ein Upgrade einer Vorgängerversion von 1.0.0RC6 benötigt ein hard upgrade.

A.47.2 Bugfixes

Fixed MingW link error that was causing pgsql2shp to segfault on Win32 when compiled for PostgreSQL 8.2

fixed nullpointer Exception in Geometry.equals() method in Java

Added EJB3Spatial.odt to fulfill the GPL requirement of distributing the "preferred form of modification"

Überholte Synchronisation aus dem JDBC JTS Code entfernt.

Updated heavily outdated README files for shp2pgsql/pgsql2shp by merging them with the manpages.

Fixed version tag in jdbc code that still said "1.1.3" in the "1.1.4" release.

A.47.3 Neue Funktionalität

Added -S option for non-multi geometries to shp2pgsql

A.48 Release 1.1.4

Freigabedatum: 2006/09/27

Dies ist eine Bugfix Release mit einigen Verbesserungen in der Java Schnittstelle. Ein Upgrade wird *empfohlen*.

A.48.1 Upgraden

Wenn Sie von Version 1.0.3 oder höher aus upgraden, folgen Sie bitte dem soft upgrade Prozedere.

If you are upgrading from a release *between 1.0.0RC6 and 1.0.2* (inclusive) and really want a live upgrade read the upgrade section of the 1.0.3 release notes chapter.

Ein Upgrade einer Vorgängerversion von 1.0.0RC6 benötigt ein hard upgrade.

A.48.2 Bugfixes

Unterstützung für PostgreSQL 8.2

Fixed bug in collect() function discarding SRID of input

SRID Prüfkriterien in MakeBox2d und MakeBox3d hinzugefügt

Regressionstests fixiert, damit GEOS-3.0.0 diesen auch bestehen kann

Verbesserung der Nebenläufigkeit von pgsql2shp.

A.48.3 Java Änderungen

reworked JTS support to reflect new upstream JTS developers' attitude to SRID handling. Simplifies code and drops build depend on GNU trove.

EJB2 Unterstützung wurde von "Geodetix s.r.l. Company" großzügig unterstützt

EJB3 Anleitung / Beispiele von Norman Barker <nbarker@ittvis.com>

Kleine Reorganisation des Java Verzeichnisses.

A.49 Release 1.1.3

Freigabedatum: 2006/06/30

This is an bugfix release including also some new functionalities (most notably long transaction support) and portability enhancements. Upgrade is *encouraged*.

A.49.1 Upgraden

Wenn Sie von Version 1.0.3 oder höher aus upgraden, folgen Sie bitte dem soft upgrade Prozedere.

If you are upgrading from a release *between 1.0.0RC6 and 1.0.2* (inclusive) and really want a live upgrade read the upgrade section of the 1.0.3 release notes chapter.

Ein Upgrade einer Vorgängerversion von 1.0.0RC6 benötigt ein hard upgrade.

A.49.2 Bugfixes / Fehlerfreiheit

Bugfix: distance(poly,poly) gab falsche Ergebnisse.

BUGFIX in pgsql2shp successful return code.

Bugfix in shp2pgsql bei der Handhabung von MultiLine-WKT.

BUGFIX in affine() failing to update bounding box.

WKT parser: forbidden construction of multigeometries with EMPTY elements (still supported for GEOMETRYCOLLECTION).

A.49.3 Neue Funktionalität

NEW Long Transactions support.

NEW DumpRings() function.

NEW AsHEXEWKB(geom, XDR|NDR) function.

A.49.4 JDBC Änderungen

Verbesserte Regressionstests: MultiPoint und wissenschaftliche Ordinaten

Einige kleine Bugs im JDBC Code bereinigt

Added proper accessor functions for all fields in preparation of making those fields private later

A.49.5 Sonstige Änderungen

NEU Regressionstest für Loader/Dumper

Optionen --with-proj-libdir und --with-geos-libdir hinzugefügt.

Kompilation für Tru64.

Jade zur Erzeugung der Dokumentation

pgsql2shp nur mit den notwendigen Bibliotheken binden

Initiale Unterstützung von PostgreSQL 8.2.

A.50 Release 1.1.2

Freigabedatum: 2006/03/30

This is an bugfix release including some new functions and portability enhancements. Upgrade is *encouraged*.

A.50.1 Upgraden

Wenn Sie von Version 1.0.3 oder höher aus upgraden, folgen Sie bitte dem soft upgrade Prozedere.

If you are upgrading from a release *between 1.0.0RC6 and 1.0.2* (inclusive) and really want a live upgrade read the upgrade section of the 1.0.3 release notes chapter.

Ein Upgrade einer Vorgängerversion von 1.0.0RC6 benötigt ein hard upgrade.

A.50.2 Bugfixes

Bugfix in der SnapToGrid() Berechnung des Umgebungsrechtecks

BUGFIX in EnforceRHR()

jdbc2 SRID handling fixes in JTS code

Unterstützung für 64bit Architekturen

A.50.3 Neue Funktionalität

Regressionstest können nun *vor* der PostGIS Installation ausgeführt werden

New affine() matrix transformation functions

Neue rotate{,X,Y,Z}() Funktion

Alte Übersetzungs- und Skalierungsfunktionen benutzen nun intern affine()

Embedded access control in estimated_extent() for builds against pgsql >= 8.0.0

A.50.4 Sonstige Änderungen

Portableres "./configure" Skript

Changed ./run_test script to have more sane default behaviour

A.51 Release 1.1.1

Freigabedatum: 2006/01/23

This is an important Bugfix release, upgrade is *highly recommended*. Previous version contained a bug in postgis_restore.pl preventing hard upgrade procedure to complete and a bug in GEOS-2.2+ connector preventing GeometryCollection objects to be used in topological operations.

A.51.1 Upgraden

Wenn Sie von Version 1.0.3 oder höher aus upgraden, folgen Sie bitte dem soft upgrade Prozedere.

If you are upgrading from a release *between 1.0.0RC6 and 1.0.2* (inclusive) and really want a live upgrade read the upgrade section of the 1.0.3 release notes chapter.

Ein Upgrade einer Vorgängerversion von 1.0.0RC6 benötigt ein hard upgrade.

A.51.2 Bugfixes

Fixed a premature exit in postgis_restore.pl

Bugfix in der Handhabung der GeometryCollection durch den GEOS-CAPI Konnektor

Verbesserungen bei der Unterstützung von Solaris 2.7 und MingW

BUGFIX in line_locate_point()

Handhabung der PostgreSQL Dateipfade fixiert

BUGFIX in line_substring()

Added support for localized cluster in regress tester

A.51.3 Neue Funktionalität

Neue Z und M Interpolation in line_substring()

neue Z und M Interpolation in line_interpolate_point()

added NumInteriorRing() alias due to OpenGIS ambiguity

A.52 Release 1.1.0

Freigabedatum: 2005/12/21

This is a Minor release, containing many improvements and new things. Most notably: build procedure greatly simplified; transform() performance drastically improved; more stable GEOS connectivity (CAPI support); lots of new functions; draft topology support.

It is *highly recommended* that you upgrade to GEOS-2.2.x before installing PostGIS, this will ensure future GEOS upgrades won't require a rebuild of the PostGIS library.

A.52.1 Danksagungen

This release includes code from Mark Cave Ayland for caching of proj4 objects. Markus Schaber added many improvements in his JDBC2 code. Alex Bodnaru helped with PostgreSQL source dependency relief and provided Debian specfiles. Michael Fuhr tested new things on Solaris arch. David Techer and Gerald Fenoy helped testing GEOS C-API connector. Hartmut Tschauner provided code for the azimuth() function. Devrim GUNDUZ provided RPM specfiles. Carl Anderson helped with the new area building functions. See the credits section for more names.

A.52.2 Upgraden

If you are upgrading from release 1.0.3 or later you *DO NOT* need a dump/reload. Simply sourcing the new lwpostgis_upgrade.sql script in all your existing databases will work. See the soft upgrade chapter for more information.

If you are upgrading from a release *between 1.0.0RC6 and 1.0.2* (inclusive) and really want a live upgrade read the upgrade section of the 1.0.3 release notes chapter.

Ein Upgrade einer Vorgängerversion von 1.0.0RC6 benötigt ein hard upgrade.

A.52.3 Neue Funktionen

scale() und transscale() als verwandte Methoden zu translate()

line_substring()

line_locate_point()

M(point)

LineMerge(geometry)

shift_longitude(geometry)

azimuth(geometry)

locate_along_measure(geometry, float8)

locate_between_measures(geometry, float8, float8)

SnapToGrid by point offset (up to 4d support)

BuildArea(any_geometry)

OGC BdPolyFromText(linestring_wkt, srid)

OGC BdMPolyFromText(linestring_wkt, srid)

RemovePoint(linestring, offset)

ReplacePoint(linestring, offset, point)

A.52.4 Bugfixes

Speicherleck in polygonize() fixiert

Bugfix der Funktionen zur Typumwandlung in lwgeom_as_anytype

Fixed USE_GEOS, USE_PROJ and USE_STATS elements of postgis_version() output to always reflect library state.

A.52.5 Semantische Funktionsänderungen

Höhere Dimensionen werden von SnapToGrid nicht mehr verworfen

Changed Z() function to return NULL if requested dimension is not available

A.52.6 Verbesserung der Rechenleistung

Much faster transform() function, caching proj4 objects

Removed automatic call to fix_geometry_columns() in AddGeometryColumns() and update_geometry_stats()

A.52.7 JDBC2 funktioniert

Optimierungen im Makefile

Unterstützung für JTS verbessert

Verbessertes System für Regressionstests

Basic consistency check method for geometry collections

Unterstützung von (Hex)(E)wkb

Autoprobing DriverWrapper for HexWKB / EWKT switching

fix compile problems in ValueSetter for ancient jdk releases.

fix EWKT constructors to accept SRID=4711; representation

added preliminary read-only support for java2d geometries

A.52.8 Sonstige Neuigkeiten

Full autoconf-based configuration, with PostgreSQL source dependency relief

GEOS C-API Unterstützung (2.2.0 und höher)

Erstunterstützung für Topologie

Debian and RPM specfiles

Neues lwpostgis_upgrade.sql Skript

A.52.9 Sonstige Änderungen

Unterstützung für JTS verbessert

Stricter mapping between DBF and SQL integer and string attributes

Wider and cleaner regression test suite

Alter JDBC Code aus der Release entfernt

obsoleted direct use of postgis_proc_upgrade.pl

scripts version unified with release version

A.53 Release 1.0.6

Freigabedatum: 2005/12/06

Enthält einige Bugfixes und Verbesserungen.

A.53.1 Upgraden

If you are upgrading from release 1.0.3 or later you *DO NOT* need a dump/reload.

If you are upgrading from a release *between 1.0.0RC6 and 1.0.2* (inclusive) and really want a live upgrade read the upgrade section of the 1.0.3 release notes chapter.

Ein Upgrade einer Vorgängerversion von 1.0.0RC6 benötigt ein hard upgrade.

A.53.2 Bugfixes

Fixed palloc(0) call in collection deserializer (only gives problem with --enable-cassert)

Fixed bbox cache handling bugs

Schutzverletzung in geom_accum(NULL, NULL) fixiert

Schutzverletzung in addPoint() fixiert

Fixed short-allocation in lwcollection_clone()

Bugfix in segmentize()

Fixed bbox computation of SnapToGrid output

A.53.3 Verbesserungen

Initiale Unterstützung von PostgreSQL 8.2

Added missing SRID mismatch checks in GEOS ops

A.54 Release 1.0.5

Freigabedatum: 2005/11/25

Contains memory-alignment fixes in the library, a segfault fix in loader's handling of UTF8 attributes and a few improvements and cleanups.

Note
Return code of shp2pgsql changed from previous releases to conform to unix standards (return 0 on success).

A.54.1 Upgraden

If you are upgrading from release 1.0.3 or later you *DO NOT* need a dump/reload.

If you are upgrading from a release *between 1.0.0RC6 and 1.0.2* (inclusive) and really want a live upgrade read the upgrade section of the 1.0.3 release notes chapter.

Ein Upgrade einer Vorgängerversion von 1.0.0RC6 benötigt ein hard upgrade.

A.54.2 Bibliotheksänderungen

Fixed memory alignment problems

Fixed computation of null values fraction in analyzer

Fixed a small bug in the getPoint4d_p() low-level function

Speedup of serializer functions

Bugfix in force_3dm(), force_3dz() und force_4d()

A.54.3 Änderungen beim Loader

Fixed return code of shp2pgsql

Fixed back-compatibility issue in loader (load of null shapefiles)

Fixed handling of trailing dots in dbf numerical attributes

Bugfix Schutzverletzung in shp2pgsql (UTF8 Zeichenkodierung)

A.54.4 Sonstige Änderungen

Schema aware postgis_proc_upgrade.pl, support for pgsql 7.2+

New "Reporting Bugs" chapter in manual

A.55 Release 1.0.4

Freigabedatum: 2005/09/09

Contains important bug fixes and a few improvements. In particular, it fixes a memory leak preventing successful build of GiST indexes for large spatial tables.

A.55.1 Upgraden

Falls Sie die Version 1.0.3 upgraden benötigen Sie *KEIN* Dump/Reload.

If you are upgrading from a release *between 1.0.0RC6 and 1.0.2* (inclusive) and really want a live upgrade read the upgrade section of the 1.0.3 release notes chapter.

Ein Upgrade einer Vorgängerversion von 1.0.0RC6 benötigt ein hard upgrade.

A.55.2 Bugfixes

Memory leak plugged in GiST indexing

Segfault fix in transform() handling of proj4 errors

Fixed some proj4 texts in spatial_ref_sys (missing +proj)

Loader: fixed string functions usage, reworked NULL objects check, fixed segfault on MULTILINESTRING input.

Fixed bug in MakeLine dimension handling

Bugfix in translate(), beschädigte das Umgebungsrechteck

A.55.3 Verbesserungen

Verbesserung der Dokumentation

More robust selectivity estimator

Kleinere Geschwindigkeitsverbesserung in distance()

Kleinere Bereinigungen

Bereinigung der GiST Indizierung

Looser syntax acceptance in box3d parser

A.56 Release 1.0.3

Freigabedatum: 2005/08/08

Contains some bug fixes - *including a severe one affecting correctness of stored geometries* - and a few improvements.

A.56.1 Upgraden

Due to a bug in a bounding box computation routine, the upgrade procedure requires special attention, as bounding boxes cached in the database could be incorrect.

An hard upgrade procedure (dump/reload) will force recomputation of all bounding boxes (not included in dumps). This is *required* if upgrading from releases prior to 1.0.0RC6.

If you are upgrading from versions 1.0.0RC6 or up, this release includes a perl script (utils/rebuild_bbox_caches.pl) to force recomputation of geometries' bounding boxes and invoke all operations required to propagate eventual changes in them (geometry statistics update, reindexing). Invoke the script after a make install (run with no args for syntax help). Optionally run utils/postgis_proc_upgrade.pl to refresh postgis procedures and functions signatures (see Soft upgrade).

A.56.2 Bugfixes

Heftiger Bugfix in lwgeom's Berechnung des 2D Umgebungsrechteck

Bugfix in WKT (-w) POINT handling in loader

Bugfix im Dumper für 64bit-Architektur

Bugfix in dumper handling of user-defined queries

Bugfix im create_undef.pl Skript

A.56.3 Verbesserungen

Small performance improvement in canonical input function

Kleinere Bereinigungen im Loader

Support for multibyte field names in loader

Improvement in the postgis_restore.pl script

New rebuild_bbox_caches.pl util script

A.57 Release 1.0.2

Freigabedatum: 2005/07/04

Enthält einige Bugfixes und Verbesserungen.

A.57.1 Upgraden

If you are upgrading from release 1.0.0RC6 or up you *DO NOT* need a dump/reload.

Ein Upgrade von älteren Versionen benötigt ein Dump/Reload. Für weiterführende Information siehe Upgrading

A.57.2 Bugfixes

Fehlertolerante B-Baum Operatoren

Memory leak plugged in pg_error

Fixierung des R-Baum Index

Bereinigung der Kompilationsskripts (vermeiden der Mischung aus CFLAGS und CXXFLAGS)

A.57.3 Verbesserungen

Neue Möglichkeiten zur Erzeugung von Indizes im Loader (-l Option)

Erstunterstützung von PostgreSQL 8.1dev

A.58 Release 1.0.1

Freigabedatum: 2005/05/24

Enthält ein paar Bugfixes und einige Verbesserungen.

A.58.1 Upgraden

If you are upgrading from release 1.0.0RC6 or up you *DO NOT* need a dump/reload.

Ein Upgrade von älteren Versionen benötigt ein Dump/Reload. Für weiterführende Information siehe Upgrading

A.58.2 Bibliotheksänderungen

Bugfix in der 3D-Berechnung von length_spheroid()

BUGFIX in join selectivity estimator

A.58.3 Sonstige Änderungen/Ergänzungen

BUGFIX in shp2pgsql escape functions

better support for concurrent postgis in multiple schemas

documentation fixes

jdbc2: compile with "-target 1.2 -source 1.2" by default

NEW -k Switch für pgsql2shp

NEW support for custom createdb options in postgis_restore.pl

BUGFIX in pgsql2shp attribute names unicity enforcement

Bugfix in der Projektionsdefinition für Paris

postgis_restore.pl Codebereinigung

A.59 Release 1.0.0

Freigabedatum: 2005/04/19

Final 1.0.0 release. Contains a few bug fixes, some improvements in the loader (most notably support for older postgis versions), and more docs.

A.59.1 Upgraden

If you are upgrading from release 1.0.0RC6 you *DO NOT* need a dump/reload.

Upgrading from any other precedent release requires a dump/reload. See the upgrading chapter for more informations.

A.59.2 Bibliotheksänderungen

BUGFIX in transform() releasing random memory address

BUGFIX in force_3dm() allocating less memory then required

BUGFIX in join selectivity estimator (defaults, leaks, tuplecount, sd)

A.59.3 Sonstige Änderungen/Ergänzungen

BUGFIX in shp2pgsql escape of values starting with tab or single-quote

NEU Kapitel für Loader/Dumper

NEU shp2pgsql Unterstützung für alte (HWGEOM) PostGIS Versionen

NEU -p (prepare) Flag für shp2pgsql

NEU Kapitel über OGC Konformität

NEU autoconf Unterstützung für die JTS Bibliothek

BUGFIX in estimator testers (support for LWGEOM and schema parsing)

A.60 Release 1.0.0RC6

Freigabedatum: 2005/03/30

Sechster Release Kanditat für 1.0.0. Enthält ein paar Bugfixes und Codebereinigungen.

A.60.1 Upgraden

You need a dump/reload to upgrade from precedent releases. See the upgrading chapter for more informations.

A.60.2 Bibliotheksänderungen

BUGFIX in multi()

early return [when noop] from multi()

A.60.3 Skriptänderungen

{x,y}{min,max}(box2d) Funktionen gelöscht

A.60.4 Sonstige Änderungen

BUGFIX in postgis_restore.pl Skript

BUGFIX in dumper's 64bit support

A.61 Release 1.0.0RC5

Freigabedatum: 2005/03/25

Fünfter Release Kanditat für 1.0.0. Enthält ein paar Bugfixes und eine Verbesserung.

A.61.1 Upgraden

If you are upgrading from release 1.0.0RC4 you *DO NOT* need a dump/reload.

Upgrading from any other precedent release requires a dump/reload. See the upgrading chapter for more informations.

A.61.2 Bibliotheksänderungen

BUGFIX (Schutzverletzung) in der Box3D Berechnung ("yes, another!").

BUGFIX (segfaulting) in estimated_extent().

A.61.3 Sonstige Änderungen

Small build scripts and utilities refinements.

Additional performance tips documented.

A.62 Release 1.0.0RC4

Freigabedatum: 2005/03/18

Vierter Release Kanditat für 1.0.0. Enthält Bugfixes und einige Verbesserungen.

A.62.1 Upgraden

You need a dump/reload to upgrade from precedent releases. See the upgrading chapter for more informations.

A.62.2 Bibliotheksänderungen

BUGFIX (segfaulting) in geom_accum().

BUGFIX für 64bit-Architekturen.

BUGFIX in box3d computation function with collections.

NEW subselects support in selectivity estimator.

Early return from force_collection.

Consistency check fix in SnapToGrid().

Box2d output changed back to 15 significant digits.

A.62.3 Skriptänderungen

NEUE distance_sphere() Funktion.

"get_proj4_from_srid" geändert, sodass jetzt PL/PGSQL anstatt SQL verwendet wird.

A.62.4 Sonstige Änderungen

BUGFIX in loader and dumper handling of MultiLine shapes

BUGFIX in loader, skipping all but first hole of polygons.

jdbc2: Codebereinigung, Verbesserung des Makefile

FLEX and YACC variables set *after* pgsql Makefile.global is included and only if the pgsql *stripped* version evaluates to the empty string

Added already generated parser in release

Verfeinerung des Kompilationsskripts

improved version handling, central Version.config

improvements in postgis_restore.pl

A.63 Release 1.0.0RC3

Freigabedatum: 2005/02/24

Dritter Release Kanditat für 1.0.0. Enthält viele Bugfixes und Verbesserungen.

A.63.1 Upgraden

You need a dump/reload to upgrade from precedent releases. See the upgrading chapter for more informations.

A.63.2 Bibliotheksänderungen

BUGFIX in transform(): missing SRID, better error handling.

BUGFIX in memory alignment handling

BUGFIX in force_collection() causing mapserver connector failures on simple (single) geometry types.

BUGFIX in GeometryFromText() missing to add a bbox cache.

reduced precision of box2d output.

prefixed DEBUG macros with PGIS_ to avoid clash with pgsql one

plugged a leak in GEOS2POSTGIS converter

Reduced memory usage by early releasing query-context palloced one.

A.63.3 Skriptänderungen

BUGFIX in 72 index bindings.

BUGFIX in probe_geometry_columns() to work with PG72 and support multiple geometry columns in a single table

NEU bool::text Typumwandlung

Zur Steigerung der Rechenleistung wurden einige Funktionen von STABLE auf IMMUTABLE geändert.

A.63.4 JDBC Änderungen

jdbc2: small patches, box2d/3d tests, revised docs and license.

jdbc2: bug fix and testcase in for pgjdbc 8.0 type autoregistration

jdbc2: Removed use of jdk1.4 only features to enable build with older jdk releases.

jdbc2: Added support for building against pg72jdbc2.jar

jdbc2: updated and cleaned makefile

jdbc2: added BETA support for jts geometry classes

jdbc2: Skip known-to-fail tests against older PostGIS servers.

jdbc2: Fixed handling of measured geometries in EWKT.

A.63.5 Sonstige Änderungen

new performance tips chapter in manual

documentation updates: pgsql72 requirement, lwpostgis.sql

Einige Änderungen in autoconf

BUILDDATE extraction made more portable

spatial_ref_sys.sql fixiert, damit das Vacuum nicht auf die gesamte Datenbank ausgeführt wird.

spatial_ref_sys: changed Paris entries to match the ones distributed with 0.x.

A.64 Release 1.0.0RC2

Freigabedatum: 2005/01/26

Second release candidate for 1.0.0 containing bug fixes and a few improvements.

A.64.1 Upgraden

You need a dump/reload to upgrade from precedent releases. See the upgrading chapter for more informations.

A.64.2 Bibliotheksänderungen

BUGFIX in der Berechnung von Box3D für PointArray

Bugfix in der Definition von distance_spheroid

Bugfix in transform() : fehlendes Update des BBox Zwischenspeichers

NEUER jdbc driver (jdbc2)

GEOMETRYCOLLECTION(EMPTY) Syntax für Rückwärtskompatibilität

Schnellere Binärausgabe

Striktere OGC WKB/WKT Konstruktoren

A.64.3 Skriptänderungen

Genauere Verwendung von STABLE, IMMUTABLE, STRICT in lwpostgis.sql

Striktere OGC WKB/WKT Konstruktoren

A.64.4 Sonstige Änderungen

Schnellerer und stabilerer LaderFaster (i18n und nicht)

Erstes autoconf Skript

A.65 Release 1.0.0RC1

Freigabedatum: 2005/01/13

This is the first candidate of a major postgis release, with internal storage of postgis types redesigned to be smaller and faster on indexed queries.

A.65.1 Upgraden

You need a dump/reload to upgrade from precedent releases. See the upgrading chapter for more informations.

A.65.2 Änderungen

Faster canonical input parsing.

Lossless canonical output.

EWKB Canonical binary IO with PG>73.

Unterstützung von 4D-Koordinaten, verlustfreie shapefile->postgis->shapefile Konvertierung.

Neue Funktionen: UpdateGeometrySRID(), AsGML(), SnapToGrid(), ForceRHR(), estimated_extent(), accum().

Vertical positioning indexed operators.

JOIN selectivity function.

More geometry constructors / editors.

PostGIS Extension API.

UTF8 Unterstützung im Loader.