Stadt Uster, Abteilung Bau
GIS Kompetenzzentrum

Einführung PostGIS

PostGIS-Einführung
Architektur und Funktionen

Andreas Neumann
GIS Kompetenzzentrum

Stadt Uster, Abteilung Bau
andreas.neumann@stadt-uster.ch, www.uster.ch

enthält Folien von Refractions Research
und Grafiken von Christian Strobl

Was ist PostGIS?

Räumliche Erweiterung von PostgreSQL, entwickelt von Refractions Research (Victoria, BC, Canada)

- Open Source: GPL Lizenz
- Aktive Mailingliste und User Community
- Neue räumliche Datentypen
- Räumlicher Index (r-tree, bounding boxen)
- Räumliche Operatoren
- ca. 300 räumliche Funktionen
- Projektions-Support über Proj4
- Erweiterbar

Kleine PostGIS Geschichte

7 Jahre Entwicklungsgeschichte

- 2001: Erster Release, Mapserver support
- 2002: Verbesserte Funktionen, R-Tree Indizes
- 2003: GEOS support, viele neue Funktionen
- 2004: Simple Features for SQL conformance
- 2005: Lightweight geometries
- 2006: OpenGIS SFSQL compliance
- 2007: SQL/MM, curves & performance

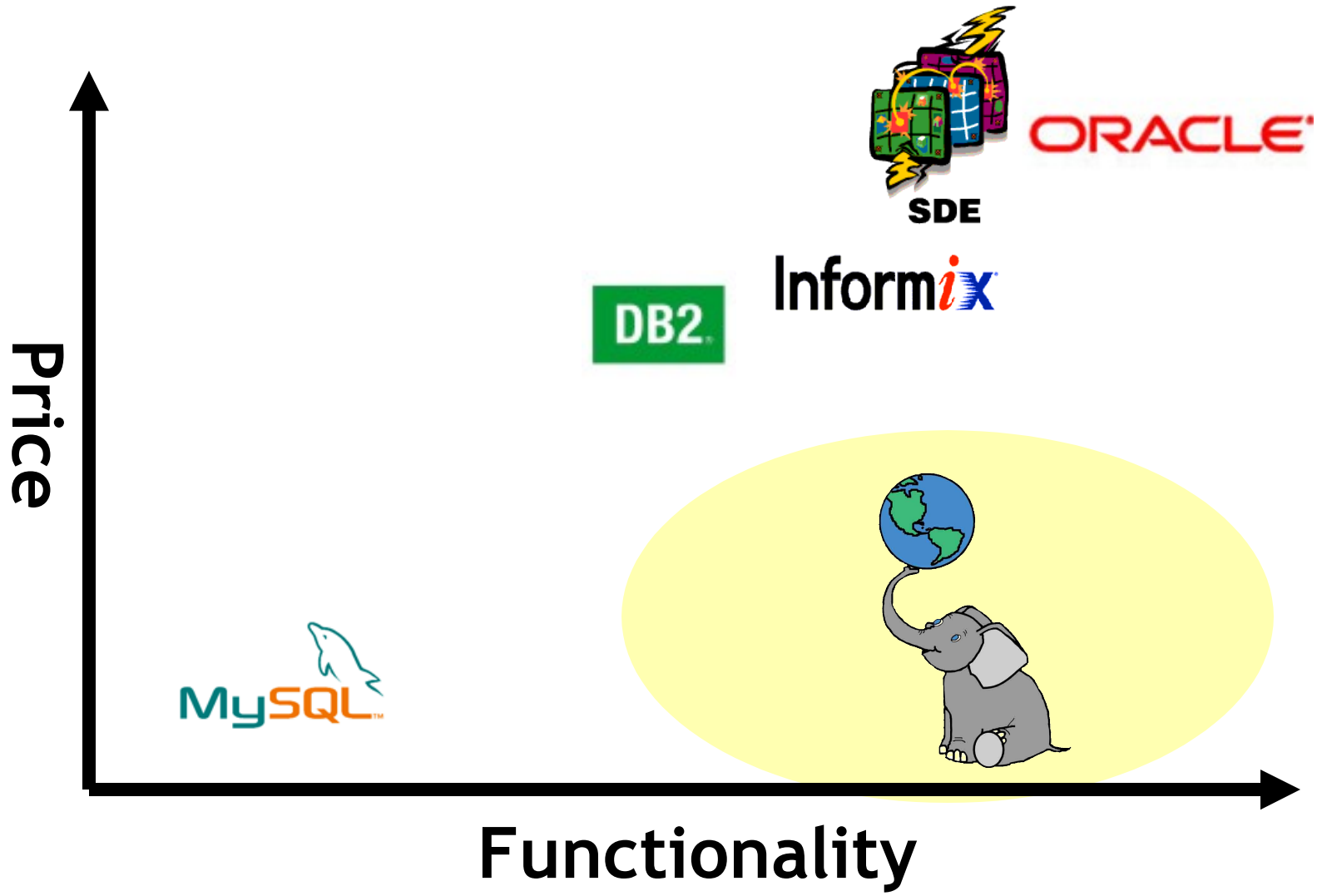
PostGIS Clients

- UMN Mapserver
- Geotools (Geoserver, uDig)
- QGIS, GRASS
- FDO (Mapguide, Autodesk Map 3D)
- JUMP (OpenJUMP, Kosmo)
- OGR
- FME (ArcGIS Data Interoperability Extension)
- Cadcorp SIS
- Manifold
- ESRI ArcSDE 9.3
- NASA Worldwind, Google Earth, MS Virtual Earth
- Python / Perl / PHP

Einige PostGIS Benutzer

- IGN Frankreich
- United States Postal Service
- Library of Congress
- DLR, NASA
- National Institute for Space Research, Brazil
- European Commission (Joint Research Center)
- States of BC, Yukon Territory, Saskatchewan, North Dakota, Colorado, Minnesota, Massachusettes, Canadian Forest Service
- Verkehrsministerium Holland
- Electricité de France
- Swisstopo/KOGIS
- Kantone Solothurn, Graubünden, Thurgau

Warum PostGIS?



Warum PostGIS?

Scalability*

"Enterprise"	1 Dual-Core	2 Quad-Core
Oracle	$40,000	$160,000
IBM DB2	$36,400	$145,600
MS SQL Server	$25,000	$50,000
IBM Informix	$50,000	$200,000
PostgreSQL	$0	$0

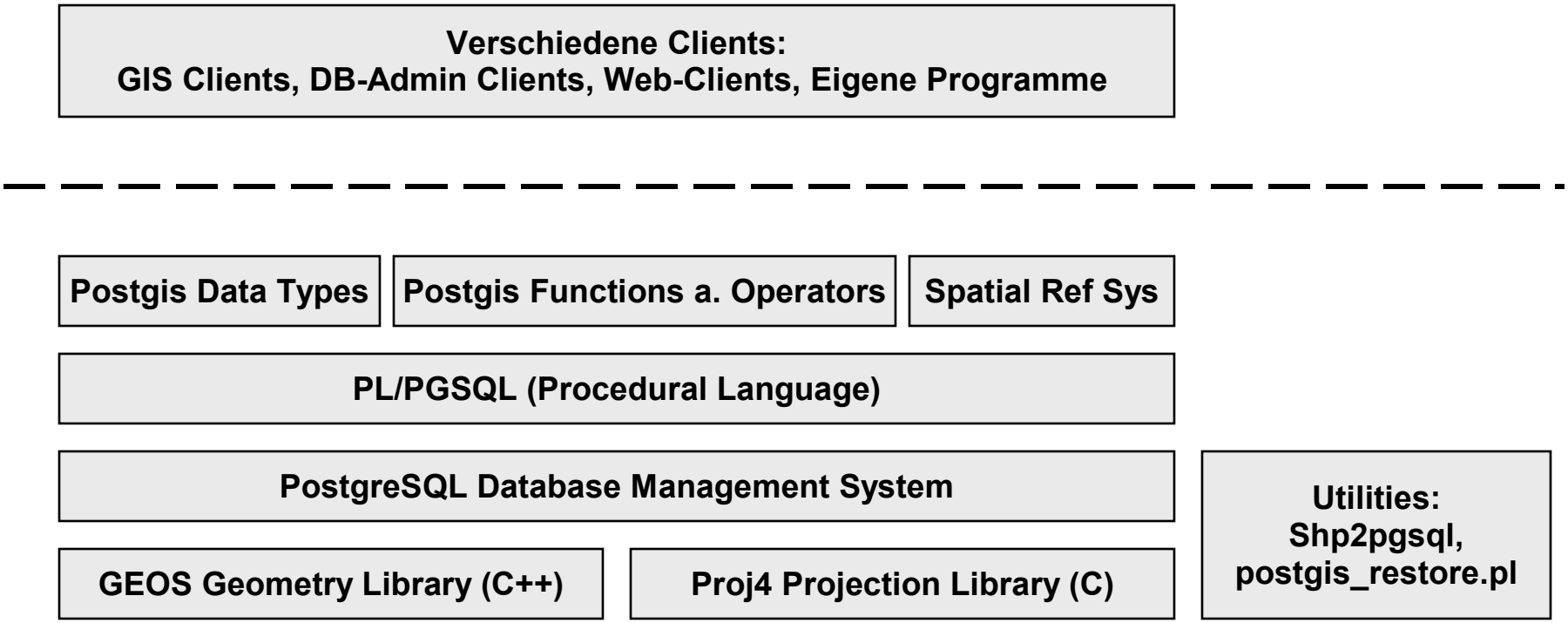
Preise variieren; Preise für „Spatial-Variante“, nicht OEM!

Warum PostGIS?

Keep it Simple ...

- PostGIS Polygon
  - POLYGON((0 0, 0 1, 1 1, 1 0, 0 0))
- Oracle Polygon
  - MDSYS.SDO_GEOMETRY(
    2003, NULL, NULL,
    MDSYS.SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,1003,1),
    MDSYS.SDO_ORDINATE_ARRAY(0,0, 0,1, 1,1, 1,0,
    0,0))

PostGIS Architektur



PostGIS Systemtabellen

geometry_columns – list of spatial columns, SRIDs, and geometry data types in the database

pgAdmin III Edit Data - PostgreSQL Database Server 8.2 (localhost:5432) - pguebung - geometry_columns

File Edit View Help

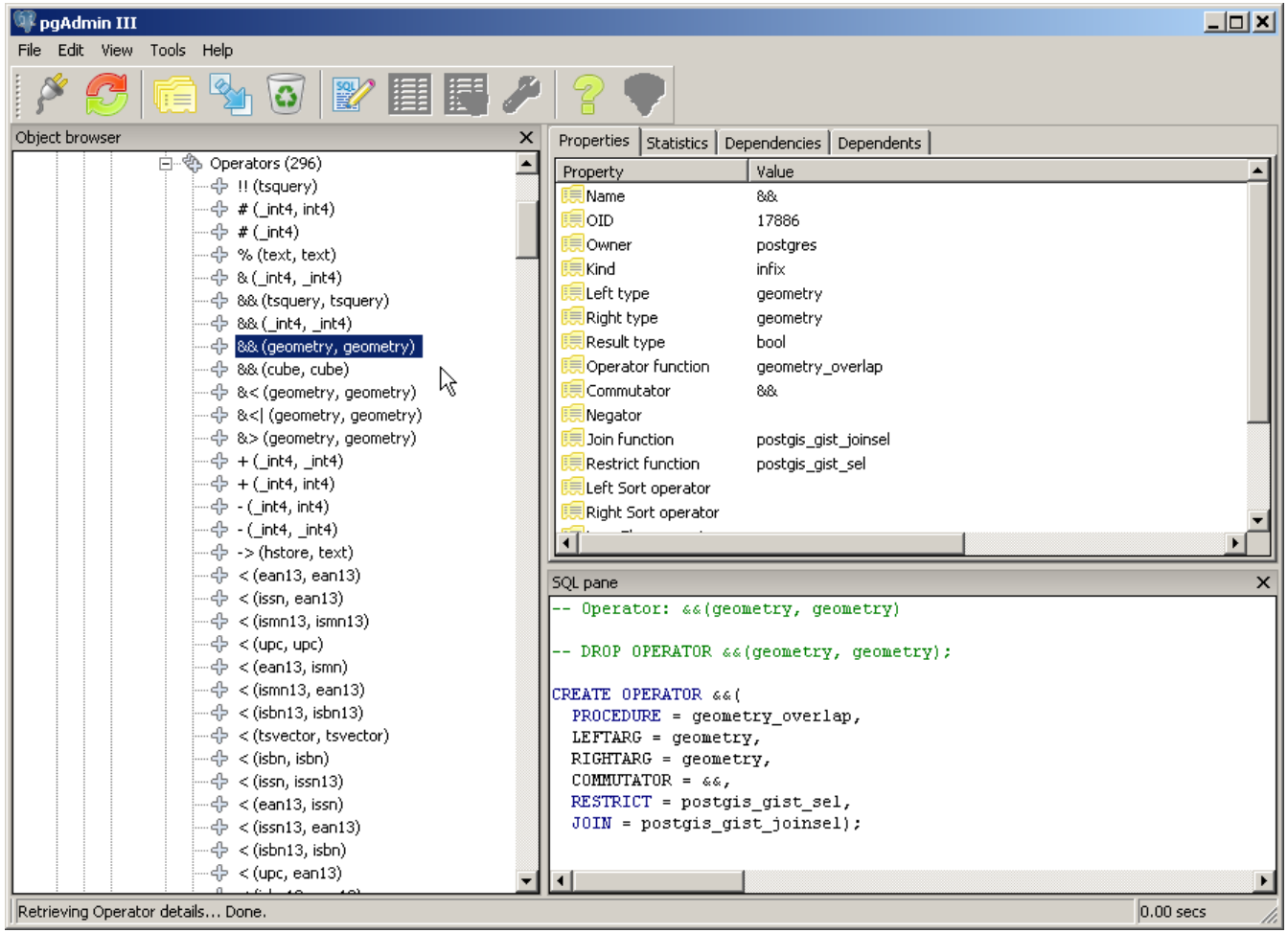
No limit

	oid	f_table_catal [PK] characte	f_table_schei [PK] characte	f_table_name [PK] character varying(256)	f_geometry_ [PK] characte	coord_dimen integer	srid integer	type character varying(30)
1	18345	"	public	fluesse	the_geom	2	21781	MULTILINESTRING
2	18289	"	public	gemeinden	the_geom	2	21781	MULTIPOLYGON
3	18328	"	public	grenzen	the_geom	2	21781	MULTILINESTRING
4	18304	"	public	seen	the_geom	2	21781	MULTIPOLYGON
5	18371	"	public	staedte_schweiz	the_geom	2	21781	POINT
*								

5 rows.

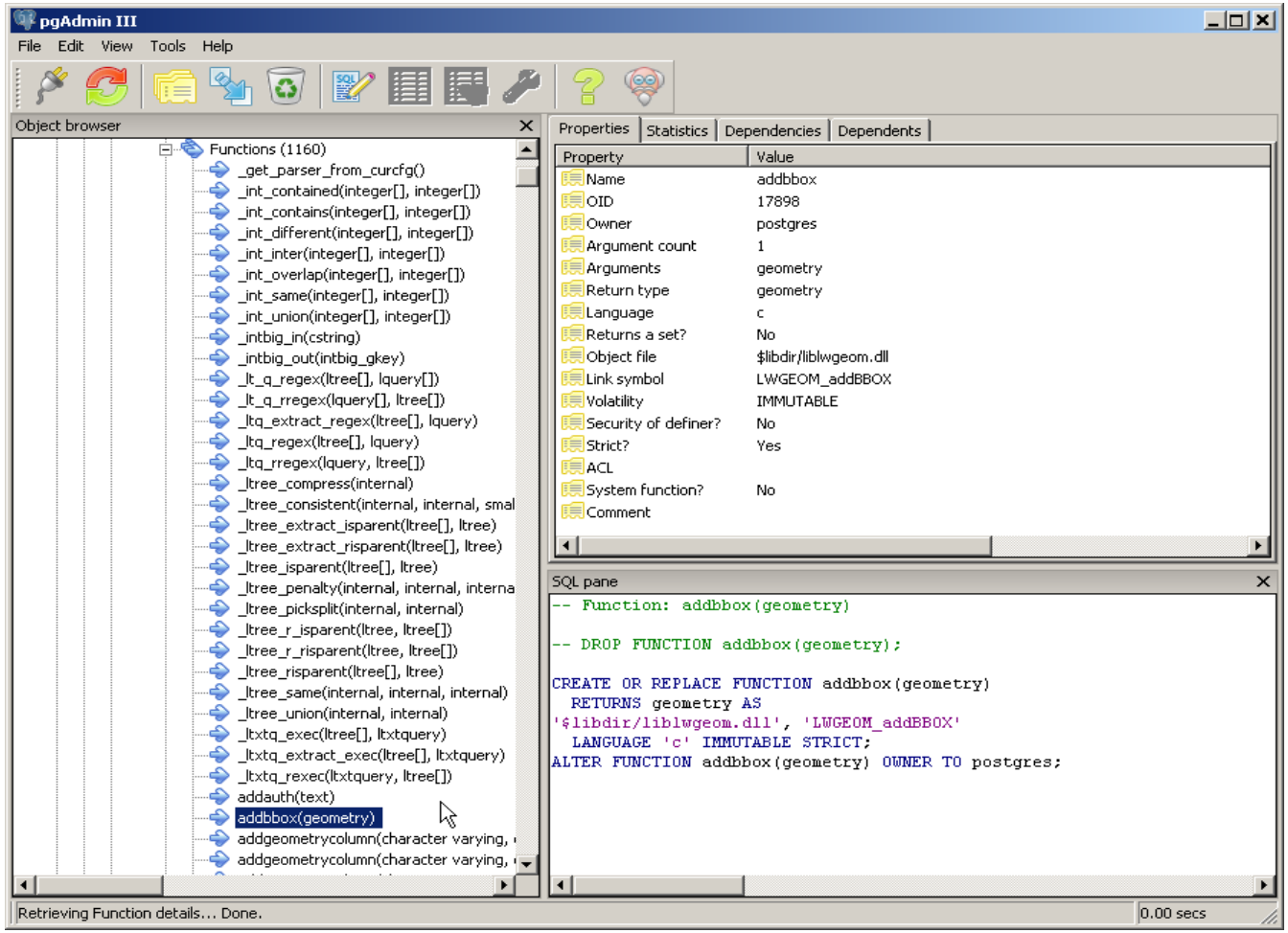
PostGIS Räumliche Operatoren

Ansicht in pgAdmin III



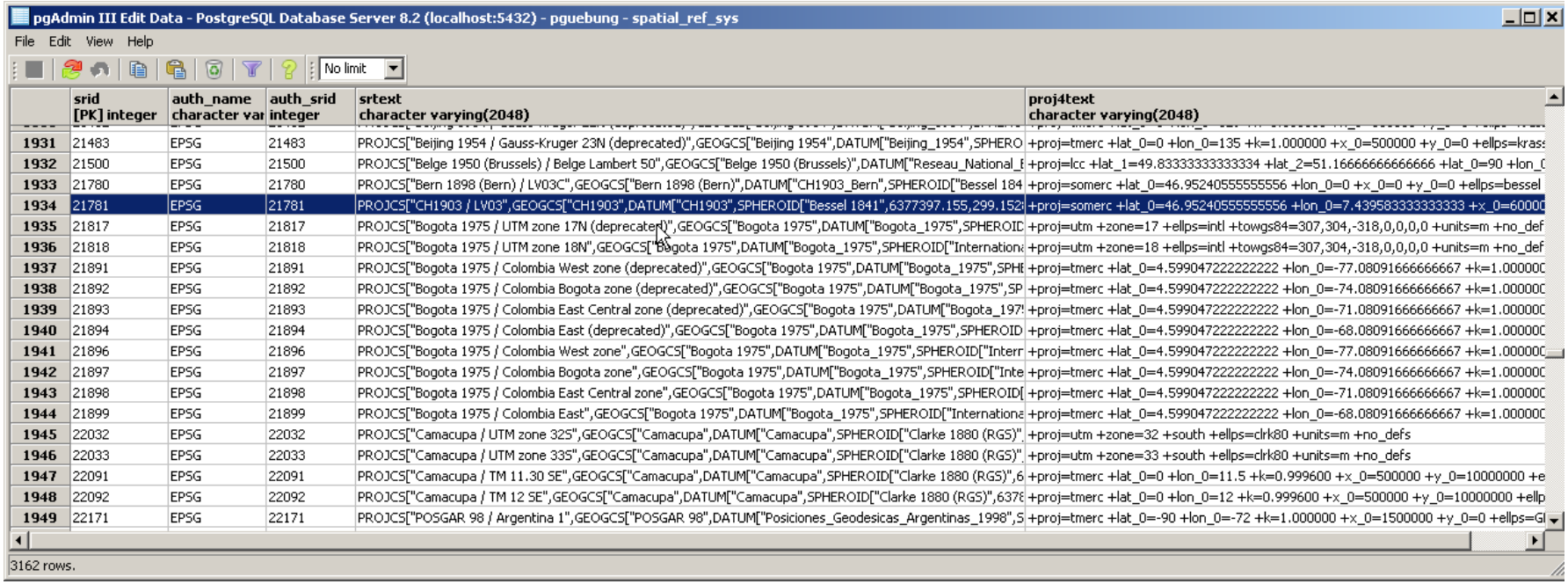
PostGIS Räumliche Funktionen

Ansicht in pgAdmin III



PostGIS Systemtabellen

spatial_ref_sys – Liste der Projektionen mit OGC SRText und proj4 Parametern



pgAdmin III Edit Data - PostgreSQL Database Server 8.2 (localhost:5432) - pguebung - spatial_ref_sys

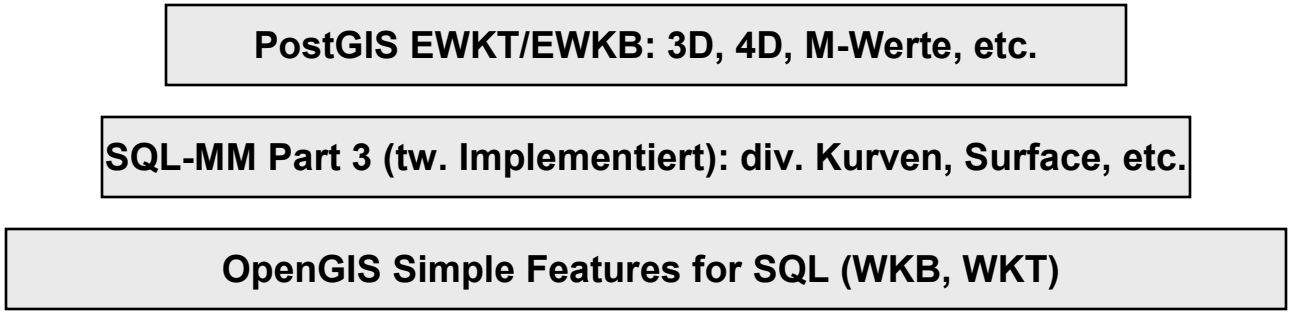
File Edit View Help

No limit

	srid [PK] integer	auth_name character var	auth_srid integer	srtext character varying(2048)	proj4text character varying(2048)
1931	21483	EPSG	21483	PROJCS["Beijing 1954 / Gauss-Kruger 23N (deprecated)",GEOGCS["Beijing 1954",DATUM["Beijing_1954",SPHERO	+proj=tmerc +lat_0=0 +lon_0=135 +k=1.000000 +x_0=500000 +y_0=0 +ellps=krass
1932	21500	EPSG	21500	PROJCS["Belge 1950 (Brussels) / Belge Lambert 50",GEOGCS["Belge 1950 (Brussels)",DATUM["Reseau_National_E	+proj=lcc +lat_1=49.83333333333334 +lat_2=51.16666666666666 +lat_0=90 +lon_0
1933	21780	EPSG	21780	PROJCS["Bern 1898 (Bern) / LV03C",GEOGCS["Bern 1898 (Bern)",DATUM["CH1903_Bern",SPHEROID["Bessel 184	+proj=somerc +lat_0=46.95240555555556 +lon_0=0 +x_0=0 +y_0=0 +ellps=bessel
1934	21781	EPSG	21781	PROJCS["CH1903 / LV03",GEOGCS["CH1903",DATUM["CH1903",SPHEROID["Bessel 1841",6377397.155,299.152	+proj=somerc +lat_0=46.95240555555556 +lon_0=7.439583333333333 +x_0=60000
1935	21817	EPSG	21817	PROJCS["Bogota 1975 / UTM zone 17N (deprecated)",GEOGCS["Bogota 1975",DATUM["Bogota_1975",SPHEROID	+proj=utm +zone=17 +ellps=intl +towgs84=307,304,-318,0,0,0,0 +units=m +no_def
1936	21818	EPSG	21818	PROJCS["Bogota 1975 / UTM zone 18N",GEOGCS["Bogota 1975",DATUM["Bogota_1975",SPHEROID["Internationa	+proj=utm +zone=18 +ellps=intl +towgs84=307,304,-318,0,0,0,0 +units=m +no_def
1937	21891	EPSG	21891	PROJCS["Bogota 1975 / Colombia West zone (deprecated)",GEOGCS["Bogota 1975",DATUM["Bogota_1975",SPHE	+proj=tmerc +lat_0=4.599047222222222 +lon_0=-77.08091666666667 +k=1.000000
1938	21892	EPSG	21892	PROJCS["Bogota 1975 / Colombia Bogota zone (deprecated)",GEOGCS["Bogota 1975",DATUM["Bogota_1975",SP	+proj=tmerc +lat_0=4.599047222222222 +lon_0=-74.08091666666667 +k=1.000000
1939	21893	EPSG	21893	PROJCS["Bogota 1975 / Colombia East Central zone (deprecated)",GEOGCS["Bogota 1975",DATUM["Bogota_197	+proj=tmerc +lat_0=4.599047222222222 +lon_0=-71.08091666666667 +k=1.000000
1940	21894	EPSG	21894	PROJCS["Bogota 1975 / Colombia East (deprecated)",GEOGCS["Bogota 1975",DATUM["Bogota_1975",SPHEROID	+proj=tmerc +lat_0=4.599047222222222 +lon_0=-68.08091666666667 +k=1.000000
1941	21896	EPSG	21896	PROJCS["Bogota 1975 / Colombia West zone",GEOGCS["Bogota 1975",DATUM["Bogota_1975",SPHEROID["Interr	+proj=tmerc +lat_0=4.599047222222222 +lon_0=-77.08091666666667 +k=1.000000
1942	21897	EPSG	21897	PROJCS["Bogota 1975 / Colombia Bogota zone",GEOGCS["Bogota 1975",DATUM["Bogota_1975",SPHEROID["Inte	+proj=tmerc +lat_0=4.599047222222222 +lon_0=-74.08091666666667 +k=1.000000
1943	21898	EPSG	21898	PROJCS["Bogota 1975 / Colombia East Central zone",GEOGCS["Bogota 1975",DATUM["Bogota_1975",SPHEROID[	+proj=tmerc +lat_0=4.599047222222222 +lon_0=-71.08091666666667 +k=1.000000
1944	21899	EPSG	21899	PROJCS["Bogota 1975 / Colombia East",GEOGCS["Bogota 1975",DATUM["Bogota_1975",SPHEROID["Internationa	+proj=tmerc +lat_0=4.599047222222222 +lon_0=-68.08091666666667 +k=1.000000
1945	22032	EPSG	22032	PROJCS["Camacupa / UTM zone 32S",GEOGCS["Camacupa",DATUM["Camacupa",SPHEROID["Clarke 1880 (RGS)",	+proj=utm +zone=32 +south +ellps=clrk80 +units=m +no_defs
1946	22033	EPSG	22033	PROJCS["Camacupa / UTM zone 33S",GEOGCS["Camacupa",DATUM["Camacupa",SPHEROID["Clarke 1880 (RGS)",	+proj=utm +zone=33 +south +ellps=clrk80 +units=m +no_defs
1947	22091	EPSG	22091	PROJCS["Camacupa / TM 11.30 SE",GEOGCS["Camacupa",DATUM["Camacupa",SPHEROID["Clarke 1880 (RGS)",6	+proj=tmerc +lat_0=0 +lon_0=11.5 +k=0.999600 +x_0=500000 +y_0=10000000 +e
1948	22092	EPSG	22092	PROJCS["Camacupa / TM 12 SE",GEOGCS["Camacupa",DATUM["Camacupa",SPHEROID["Clarke 1880 (RGS)",6378	+proj=tmerc +lat_0=0 +lon_0=12 +k=0.999600 +x_0=500000 +y_0=10000000 +ellp
1949	22171	EPSG	22171	PROJCS["POSGAR 98 / Argentina 1",GEOGCS["POSGAR 98",DATUM["Posiciones_Geodesicas_Argentinas_1998",S	+proj=tmerc +lat_0=-90 +lon_0=-72 +k=1.000000 +x_0=1500000 +y_0=0 +ellps=GI

3162 rows.

PostGIS Geometrie-Datentypen



Legende:

WKT: Well-Known Text (OGC)

WKB: Well-Known Binary (OGC)

EWKT/EWKB: Extended WKT und WKB (PostGIS Spezifisch); plus 3d + plus M-Werte

SQL-MM: SQL Multimedia Applications Spatial specification: Curve Extensions

Beispiele für Simple Features

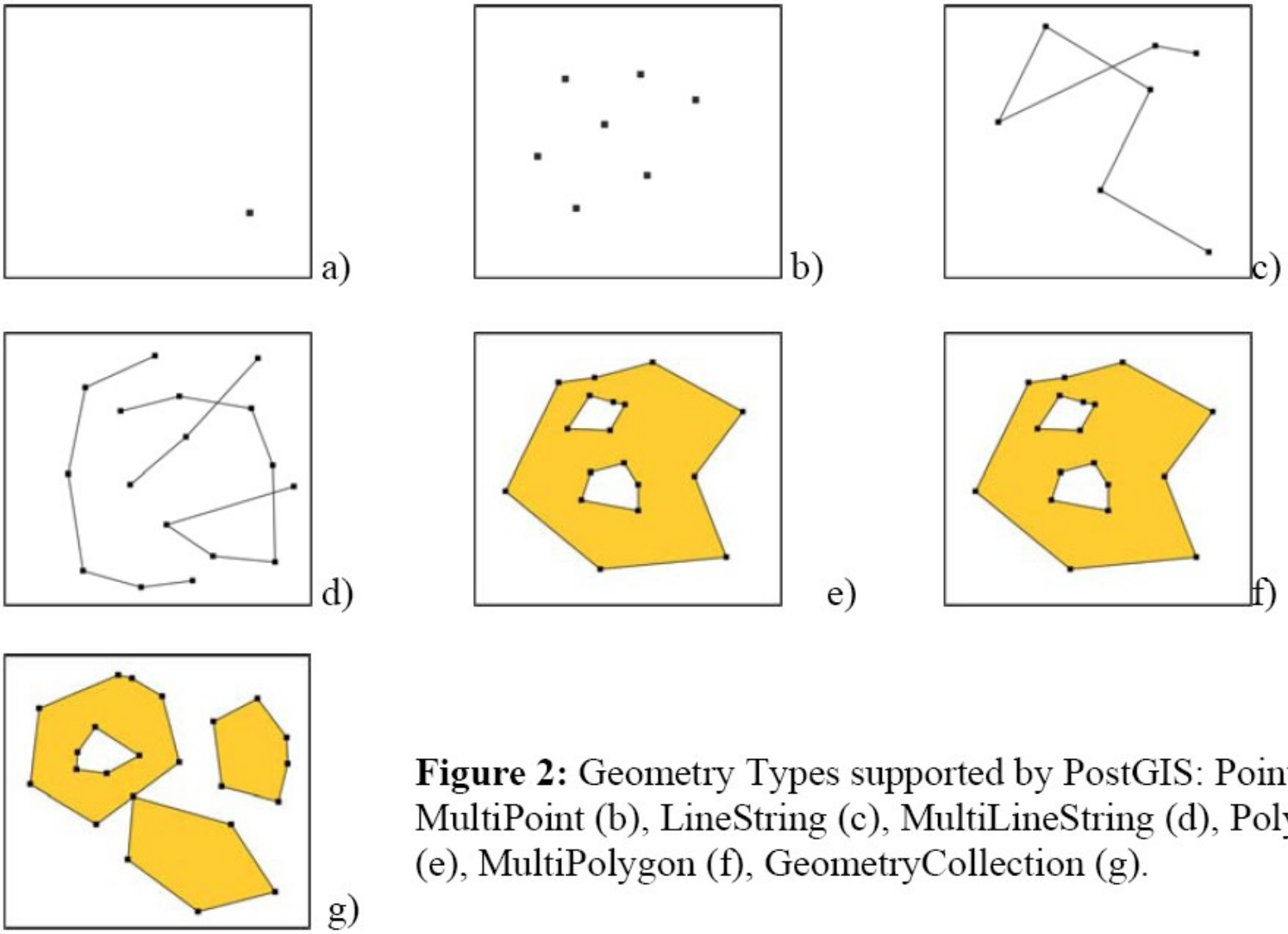


Figure 2: Geometry Types supported by PostGIS: Point (a), MultiPoint (b), LineString (c), MultiLineString (d), Polygon (e), MultiPolygon (f), GeometryCollection (g).

Beispiele f. WKT Geometrien (Simple Features)

```
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)))
```

Beispiele PostGIS EWKT Geometrien

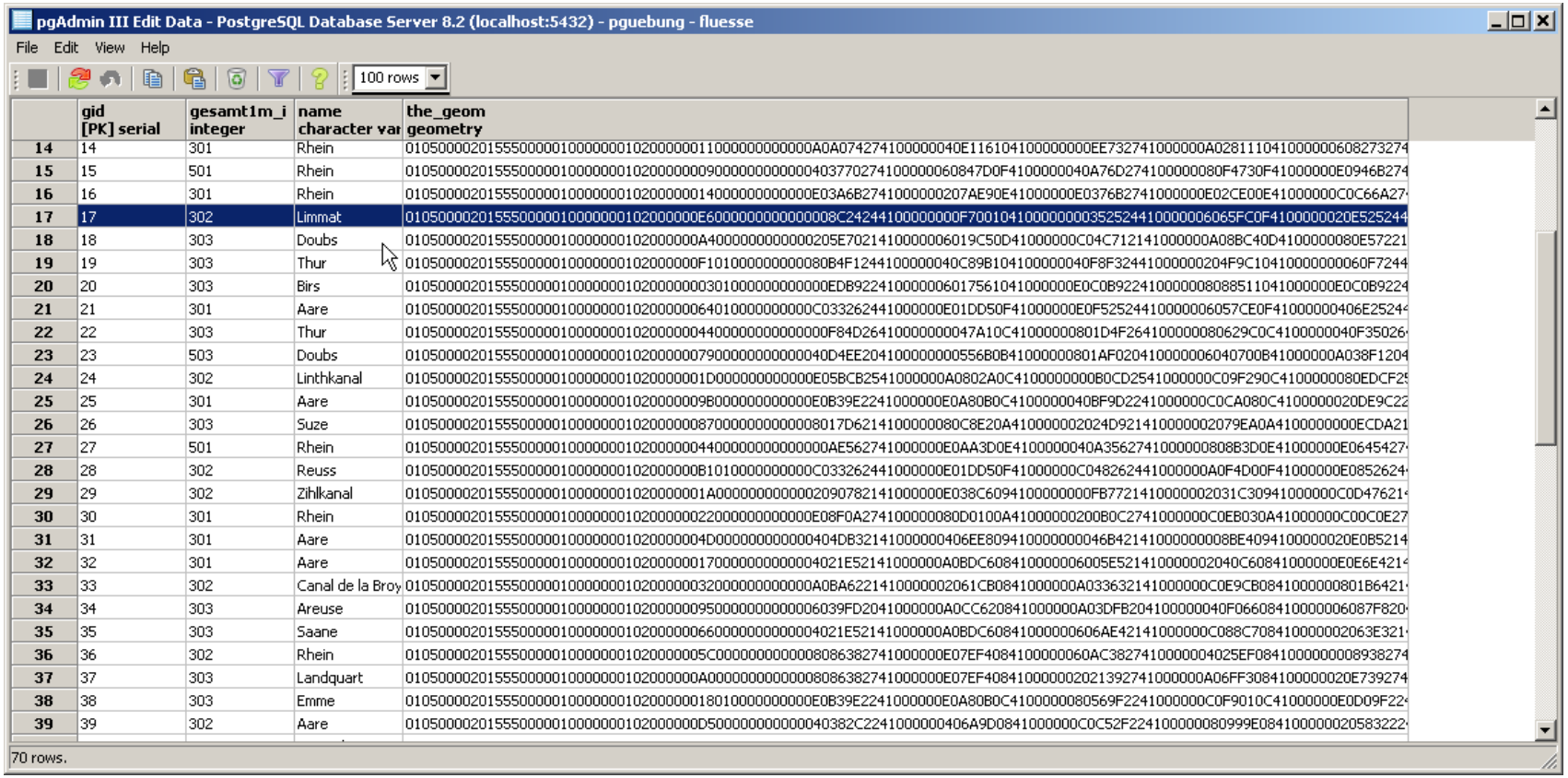
```
POINT(0 0 0) -- XYZ

SRID=32632;POINT(0 0) -- XY with SRID

POINTM(0 0 0) -- XYM

POINT(0 0 0 0) -- XYZM

SRID=4326;MULTIPOINTM(0 0 0,1 2 1) -- XYM with 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))
```

SQL MM Part 3 Geometrien

```
CIRCULARSTRING(0 0, 1 1, 1 0)

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

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

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

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)))

GEOMETRYCOLLECTIONM(POINTM(2 3 9), LINESTRINGM(2 3 4, 3 4 5))
```

PostGIS internes Speicherformat: LWGEOM

Internes Speicherformat LWGEOM (Lightweight Geometry) aber Default Repräsentation bei Queries ist EWKB



Datenbank räumlich einrichten

Methode 1 (copy/paste):

- Bestehendes leeres räumliches Template kopieren:
  ```
  CREATE DATABASE my_spatial_db
  TEMPLATE=template_postgis
  ```

Methode 2 (manuell):

- Datenbank kreieren in shell: `createdb my_spatial_db`
- PL/PGSQL aktivieren in shell: `createlang plpgsql my_spatial_db`
- PostGIS Objekte und Funktionen laden: `psql -d my_spatial_db -f lwpostgis.sql`
- Koordinatensystemsdefinitionen laden: `psql -d my_spatial_db -f spatial_ref_sys.sql`

Tabelle räumlich einrichten

Zuerst normale Tabelle erstellen:

- `CREATE TABLE eisenbahnen (ID int4, NAME varchar(25))`

Dann räumliche Spalte hinzufügen

- `SELECT AddGeometryColumn('public', 'eisenbahnen', 'geom', 21781, 'MULTILINESTRING', 2)`

Bestehende räumliche Daten laden

- SQL Datei laden
- ESRI shapefile laden: shape2pgsl, danach SQL File laden mit pgsql
- ogr2ogr
- FME
- Über GIS Systeme: QGIS, JumpGIS, GRASS, etc.
- DUMP and RESTORE von einer anderen Postgis-Datenbank, auch über pgAdmin

ESRI Shapefile Loader

- ESRI Shapefile ins SQL Format konvertieren:

```
shp2pgsql [<options>] <shapefile>
[<schema>.]<table> > <sqlfile>

z.B.
shp2pgsql -s 21781 -I -W ISO-8859-1 G3G07
public.gemeinden >gemeinden.sql
```

- SQL File importieren:

```
psql [OPTIONS]... [DBNAME [USERNAME]]

z.B.
psql -d dbname -U username -f gemeinden.sql
```

ogr2ogr (verschiedene Formate)

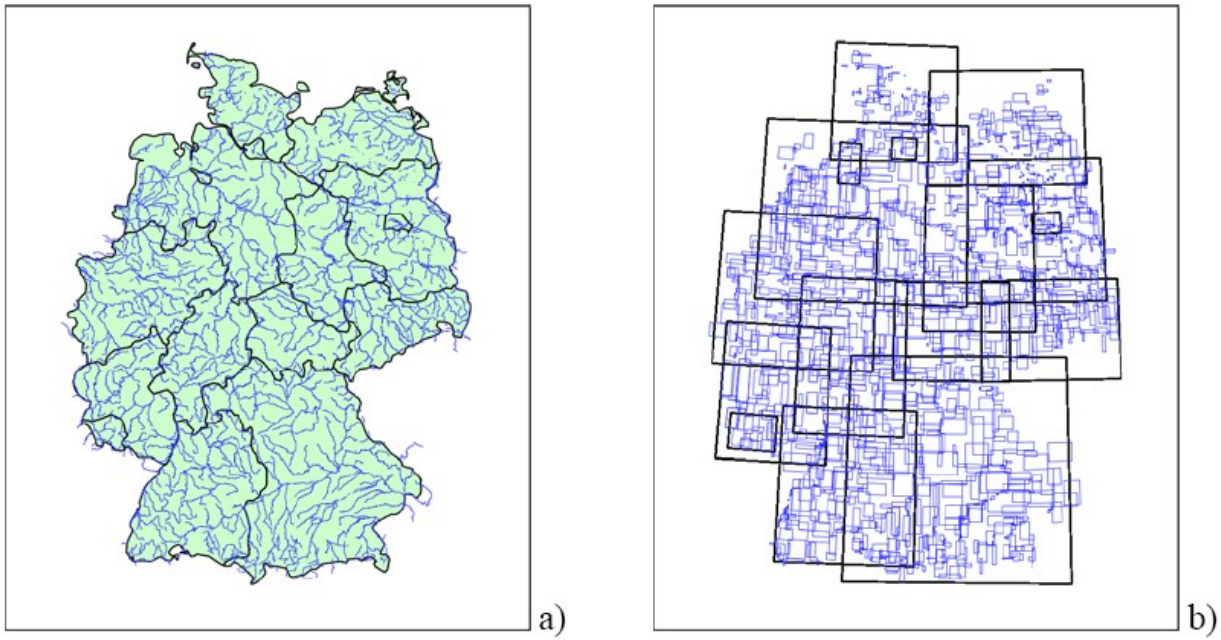
```
Usage: ogr2ogr [-skipfailures] [-append] [-update] [-f format_name]
        [-select field_list] [-where restricted_where]
        [-sql <sql statement>] [--help-general]
        [-spat xmin ymin xmax ymax] [-preserve_fid] [-fid FID]
        [-a_srs srs_def] [-t_srs srs_def] [-s_srs srs_def]
        [[-dsco NAME=VALUE] ...] dst_datasource_name src_datasource_name
        [-lco NAME=VALUE] [-nln name] [-nlt type] [layer [layer ...]]
```

z.B Interlis 1 File nach Postgis laden:

```
ogr2ogr -f PostgreSQL PG:dbname=warmerda
   av_fixpunkte_ohne_LFPNachfuehrung.itf,av.ili
   -lco OVERWRITE=yes
```

Räumliche Indizes Erstellen

- PostGIS räumliche Indizes basieren auf R-Trees, implementiert mit der GIST Infrastruktur und beschleunigen die Abfragen deutlich
- R-Trees organisieren die Boundingboxen der Daten in verschachtelte räumliche Rechtecke



Räumliche Indizes Erstellen, Beispiel

Syntax:

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

Beispiel:

```
CREATE INDEX in_the_geom_gist ON eisenbahnen
   USING GIST ( the_geom GIST_GEOMETRY_OPS );
```

Räumliche Indizes bei Abfragen nutzen

Achtung: die Indizes werden nur im Zusammenhang mit den bounding-box basierten Operatoren (z.b. && (bounding box overlap)) verwendet!

Beispiel:

```
SELECT the_geom FROM geom_table WHERE the_geom
   && 'BOX3D(90900 190900, 100100 200100)'::box3d
   AND distance( the_geom,
   GeomFromText( 'POINT(100000 200000)', -1 )) < 100
```

Daher: nach Möglichkeit mindestens einen bounding-box Operator (z.B. &<,&&,&>,<<,>>,etc.) verwenden!

Siehe cheatsheet (BostonGIS), für weitere Funktionen die den Index verwenden

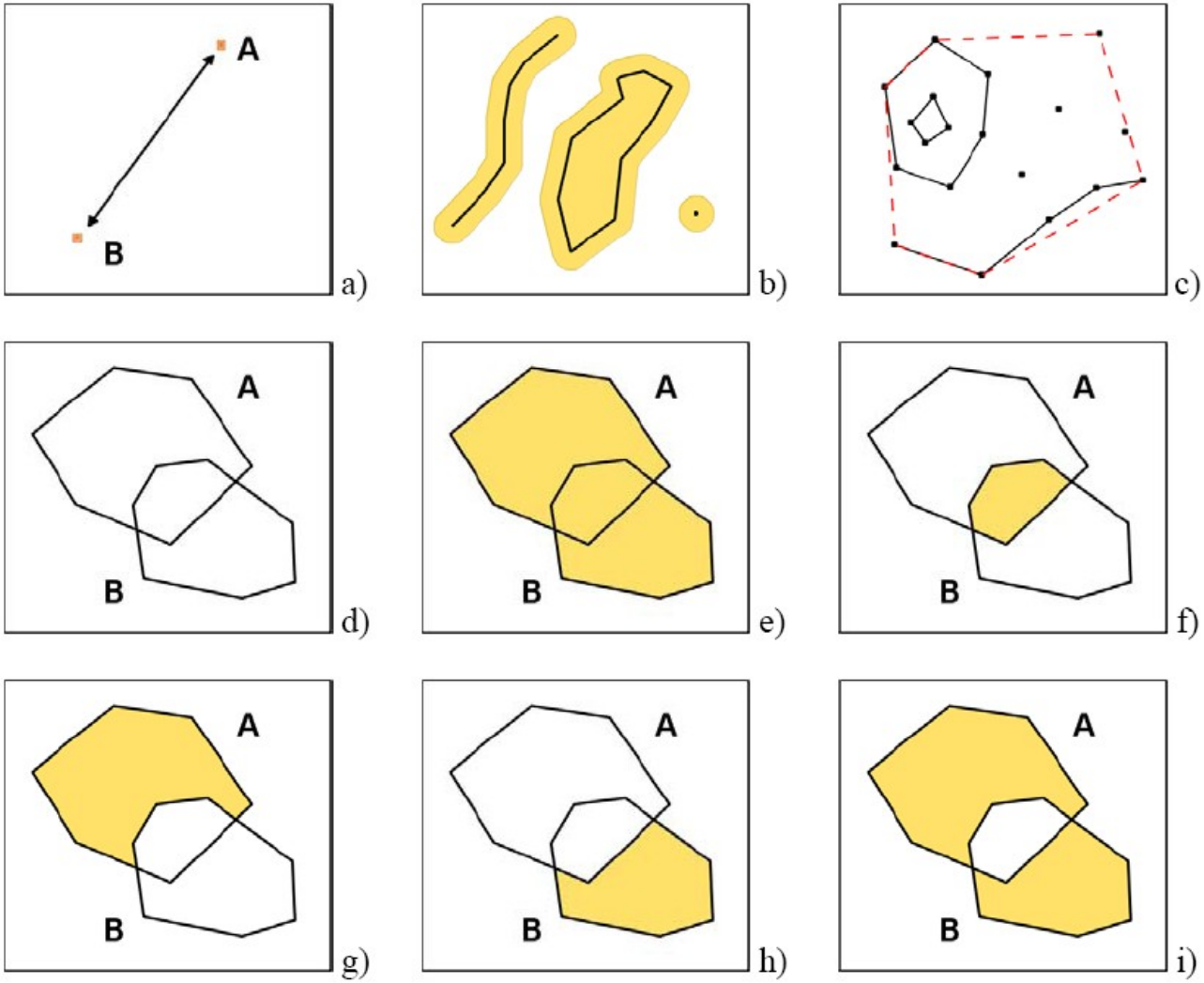
Räumliche Funktionen und Operatoren

- Data Management Functions (Datenmanagement)
- Geometry Relationship Functions (Beziehungen)
- Geometry Processing Functions (Berechnungen)
- Geometry Accessors (Zugriffsfunktionen)
- Geometry Constructors (Geometrie erzeugen)
- Measurement Functions (Messfunktionen)
- Linear Referencing (Berechnungen entlang einer Linie)
- SQL-MM spezifische Funktionen
- ArcSDE spezifische Funktionen

Beispiele für Beziehungsfunktionen

- ST_Distance(geometry, geometry)
- ST_DWithin(geometry, geometry, float)
- ST_Equals(geometry, geometry)
- ST_Disjoint(geometry, geometry)
- ST_Intersects(geometry, geometry)
- ST_Touches(geometry, geometry)
- ST_Crosses(geometry, geometry)
- ST_Within(geometry A, geometry B)
- ST_Overlaps(geometry, geometry)
- ST_Contains(geometry A, geometry B)
- ST_Covers(geometry A, geometry B)
- ST_CoveredBy(geometry A, geometry B)
- ST_Intersects(geometry, geometry)

Einige räuml. Beziehungen graphisch dargestellt



Beispiel „Crosses“

Prüfe ob d. Fluss Emme d. Gemeindegeometrie v. Burgdorf durchläuft

```
SELECT ST_Crosses((SELECT the_geom FROM
  gemeinden WHERE name = 'Burgdorf'),
  (SELECT the_geom FROM fluesse WHERE name
  = 'Emme'));
```

Ergebnis: „t“ (true)

```
SELECT ST_Crosses((SELECT the_geom FROM
  gemeinden WHERE name = 'Basel'),(SELECT
  the_geom FROM fluesse WHERE name =
  'Emme'));
```

Ergebnis: „f“ (false)

Beispiel „Crosses“, Spezialfall Mehrere MULTILINESTRINGs

Prüfe ob die kombinierten Einzel-Linienelemente des Rheinflusses die Gemeindegeometrie von Basel durchläuft

```
SELECT ST_Crosses((SELECT the_geom FROM
  gemeinden WHERE name = 'Basel'),(SELECT
  ST_Geomunion(the_geom) FROM fluesse
  WHERE name = 'Rhein' GROUP BY name));
```

Ergebnis: „t“ (true)

Beispiel 2 „Crosses“

```
SELECT g.name FROM gemeinden g, fluesse f
  WHERE f.name = 'Emme' AND
  f.the_geom && g.the_geom AND
  ST_Crosses(f.the_geom,g.the_geom)
  ORDER by name ASC;
```

Ergebnis: Aefligen, Biberist, Burgdorf, etc.

Beziehungsfunktionen, Spezialfall ST_Relate

- `ST_Relate(geometry, geometry, intersectionPatternMatrix)`

  Retourniert ob die räumliche DE-9IM Beziehungsmatrix zweier Geometrien „true“ ergibt

- `ST_Relate(geometry, geometry)`

  Retourniert die räumliche Beziehungsmatrix zweier Geometrien

DE-9IM = Dimensionally Extended Nine-Intersection Model

Beispiele für Geometry Processing Functions

- ST_Centroid(geometry)
- ST_Area(geometry)
- ST_Length(geometry)
- ST_PointOnSurface(geometry)
- ST_Boundary(geometry)
- ST_Buffer(geometry, double, [integer])
- ST_ConvexHull(geometry)
- ST_Intersection(geometry, geometry)
- ST_SymDifference(geometry A, geometry B)
- ST_Difference(geometry A, geometry B)
- ST_Union(geometry, geometry)
- ST_Union(geometry set)
- ST_MemUnion(geometry set)

Beispiele „Area“, „Length“

```
SELECT ST_Area(the_geom) FROM gemeinden
  WHERE name = 'Uster';
```

Ergebnis: 28799569.5 m2
(Achtung: generalisierte Geometrie!)

```
SELECT Sum(ST_Length(the_geom)) FROM
  fluesse WHERE name = 'Aare';
```

Ergebnis: 191989.418949
(Achtung: generalisierte Geometrie!)

Beispiel Buffer() und Within()

Selektiere Städte der Schweiz die sich innerhalb eines Buffers von 10km um den Fluss Emme befinden

```
SELECT "FULL_NAME" FROM staedte_schweiz
  WHERE ST_Within(the_geom,(SELECT
  ST_Buffer(the_geom,10000) FROM fluesse
  WHERE name = 'Emme')) ORDER BY
  "FULL_NAME" ASC;
```

```
Resultat:
Aedermannsdorf, Aelgäu, Aeschau,
  Affoltern, ...
```

Beispiel GEOMUnion()

Fasse alle Gemeinden die die gleiche Kantons-Id haben zusammen und schreibe sie in eine neue Tabelle

Zuerst: Neue Tabelle erstellen (Primary Key auf Spalte kt von type integer)

```
SELECT AddGeometryColumn('public',
  'kantone', 'the_geom', 21781,
  'MULTIPOLYGON', 2);
INSERT INTO kantone SELECT
  kt,ST_Multi(geomunion(the_geom)) FROM
  gemeinden GROUP BY kt;
```

Danach visuelle Überprüfung im Viewer

Geometry Output Functions

- ST_AsBinary(geometry,{'NDR'|'XDR'})
- ST_AsEWKT(geometry)
- ST_AsEWKB(geometry, {'NDR'|'XDR'})
- ST_AsHEXEWKB(geometry, {'NDR'|'XDR'})
- ST_AsSVG(geometry, [rel], [precision])
- ST_AsGML([version], geometry, [precision])
- ST_AsKML(geometry, [precision])

Nützlich: Simplify() und Intersect() zum Generalisieren und Ausstanzen

Beispiel SVG und KML Output

```
SELECT
AsSVG(ST_Multi(geomunion(the_geom)),1,1)
FROM fluesse GROUP BY name;
```

```
SELECT
AsKML(ST_Multi(geomunion(the_geom)),6)
FROM fluesse GROUP BY name;
```

OUTPUT ist nicht fertig! – muss mit Dateiköpfen und XML Strukturen ergänzt werden

Beispiel SVG Applikationen

Yosemite Nationalpark:
http://www.carto.net/williams/yosemite/

Geofoto Schweiz:
http://www.geofoto.ch/geophotomap/

Braucht einen SVG fähigen Browser:
Opera9, Safari3, Firefox 2 (besser 3), Internet Explorer braucht Plugin (Adobe SVG Viewer)

Koordinatentransformationen

- EPSG Codes (European Petroleum Survey Group) = Riesige Auflistung von unkontrollierten Projektionsparametern
- Standardisierte OGC SRID Definitionen
- In PostGIS in der Tabelle spatial_ref_sys abgelegt
- Verwendet Proj4 Library
- Input Daten müssen eine SRID (Nicht -1!) zugewiesen haben
- Umprojizieren mit Transform() Kommando
- Bei häufigen Abfragen macht das doppelte Ablegen von Geometrien allenfalls Sinn. Ein Record kann mehrere Geometrien haben

Beispiel Umprojizierung

Selektiere die Koordinaten der Städte in der Schweiz im WGS84 Format. Original liegen die Geometrien im CH1903/LV95

```
SELECT AsText(Transform(the_geom,4326)) FROM
staedte_schweiz;

Resultat:
POINT(7.3xxx,46.5xxx)
....
```