

# Wie wird aus einer Adresse ein Punkt auf einer Karte im Report?

**Karin Patenge**  
**Oracle Deutschland B.V. & Co. KG**  
**Potsdam**

## **Schlüsselworte**

Geokodierung, Adresse, Koordinaten, Karte, Reporting, Punkt, Point of Interest, SDO\_GEOMETRY.

## **Einleitung**

Informationen mit einem direkten oder indirekten Adressbezug sind vielfältig in den Datenbeständen von Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen vorhanden. Sie werden in diesen gepflegt und für Auswertungen herangezogen. Die Ergebnisse solcher Auswertungen können in tabellarischer Form als Textinformation wiedergegeben werden. Immer häufiger jedoch werden sie als Grafiken und insbesondere auf Karten visualisiert. Im Zeitalter virtueller Globen, flächendeckender Nutzung von mobilen Geräten mit Karten- und GPS-Funktion und dem Wunsch, immer und überall auch Informationen über den Ort, sei es der eigene oder der einer anderen Person, zu erhalten, ist zu klären, wie aus einer Adresse ein Punkt auf einer Karte wird.

Diese Frage und die Antwort darauf aus Sicht des Oracle Software Portfolios stehen im Mittelpunkt dieses Artikels. Es sollen dabei grundlegende Kenntnisse in Bezug auf notwendige Funktionalität zum Umgang mit ortsbezogenen Daten in der Oracle Datenbank vermittelt werden. Weiterführende Funktionalität wie das Laden dieser Daten in ein Data Warehouse, deren Nutzung und Visualisierung in Reporting-Werkzeugen wie Oracle Business Intelligence werden nur am Rande Gegenstand dieses Artikels sein. Mehr Informationen dazu finden sich in einem Artikel der DOAG News zum Thema „Location Intelligence – Locator, MAPS und die BI Suite gemeinsam“, welcher in 2012 veröffentlicht wurde.

## **Die Karte mit Punkten als Informationsträger**

Stellen Sie sich vor, Sie stehen vor der Aufgabe, abzubilden, woher die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der DOAG Konferenz 2013 nach Nürnberg anreisen.

Das Ergebnis könnte aussehen wie in Abbildung 1 dargestellt. Darauf ist ein Ort (hier Flughafen) als Kreis dargestellt. Die Größe des Kreises symbolisiert die Anzahl der von diesem Flughafen abgehenden (oder auch ankommenden) Direktflüge. Die Verbindung vom Start- zum Zielflughafen wird als (Bogen-)Linie dargestellt.

Übertragen auf das Beispiel der DOAG Konferenz ist der Zielort Nürnberg. Die Startorte sind die Herkunftsorte der Teilnehmerinnen und Teilnehmer. Die Größe der Kreise für die jeweiligen Startorte ist in Relation zur Anzahl der aus diesem Ort stammenden Personen zu sehen.

Intuitiv wird dadurch erkennbar, wie sich die Herkunftsorte auf einen geografischen Bezugsraum verteilen. Ein Klick auf den jeweiligen Herkunftsort zeigt dann die genaue Zahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer an.

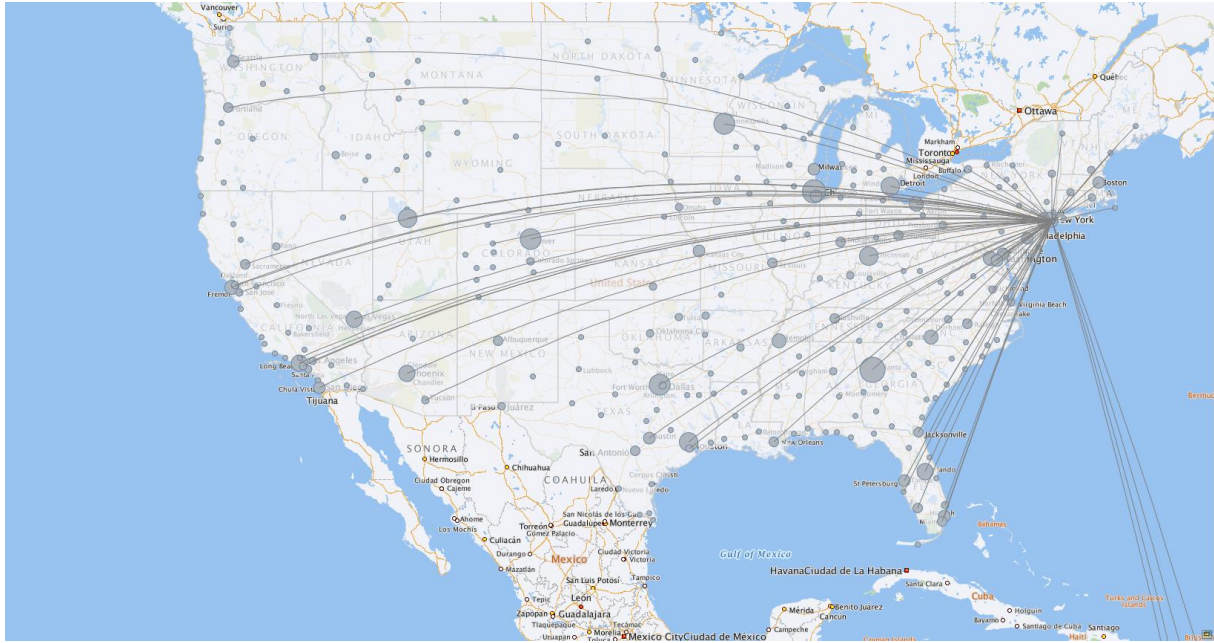


Abb. 1: Visualisierung von Flugrouten (Start und Ziel) (Quelle: <http://slc02okf.oracle.com/mvdemo/jslib/v2/demos/flights/index.html>)

Grundlage für die Darstellung der Punktinformation auf der Karte ist also zunächst einmal die Adresse einer Teilnehmerin oder eines Teilnehmers. Diese Information liegt typischerweise in einer Tabelle eines DB Applikationsschemas in der Oracle Datenbank vor.

```
CREATE TABLE PARTICIPANTS (
  ID          NUMBER NOT NULL,
  LASTNAME   VARCHAR2 (50 CHAR),
  FIRSTNAME  VARCHAR2 (50 CHAR),
  EMAIL      VARCHAR2 (100 CHAR),
  ZIPCODE    VARCHAR2 (10 CHAR),
  CITY       VARCHAR2 (50 CHAR),
  STREET     VARCHAR2 (100 CHAR));
```

```
INSERT INTO PARTICIPANTS VALUES (
  1,
  'Patenge',
  'Karin',
  'karin.patenge@oracle.com',
  '14467',
  'Potsdam',
  'Schiffbauergasse 14');
```

Diese Adresse muss nun in eine Koordinate umgerechnet werden, die den Bezug zu einer Karte herstellt. Um eine Koordinate als solche der Oracle Datenbank kenntlich zu machen, wird dafür ein spezieller Datentyp bereitgestellt und verwendet. **SDO\_GEOMETRY** ist die standardkonforme Abbildung für (Informations-)Objekte, welche Punkte, Linien, Polygone oder Zusammensetzungen davon repräsentieren. Adressen werden typischerweise als Punkte abgebildet. Beispiele für Linien sind Straßen oder Flüsse. Beispiele für Polygone sind Flächen oder Gebäudegrundrisse. Für das gewählte Beispiel wird die Tabelle PARTICIPANTS also ergänzt um eine Spalte vom Typ **SDO\_GEOMETRY**.

```
ALTER TABLE PARTICIPANTS ADD (LOCATION SDO_GEOMETRY);
```

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass alle Spalten dieses Typs eine Registrierung als *Spatial Data Object* (SDO) in USER\_SDO\_GEOM\_METADATA erfordern. Für die spätere Nutzung der räumlichen Operatoren und Funktionen, die für den Datentyp bereitgestellt werden, empfiehlt es sich zudem, auch gleich einen räumlichen Index anzulegen.

```
-- Metadaten registrieren
INSERT INTO USER_SDO_GEOM_METADATA (
  TABLE_NAME,
  COLUMN_NAME,
  DIMINFO,
  SRID)
VALUES (
  'PARTICIPANTS',          -- Name der Tabelle mit SDO_GEOMETRY-Spalte
  'LOCATION',              -- Name der SDO_GEOMETRY-Spalte
  MDSYS.SDO_DIM_ARRAY (  -- 2D-Punkt mit Längen- und Breitengrad-Wert
    MDSYS.SDO_DIM_ELEMENT('LON', -180.0, 180.0, 0.05),
    MDSYS.SDO_DIM_ELEMENT('LAT', -90.0, 90.0, 0.05)),
  8307);                  -- ID für Koordinatenbezugssystem WGS84

SELECT * FROM USER_SDO_GEOM_METADATA;

-- Räumlichen Index anlegen
CREATE INDEX SIX_PARTICIPANT ON PARTICIPANTS (LOCATION)
INDEXTYPE IS MDSYS.SPATIAL_INDEX    -- Default ist 2D Index
PARAMETERS ('LAYER_GTYPE=POINT');  -- Optimierung für Punktinformation
```

### Umrechnung von Adresse in Koordinate direkt in der Oracle Datenbank

Die Speicherung und Verarbeitung von Koordinaten als SDO\_GEOMETRY versteht bzw. Ermöglicht jede Oracle Datenbank Edition. Die Funktionalität dafür nennt sich *Oracle Locator* und ist dem Datenbank Benutzer MDSYS zugeordnet.

Für die Umrechnung einer Adressinformation in eine Koordinate, ein Prozess, welcher Geokodierung genannt wird, verlassen wir jedoch den Bereich von *Oracle Locator*. Die Option *Spatial and Graph* bringt neben vieler weiterer räumlicher Datentypen und Funktionen eine sogenannte *Geocoding Engine* mit. Diese vergleicht die Adresse (z.B. „Schiffbauergasse 14, 14467 Potsdam“) mit einem Referenzdatenbestand und ermittelt/interpoliert daraus die Koordinaten, also Längen- und Breitengrad bezogen auf eine bestimmtes Koordinatensystem. Für die deutschsprachigen Länder und auch weltweit werden solche Referenzdatenbestände von Anbietern wie TomTom (ehemals TeleAtlas) oder Nokia (ehemals NAVTEQ) direkt für die Oracle Datenbank (als Database Dump oder Transportable Tablespace) bereitgestellt. Auch der umgekehrte Fall, nämlich für eine Koordinate die zugehörige Adresse zu ermitteln, ist mit Hilfe der Geocoding Engine und des Referenzdatenbestandes möglich. Dieser Vorgang nennt sich dann *Reverse Geocoding*. Einer der geläufigsten Anwendungsfälle dafür ist die Abfrage nach sogenannten *Points of Interest* bezogen auf den aktuellen Standort z.B. eines Fahrzeuges („Welche Adresse hat die nächstgelegene Tankstelle?“). Mit Hilfe der *Routing Engine*, welche ebenfalls Bestandteil der *Spatial and Graph* Option ist, kann dann übrigens gleich die naheliegende nächste Frage beantwortet werden, nämlich welcher Weg zu dieser Tankstelle zu nehmen ist.

Wie wird eine Adresse geokodiert? In MDSYS gibt es das PL/SQL Package SDO\_GCDR mit den notwendigen Funktionen und Prozeduren für die Umrechnungen.

```
-- Eine Adresse geokodieren
SELECT SDO_GCDR.GEOCODE_AS_GEOMETRY (
```

```
'ODF_EU_Q312',      -- DB Nutzer mit Referenzdatenbestand
SDO_KEYWORDARRAY (
  'Schiffbauergasse 14, Potsdam, 14467'), -- Adresszeile
'DE') LOCATION      -- 2-stelliger ISO-Ländercode oder Ländername
FROM DUAL;
```

```
-- Rückgabewert ist ein Objekt vom Typ SDO_GEOMETRY
MDSYS.SDO_GEOMETRY(2001,8307,MDSYS.SDO_POINT_TYPE(13.04793,52.39935,NULL),N
ULL,NULL)
```

Die einzelnen Werte des SDO\_GEOMETRY-Objekts stehen für:

- **2001** steht für eine 2-dimensionale Punktinformation, auch Punktgeometrie genannt
- **8307** ist die sogenannte *Spatial Reference ID* (SRID) das Koordinatensystem (WGS84), welches den Referenzdaten zugeordnet ist
- **MDSYS.SDO\_POINT\_TYPE(13.04793,52.39935,NULL)** enthält die Werte für Länge und Breite. Die mögliche 3. Dimension (z.B. Höhe) bleibt ungesetzt.
- Die letzten beiden **NULL**-Werte werden nur gesetzt, wenn anstelle einer Punktinformation Linien oder Polygone gespeichert werden. In diesem Fall ist der 3. Parameterwert (welcher jetzt den Punkt beschreibt) dann allerdings NULL.

Was passiert jedoch, wenn die Adresse nicht korrekt geschrieben wird oder Adressbestandteile wie z.B. die Postleitzahl nicht bekannt sind? Dann offenbart sich ein zweiter Anwendungsfall für das Geokodieren, nämlich das Ermitteln der korrekten und vollständigen Adressdaten und deren Wiedergabe in strukturierter Form. Dieser Prozess wird im Englischen auch häufig *Address Normalization* genannt.

Dafür wird die Funktion GEOCODE bereitgestellt, welche als Rückgabewert ein Objekt vom Typ SDO\_GEO\_ADDR hat. Ein einfaches DESCRIBE auf diesen Datentyp zeigt, welche Informationen zu einer Adresse erhältlich sind.

```
-- Definition des Objekttyps SDO_GEO_ADDR
DESCRIBE SDO_GEO_ADDR
```

Dafür wird die Funktion GEOCODE bereitgestellt, welche als Rückgabewert ein Objekt vom Typ SDO\_GEO\_ADDR hat. Ein einfaches DESCRIBE auf diesen Datentyp zeigt, welche Informationen zu einer Adresse erhältlich sind.

```
-- Eine Adresse geokodieren und normalisieren
SELECT SDO_GCDR.GEOCODE (
  'ODF_EU_Q312',
  SDO_KEYWORDARRAY (
    'Schifbauerstr. 14', -- Fehlerbehafteter Straßename
    'Potsdam'),
  'DE',
  'DEFAULT'             -- Match Code - Art der Fehlertoleranz
) LOCATION
FROM DUAL;
```

```
-- Rückgabewert ist ein Objekt vom Typ SDO_GEO_ADDR
MDSYS.SDO_GEO_ADDR(0MDSYS.SDO_KEYWORDARRAY(),NULL,'Schiffbauergasse',NULL,N
ULL,NULL,'Potsdam','BRANDENBURG','DE','14467',NULL,'14467',NULL,'14','SCHIF
FBAUER','GASSE','F','F',NULL,NULL,'R',0.55,748777426,'??X?#E?U??B281CP?',4,
'DEFAULT',13.07435,52.40405,'??010121210??404?')
```

Aus dem Rückgabewert lassen sich eine ganze Menge zusätzlicher Informationen extrahieren. Zunächst einmal wird offensichtlich, daß „Schiffbauerstr.“ nicht existiert und statt dessen korrekt „Schiffbauergasse“ zurückgegeben wurde. Auch die Postleitzahl „14467“, in der Abfrage fehlend, ist nunmehr Bestandteil des Ergebnisses ebenso wie das Bundesland „Brandenburg“.

Wie aber wurde erkannt, dass mit „Schiffbauerstr.“ die „Schiffbauergasse“ gemeint ist? Hierfür wird die Adressinformation in erkennbare Wortbestandteile zerlegt, also „Schiffbauer“ und „Str.“, ein Vorgang der sich *Address Parsing* nennt. Hierfür spielt eine große Rolle, für welches Land die Adressabfrage erstellt wird. Typischerweise werden Adressen in Deutschland anders formatiert als in Großbritannien oder Frankreich. Alle länderspezifischen Adressformate sind in der Tabelle GC\_PARSER\_PROFILEAFS hinterlegt. In einer weiteren Tabelle GD\_PARSER\_PROFILES sind Schlüsselworte aufgelistet, welche typische Bestandteile von Adressen sind. Mit diese Tabellen werden die zerlegten Adressbestandteile verglichen und ggf. bereinigt.

```
-- Adressformatierung für Deutschland im Referenzdatenbestand von Nokia
SELECT ADDRESS_FORMAT_STRING
FROM ODF_EU_Q312.GC_PARSER_PROFILEAFS
WHERE COUNTRY_CODE = 'DE';
```

```
-- Adressformatierung für Deutschland
address_format unit_seperators = ", "
replace_hyphen="true"><address_line><place_name
/></address_line><address_line><street_address><street_name><base_name
/><street_type /></street_name><house_number><format form="0*"
effective="0-1" /><format form="0*1" effective="0-1"
/></house_number><second_unit/></street_address></address_line><address_lin
e><po_box><format form="POSTFACH 0*"
/></po_box></address_line><address_line><postal_code><format form="00000"
effective="0-4" /><format form="D-00000" effective="2-6" /><format form="D-
00000" effective="3-7" /><format form="D -00000" effective="3-7" /><format
form="D - 00000" effective="4-8" /></postal_code><city optional="no"
/><region optional="yes" /></address_line></address_format>
```

```
-- Adress-Parserprofil für Deutschland im Referenzdatenbestand von Nokia
SELECT *
FROM ODF_EU_Q312.GC_PARSER_PROFILES
WHERE COUNTRY_CODE = 'DE'
ORDER BY OUTPUT_KEYWORD;
```

COUNTRY...	SECTION_LABEL	POSITION	SEPARATENESS	OUTPUT_KEYW...	KEYWORDS
DE	STREET_TYPE_KEYWORD	F	S	STIEGE	MDSYS.SDO_KEYWORDARRAY ('STIEGE', 'STIG')
DE	IN_LINE_STREET_TYPE_KEYWORD	F	S	STIEGE	MDSYS.SDO_KEYWORDARRAY ('STIEGE')
DE	PLACE_NAME_KEYWORD	(null)	(null)	STIFTUNG	MDSYS.SDO_KEYWORDARRAY ('STIFTUNG')
DE	STREET_TYPE_KEYWORD	F	S	STRAND	MDSYS.SDO_KEYWORDARRAY ('STRAND')
DE	STREET_TYPE_KEYWORD	B	S	STRASSE	MDSYS.SDO_KEYWORDARRAY ('STRASSE', 'STR', 'STR.', 'STRADE')
DE	IN_LINE_STREET_TYPE_KEYWORD	F	S	STRASSE	MDSYS.SDO_KEYWORDARRAY ('STRASSE', 'STR', 'STR.', 'STRADE')
DE	IN_LINE_STREET_TYPE_KEYWORD	F	S	STRABE	MDSYS.SDO_KEYWORDARRAY ('STRABE')
DE	STREET_TYPE_KEYWORD	B	S	STRABE	MDSYS.SDO_KEYWORDARRAY ('STRABE')
DE	STREET_TYPE_KEYWORD	P	S	STRABE AM	MDSYS.SDO_KEYWORDARRAY ('STRABE AM')
DE	STREET_TYPE_KEYWORD	P	S	STRABE AN DEN	MDSYS.SDO_KEYWORDARRAY ('STRABE AN DEN')

Abb. 2: Auszug aus Tabelle mit in Deutschland gültigen Adressschlüsselwörtern

Danach sucht der Geocoder im Referenzdatenbestand nach einer Liste von Straßen, die der angegebenen Adresse am Ähnlichsten sind. Dies ist als fehlertolerante Suche („Fuzzy“) ausgelegt, um eventuelle Ungenauigkeiten bei der Adressangabe ausgleichen zu können.

Ein zusätzliche Option, mit solchen Ungenauigkeiten umzugehen, bietet dann noch der sogenannte *Match Code*. Hierüber wird definiert, wie zu verfahren ist, wenn eine bestimmte Adressinformation, wie z.B. die Straße nicht gefunden wird. Dann kann als nächster Ortsbezug die Postleitzahl oder der Ort verwendet werden.

Ist die korrekte Straße schließlich ermittelt, steht noch aus, die zugehörige Koordinate zu brechen. Hierfür dient wieder der Referenzdatenbestand, welcher Straßen in Segmente einteilt, die jeweils durch Hausnummern begrenzt sind. Es wird standardmäßig von einer Gleichverteilung der Hausnummern entlang eines Segmentes ausgegangen ebenso wie von einer Positionierung der Adresse in der Mitte des Straßensegments. Das kann im Einzelfall allerdings zu nicht vernachlässigbaren Abweichungen der berechneten Koordinate zum „wahren“ Ort führen kann. (Im Regelfall sind sie sehr gering.)

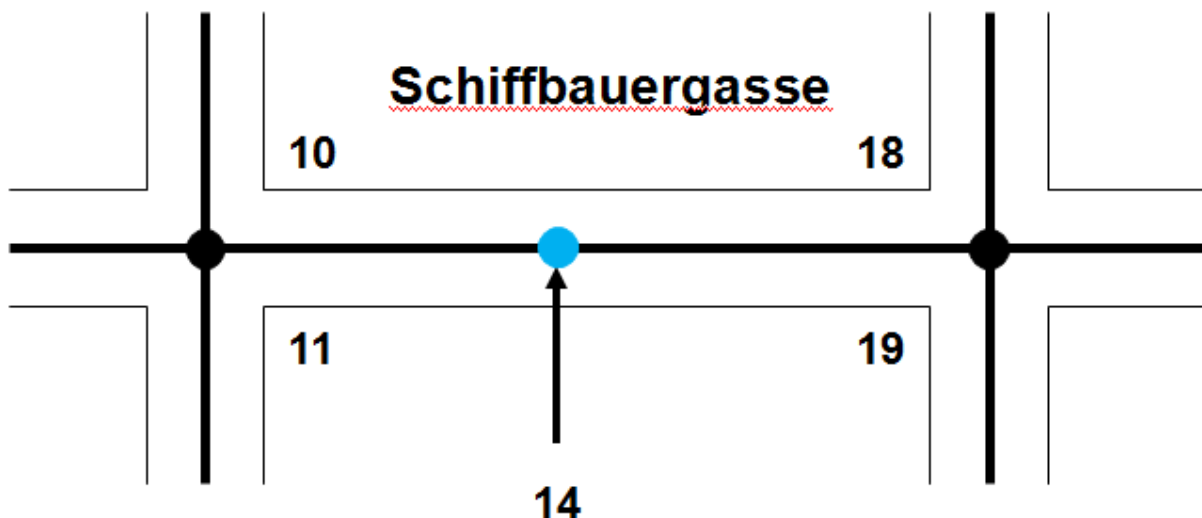


Abb. 3: Interpolationsbeispiel

Benötigt man eine wirklich hausnummerngenaue Geokodierung, ist auch das mit der *Geocoding Engine* möglich. Der Referenzdatenbestand muss in diesem Fall dann natürlich alle Hausnummern einer Straße einzeln auflisten. Diese werden in der Tabelle `GC_ADDRESS_POINT_xx` vorgehalten. Ist die Tabelle vorhanden, wird sie automatisch von der Geocoding Engine benutzt.

Es gibt ein paar Regeln, die greifen, sofern die Adressbestandteile für eine Geokodierung nicht komplett sind. So u.a.:

- Fehlt die Angabe einer Hausnummer, wird die Koordinate des Mittelpunktes der Straße (zusammengesetzt aus den einzelnen Straßensegmenten) errechnet.
- Fehlt die Angabe der Straße oder die angegebene Straße kann nicht gefunden werden, dann wird die Koordinate des geografischen Mittelpunktes des Postleitzahlengebiets (Polygon) oder der Stadt ermittelt.

Die Präzision sollte dabei dem jeweiligen Anwendungsfall angepaßt sein.

Der bisher beschriebene Geokodierungsprozess basiert auf direkten Adreßangaben. Neben diesen können aber auch indirekte Adreßangaben, wie z.B. ein *Point of Interest* für die Geokodierung genutzt werden. Ist die Suche nach Namen in der Tabelle mit Straßennamen nicht erfolgreich, wird diese als POI Suche in der Tabelle `GC_POI_xx` fortgesetzt. Die nachfolgend verwendete Funktion `SDO_GCDR.GEOCODE_ALL` gibt dabei alle ermittelten Objekte vom Typ `SDO_GEO_ADDR` zurück.

```
-- Einen Point of Interest geokodieren und normalisieren
SELECT SDO_GCDR.GEOCODE_ALL(
  'ODF_EU_Q312',
  SDO_KEYWORDARRAY('Messezentrum', 'Nürnberg'),
  'DE', 'DEFAULT') LOCATIONS
FROM DUAL;
```

Auf die einzelnen Attribute der ermittelten Adressobjekte kann mittels der Punktnotation zugegriffen werden. So wird z.B. die Straßenseite für eine Adresse auf einfache Weise ermittelt, ohne den kompletten Rückgabewert „scannen“ zu müssen.

```
-- Eine Adresse geokodieren und die Straßenseite ermitteln
SELECT SDO_GCDR.GEOCODE (
  'ODF_EU_Q312',
  SDO_KEYWORDARRAY (
    'Schiffbauergasse 14',
    'Potsdam'),
  'DE',
  'DEFAULT'
).SIDE "Side of Street"
FROM DUAL;
```

```
-- Ergebnis:
Side of Street
-----
R
```

Alle Referenzdatentabellen sind noch einmal zusammengefaßt in Tabelle 1 aufgeführt.

GC_ROAD_XX	Straßennamen und Hausnummer für Namenssuche
GC_ROAD_SEGMENT_XX	Straßensegmente mit Koordinatenangaben bezogen auf ausgewählte Hausnummern
GC_AREA_XX	Administrative Gebiete
GC_POSTAL_CODE_XX	Postleitzahlgebiete
GC_POI_XX	Points of Interest
GC_INTERSECTION_XX	Nur für US Adressen: Suche auf der Basis von Kreuzungen
GC_ADDRESS_POINT_XX	Hausnummerngenaue Suche (Seit Oracle DB 11g Release 2)

Tab. 1: Datentabellen für Geocoding-Referenzdaten

Grafisch aufbereitet sieht der gesamte Prozess der Geokodierung wie in Abbildung 4 dargestellt aus.

Für das gewählte Beispiel der Tabelle PARTICIPANTS kann nun mittels UPDATE oder auch eines BEFORE-INSERT-OR-UPDATE-Triggers die Koordinate aus den Adressdaten berechnet und in die SDO\_GEOMETRY-Spalte geschrieben werden.

```
UPDATE PARTICIPANTS
SET LOCATION = SDO_GCDR.GEOCODE_AS_GEOMETRY (
  'ODF_EU_Q312',
  SDO_KEYWORDARRAY (street, city, zipcode),
  'DE');
```

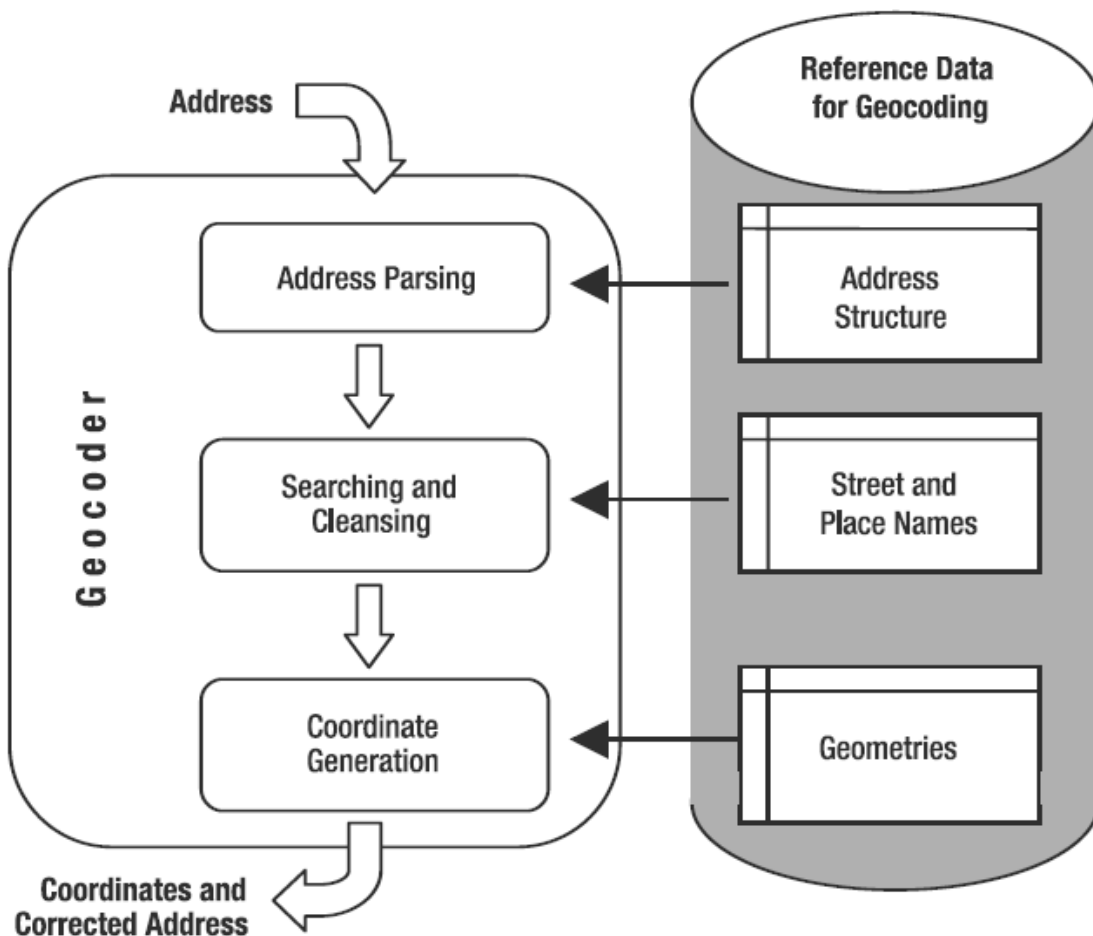


Abb. 4: Architektur des Geocoders als Bestandteil der Datenbank Option Oracle Spatial and Graph

### Geokodierung als Web Service

Im Artikel wurde exemplarisch aufgezeigt, wie mit Hilfe der Geocoding Engine aus Adressinformationen Koordinaten berechnet und als Punktinformation gespeichert werden können. Dazu wurde das PL/SQL-Package SDO\_GCDR verwendet.

Die alternative Möglichkeit, einen Geocoding Web Service aufzusetzen und die Umrechnung der Adresse in eine Koordinate als XML Request abzusetzen, ist beispielhaft über den Elocation Service <http://elocation.oracle.com/geocoder/> von Oracle verfügbar.

Der Request für die "Schiffbauergasse 14" in "Potsdam" kann dann wie folgt aussehen:

```

<!-- Oracle Geocoder XML Request -->
<?xml version="1.0" standalone="yes"?>
<geocode_request vendor="elocation">
  <address_list>
    <input_location id="1">
      <input_address match_mode="relax_street_type">
        <gen_form street="Schiffbauergasse 14" city="Potsdam"
postal_code="14467" country="DE"/>
      </input_address>
    </input_location>
  </address_list>
</geocode_request>
  
```



```
</address_list>
</geocode_request>

<!-- Oracle Geocoder XML Response -->
<geocode_response><geocode id="1" match_count="1"><match sequence="0"
longitude="13.07435" latitude="52.40405" match_code="1"
error_message="??X?#ENUT?B281CP?" match_vector="??010101010??400?"
srid="8307"><output_address name="" house_number="14"
street="Schiffbauergasse" settlement="" builtup_area="Potsdam"
municipality="Potsdam" order1_area="BRANDENBURG" order8_area=""
country="DE" postal_code="14467" postal_addon_code="" side="R"
percent="0.55" edge_id="748777426"/></match></geocode></geocode_response>
```

### Weitere Informationen

- Oracle Technology Network zu Oracle Locator und Oracle Spatial and Graph:  
<http://www.oracle.com/us/products/database/options/spatial/overview/index.html>
- Deutschsprachiger Blog zu Oracle Spatial and Graph:  
<http://oracle-spatial.blogspot.com/>
- Oracle Spatial and Graph Developer's Guide 12c Release 1 (12.1):  
[http://docs.oracle.com/cd/E16655\\_01/appdev.121/e17896.pdf](http://docs.oracle.com/cd/E16655_01/appdev.121/e17896.pdf)
- Testdaten von Oracle Partnern  
<http://www.oracle.com/technetwork/database-options/spatialandgraph/downloads/spatial-partners-data-087203.html>
- World Geodetic System 1984 (WGS84)  
<http://de.wikipedia.org/wiki/WGS84>
- Pro Oracle Spatial, Apress  
<http://www.apress.com/9781590593837>

### Kontaktadresse

Karin Patenge  
OracleDirect Technology Customer Center

Oracle Deutschland B.V. & Co. KG  
Schiffbauergasse 14  
D-14467 Potsdam  
Telefon: +49 (0) 331-2007 214  
E-Mail [karin.patenge@oracle.com](mailto:karin.patenge@oracle.com)  
Internet: <http://www.oracle.com>