



BEUTH HOCHSCHULE FÜR TECHNIK BERLIN
University of Applied Sciences



Komponentenbasierte Entwicklung einer GIS- Anwendung mit Oracle Spatial

DOAG-Konferenz Nürnberg,
16. - 18. November 2010

Dipl.-Inf. Frank Herrmann
Prof. Dr. Petra Sauer
Dipl.-Inf. Steffen Heuschkel



Einführung

- Geodaten im Kontext einer Freizeitanlage - BAER2FIT-Projekt

Datenhaltung und Anbindung

- Datenstruktur in Oracle 11g mit Oracle Spatial
- Open Source Java Bibliothek für Geodaten: GeoTools

Vorteile der komponentenbasierten Softwareentwicklung

- Plug-In-Entwicklung mit Eclipse und UDIG
- Erfahrungsbericht





BAER2FIT-Projekt

BAER2FIT

- interdisziplinäres Forschungs- und Entwicklungsprojekt BAER2FIT an der Beuth Hochschule für Technik Berlin
- Zusammenarbeit mit dem Freizeit- und Erholungszentrum (FEZ), ca. 100 Hektar große Waldparkanlage mit einem großen Veranstaltungshaus und weiteren Immobilien
- Verbindung von Facility-Management und innovativen Informations- und Kommunikationslösungen





BAER2FIT-Projekt



GIS-Prototyp für folgende Anwendungsfälle

- Erstellung von Lage- und Standortplänen
- Entwicklung und Darstellung von Routen für typische Wegeverläufe für Veranstaltungen
- Visualisierung von raumbezogenen Sachdaten wie Texte, Bilder, Videosequenzen
- Entwicklung von Plänen für die zukünftige Entwicklung des Parks



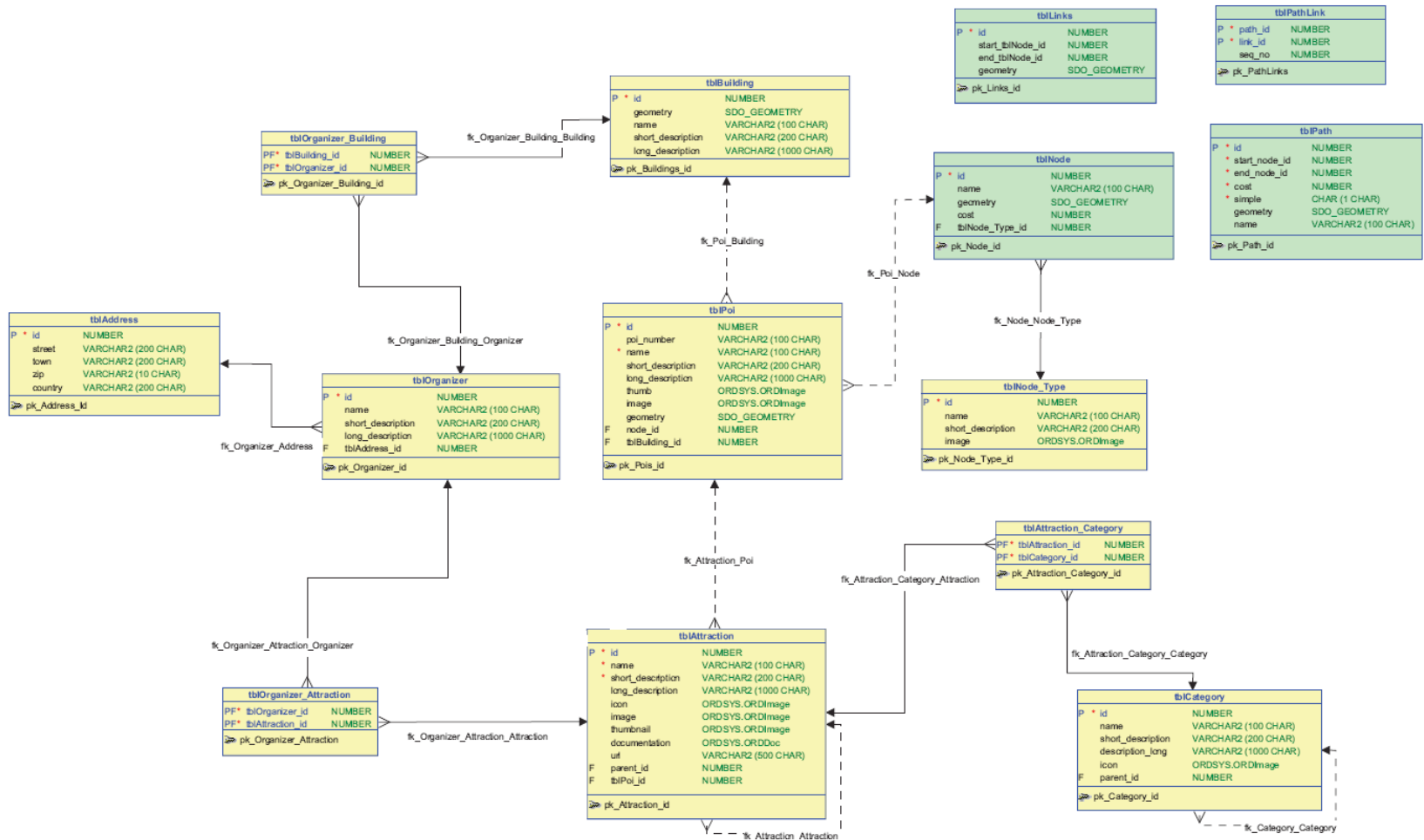


Aufgenommen werden:

- Point of Interests
- Gebäude
- Wege, Aufbau eines Netzwerkmodells
- Verwaltungsinformationen, Beschreibungen, Adressen, Bilder/Ansichten



Datenstruktur in Oracle 11g





ORACLE

SDO_GEOMETRY

- Verwaltung der Geodaten → Objekttyp SDO_GEOMETRY aus dem Schema MDSYS

SDO_GTYPE	NUMBER
SDO_SRID	NUMBER
SDO_POINT	MDSYS.SDO_POINT_TYPE
SDO_ELEM_INFO	MDSYS.SDO_ELEM_INFO_ARRAY
SDO_ORDINATES	MDSYS.SDO_ORDINATE_ARRAY

- Implementierung folgt der OpenGIS Simple Features Specification for SQL
- Abweichung → keine OGC-Vererbungshierarchie, ein Datentyp kapselt alle Geometrietypen





ORACLE

SDO_GEOMETRY

SDO_GTYPE : Geometrietyp und Anzahl der Dimensionen
SDO_SRID : Koordinatenreferenzsystem
SDO_POINT : Geometrietyp POINT, Koordinaten
SDO_ELEM_INFO : Information zu Teilgeometrien
SDO_ORDINATES : Array von Stützpunkten aller Geometrien
(außer POINT)

- Metadaten-View USER_SDO_GEOM_METADATA speichert Koordinatensystem, Dimension, Toleranz
- Koordinatensystemtransformation mit PL/SQL-Paket SDO_CS





ORACLE

SDO_GEOMETRY und Funktionen per SQL ansprechbar

- **Geometrische Funktionen** im PL/SQL-Paket SDO_GEOM
- benutzen keinen räumlichen Index
- Beispiel: SDO_GEOM.SDO_AREA

```
select sdo_geom.sdo_area(  
    sdo_geometry('POLYGON ((60 10,60 11,61 11,61  
    10,60 10))', 8307),1, 'UNIT=SQ_KM')  
as area  
from my_tab;
```



ORACLE

SDO_GEOMETRY und Funktionen per SQL ansprechbar

- **Geometrische Operatoren** dagegen brauchen räumlichen Index und werden in WHERE-Klausel benutzt
- Bsp.: SDO_RELATE

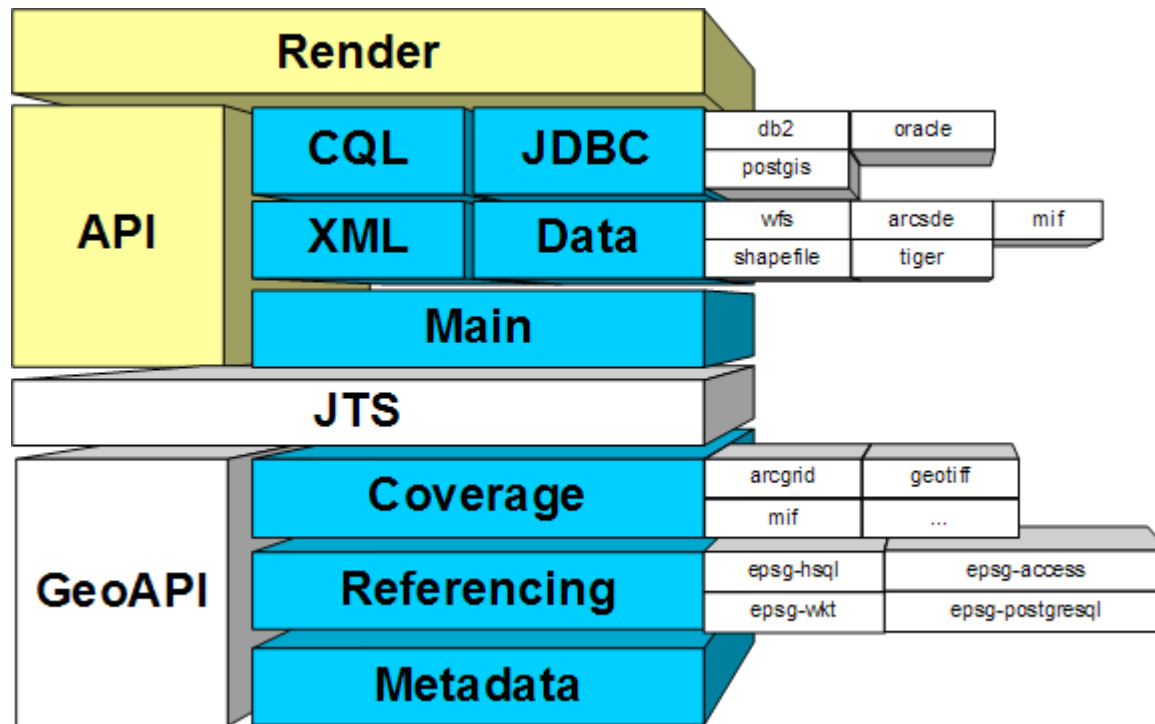
```
select id from my_tab where sdo_relate(loktion,  
sdo_geometry('POLYGON ((61 10,61 11,62 11,62 10,6110))',  
8307),  
'mask=touch')='TRUE'
```



GeoTools

- Bibliothek für die Verarbeitung geografischer Daten
- Programmiersprache Java
- Implementiert GeoAPI-Schnittstellen des Open Geospatial Consortium
- Rendering- und DataStore-Module
- Zugriff auf Oracle SDO_GEOMETRY
- Oracle DB wird über JDBC-Treiber konnektiert







GeoTools

- Transformation des ursprünglichen Datenformats SDO_GEOMETRY in die GeoTools-Feature-Datenstruktur
- Implementierung der Schnittstelle DataStore
- GeoTools verarbeitet dabei:
 - Feature, eine atomare geographische Einheit
 - FeatureType, Attribute eines Features
 - FeatureID, ein eindeutiger Identifikator für jedes Feature
- Zugriff über die Schnittstellen FeatureSource und FeatureReader





- Open Source Desktop GIS Entwicklungsplattform
- quelloffene Software (lizensiert nach Lesser General Public License)
- Integration der Softwarebibliothek GeoTools
- Entwicklung von Plug-Ins mit Eclipse RCP
- Geodaten in lokal gespeicherten Dateiformaten (wie z.B. Shape, GML Geography Markup Language)
- Geodatenbanken (wie z.B. PostGIS, Oracle Spatial, ArcSDE)
- OGC-Webservices (Web Map Service, Web Feature Service)
- Unterstützung von verschiedenen Koordinaten-Referenzsystemen





The screenshot displays the uDig GIS application interface. The main window shows a map of a city area with various layers and a layer list on the left. The map includes labels for 'Volks- und Waldpark Wuhlheide', 'Griechischer Park', 'Oberschöneweide', and 'Soree'. The interface includes a menu bar (Datei, Bearbeiten, Navigation, Layer, Karte, Daten, Fenster, Hilfe), a toolbar, and a project list on the left. The layer list on the left includes:

- P2 11 eisenbahn
- L192 13 sportanlagen
- P0 11 spielplatz
- L258 03 strassennetz
- P2 11 strassennetz
- L114 13 sportanlagen
- L3 13 sportanlagen
- L114 13 eisenbahn
- P1 01 strassennetz
- P0 11 sportanlagen
- P1 11 strassennetz
- L3 13 spielplatz
- L259 13 strassennetz
- L258 13 strassennetz
- L3 13 eisenbahn
- Gewässernamen
- Namen der Ortschaften
- Straßenklassifizierungen und Strass
- Verkehrsobjekte
- Transportwege
- Gewässer (See, Fluß, Kanal)
- Vegetationsflächen
- Siedlungsflächen, Orte
- Hintergrundfläche

The map shows a network of green lines representing the railway network (P2 11 eisenbahn) and other infrastructure. The map is displayed in ETRS89 UTM coordinates. The bottom status bar shows the scale 1:11.365, the coordinate system ETRS89...ne 33N, and the coordinates 400227,9075, 5813279,0834. The bottom panel shows a search bar and a list of selected features:

FID	LEER
P2_11_eisenbahn.1	
P2_11_eisenbahn.2	

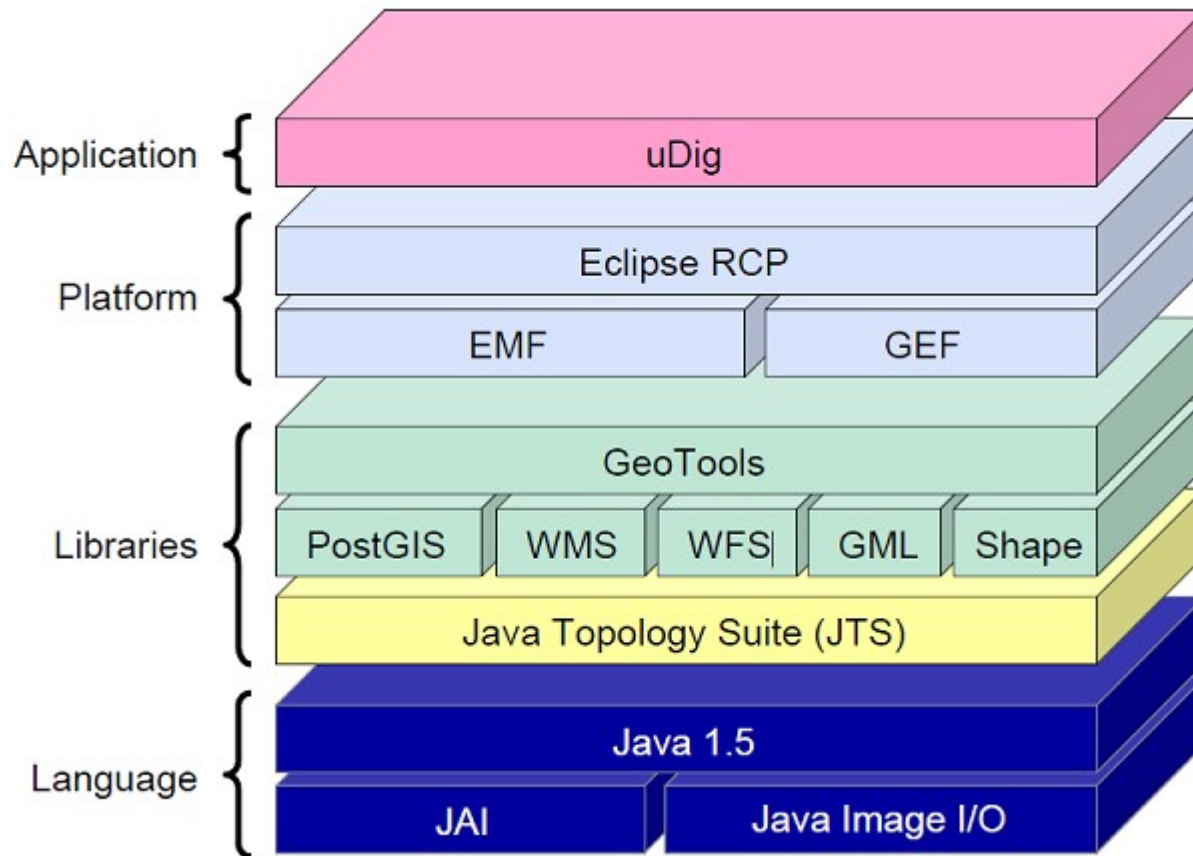


- interoperabel mit OGC-Standards, zum Beispiel Filter, Spatial Reference System und Styled Layer Descriptor
- Programmiersprache Java
- Basisbibliothek Java Topology Suite, welche eine Implementierung von Algorithmen für die Bearbeitung von 2D-Geometrien bereitstellt und den OGC-Standard Simple Features Specification for SQL unterstützt





uDig



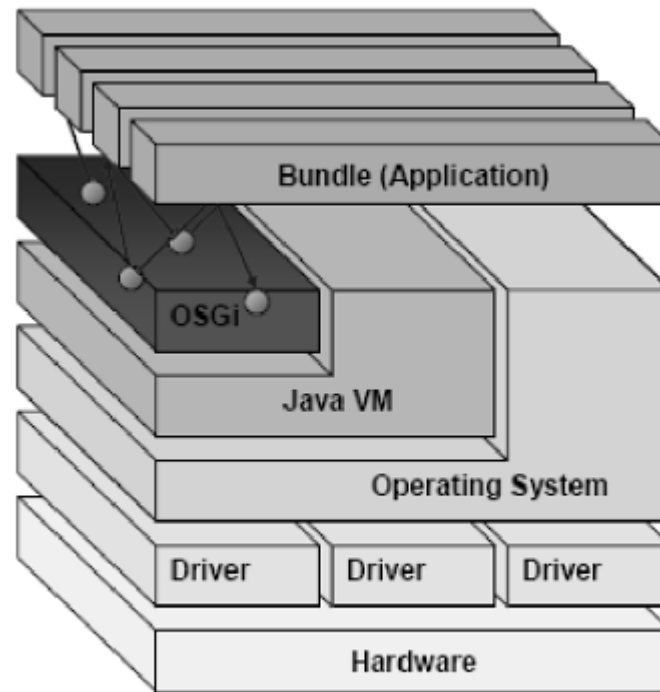


Equinox und OSGi



- Modularisierung und Entkoppelung
- bessere Erweiter- und Wartbarkeit und der dynamische Austausch von Modulen zur Laufzeit
- Versionierung und parallele Installation von Bundles
- Wiederverwendbarkeit von Modulen zwischen unterschiedlichen OSGi-Implementationen







Equinox

- in Java implementierte OSGi-Architektur der Eclipse Foundation
- dynamische, komponentenbasierte Serviceplattform für die Modularisierung und Verwaltung von Anwendungen und Diensten
- Lebenszyklus für Module, womit jene zur Laufzeit hinzugefügt, ausgetauscht, aktualisiert oder ganz aus dem System entfernt werden





Eclipse

- Eclipse – allgemeine Plattform für Rich Client Anwendungen (RCP)
- Java-IDE als RCP-Plug-In
- Ab Version 3.0 standardisierte Ablaufumgebung und Komponentenmodell Equinox / OSGi R4 Spezifikation
- Besteht aus RCP-Kern, Eclipse Platform und Eclipse SDK





```
@Override
protected void onMousePressed(MapMouseEvent e) {
    // TODO Auto-generated method stub
    start=getContext().pixelToWorld(e.x,e.y);
}

@Override
protected void onMouseReleased(MapMouseEvent e) {
    // TODO Auto-generated method stub
    Coordinate end = getContext().pixelToWorld(e.x, e.y);
    try {
        double distance = JTS.orthodromicDistance(
            start, end, getContext().getCRS());
        displayOnStatusBar(distance);
    } catch (Exception e1) {
        displayError();
    }
}

private void displayOnStatusBar(double distance) {
    final IStatusLineManager statusBar = getContext().getActionBars().getSt

    if (statusBar == null) {
        return;
    }
    int totalmeters = (int)distance;
    final int km = totalmeters/1000;
    final int meters = totalmeters-(km*1000);
    float cm = (float) (distance-totalmeters)*10000;
    cm = Math.round(cm);
    final float finalcm = cm/100;

    getContext().updateUI(new Runnable() {
        public void run() {
            statusBar.setErrorMessage("<math>Abstand = <math>km <math>km <math>meters+<math>m <math>";
```



Oracle Datenbank

<http://www.oracle.com/database/>

<http://www.oracle.com/database/spatial.html>

UDIG – Open Source GIS Plattform

<http://udig.refrations.net/>

<http://udig.refrations.net/developers/>

<http://udig.refrations.net/download/>

Eclipse Helios Modeling Tools / GeoTools

[http://www.eclipse.org/downloads/packages/
eclipse-modeling-tools-includes-incubating-components
/heliossr1](http://www.eclipse.org/downloads/packages/eclipse-modeling-tools-includes-incubating-components/heliossr1)

<http://geotools.org/>





Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Informationen zum BAER2FIT-Projekt
<http://projekt.beuth-hochschule.de/baer2fit/>

Frank Herrmann, fherrmann@beuth-hochschule.de

Prof. Dr. Petra Sauer, sauer@beuth-hochschule.de

Steffen Heuschkel, heuschkel@beuth-hochschule.de

