

# **Komponentenbasierte Entwicklung einer GIS-Anwendung mit Oracle Spatial**

**Frank Herrmann, Petra Sauer, Steffen Heuschkel  
Beuth Hochschule für Technik Berlin**

## **Schlüsselworte:**

Oracle Spatial, UDIG, Geografische Informationssysteme, Eclipse, Equinox

## **Einleitung**

Die Verwaltung raumbezogener Daten mit der Oracle Datenbank mit der Zusatzoption Spatial ermöglicht die Anbindung von Sachdaten zu Geoobjekten. Die Visualisierung und Bearbeitung der Geodaten kann vornehmlich mittels Geografischer Informationssysteme (GIS) realisiert werden, wobei proprietäre ebenso wie Open Source Programme diese Funktionalität anbieten. Wesentliche Aspekte bei der Entwicklung fachspezifischer GIS-Anwendungen sind einerseits die Anbindung einer Geodatenbank mit entsprechenden Datentypen (Oracle Spatial bietet mit dem Typ SDO\_GEOMETRY auch eine Vielzahl von Funktionen zur Verarbeitung von Geodaten an) und andererseits die Erweiterbarkeit des GIS mit neuer Funktionalität. Die Open Source GIS Entwicklungsplattform UDIG (Userfriendly Desktop Internet GIS) bietet, auf Basis der Java Topology Suite, der Softwarebibliothek GeoTools sowie der Eclipse Rich Client Plattform, ein Plug-in-Konzept für die Erstellung eigener GIS-Anwendungen in der Programmiersprache Java. Im Beitrag wird aus der Praxis der Entwicklung von Komponenten für eine Fach-GIS-Anwendung berichtet. Sie ist als Werkzeug zur Verwaltung der Geodaten in Oracle Spatial für verschiedene Anwendungsfälle in Freizeiteinrichtungen, wie zum Beispiel die Erstellung eines Lage- oder Standplanes für Parkfeste, Planen und Entwerfen zukünftiger Entwicklungen des Parks oder die Integration raumbezogener Sachdaten (Verknüpfung, Visualisierung) aus heterogenen Quellen, konzipiert. Der Vorteil des Einsatzes der objektrelationalen Datenbank Oracle Spatial besteht in der komfortablen Speicherung und Verwaltung großer Datenbestände mit Raumbezug und der komfortablen Abfrage auf diesen Datenbeständen.

## Das freie Geoinformationssystem UDIG – Userfriendly Desktop Internet GIS

Seit 1994 arbeiten staatlichen Institutionen, Firmen und Universitäten zusammen im Open Geospatial Consortium (OGC), um im Konsensprinzip Standards für die Interoperabilität von Geodaten zu entwickeln. Eine wichtige Rolle im Prozess der Umsetzung und Anwendung dieser Standards spielen Open Source Projekte, wie zum Beispiel die Serversoftware GeoServer, die eine Referenzimplementierung des OGC ist, oder das freie geografische Informationssystem UDIG.

UDIG ist eine Open Source Desktop GIS Entwicklungsplattform. UDIG visualisiert aus verschiedenen Quellen und Formaten Geodaten und besitzt die Funktionalität, Geometrie und Sachdaten mit entsprechenden nutzerfreundlichen Desktop-Werkzeugen zu editieren. Es ist eine quelloffene Software (lizenziert nach Lesser General Public License), die von einer wachsenden Benutzer- und Entwicklergemeinschaft gepflegt und eingesetzt wird. Entstanden aus einer Weiterführung eines staatlich geförderten kanadischen Programmes im Jahr 2004 (Version 0.1) wurde die Software bis zum jetzigen Zeitpunkt zu einer stabilen Version 1.2 Release Candidate 3 gebracht. Im Laufe dieser Zeit haben einige Firmen aus dem GIS-Umfeld sich auf UDIG spezialisiert und bieten Anpassungen und kommerziellen Support an.

UDIG kann Dank der Integration der Softwarebibliothek GeoTools Geodaten in lokal gespeicherten Dateiformaten (wie z.B. Shape, GML Geography Markup Language), aus Geodatenbanken (wie z.B. PostGIS, Oracle Spatial, ArcSDE) sowie über OGC-Webservices (Web Map Service, Web Feature Service) verarbeiten. Es verfügt damit über vielfältige Möglichkeiten der Integration von Daten in einer Ansicht / Karte. Es besteht desweiteren die Unterstützung von Koordinaten-Referenzsystemen aus den unterstützten Datenquellen und wenn nötig, eine Integration von Daten verschiedener Referenzsysteme.

UDIG unterstützt viele OGC-Standards, wie zum Beispiel Filter, Spatial Reference System und Styled Layer Descriptor, welcher die Darstellung von Kartenebenen unabhängig von der Geometrie definiert. Damit eignet es sich entsprechend für die Erstellung eigener Symbolisierungen und Farbgebungen für Karten. Abbildung 1 zeigt die grafische Benutzeroberfläche mit einer Karte des Freizeit- und Erholungszentrum in Berlin.

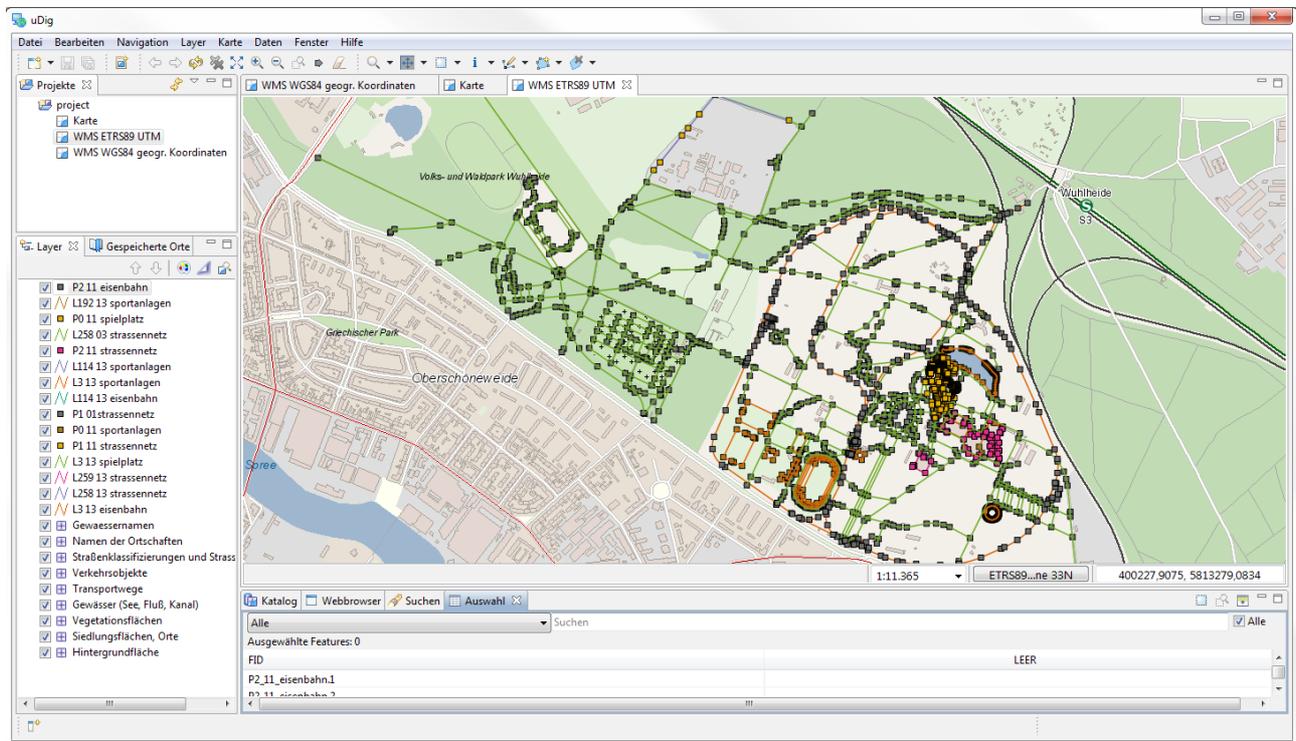
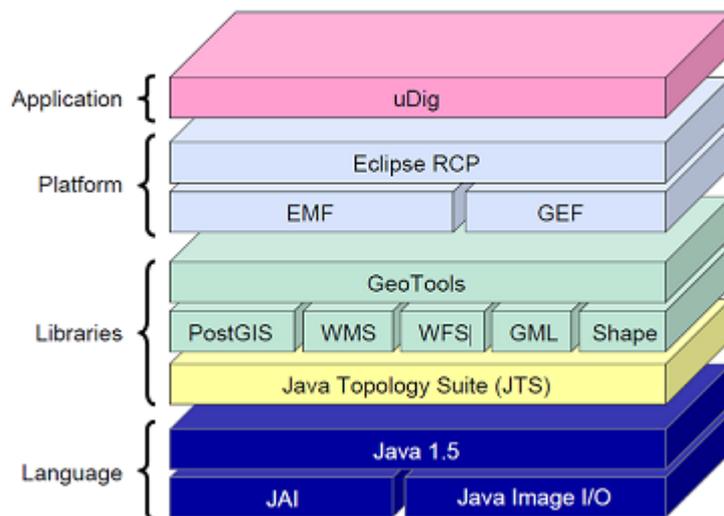


Abbildung 1: Grafische Benutzeroberfläche von UDIG

Geschrieben ist die Software in der Programmiersprache Java und benutzt als 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 ist als Desktop GIS Entwicklungsplattform konzipiert, als Erweiterung der Eclipse Rich Client Platform (RCP) programmiert und kann mittels eigener Module/Plug-ins mit Funktionalität erweitert werden. In Abbildung 2 ist die Softwarearchitektur von UDIG dargestellt.



Abkürzungen:

RCP – Rich Client Platform

EMF – Eclipse Modeling Framework

GEF – Graphical Editing Framework

WMS – Web Map Service

WFS – Web Feature Service

GML – Geography Markup Language

Abbildung 2: Softwarearchitektur von UDIG

Die Entwicklungsumgebung Eclipse basiert auf Equinox, der in Java implementierten OSGi-Architektur der Eclipse Foundation. Sie spezifiziert eine dynamische, komponentenbasierte Serviceplattform für die Modularisierung und Verwaltung von Anwendungen und Diensten. Module, sogenannte Bundles, beinhalten Klassen und Ressourcen, die mittels einer Manifest-Datei und einer XML-Datei (plugin.xml) beschrieben werden. Es werden Abhängigkeiten und Sichtbarkeiten explizit festgelegt. Die Serviceplattform definiert einen Lebenszyklus für Module, womit jene zur Laufzeit hinzugefügt, ausgetauscht, aktualisiert oder ganz aus dem System entfernt werden können. Vorteile für die Entwicklung von Softwaresystemen sind die Modularisierung und Entkoppelung, bessere Erweiter- und Wartbarkeit und der dynamische Austausch von Modulen zur Laufzeit, die Versionierung und parallele Installation von Bundles sowie die Wiederverwendbarkeit von Modulen zwischen unterschiedlichen OSGi-Implementationen.

### Die UDIG-Erweiterungen als Eclipse-Plug-Ins

Das zu UDIG verfügbare SDK nutzt für die Erstellung neuer Komponenten die Eclipse-Plug-In Entwicklungsumgebung (PDE) mit der Zielplattform UDIG. Beim Anlegen eines neuen Plug-Ins werden innerhalb der Manifest-Datei und der plugin.xml-Datei Einstellungsparameter und Erweiterungspunkte konfiguriert. UDIG kennt drei verschiedene Typen von Werkzeugen, die alle vom Erweiterungspunkt net.refractions.udig.project.ui.tool abgeleitet werden:

- Action Tool: zum Ausführen einzelner Aktionen
- Modal Tool: Agiert im On/Off-Modus, verarbeitet Nutzereingaben
- Background Tool: Werkzeug das aktiv im Hintergrund arbeitet und z.B. auf einer Statusleiste Informationen ausgibt.

Um neue geografische Datenformate für die Verarbeitung innerhalb von UDIG bereitzustellen, kann auf die Erweiterbarkeit der GeoTools-Bibliothek zurückgegriffen werden. Dabei erfolgt eine Transformation des ursprünglichen Datenformats in die GeoTools-Feature-Datenstruktur durch die Implementierung der Schnittstelle DataStore.

GeoTools verarbeitet dabei:

- Feature, eine atomare geographische Einheit,
- FeatureType, Attribute eines Features,
- FeatureID, ein eindeutiger Identifikator für jedes Feature

Zugriff auf die räumlichen Informationen erhält man über die Schnittstellen FeatureSource und FeatureReader. UDIG sammelt so angebundene Datenquellen in einem Katalog und macht sie Plug-Ins zugänglich. Üblicherweise verfügen Datenbanken für den Zugriff mit Java über eine JDBC-Schnittstelle. Auf diese Weise wird die Oracle DB mit UDIG/GeoTools verbunden und abgefragt.

## Einsatzszenario im Freizeit- und Erholungszentrum (FEZ) in Berlin

Innerhalb des interdisziplinären Forschungs- und Entwicklungsprojektes BAER2FIT der Beuth Hochschule für Technik Berlin werden in Zusammenarbeit mit dem Freizeit- und Erholungszentrum (FEZ) innovative Informations- und Kommunikationslösungen entwickelt. Für die ca. 100 Hektar große Waldparkanlage wird ein GIS-Prototyp entwickelt, der folgende Anwendungsfälle umfasst:

- 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.

Anwender aus verschiedenen Abteilung der Freizeiteinrichtung sollen, je nach fachspezifischer Anforderung, das Werkzeug für die Visualisierung und Bearbeitung der Geodaten benutzen.

### Fazit

Für die Entwicklung von spezialisierten GIS-Anwendungen in unterschiedlichen Themenbereichen, wie zum Beispiel für Freizeiteinrichtungen und Parkanlagen, können Ansätze der klassischen Verwendung von GIS-Funktionalität und anwendungsfallbezogene Anforderungen im Einklang mit komponentenbasierten Entwicklungsumgebungen zum Erfolg führen.

Dabei kommen die Vorzüge einer objekt-relationalen Datenbank für räumliche Daten, wie Oracle Spatial und das quelltextoffene Entwicklungsmodell der UDIG-Plattform mit seiner Plug-In-Architektur zur Geltung, die kombiniert sehr weitreichende Entwicklungspotenzial bieten.

### Quellen

- [WüKo08] Wütherich, G.; Hartmann, N.; Kolb, B. & Lübken, M. 2008. Die OSGi Service Plattform. Dpunkt Verlag.
- [SiJa08] Sippel, H.; Jastram, M. & Bendisposto, J. 2008. Eclipse Rich Client Plattform. Software & Support Verlag.
- [Brin05] Brinkhoff, T. 2005. Geodatenbanksysteme in Theorie und Praxis. Herbert Wichmann Verlag Heidelberg.
- [Murr09] Murray, C. 2009. Oracle Spatial Developer's Guide 11g Release 2, Oracle Datenbankdokumentation.

### Kontaktadresse:

#### **Frank Herrmann, Prof. Dr. Petra Sauer, Steffen Heuschkel**

Beuth Hochschule für Technik Berlin  
Luxemburger Straße 10  
D-13353 Berlin

Telefon: +49 (0) 30-4504 5403  
Fax: +49 (0) 30-4504 5408  
E-Mail: fherrmann@beuth-hochschule.de  
Internet: www.beuth-hochschule.de