

Geodatenbankunterstützung für die geotechnische Bewertung von Massenbewegungen mit Hilfe eines Web Geological Feature Server (WGFS)

Björn Broscheit

Universität Osnabrück
Institut für Geoinformatik und Fernerkundung

17. Juni 2008

Ausblick

- **Teil I** : Der Rahmen
- **Teil II** : Die 3D Geodatenbank
- **Teil III** : Auf dem Weg zum einem Web Geological Feature Server

Teil I

Der Rahmen

- 1 Das EGIFF-Projekt
 - Ansatz
 - Architektur
- 2 Osnabrücker Teilprojekt
 - Ziele
 - Ausblick
 - Herausforderung

Das EGIFF-Projekt

- Entwicklung geeigneter Informationssysteme für Frühwarnsysteme (EGIFF)
- gefördert vom BMBF
- im Rahmen des FuE-Programms GEOTECHNOLOGIEN
- Verbundprojekt
 - Universität der Bundeswehr München
 - Arbeitsgemeinschaft Geoinformationssysteme (AGIS)
 - Institut für Bodenmechanik und Grundbau Neubiberg (IBGN)
 - Karlsruhe
 - Universität Karlsruhe (Institut für Fernerkundung und Photogrammetrie (IPF))
 - Forschungszentrum Informatik Karlsruhe (FZI)
 - disy Informationssysteme GmbH
 - Universität Osnabrück

Das EGIFF-Projekt

- Entwicklung geeigneter Informationssysteme für Frühwarnsysteme (EGIFF)
- gefördert vom BMBF
- im Rahmen des FuE-Programms GEOTECHNOLOGIEN
- Verbundprojekt
 - Universität der Bundeswehr München
 - Arbeitsgemeinschaft Geoinformationssysteme (AGIS)
 - Institut für Bodenmechanik und Grundbau Neubiberg (IBGN)
 - Karlsruhe
 - Universität Karlsruhe (Institut für Fernerkundung und Photogrammetrie (IPF))
 - Forschungszentrum Informatik Karlsruhe (FZI)
 - disy Informationssysteme GmbH
 - Universität Osnabrück

Das EGIFF-Projekt

- Entwicklung geeigneter Informationssysteme für Frühwarnsysteme (EGIFF)
- gefördert vom BMBF
- im Rahmen des FuE-Programms GEOTECHNOLOGIEN
- Verbundprojekt
 - Universität der Bundeswehr München
 - Arbeitsgemeinschaft Geoinformationssysteme (AGIS)
 - Institut für Bodenmechanik und Grundbau Neubiberg (IBGN)
 - Karlsruhe
 - Universität Karlsruhe (Institut für Fernerkundung und Photogrammetrie (IPF))
 - Forschungszentrum Informatik Karlsruhe (FZI)
 - disy Informationssysteme GmbH
 - Universität Osnabrück

Das EGIFF-Projekt

- Entwicklung geeigneter Informationssysteme für Frühwarnsysteme (EGIFF)
- gefördert vom BMBF
- im Rahmen des FuE-Programms GEOTECHNOLOGIEN
- Verbundprojekt
 - Universität der Bundeswehr München
 - Arbeitsgemeinschaft Geoinformationssysteme (AGIS)
 - Institut für Bodenmechanik und Grundbau Neubiberg (IBGN)
 - Karlsruhe
 - Universität Karlsruhe (Institut für Fernerkundung und Photogrammetrie (IPF))
 - Forschungszentrum Informatik Karlsruhe (FZI)
 - disy Informationssysteme GmbH
 - Universität Osnabrück

Das EGIFF-Projekt

- Entwicklung geeigneter Informationssysteme für Frühwarnsysteme (EGIFF)
- gefördert vom BMBF
- im Rahmen des FuE-Programms GEOTECHNOLOGIEN
- Verbundprojekt
 - Universität der Bundeswehr München
 - Arbeitsgemeinschaft Geoinformationssysteme (AGIS)
 - Institut für Bodenmechanik und Grundbau Neubiberg (IBGN)
 - Karlsruhe
 - Universität Karlsruhe (Institut für Fernerkundung und Photogrammetrie (IPF))
 - Forschungszentrum Informatik Karlsruhe (FZI)
 - disy Informationssysteme GmbH
 - **Universität Osnabrück**

Der EGIFF Ansatz

- Frühwarnsystem für Massenbewegungen (**langfristig**)
- Aufbereitung und Analyse von Informationen zur **Entscheidungsunterstützung** bei Gefährdung durch Hangrutschungen.
- Durch **Kombination** von GIS, numerische Simulation, Spatial Data Mining, Geodatenbanken und linguistischer Methoden.

Der EGIFF Ansatz

- Frühwarnsystem für Massenbewegungen (**langfristig**)
- Aufbereitung und Analyse von Informationen zur **Entscheidungsunterstützung** bei Gefährdung durch Hangrutschungen.
- Durch **Kombination** von GIS, numerische Simulation, Spatial Data Mining, Geodatenbanken und linguistischer Methoden.

Der EGIFF Ansatz

- Frühwarnsystem für Massenbewegungen (**langfristig**)
- Aufbereitung und Analyse von Informationen zur **Entscheidungsunterstützung** bei Gefährdung durch Hangrutschungen.
- Durch **Kombination** von GIS, numerische Simulation, Spatial Data Mining, Geodatenbanken und linguistischer Methoden.

Der EGIFF Ansatz

- Frühwarnsystem für Massenbewegungen (**langfristig**)
- Aufbereitung und Analyse von Informationen zur **Entscheidungsunterstützung** bei Gefährdung durch Hangrutschungen.
- Durch **Kombination** von GIS, numerische Simulation, Spatial Data Mining, Geodatenbanken und linguistischer Methoden.

Architektur von EGIFF

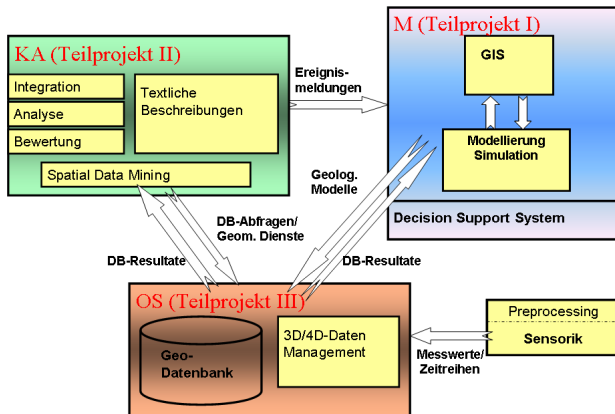


Abbildung: geplante Architektur des EGIFF-Projektes

Osnabrücker Teilprojekt

Geodatenbankunterstützung für die geotechnische Bewertung von Massenbewegungen

- Verantwortlich: Prof. Dr. Martin Breunig
- Mitarbeiter: Björn Broscheit und Paul Vincent Kuper



Ziele

Geodatenbankunterstützung zur Vorhaltung von Daten und Abfragen für die geotechnische Bewertung von Massenbewegungen

- Verwaltung komplexer geologischer Modelle
- 3D-Visualisierung von Datenbank-Abfrageresultaten
- Verwaltung signifikanter Parameter für die geotechnische Bewertung von Massenbewegungen
- Geometrische / topologische und zeitabhängige Datenbank-Operationen
- Evaluierung der entwickelten Software anhand konkreter Szenarien (Isarhänge ...)

Ziele

Geodatenbankunterstützung zur Vorhaltung von Daten und Abfragen für die geotechnische Bewertung von Massenbewegungen

- Verwaltung komplexer geologischer Modelle
- 3D-Visualisierung von Datenbank-Abfrageresultaten
- Verwaltung signifikanter Parameter für die geotechnische Bewertung von Massenbewegungen
- Geometrische / topologische und zeitabhängige Datenbank-Operationen
- Evaluierung der entwickelten Software anhand konkreter Szenarien (Isarhänge ...)

Zusammenwirken FE Modellierung und 3D-Geodatenbank

- Lose Kopplung von Finiten Elementen und Geodatenbank
 - Verwaltung Parameter und Ergebnisse aus der Finite Elemente Modellierung
- Test der Datenbankstruktur und Operationen auf eine Eignung für die spezielle Anforderungen von Massenbewegungen

Die Herausforderung

- Verwaltung geologischer 3D Modelle in einer 3D Geodatenbank
- Bereitstellung der 3D Geodatenbank für die Projektpartner aus Karlsruhe und München

Die Herausforderung

- Verwaltung geologischer 3D Modelle in einer 3D Geodatenbank
- Bereitstellung der 3D Geodatenbank für die Projektpartner aus Karlsruhe und München

Wofür eine 3D Geodatenbank?

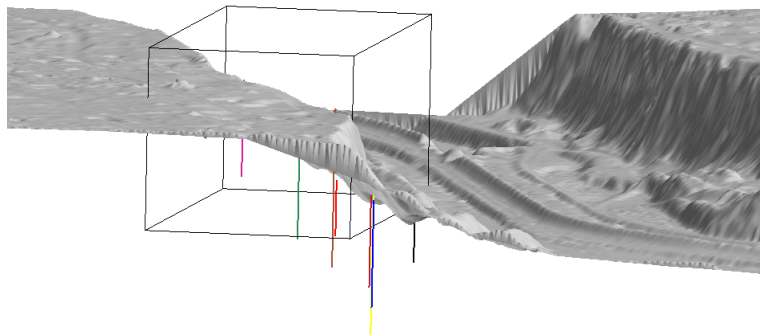


Abbildung: Fiktives 3D Anfragebeispiel für Daten des Anwendungsgebietes Isarhänge, verwaltet vom 3D Geodatenbanksystem

Wofür eine 3D Geodatenbank?

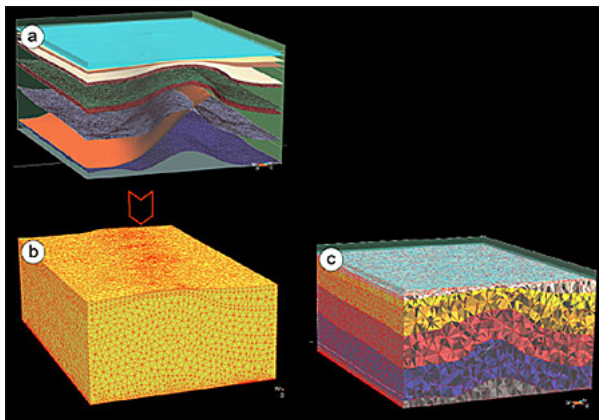


Abbildung: Workflow

Teil II

DB3D

3 DB3D

- Entstehung
- Features
- Systemarchitektur
- Datentypen

Entstehung einer 3D Geodatenbank

- es begann 1995 im SFB 350 in Bonn

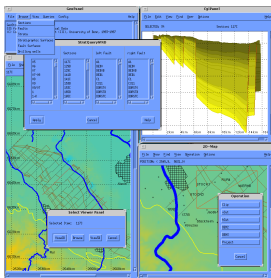


Abbildung: GeoStore

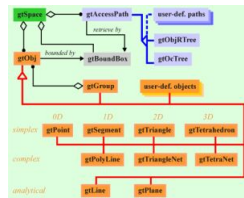


Abbildung: GeoToolKit

- 2005 entstand DB3D aus den Erfahrungen von GeoToolKit und GeoStore

Entstehung einer 3D Geodatenbank

- es begann 1995 im SFB 350 in Bonn

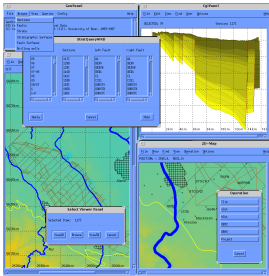


Abbildung: Geostore

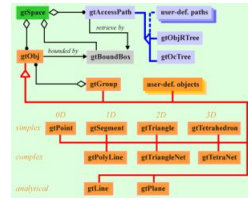


Abbildung: GeoToolKit

- 2005 entstand DB3D aus den Erfahrungen von GeoToolKit und GeoStore

Entstehung einer 3D Geodatenbank

- es begann 1995 im SFB 350 in Bonn

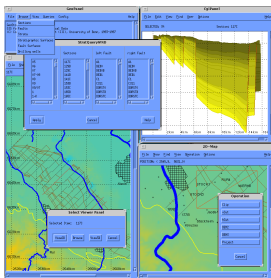


Abbildung: Geostore

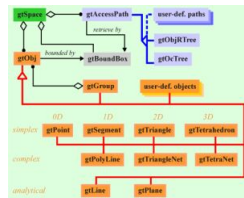


Abbildung: GeoToolKit

- 2005 entstand DB3D aus den Erfahrungen von GeoToolKit und GeoStore

Entstehung einer 3D Geodatenbank

- es begann 1995 im SFB 350 in Bonn

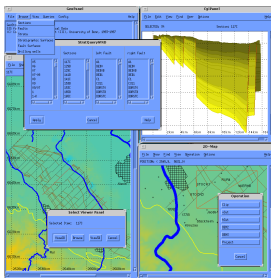


Abbildung: GeoStore

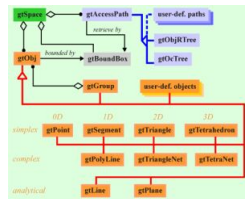


Abbildung: GeoToolKit

- 2005 entstand DB3D aus den Erfahrungen von GeoToolKit und GeoStore

Features

- Verwaltung geowissenschaftlicher Geometriemodelle
 - 3D Volumenmodelle
 - 4D zeitabhängige Modelle
- Speicherung und Anfragebearbeitung
- Komplexe Operationen auf Geometriemodelle
 - Schnitte
 - topologische Prädikate, etc.

Systemarchitektur

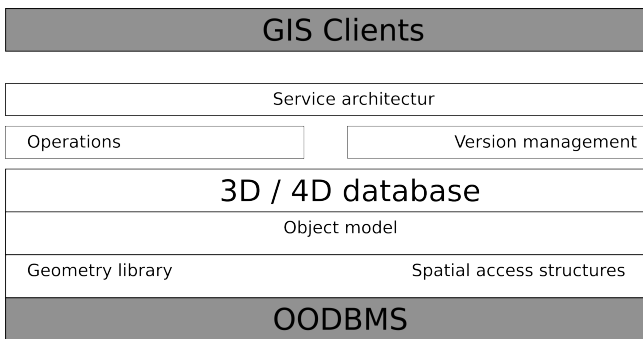


Abbildung: Systemarchitektur von DB3D

unterstützte 3D-Datentypen

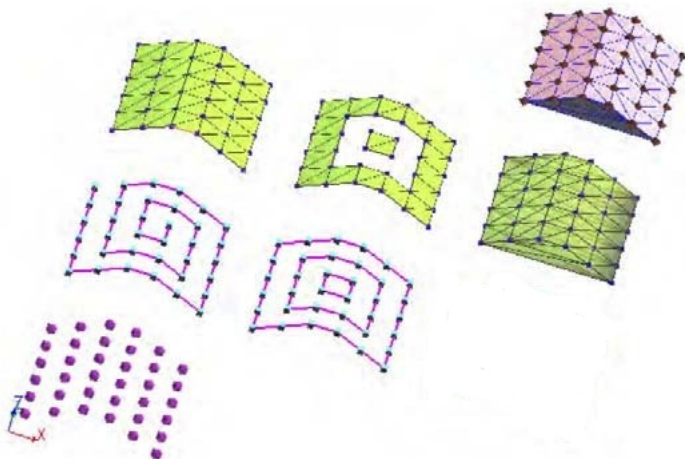


Abbildung: unterstützte 3D-Datentypen: PointSets, Curves, Surfaces, Solid

Teil III

Auf dem Weg zu einem Web Geological Feature Server (WGFS)

4 Idee

- Herausforderung
- erster Prototyp

5 Umsetzung

- warum deegree?
- Systemarchitektur
- Implementierung

Die Herausforderung

- Gocad und andere 3D Modellierungssoftware verwenden Dateien und keine Datenbank zum Speichern der geologischen Modelle
- Existierende Frameworks zum Entwickeln von Web basierte und Standard konforme räumliche Anwendungen unterstützen zur Zeit keine 3D geologische Modelle.
- räumliche Datenbanken sind überwiegend 2D

Ist die Idee neu?

- ab 2005 erster Prototyp von einer kanadischen Forschergruppe um Jaynthe Pouliot entwickelt (GEOIDE Projekt (SLM_DFM#15))
- Unterschiede?

kanadischer Ansatz

- GOCAD-Client
- GML-Dokumente werden in einer objektrelationalen Datenbank (MySQL) verwaltet
- bisher nur Unterstützung von 3D Bounding Box Intersection

Osnabrücker Ansatz

- GIS-Klienten
- objektorientierte Datenbank db4o
- räumliche Operationen (bbox, intersects, contains, ...)
- raumzeitliche Operationen (snapshot, intersects, contains, ...)
- 3Dto2D-Service

Ist die Idee neu?

- ab 2005 erster Prototyp von einer kanadischen Forschergruppe um Jaynthe Pouliot entwickelt (GEOIDE Projekt (SLM_DFM#15))
- Unterschiede?

kanadischer Ansatz

- GOCAD-Client
- GML-Dokumente werden in einer objektorientierten Datenbank (MySQL) verwaltet
- bisher nur Unterstützung von 3D Bounding Box Intersection

Osnabrücker Ansatz

- GIS-Klienten
- objektorientierte Datenbank db4o
- räumliche Operationen (bbox, intersects, contains, ...)
- raumzeitliche Operationen (snapshot, intersects, contains, ...)
- 3Dto2D-Service

Warum deegree?

- Implementierung des ISO 19107 spatial schema
- Implementation des WFS Spezifikationen
- Java (GNU GPL)
- Freie Software
- räumliche Nähe

Warum deegree?

- Implementierung des ISO 19107 spatial schema
- Implementation des WFS Spezifikationen
- Java (GNU GPL)
- Freie Software
- räumliche Nähe

Warum deegree?

- Implementierung des ISO 19107 spatial schema
- Implementation des WFS Spezifikationen
- Java (GNU GPL)
- Freie Software
- räumliche Nähe

Warum deegree?

- Implementierung des ISO 19107 spatial schema
- Implementation des WFS Spezifikationen
- Java (GNU GPL)
- Freie Software
- räumliche Nähe

Warum deegree?

- Implementierung des ISO 19107 spatial schema
- Implementation des WFS Spezifikationen
- Java (GNU GPL)
- Freie Software
- räumliche Nähe

geplante Systemarchitektur

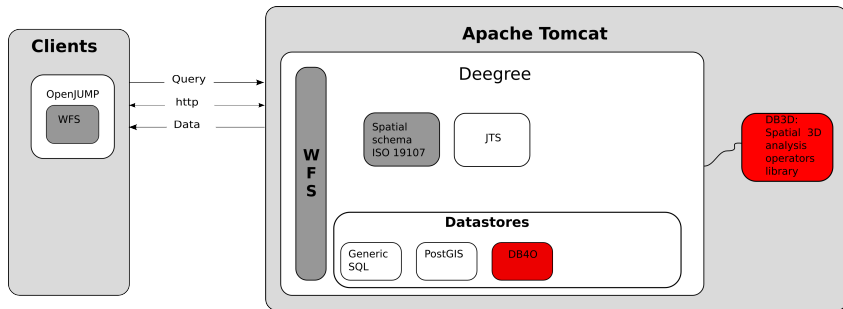


Abbildung: geplante Systemarchitektur

geplante Systemarchitektur

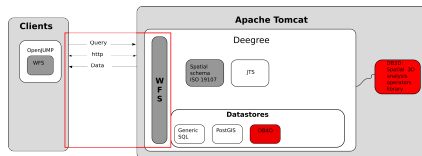


Abbildung: geplante Systemarchitektur

- Der Web Feature Service (WFS) als Abfragesystem zwischen dem Klienten und dem Server.
- Technologie neutral
- räumliche 3D Daten (geologische Modelle) sollen über das Internet abgefragt werden
- 3D Daten sollen im GML Format geliefert werden (ISO Standard 19136)

geplante Systemarchitektur

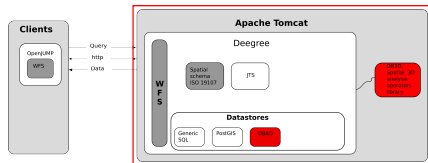


Abbildung: geplante Systemarchitektur

- Der Server verwaltet die Anwendungslogik und den Datenzugriff
 - Implementation des Spatial Schema ISO 19107
 - WFS-Applikation
 - Bibliothek für raum-/zeitliche Operationen
 - Datastores für die benötigten Datenquellen

geplante Implementierung



Abbildung: geplanter Datastore

- Ein spezieller Datastore wird gebraucht
 - da in Deegree bisher keine Unterstützung für **objektorientierte Datenbank db4o** vorhanden
 - bisher keine Unterstützung für die Verwaltung 3D Objekten

geplante Implementierung

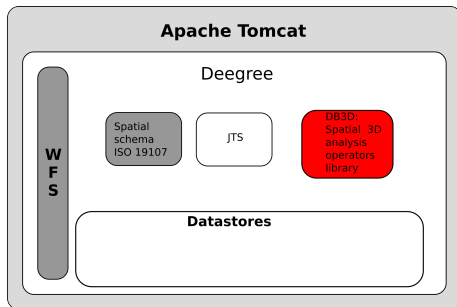


Abbildung: Integrieren der 3D Bibliothek

- Integrieren der 3D Bibliothek für räumliche Operationen in deegree

Was wollen wir erreichen?

- Entwickeln eines freien und offenen System zum Verwalten
 - von geologischen Modellen in der 3D Geodatenbank (erstellt in Gocad)
 - der Ergebnisse aus der numerischen Simulation (aus Abaqus)
- Verfügbar machen der Daten für die Projektpartner über das Web Protokoll
 - Nutzen der Vorteile eines Interoperablen Ansatzes
 - Übernehmen von ISO und OGC Standards
- Integrieren der 3D Bibliothek für räumliche Operationen in deegree
- Implementieren eines Datastores für objektorientierte Datenbank db4o
- Aufsetzen eines Prototypen der dieses Konzept umsetzt

Was wollen wir erreichen?

- Entwickeln eines freien und offenen System zum Verwalten
 - von geologischen Modellen in der 3D Geodatenbank (erstellt in Gocad)
 - der Ergebnisse aus der numerischen Simulation (aus Abaqus)
- Verfügbar machen der Daten für die Projektpartner über das Web Protokoll
 - Nutzen der Vorteile eines Interoperablen Ansatzes
 - Übernehmen von ISO und OGC Standards
- Integrieren der 3D Bibliothek für räumliche Operationen in deegree
- Implementieren eines Datastores für objektorientierte Datenbank db4o
- Aufsetzen eines Prototypen der dieses Konzept umsetzt

Was wollen wir erreichen?

- Entwickeln eines freien und offenen System zum Verwalten
 - von geologischen Modellen in der 3D Geodatenbank (erstellt in Gocad)
 - der Ergebnisse aus der numerischen Simulation (aus Abaqus)
- Verfügbar machen der Daten für die Projektpartner über das Web Protokoll
 - Nutzen der Vorteile eines Interoperablen Ansatzes
 - Übernehmen von ISO und OGC Standards
- Integrieren der 3D Bibliothek für räumliche Operationen in deegree
- Implementieren eines Datastores für objektorientierte Datenbank db4o
- Aufsetzen eines Prototypen der dieses Konzept umsetzt

Was wollen wir erreichen?

- Entwickeln eines freien und offenen System zum Verwalten
 - von geologischen Modellen in der 3D Geodatenbank (erstellt in Gocad)
 - der Ergebnisse aus der numerischen Simulation (aus Abaqus)
- Verfügbar machen der Daten für die Projektpartner über das Web Protokoll
 - Nutzen der Vorteile eines Interoperablen Ansatzes
 - Übernehmen von ISO und OGC Standards
- Integrieren der 3D Bibliothek für räumliche Operationen in deegree
- Implementieren eines Datastores für objektorientierte Datenbank db4o
- Aufsetzen eines Prototypen der dieses Konzept umsetzt

auf dem Weg ...

... zum einem Web Geological Feature Server.

Wo gibt's mehr Infos?

- <http://www.ews-wiki.de>
- <http://www.egiff.uos.de>
- http://geotopo3d.scg.ulaval.ca/3d_gis.htm