

# Mobile Geodatenvisualisierung mit Android

Mathias Menninghaus  
(mmenning@uos.de)

Institut für Geoinformatik und Fernerkundung  
Universität Osnabrück

03. März 2010



- ▶ Ziel
- ▶ Durchführung
  - ▶ Services und Formate (WMS, SOS, GeoRSS, GOCAD)
  - ▶ Implementation
  - ▶ Grenzen und Probleme
- ▶ Mobiles GIS
- ▶ Ausblick

Entwicklung einer mobilen Applikation ..

Entwicklung einer mobilen Applikation ..

- ▶ .. um ..
  - ▶ Kartenmaterial darzustellen

## Entwicklung einer mobilen Applikation ..

- ▶ .. um ..
  - ▶ Kartenmaterial darzustellen
  - ▶ Sensordaten abzufragen und zu visualisieren

## Entwicklung einer mobilen Applikation ..

- ▶ .. um ..
  - ▶ Kartenmaterial darzustellen
  - ▶ Sensordaten abzufragen und zu visualisieren
  - ▶ ereignisbezogene, georeferenzierte Daten darzustellen

## Entwicklung einer mobilen Applikation ..

- ▶ .. um ..
  - ▶ Kartenmaterial darzustellen
  - ▶ Sensordaten abzufragen und zu visualisieren
  - ▶ ereignisbezogene, georeferenzierte Daten darzustellen
  - ▶ 3D Oberflächendaten zu visualisieren

## Entwicklung einer mobilen Applikation ..

- ▶ .. um ..
  - ▶ Kartenmaterial darzustellen
  - ▶ Sensordaten abzufragen und zu visualisieren
  - ▶ ereignisbezogene, georeferenzierte Daten darzustellen
  - ▶ 3D Oberflächendaten zu visualisieren
- ▶ .. mithilfe ..
  - ▶ des mobilen Betriebssystems Android

## Entwicklung einer mobilen Applikation ..

- ▶ .. um ..
  - ▶ Kartenmaterial darzustellen
  - ▶ Sensordaten abzufragen und zu visualisieren
  - ▶ ereignisbezogene, georeferenzierte Daten darzustellen
  - ▶ 3D Oberflächendaten zu visualisieren
- ▶ .. mithilfe ..
  - ▶ des mobilen Betriebssystems Android
  - ▶ von OGC Standards

## Entwicklung einer mobilen Applikation ..

- ▶ .. um ..
  - ▶ Kartenmaterial darzustellen
  - ▶ Sensordaten abzufragen und zu visualisieren
  - ▶ ereignisbezogene, georeferenzierte Daten darzustellen
  - ▶ 3D Oberflächendaten zu visualisieren
- ▶ .. mithilfe ..
  - ▶ des mobilen Betriebssystems Android
  - ▶ von OGC Standards
- ▶ .. das alles ..

## Entwicklung einer mobilen Applikation ..

- ▶ .. um ..
  - ▶ Kartenmaterial darzustellen
  - ▶ Sensordaten abzufragen und zu visualisieren
  - ▶ ereignisbezogene, georeferenzierte Daten darzustellen
  - ▶ 3D Oberflächendaten zu visualisieren
- ▶ .. mithilfe ..
  - ▶ des mobilen Betriebssystems Android
  - ▶ von OGC Standards
- ▶ .. das alles ..
  - ▶ standortbezogen

## Entwicklung einer mobilen Applikation ..

- ▶ .. um ..
  - ▶ Kartenmaterial darzustellen
  - ▶ Sensordaten abzufragen und zu visualisieren
  - ▶ ereignisbezogene, georeferenzierte Daten darzustellen
  - ▶ 3D Oberflächendaten zu visualisieren
- ▶ .. mithilfe ..
  - ▶ des mobilen Betriebssystems Android
  - ▶ von OGC Standards
- ▶ .. das alles ..
  - ▶ standortbezogen
  - ▶ online und offline

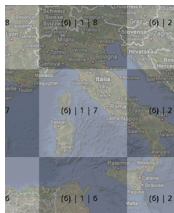
- ▶ OGC Standard zur Abfrage von Kartenmaterial

# Web Map Service

- ▶ OGC Standard zur Abfrage von Kartenmaterial
- ▶ Abfragen über HTTP - Get

# Web Map Service

- ▶ OGC Standard zur Abfrage von Kartenmaterial
- ▶ Abfragen über HTTP - Get



A)



B)



C)



D)

# Web Map Service

- ▶ OGC Standard zur Abfrage von Kartenmaterial
- ▶ Abfragen über HTTP - Get
- ▶ leider seltene Unterstützung für GoogleMaps Projektion



A)



B)



C)



D)

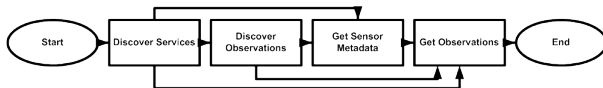
- ▶ OGC Standard zur Bereitstellung von Sensordaten

# Sensor Observation Service

- ▶ OGC Standard zur Bereitstellung von Sensordaten
- ▶ Abfragen über HTTP-Post

# Sensor Observation Service

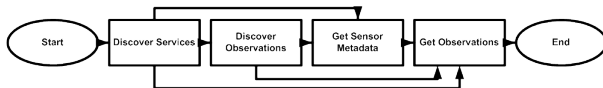
- ▶ OGC Standard zur Bereitstellung von Sensordaten
- ▶ Abfragen über HTTP-Post
- ▶ Vorgehen



Quelle: OGC Referenz Dokument OGC 06-009r6, S.14

# Sensor Observation Service

- ▶ OGC Standard zur Bereitstellung von Sensordaten
- ▶ Abfragen über HTTP-Post
- ▶ Vorgehen

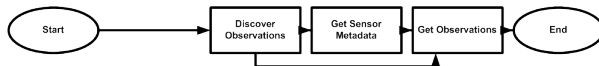


Quelle: OGC Referenz Dokument OGC 06-009r6, S.14

- ▶ Probleme:
  - ▶ keine Unterstützung für standortbezogene Servicesuche

# Sensor Observation Service

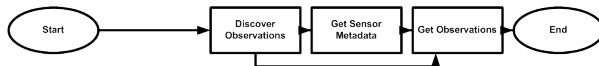
- ▶ OGC Standard zur Bereitstellung von Sensordaten
- ▶ Abfragen über HTTP-Post
- ▶ Vorgehen



- ▶ Probleme:
  - ▶ keine Unterstützung für standortbezogene Servicesuche

# Sensor Observation Service

- ▶ OGC Standard zur Bereitstellung von Sensordaten
- ▶ Abfragen über HTTP-Post
- ▶ Vorgehen



- ▶ Probleme:
  - ▶ keine Unterstützung für standortbezogene Servicesuche
  - ▶ unvollständige Metadaten

# Sensor Observation Service

- ▶ OGC Standard zur Bereitstellung von Sensordaten
- ▶ Abfragen über HTTP-Post
- ▶ Vorgehen



- ▶ Probleme:
  - ▶ keine Unterstützung für standortbezogene Servicesuche
  - ▶ unvollständige Metadaten

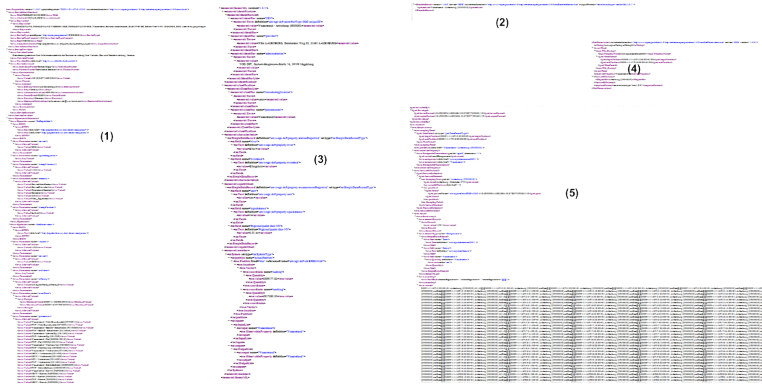
# Sensor Observation Service

- ▶ OGC Standard zur Bereitstellung von Sensordaten
- ▶ Abfragen über HTTP-Post
- ▶ Vorgehen

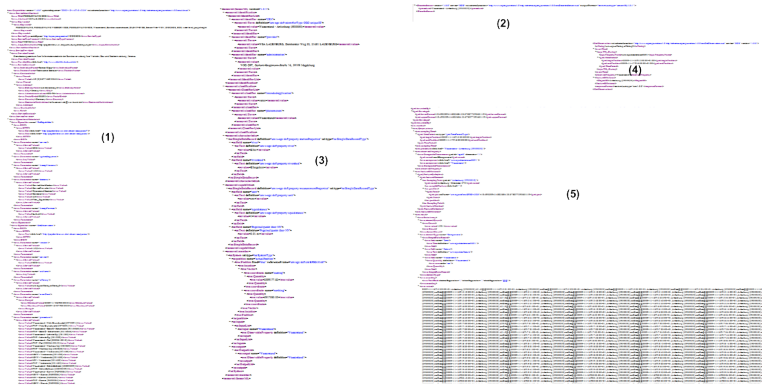


- ▶ Probleme:
  - ▶ keine Unterstützung für standortbezogene Servicesuche
  - ▶ unvollständige Metadaten
  - ▶ komplizierte und umfangreiche XML-Anfragen nötig

## Beispielanfrage für einen Sensor



## Beispielanfrage für einen Sensor



- ▶ verursacht hohen Rechen- und Speicherbedarf

- ▶ Geo-enabling RSS (Really Simple Syndication) Feeds

- ▶ Geo-enabling RSS (Really Simple Syndication) Feeds
- ▶ RSS Feeds mit Raumbezug (GML oder W3C-Geo)

- ▶ Geo-enabling RSS (Really Simple Syndication) Feeds
- ▶ RSS Feeds mit Raumbezug (GML oder W3C-Geo)
- ▶ ereignisbezogene, georeferenzierte Daten

- ▶ Geo-enabling RSS (Really Simple Syndication) Feeds
- ▶ RSS Feeds mit Raumbezug (GML oder W3C-Geo)
- ▶ ereignisbezogene, georeferenzierte Daten
- ▶ Einsatz in Frühwarnsystemklienten möglich

- ▶ Geo-enabling RSS (Really Simple Syndication) Feeds
- ▶ RSS Feeds mit Raumbezug (GML oder W3C-Geo)
- ▶ ereignisbezogene, georeferenzierte Daten
- ▶ Einsatz in Frühwarnsystemklienten möglich
- ▶ Nachteil: Benachrichtigung über *Pull* anstatt *Push*

- ▶ GOCAD (Geological Objects Computer Aided Design)  
ASCII Format

- ▶ GOCAD (Geological Objects Computer Aided Design)  
ASCII Format
- ▶ 3D Visualisierungstool der Gruppe J.-L. Mallet,  
Universität Nancy

- ▶ GOCAD (Geological Objects Computer Aided Design)  
ASCII Format
- ▶ 3D Visualisierungstool der Gruppe J.-L. Mallet,  
Universität Nancy
- ▶ Visualisierung mit OpenGL ES 1.0

- ▶ GOCAD (Geological Objects Computer Aided Design)  
ASCII Format
- ▶ 3D Visualisierungstool der Gruppe J.-L. Mallet,  
Universität Nancy
- ▶ Visualisierung mit OpenGL ES 1.0
- ▶ lokale Speicherung

- ▶ GOCAD (Geological Objects Computer Aided Design)  
ASCII Format
- ▶ 3D Visualisierungstool der Gruppe J.-L. Mallet,  
Universität Nancy
- ▶ Visualisierung mit OpenGL ES 1.0
- ▶ lokale Speicherung
- ▶ Schwierigkeiten:
  - ▶ effizientes Einlesen der Daten

- ▶ GOCAD (Geological Objects Computer Aided Design)  
ASCII Format
- ▶ 3D Visualisierungstool der Gruppe J.-L. Mallet,  
Universität Nancy
- ▶ Visualisierung mit OpenGL ES 1.0
- ▶ lokale Speicherung
- ▶ Schwierigkeiten:
  - ▶ effizientes Einlesen der Daten
  - ▶ Darstellung unterschiedlichster Datensätze

## Definition

Ein *Geoinformationssystem* dient der *Erfassung, Speicherung, Analyse* und *Darstellung* aller Daten, die einen Teil der Erdoberfläche und die darauf befindlichen technischen und administrativen sowie geowissenschaftliche, ökonomische und ökologische Gegebenheiten beschreiben. (*Bartelme, 1989*)

## Definition

Ein *Geoinformationssystem* dient der *Erfassung, Speicherung, Analyse* und *Darstellung* aller Daten, die einen Teil der Erdoberfläche und die darauf befindlichen technischen und administrativen sowie geowissenschaftliche, ökonomische und ökologische Gegebenheiten beschreiben. (*Bartelme, 1989*)

- ▶ klare Abgrenzung zu bisherigen mobilen Applikationen wie Routenplaner, GoogleMaps, Flickr

## Definition

Ein *Geoinformationssystem* dient der *Erfassung, Speicherung, Analyse* und *Darstellung* aller Daten, die einen Teil der Erdoberfläche und die darauf befindlichen technischen und administrativen sowie geowissenschaftliche, ökonomische und ökologische Gegebenheiten beschreiben. (*Bartelme, 1989*)

- ▶ klare Abgrenzung zu bisherigen mobilen Applikationen wie Routenplaner, GoogleMaps, Flickr
- ▶ *Erfassung, Speicherung, Darstellung* im Kontext eines mobilen Endgerätes umsetzbar

## Definition

Ein *Geoinformationssystem* dient der *Erfassung, Speicherung, Analyse* und *Darstellung* aller Daten, die einen Teil der Erdoberfläche und die darauf befindlichen technischen und administrativen sowie geowissenschaftliche, ökonomische und ökologische Gegebenheiten beschreiben. (*Bartelme, 1989*)

- ▶ klare Abgrenzung zu bisherigen mobilen Applikationen wie Routenplaner, GoogleMaps, Flickr
- ▶ *Erfassung, Speicherung, Darstellung* im Kontext eines mobilen Endgerätes umsetzbar
- ▶ Sinnvoll: die *Analyse* wird problembezogen unterstützt

## Definition

Ein *Geoinformationssystem* dient der *Erfassung, Speicherung, Analyse* und *Darstellung* aller Daten, die einen Teil der Erdoberfläche und die darauf befindlichen technischen und administrativen sowie geowissenschaftliche, ökonomische und ökologische Gegebenheiten beschreiben. (*Bartelme, 1989*)

- ▶ klare Abgrenzung zu bisherigen mobilen Applikationen wie Routenplaner, GoogleMaps, Flickr
- ▶ *Erfassung, Speicherung, Darstellung* im Kontext eines mobilen Endgerätes umsetzbar
- ▶ Sinnvoll: die *Analyse* wird problembezogen unterstützt
- ▶ die Umsetzung bleibt gegenüber einem *vollständigen* Desktop GIS eingeschränkt

- ▶ Ergebnis: Android Applikation *GeoViewer*  
<http://code.google.com/p/mobileandroidgis>

- ▶ Ergebnis: Android Applikation *GeoViewer*  
`http://code.google.com/p/mobileandroidgis`
- ▶ Visualisierung von

- ▶ Ergebnis: Android Applikation *GeoViewer*  
<http://code.google.com/p/mobileandroidgis>
- ▶ Visualisierung von
  - ▶ WMS - Kartenmaterial

- ▶ Ergebnis: Android Applikation *GeoViewer*  
<http://code.google.com/p/mobileandroidgis>
- ▶ Visualisierung von
  - ▶ WMS - Kartenmaterial
  - ▶ SOS - Sensordaten

- ▶ Ergebnis: Android Applikation *GeoViewer*  
<http://code.google.com/p/mobileandroidgis>
- ▶ Visualisierung von
  - ▶ WMS - Kartenmaterial
  - ▶ SOS - Sensordaten
  - ▶ GeoRSS - Ereignisbezogene Geodaten

- ▶ Ergebnis: Android Applikation *GeoViewer*  
<http://code.google.com/p/mobileandroidgis>
- ▶ Visualisierung von
  - ▶ WMS - Kartenmaterial
  - ▶ SOS - Sensordaten
  - ▶ GeoRSS - Ereignisbezogene Geodaten
  - ▶ GOCAD - 3D Oberflächendaten

- ▶ Ergebnis: Android Applikation *GeoViewer*  
<http://code.google.com/p/mobileandroidgis>
- ▶ Visualisierung von
  - ▶ WMS - Kartenmaterial
  - ▶ SOS - Sensordaten
  - ▶ GeoRSS - Ereignisbezogene Geodaten
  - ▶ GOCAD - 3D Oberflächendaten
- ▶ Geringe Testmöglichkeiten: Pegelonline (SOS), USGS M5+ Earthquakes (GeoRSS)

- ▶ Ergebnis: Android Applikation *GeoViewer*  
<http://code.google.com/p/mobileandroidgis>
- ▶ Visualisierung von
  - ▶ WMS - Kartenmaterial
  - ▶ SOS - Sensordaten
  - ▶ GeoRSS - Ereignisbezogene Geodaten
  - ▶ GOCAD - 3D Oberflächendaten
- ▶ Geringe Testmöglichkeiten: Pegelonline (SOS), USGS M5+ Earthquakes (GeoRSS)
- ▶ Größte Herausforderung: Reduktion auf relevante Daten und Features

- ▶ Ergebnis: Android Applikation *GeoViewer*  
<http://code.google.com/p/mobileandroidgis>
- ▶ Visualisierung von
  - ▶ WMS - Kartenmaterial
  - ▶ SOS - Sensordaten
  - ▶ GeoRSS - Ereignisbezogene Geodaten
  - ▶ GOCAD - 3D Oberflächendaten
- ▶ Geringe Testmöglichkeiten: Pegelonline (SOS), USGS M5+ Earthquakes (GeoRSS)
- ▶ Größte Herausforderung: Reduktion auf relevante Daten und Features
- ▶ Größte Einschränkung: Google Maps API

- ▶ Implementation einer eigenen *Maps-API*

- ▶ Implementation einer eigenen *Maps-API*
- ▶ Nutzung eines DB4GeO Servers für 3D - Teil

- ▶ Implementation einer eigenen *Maps-API*
- ▶ Nutzung eines DB4GeO Servers für 3D - Teil
- ▶ Diskussion des Begriffes *Mobiles GIS*

- ▶ Implementation einer eigenen *Maps-API*
- ▶ Nutzung eines DB4GeO Servers für 3D - Teil
- ▶ Diskussion des Begriffes *Mobiles GIS*
- ▶ Nutzung von GeoRSS in einem Frühwarnsystemklienten

- ▶ Implementation einer eigenen *Maps-API*
- ▶ Nutzung eines DB4Geo Servers für 3D - Teil
- ▶ Diskussion des Begriffes *Mobiles GIS*
- ▶ Nutzung von GeoRSS in einem Frühwarnsystemklienten
- ▶ oder Einbindung eines Sensor Alert Service (SAS)