



*Modelling Geo Data  
for Location-based Services*

Jörg Roth  
Fachbereich Informatik  
Georg-Simon-Ohm  
Fachhochschule Nürnberg

# Einleitung

## Geodaten...

- ...bilden den "natürlichen" Rohstoff für ortsbezogene Dienste
- Typische Daten:
  - Straßendaten für Navigationssysteme
  - Points of Interest für Suchdienste
  - Digitale Karten für Kartenanwendungen etc.
- Geodaten werden auch zur Positionsbestimmung verwendet (*map matching*)

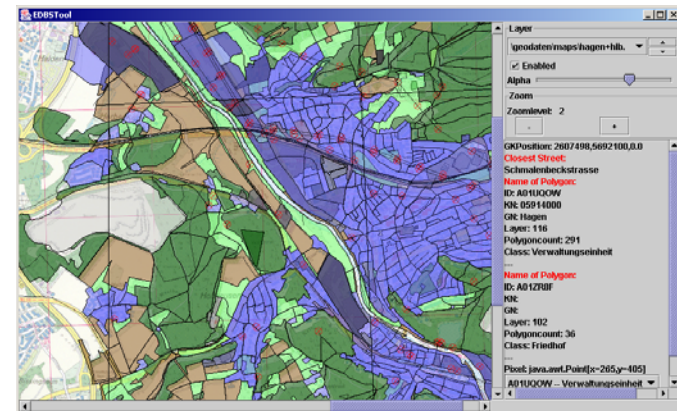


# Geodaten

- Typische Eigenschaften von Geo-Objekten:
  - *thematisch*: Typ und Klasse eines Objekts (z.B. Industriegebäude, Wald, See)
  - *geometrisch*: das Aussehen, die Begrenzung eines Objektes (z.B. als Polygon)
  - *topologisch*: wie ist ein Objekt mit anderen verbunden (insb. bei Wegenetzen)
- Eine hohe Flächenabdeckung bieten die Daten der Landesvermessungsämter
- Typische Quellen:
  - ATKIS (in Deutschland)
  - TIGER/Line (in den USA)

# Beispiel ATKIS

- Bereitstellung von ATKIS-Geodaten
  - über direkten Datenbankzugriff
  - oder als Export über EDBS (ein textorientiertes Satz-Format)
- Wir haben im Rahmen des Nimbusprojektes (siehe vorangehende Fachgespräche) umfangreiche Daten aus ATKIS importiert
  - 84 km<sup>2</sup>
  - ca. 80000 EDBS-Sätze
  - ergaben ca. 8000 Geo-Objekte



# Beispiel ATKIS

Die wichtigste Beobachtung:

AKTIS-Daten konnten nicht  
direkt benutzt werden!

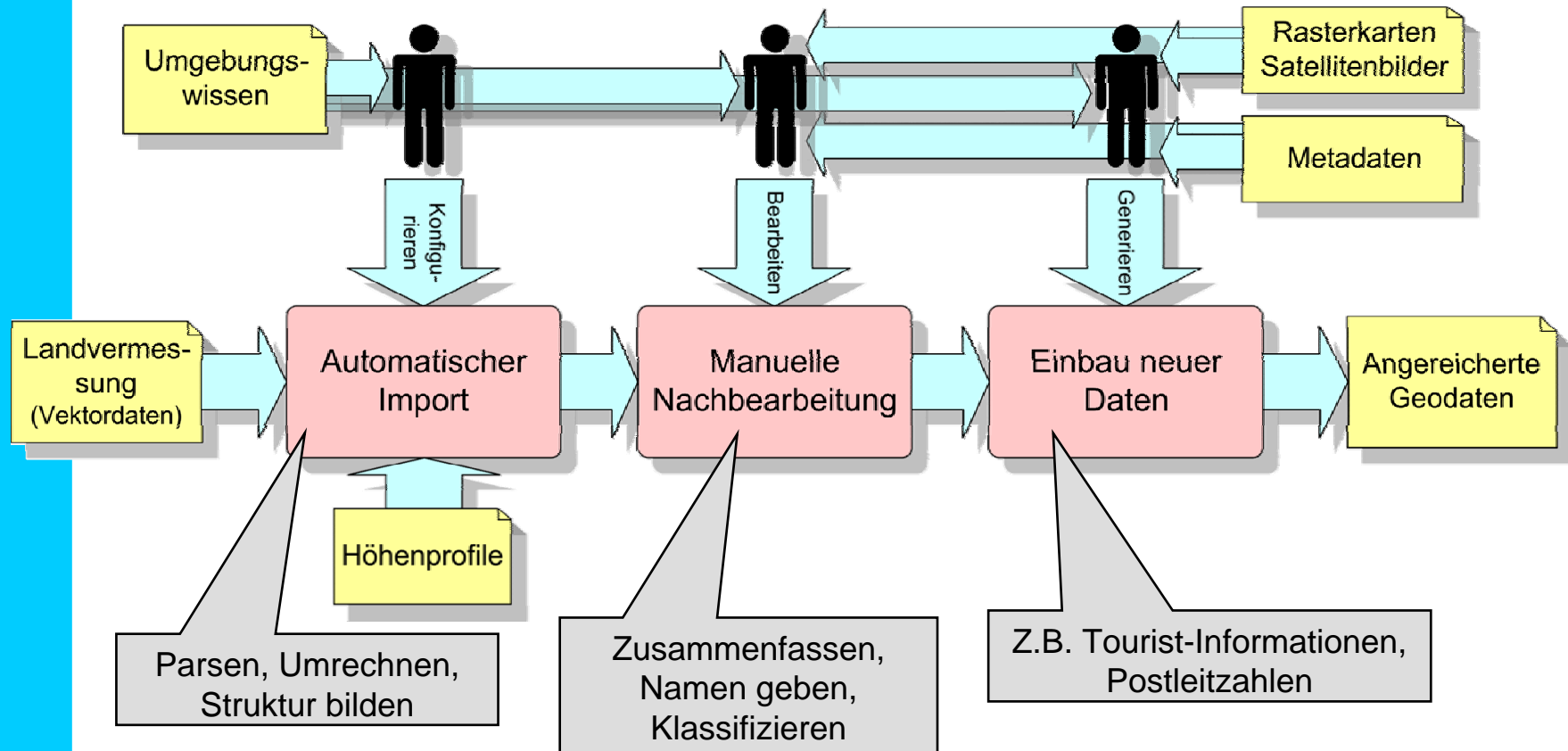
Folgende Probleme:

- Wichtige *thematische* Informationen fehlen
  - Klassifikation nicht aussagekräftig  
(z.B. Kindergarten und Universität haben die gleiche Klasse)
  - Viele Themen sind nicht berücksichtigt  
(z.B. Tourist-Attraktionen)
  - Ursache: für Behörden mit Geo-Bezug unwichtig

# Beispiel ATKIS

- Keine *Topologie*-Daten – alles ist "flach"
- *Geometrische* Informationen oft nicht benutzbar
  - ATKIS vermeidet Überlappungen, z.B. Straßen werden an Kreuzungen geschnitten
  - Objekte werden an km<sup>2</sup>-Kacheln geschnitten
  - Straßen sind nur Linien, keine Flächen
- *Meta-Daten* nicht ausreichend
  - Namen fehlen oder sind nicht verständlich
  - Keine Bilder, URLs etc. verfügbar
- Keine Rücksicht auf ortsbezogene Dienste:
  - Beispiel: Die verteilte Speicherung von Geo-Objekten (wie z.B. in Nimbus) wird nicht unterstützt

# Import-Workflow



*Dieses Vorgehen ist kostenintensiv und aufwändig!*

# Geodaten für ortsbezogene Dienste

Neben den traditionellen Eigenschaften (thematisch, topologisch, geometrisch)  
Vorschlag für weitere Eigenschaften:

- *Meta-Daten:*
  - Namen, Bilder, Töne, Video, URLs
- *Strukturelle Eigenschaften:*
  - (Verteilte) Speicherung von Geo-Objekten
  - Effizienter Objekt-Zugriff, Geometrie-Suche
  - Beispiel: Nimbus-Hierarchie-Daten und -Typen (abstrakt, mobil, temporär, stationär)

Strukturelle Eigenschaften werden nicht direkt vom Benutzer wahrgenommen



# Geodaten für ortsbezogene Dienste

- Organisatorische Eigenschaften:
  - Woher stammen die Daten?
  - Wer hat sie geändert, wer bestätigt?
  - Wie lange sind die Daten erwartungsgemäß gültig?

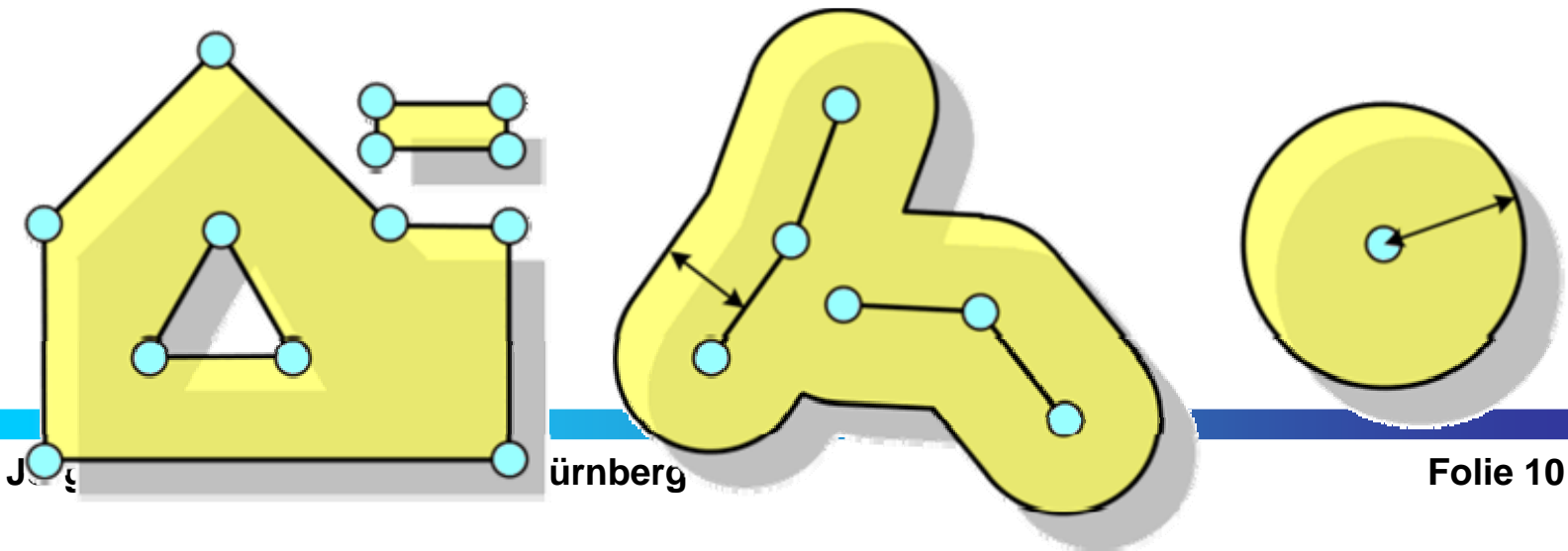
=> Qualitätssicherung

Organisatorische Eigenschaften werden auch nicht vom Benutzer wahrgenommen, sind aber im Ggs. zu strukturellen Eigenschaften *nicht-technisch*.

# Geodaten für ortsbezogene Dienste

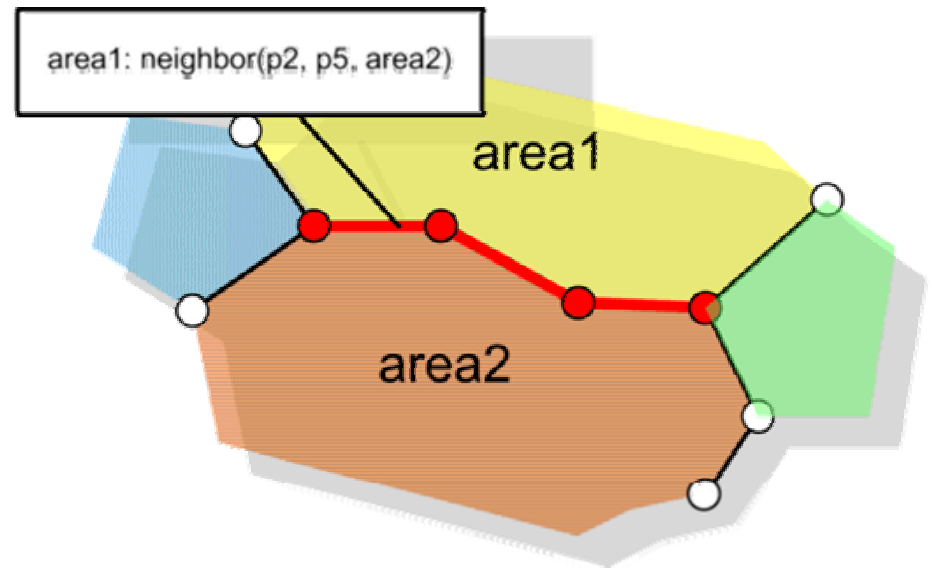
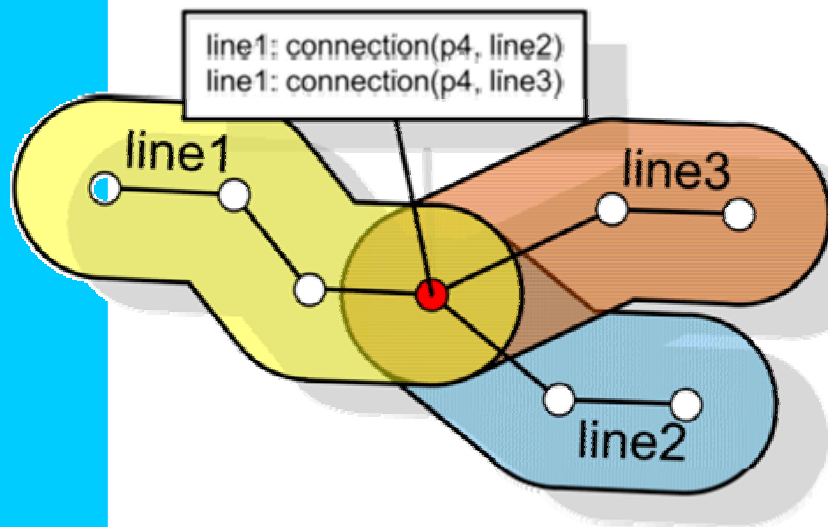
## Weitere Anforderungen:

- Thematisch: sinnvolle, fein-granulare Klassenhierarchie (z.Zt. 305 Klassen)
- Geometrisch:
  - Auch *Linien*- und *Punkt*-Objekte haben immer eine *Flächen*beschreibung
  - 2.5D, Multipolygone mit Löchern (gemäß OGC)



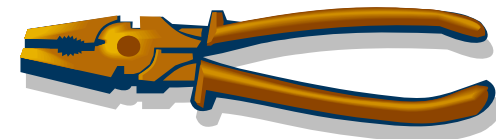
# Geodaten für ortsbezogene Dienste

- Topologisch:
  - Topologie und Geometrie hängen zusammen
  - Verbindung in einer oder zwei Dimensionen



# Geodaten für ortsbezogene Dienste

- Jedes Geo-Objekt wird als einzelne XML-Datei gespeichert
  - Einfache Distribution auf verteilte Location-Server im Nimbus-Projekt
  - Speicherung in Geo-Datenbank denkbar
- Werkzeuge
  - Import von Rohdaten aus ATKIS möglich
  - Ein Geodaten-Editor liest direkt ganze Verzeichnisbäume von XML-Dateien ein



# Geodaten-Editor

- Objekt-Eigenschaften werden über verschiedene *Sichten* dargestellt

The screenshot displays the DomainEdit Pro interface. On the left, a tree view shows a hierarchy of domains, with 'fh\_nuernberg.xml' selected. The central map shows a street layout with a red building and a blue river. On the right, a metadata panel shows details for 'fh\_nuernberg.jpg', including a web link, author, and LSI classes. Three yellow callout boxes point to specific parts of the interface: 'Strukturelle Sicht' points to the domain tree, 'Geometrische & Topologische Sicht' points to the map, and 'Metadaten & Organisatorische Sicht' points to the metadata panel. A fourth yellow callout box labeled 'Thematische Sicht' points to the LSI classes list in the metadata panel.

Strukturelle Sicht

Geometrische & Topologische Sicht

Metadaten & Organisatorische Sicht

Thematische Sicht

\*\*\* Message log started \*\*\*  
\*\*\* Application started \*\*\*  
Open root: \\\source\lsidomaindata\muernberg  
Open root completed (116 domains found)  
Map loaded: \geodaten\maps\muernberg.gif

# Die nächsten Ziele

## Vereinfachen der Geodaten-Eingabe

- Plug-In-Schnittstelle zum Geodaten-Editor
  - Refactoring
  - Analysen
  - Verifikation
  - Ableiten weiterer Informationen (z.B. Topologie)
- Web-basierte Eingabe von Geodaten
  - Wikipedia-Idee
  - Redaktionelle Überprüfung



## Jörg Roth

Fachhochschule Nürnberg

Joerg.Roth@FH-Nuernberg.de

<http://www.wireless-earth.de>

