

# Verwaltungssysteme für Geographische Phänomene

Eine Analyse am Beispiel des Katasterwesens unter  
Verwendung von Cincom VisualWorks Smalltalk

Christian Burkert

28. September 2005

Motivation

Problematik

Domänenontologie

Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational

Semistrukturiert

Objektorientiert

Schlussfolgerungen & Ausblick

Motivation

Problematik

Domänenontologie

Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational

Semistrukturiert

Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

Stand der Dinge:

- ▶ meist nur spatiale, geometrische Ansätze

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

Stand der Dinge:

- ▶ meist nur spatiale, geometrische Ansätze
- ▶ meist nur 2D

## Motivation

### Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

### Abstraktion

### Konzeptionelle Ebene

### Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

### Schlussfolgerungen & Ausblick

## Stand der Dinge:

- ▶ meist nur spatiale, geometrische Ansätze
- ▶ meist nur 2D
- ▶ implizite Semantik

### Motivation

#### Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

#### Abstraktion

#### Konzeptionelle Ebene

#### Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

#### Schlussfolgerungen & Ausblick

## Stand der Dinge:

- ▶ meist nur spatiale, geometrische Ansätze
- ▶ meist nur 2D
- ▶ implizite Semantik
- ▶ kaum Modellierung von Verhalten

### Motivation

#### Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

#### Abstraktion

#### Konzeptionelle Ebene

#### Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

#### Schlussfolgerungen & Ausblick

## Stand der Dinge:

- ▶ meist nur spatiale, geometrische Ansätze
- ▶ meist nur 2D
- ▶ implizite Semantik
- ▶ kaum Modellierung von Verhalten
- ▶ kaum Modellierung von Zeit

### Motivation

#### Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

#### Abstraktion

#### Konzeptionelle Ebene

#### Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

#### Schlussfolgerungen & Ausblick

## Stand der Dinge:

- ▶ meist nur spatiale, geometrische Ansätze
- ▶ meist nur 2D
- ▶ implizite Semantik
- ▶ kaum Modellierung von Verhalten
- ▶ kaum Modellierung von Zeit
- ▶ wenig Metainformation / Reflexivität

### Motivation

#### Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

#### Abstraktion

#### Konzeptionelle Ebene

#### Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

#### Schlussfolgerungen & Ausblick



## Stand der Dinge:

- ▶ meist nur spatiale, geometrische Ansätze
- ▶ meist nur 2D
- ▶ implizite Semantik
- ▶ kaum Modellierung von Verhalten
- ▶ kaum Modellierung von Zeit
- ▶ wenig Metainformation / Reflexivität
- ▶ Simple Features Specification (OGC)

### Motivation

#### Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

#### Abstraktion

#### Konzeptionelle Ebene

#### Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

#### Schlussfolgerungen & Ausblick

- ▶ erster Ansatz: Geometrie
  - ▶ Implementierung von Punkt, Linie, Fläche, etc.

Motivation

**Problematik**

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ erster Ansatz: Geometrie
  - ▶ Implementierung von Punkt, Linie, Fläche, etc.
  - ▶ → **fehlgeschlagen**
  - ▶ → nicht das eigentliche Problem!

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ erster Ansatz: Geometrie
  - ▶ Implementierung von Punkt, Linie, Fläche, etc.
  - ▶ → **fehlgeschlagen**
  - ▶ → nicht das eigentliche Problem!
- ▶ Was ist das Problem? Was will man eigentlich?

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ erster Ansatz: Geometrie
  - ▶ Implementierung von Punkt, Linie, Fläche, etc.
  - ▶ → **fehlgeschlagen**
  - ▶ → nicht das eigentliche Problem!
- ▶ Was ist das Problem? Was will man eigentlich?
  - ▶ Verstehen der Konzepte  
GOODCHILD: Ontology of Geographic Phenomena
  - ▶ Modellierung der Domäne  
EVANS: Domain-Driven Design

Motivation

**Problematik**

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ erster Ansatz: Geometrie
  - ▶ Implementierung von Punkt, Linie, Fläche, etc.
  - ▶ → **fehlgeschlagen**
  - ▶ → nicht das eigentliche Problem!
- ▶ Was ist das Problem? Was will man eigentlich?
  - ▶ Verstehen der Konzepte  
GOODCHILD: Ontology of Geographic Phenomena
  - ▶ Modellierung der Domäne  
EVANS: Domain-Driven Design
- ▶ Methodik
  - ▶ Alte Bücher z.B.: IMHOF 1950, WITTKE 1954, WERKMEISTER 1943, JORDAN et al. 1910
  - ▶ Minimalbeispiel und Implementierung in der Applikation
  - ▶ Übertragung der Konzepte auf das Verwaltungssystem

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

## ► Ontologie der Domäne

Motivation

Problematik

**Domänenontologie**

Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational

Semistrukturiert

Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ Ontologie der Domäne
  - ▶ Wissenschaft des *Sein*
  - ▶ Menge grundlegender Kategorien und Konzepte

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick



- ▶ Ontologie der Domäne
  - ▶ Wissenschaft des *Sein*
  - ▶ Menge grundlegender Kategorien und Konzepte
- ▶ Katasterwesen
  - ▶ Grundstück
  
- ▶ Grenzstein
  
  
- ▶ Grenze

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ Ontologie der Domäne
  - ▶ Wissenschaft des *Sein*
  - ▶ Menge grundlegender Kategorien und Konzepte
- ▶ Katasterwesen
  - ▶ Grundstück
    - ▶ Gebiet auf der Erdoberfläche
    - ▶ durch seine Grenze definiert
    - ▶ Eigentümer
  - ▶ Grenzstein
  
  - ▶ Grenze

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ Ontologie der Domäne
  - ▶ Wissenschaft des *Sein*
  - ▶ Menge grundlegender Kategorien und Konzepte
- ▶ Katasterwesen
  - ▶ Grundstück
    - ▶ Gebiet auf der Erdoberfläche
    - ▶ durch seine Grenze definiert
    - ▶ Eigentümer
  - ▶ Grenzstein
    - ▶ identifizierbare Marke um Grenzen zu bestimmen
    - ▶ Position
  - ▶ Grenze

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ Ontologie der Domäne
  - ▶ Wissenschaft des *Sein*
  - ▶ Menge grundlegender Kategorien und Konzepte
- ▶ Katasterwesen
  - ▶ Grundstück
    - ▶ Gebiet auf der Erdoberfläche
    - ▶ durch seine Grenze definiert
    - ▶ Eigentümer
  - ▶ Grenzstein
    - ▶ identifizierbare Marke um Grenzen zu bestimmen
    - ▶ Position
  - ▶ Grenze
    - ▶ Trennlinie zwischen Grundstücken
    - ▶ durch Grenzsteine bestimmt

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

Motivation

Problematik

Domänenontologie

Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

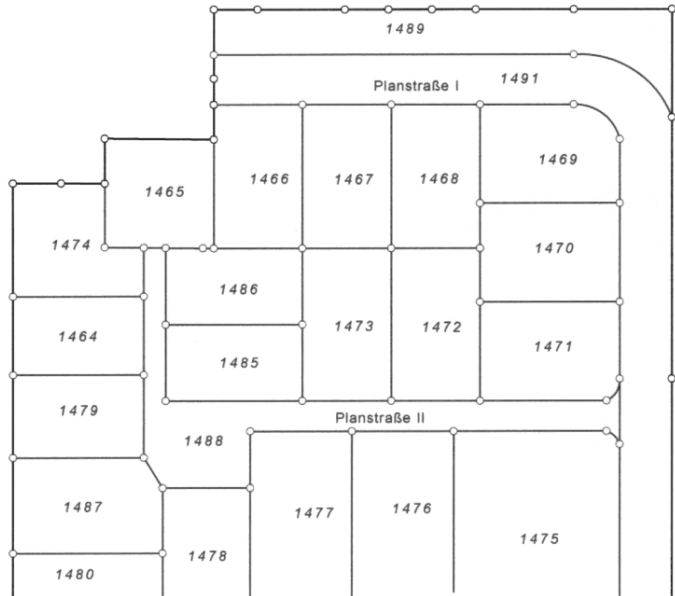
Logische Ebene

Relational

Semistrukturiert

Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick



## ► Klassenhierarchie

Object

Entity

BoundaryStone

Boundary

LandParcel

Motivation

Problematik

Domänenontologie

Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational

Semistrukturiert

Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

## ► Klassenhierarchie

```
Object
  Entity
    BoundaryStone
    Boundary
    LandParcel
```

## ► Beispiel Grenzstein

```
Smalltalk.GIS defineClass: #BoundaryStone
  superclass: #GIS.Entity
  indexedType: #none
  private: false
  instanceVariableNames: 'id position'
  classInstanceVariableNames: ''
  imports: ''
  category: 'GIS-Base'
```

Motivation

Problematik

Domänenontologie

Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational

Semistrukturiert

Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

The screenshot shows a window titled "GIS Application" with a globe icon and standard window controls. The main area contains a form for editing a BoundaryStone object. The form has the following fields and controls:

- Info:** a GIS.BoundaryStone(id: 48)
- Long.:** 1131,32
- Lat.:** 1807,04
- Alt.:** 245,4
- Insert Current Position:** A button located below the altitude field.
- Cancel:** A button at the bottom left.
- Save:** A button at the bottom right.
- EditBoundaryStoneScreen:** A label at the bottom left of the dialog.
- Quit:** A button at the bottom right, highlighted with a yellow dashed border.

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick



## erweiterte ANSI/SPARC Architektur

- ▶ Realität
- ▶ Externe Ebene
- ▶ Konzeptionelle Ebene
- ▶ Logische Ebene
- ▶ Interne Ebene

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

## erweiterte ANSI/SPARC Architektur

- ▶ Realität
  - ▶ einmaliges Universum beobachtbarer Phänomene
- ▶ Externe Ebene
- ▶ Konzeptionelle Ebene
- ▶ Logische Ebene
- ▶ Interne Ebene

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

## erweiterte ANSI/SPARC Architektur

- ▶ Realität
  - ▶ einmaliges Universum beobachtbarer Phänomene
- ▶ Externe Ebene
  - ▶ persönliche Wahrnehmung
- ▶ Konzeptionelle Ebene
- ▶ Logische Ebene
- ▶ Interne Ebene

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

## erweiterte ANSI/SPARC Architektur

- ▶ Realität
  - ▶ einmaliges Universum beobachtbarer Phänomene
- ▶ Externe Ebene
  - ▶ persönliche Wahrnehmung
- ▶ Konzeptionelle Ebene
  - ▶ erarbeitetes Modell
- ▶ Logische Ebene
  
- ▶ Interne Ebene

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

## erweiterte ANSI/SPARC Architektur

- ▶ Realität
  - ▶ einmaliges Universum beobachtbarer Phänomene
- ▶ Externe Ebene
  - ▶ persönliche Wahrnehmung
- ▶ Konzeptionelle Ebene
  - ▶ erarbeitetes Modell
- ▶ Logische Ebene
  - ▶ implementiertes Modell
- ▶ Interne Ebene

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

## erweiterte ANSI/SPARC Architektur

- ▶ Realität
  - ▶ einmaliges Universum beobachtbarer Phänomene
- ▶ Externe Ebene
  - ▶ persönliche Wahrnehmung
- ▶ Konzeptionelle Ebene
  - ▶ erarbeitetes Modell
- ▶ Logische Ebene
  - ▶ implementiertes Modell
- ▶ Interne Ebene
  - ▶ rechnerpezifisches Modell

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

## Phänomene der realen Welt

- ▶ kontinuierliche Variationen
  
  
- ▶ Entitäten

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

**Konzeptionelle Ebene**

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

## Phänomene der realen Welt

- ▶ kontinuierliche Variationen
  - ▶ wertbestimmte Phänomene
  - ▶ Hochdruckgebiet, Wüste, etc.
- ▶ Entitäten

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

**Konzeptionelle Ebene**

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick



## Phänomene der realen Welt

- ▶ kontinuierliche Variationen
  - ▶ wertbestimmte Phänomene
  - ▶ Hochdruckgebiet, Wüste, etc.
- ▶ Entitäten
  - ▶ identifizierbare Gebilde
  - ▶ Gebäude, Grenzstein, Baum, etc.

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

**Konzeptionelle Ebene**

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

## Phänomene der realen Welt

- ▶ kontinuierliche Variationen
  - ▶ wertbestimmte Phänomene
  - ▶ Hochdruckgebiet, Wüste, etc.
- ▶ Entitäten
  - ▶ identifizierbare Gebilde
  - ▶ Gebäude, Grenzstein, Baum, etc.
- ▶ Semantik, Verhalten, Attribute, Aggregate, ...

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

**Konzeptionelle Ebene**

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

## Phänomene der realen Welt

- ▶ kontinuierliche Variationen
  - ▶ wertbestimmte Phänomene
  - ▶ Hochdruckgebiet, Wüste, etc.
- ▶ Entitäten
  - ▶ identifizierbare Gebilde
  - ▶ Gebäude, Grenzstein, Baum, etc.
- ▶ Semantik, Verhalten, Attribute, Aggregate, ...
- ▶ multidimensionale Geometrie
  - ▶ räumliche Form
  - ▶ räumliche Position
  - ▶ zeitliche Position

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

**Konzeptionelle Ebene**

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ rechnerbasierte Implementierung des konzeptionellen Modells

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

**Logische Ebene**

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ rechnerbasierte Implementierung des konzeptionellen Modells
- ▶ Relationaler Ansatz
  - ▶ PostgreSQL und PostGIS
- ▶ Semistrukturierter Ansatz
  - ▶ Lightweight Object Repository (LORE)
- ▶ Objektorientierter Ansatz
  - ▶ GemStone/S

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ Edgar F. Codd 1970
- ▶ normalisierte Relationen
  - ▶ konzeptionelle Lokalität

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

**Relational**

Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ Edgar F. Codd 1970
- ▶ normalisierte Relationen
  - ▶ konzeptionelle Lokalität
- ▶ wenig semantische Konstrukte

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

**Relational**

Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ Edgar F. Codd 1970
- ▶ normalisierte Relationen
  - ▶ konzeptionelle Lokalität
- ▶ wenig semantische Konstrukte
- ▶ kaum Verhaltensmodellierung

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

**Relational**

Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick



- ▶ Edgar F. Codd 1970
- ▶ normalisierte Relationen
  - ▶ konzeptionelle Lokalität
- ▶ wenig semantische Konstrukte
- ▶ kaum Verhaltensmodellierung
- ▶ mangelhafte Unterstützung für Refactoring

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

**Relational**  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ Edgar F. Codd 1970
- ▶ normalisierte Relationen
  - ▶ konzeptionelle Lokalität
- ▶ wenig semantische Konstrukte
- ▶ kaum Verhaltensmodellierung
- ▶ mangelhafte Unterstützung für Refactoring
- ▶ Impedance Mismatch

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

**Relational**  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ Edgar F. Codd 1970
- ▶ normalisierte Relationen
  - ▶ konzeptionelle Lokalität
- ▶ wenig semantische Konstrukte
- ▶ kaum Verhaltensmodellierung
- ▶ mangelhafte Unterstützung für Refactoring
- ▶ Impedance Mismatch
  
- ▶ SFS für SQL
  - ▶ Einschränkung der Domäne auf die Mathematik der Geometrie

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

**Relational**  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

## ▶ XML

- ▶ Textmodell mit Baumstruktur → kein N-M
- ▶ weit verbreitet

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
**Semistrukturiert**  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ XML
  - ▶ Textmodell mit Baumstruktur → kein N-M
  - ▶ weit verbreitet
- ▶ OEM, WebBus
  - ▶ Datenmodell mit Graphstruktur
  - ▶ kaum verbreitet

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
**Semistrukturiert**  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ XML
  - ▶ Textmodell mit Baumstruktur → kein N-M
  - ▶ weit verbreitet
- ▶ OEM, WebBus
  - ▶ Datenmodell mit Graphstruktur
  - ▶ kaum verbreitet
- ▶ generell keine Verhaltensmodellierung

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ XML
  - ▶ Textmodell mit Baumstruktur → kein N-M
  - ▶ weit verbreitet
- ▶ OEM, WebBus
  - ▶ Datenmodell mit Graphstruktur
  - ▶ kaum verbreitet
- ▶ generell keine Verhaltensmodellierung
- ▶ selbstbeschreibend / Schema

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ XML
  - ▶ Textmodell mit Baumstruktur → kein N-M
  - ▶ weit verbreitet
- ▶ OEM, WebBus
  - ▶ Datenmodell mit Graphstruktur
  - ▶ kaum verbreitet
- ▶ generell keine Verhaltensmodellierung
- ▶ selbstbeschreibend / Schema
- ▶ mangelhafte Unterstützung für Refactoring

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick



- ▶ XML
  - ▶ Textmodell mit Baumstruktur → kein N-M
  - ▶ weit verbreitet
- ▶ OEM, WebBus
  - ▶ Datenmodell mit Graphstruktur
  - ▶ kaum verbreitet
- ▶ generell keine Verhaltensmodellierung
- ▶ selbstbeschreibend / Schema
- ▶ mangelhafte Unterstützung für Refactoring
  
- ▶ Geographic Markup Language (GML) 3.0

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ weg von der Normalisation (NF2)

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
**Objektorientiert**

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ weg von der Normalisation (NF2)
- ▶ oftmals persistente Sprachen

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
**Objektorientiert**

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ weg von der Normalisation (NF2)
- ▶ oftmals persistente Sprachen
- ▶ explizite Semantik
  - ▶ Is-A, Has-A, etc.

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
**Objektorientiert**

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ weg von der Normalisation (NF2)
- ▶ oftmals persistente Sprachen
- ▶ explizite Semantik
  - ▶ Is-A, Has-A, etc.
- ▶ Verhaltensmodellierung
  - ▶ Zustandsänderung, Zeitmodellierung

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ weg von der Normalisation (NF2)
- ▶ oftmals persistente Sprachen
- ▶ explizite Semantik
  - ▶ Is-A, Has-A, etc.
- ▶ Verhaltensmodellierung
  - ▶ Zustandsänderung, Zeitmodellierung
- ▶ Attribute

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ weg von der Normalisation (NF2)
- ▶ oftmals persistente Sprachen
- ▶ explizite Semantik
  - ▶ Is-A, Has-A, etc.
- ▶ Verhaltensmodellierung
  - ▶ Zustandsänderung, Zeitmodellierung
- ▶ Attribute
- ▶ Aggregate

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ weg von der Normalisation (NF2)
- ▶ oftmals persistente Sprachen
- ▶ explizite Semantik
  - ▶ Is-A, Has-A, etc.
- ▶ Verhaltensmodellierung
  - ▶ Zustandsänderung, Zeitmodellierung
- ▶ Attribute
- ▶ Aggregate
- ▶ weitergehende Spezifika

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick



- ▶ weg von der Normalisation (NF2)
- ▶ oftmals persistente Sprachen
- ▶ explizite Semantik
  - ▶ Is-A, Has-A, etc.
- ▶ Verhaltensmodellierung
  - ▶ Zustandsänderung, Zeitmodellierung
- ▶ Attribute
- ▶ Aggregate
- ▶ weitergehende Spezifika
- ▶ keine Semistrukturierung
  - ▶ realisierbar durch Metaschicht

- ▶ Notwendigkeit von Domänenontologien
  - ▶ Geo-Information Terrain Model (GTM) - Niederlande
  - ▶ GOODCHILD: Ontologieprojekt für GISc

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ Notwendigkeit von Domänenontologien
  - ▶ Geo-Information Terrain Model (GTM) - Niederlande
  - ▶ GOODCHILD: Ontologieprojekt für GISc
  - ▶ Modellieren statt Programmieren
  - ▶ EVANS: Domain-Driven Design

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ Notwendigkeit von Domänenontologien
  - ▶ Geo-Information Terrain Model (GTM) - Niederlande
  - ▶ GOODCHILD: Ontologieprojekt für GISc
  - ▶ Modellieren statt Programmieren
  - ▶ EVANS: Domain-Driven Design
- ▶ Geoinformations Infrastruktur (GII)
  - ▶ Notwendigkeit von Domänenontologien
  - ▶ Open Geospatial Consortium (OGC)

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ Notwendigkeit von Domänenontologien
  - ▶ Geo-Information Terrain Model (GTM) - Niederlande
  - ▶ GOODCHILD: Ontologieprojekt für GISc
  - ▶ Modellieren statt Programmieren
  - ▶ EVANS: Domain-Driven Design
- ▶ Geoinformations Infrastruktur (GII)
  - ▶ Notwendigkeit von Domänenontologien
  - ▶ Open Geospatial Consortium (OGC)
- ▶ objektorientiertes Verwaltungssystem für GIS
  - ▶ Semantik, Verhalten, Attribute, Aggregate, ...

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ Notwendigkeit von Domänenontologien
  - ▶ Geo-Information Terrain Model (GTM) - Niederlande
  - ▶ GOODCHILD: Ontologieprojekt für GISc
  - ▶ Modellieren statt Programmieren
  - ▶ EVANS: Domain-Driven Design
- ▶ Geoinformations Infrastruktur (GII)
  - ▶ Notwendigkeit von Domänenontologien
  - ▶ Open Geospatial Consortium (OGC)
- ▶ objektorientiertes Verwaltungssystem für GIS
  - ▶ Semantik, Verhalten, Attribute, Aggregate, ...
  - ▶ semistrukturierte Objekte (Prototyp Sprachen)

Motivation

Problematik

Domänenontologie  
Prototyp

Abstraktion

Konzeptionelle Ebene

Logische Ebene

Relational  
Semistrukturiert  
Objektorientiert

Schlussfolgerungen &  
Ausblick

- ▶ Prof. Dr. Wolfgang Benn
- ▶ Dipl.-Inform. Georg Heeg
  
- ▶ Sina Kraft
- ▶ Jörg Belger
- ▶ Gerrit Beine
- ▶ Torsten Höfler
- ▶ Enrico Minack
- ▶ Martin Telzer
- ▶ Marco Steinbrecher

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit!