

Themen

Fachspezifische Modellierung in CityGML

- Modularisierung
- Profile (vertikal, horizontal)
- Generic
- ADE

Neues aus der AG Modellierung

- Utility Network (Knoten-Kanten-Modell)
- Bridge, Subsurface
- Aufgaben der AG Modellierung
 - Anwendungshandbuch
 - bewegliche Objekte
 - CSG

Qualitätsangaben

- Qualitätsangaben
- Qualitätssicherung
- CityGML-Prüfsoftware

ALKIS-3D

- Fortführung von 3D-Stadtmodellen aus ALKIS
- AdV-Initiative
- GID-Schema

Fachspezifische Modellierung in CityGML

- Profile

Definition nach GML-Spezifikation:

Ein Profil ist eine ... Untermenge von einem oder mehreren Standards..., die für die Erfüllung einer bestimmten Funktion notwendig ist.

Profile ermöglicht also Reduktion der möglichen Elemente auf die erforderlichen

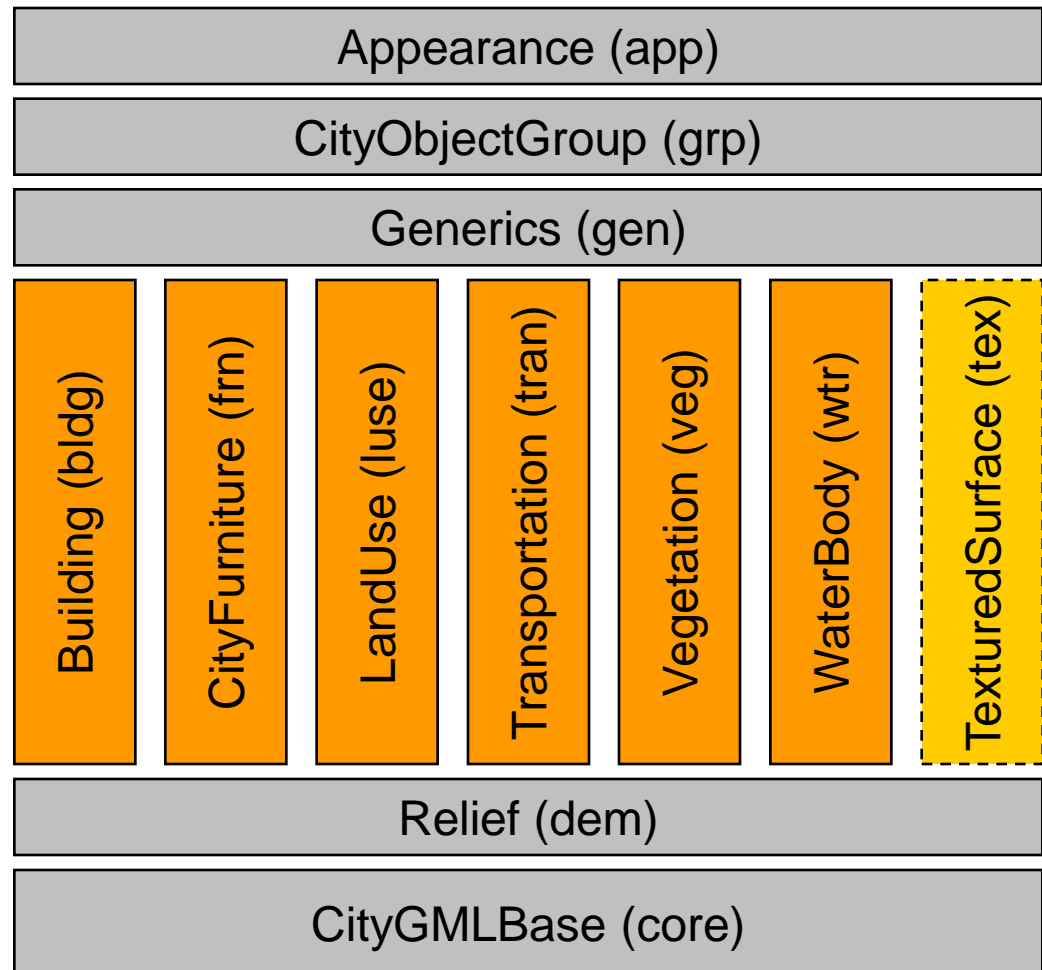
Profile können manuell, besser aber automatisiert abgeleitet werden.

3 Arten von Profilen:

- Basismodell und Erweiterungen
- Horizontale Profile
- Vertikale Profile

Fachspezifische Modellierung in CityGML

- Modularisierung



Fachspezifische Modellierung in CityGML

• Profile

Basismodell und Erweiterungen

- Basismodell für Softwareanbieter einfacher umzusetzen
- Definition der thematischen Elemente des Basismodells

Nachteile:

- Anwendungen bestimmen thematische Elemente
- Grundlegende Teile der Spezifikation müssen überarbeitet werden
- Neue Spezifikation -> neue Standardisierung in OGC erforderlich

Horizontale Profile

- Komplexität des Datenmodells eingeschränkt
- Flachere Datenstrukturen (Single feature classes)
- Ableitung einfacher relationaler Datenbank-Schemata möglich
- Grundlegender Teil der Spezifikation muss überarbeitet werden
- Nachträgliche Erweiterungen des Datenmodells kaum möglich

Fachspezifische Modellierung in CityGML

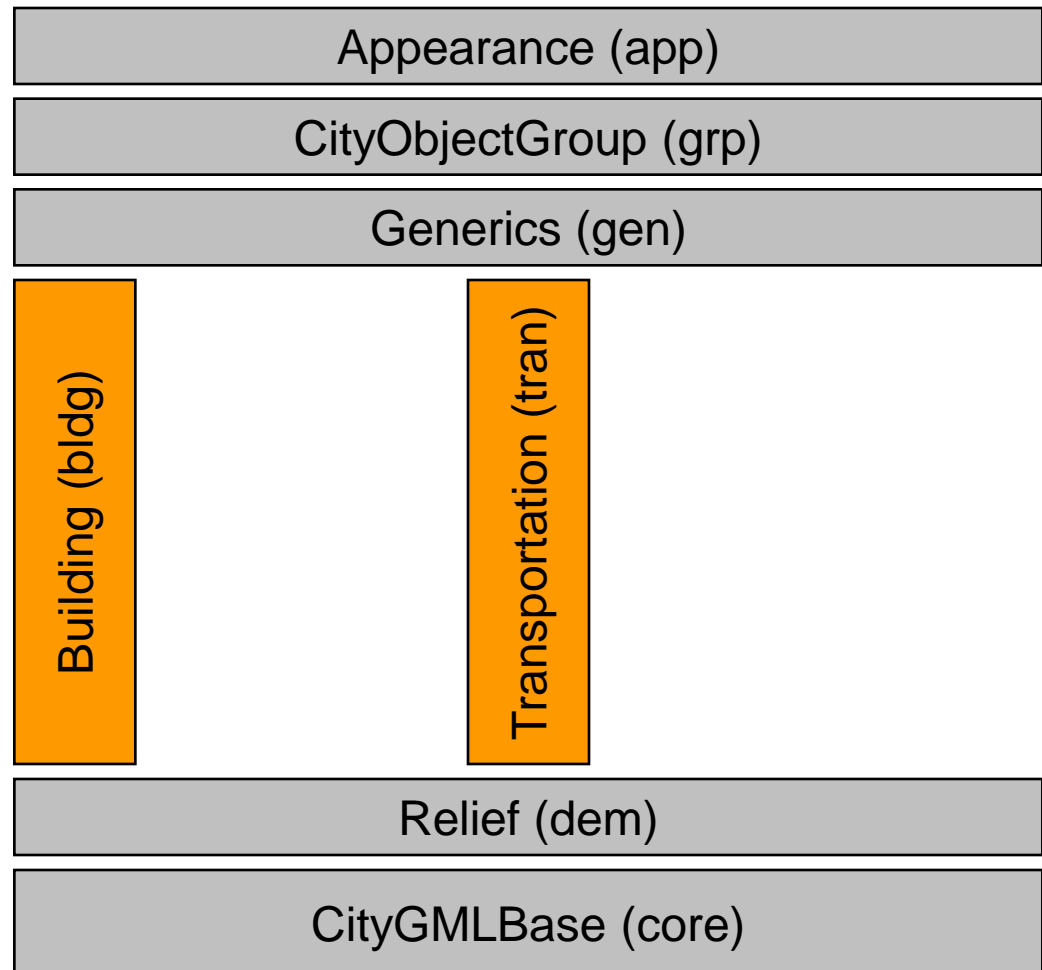
• Profile

Vertikale Profile

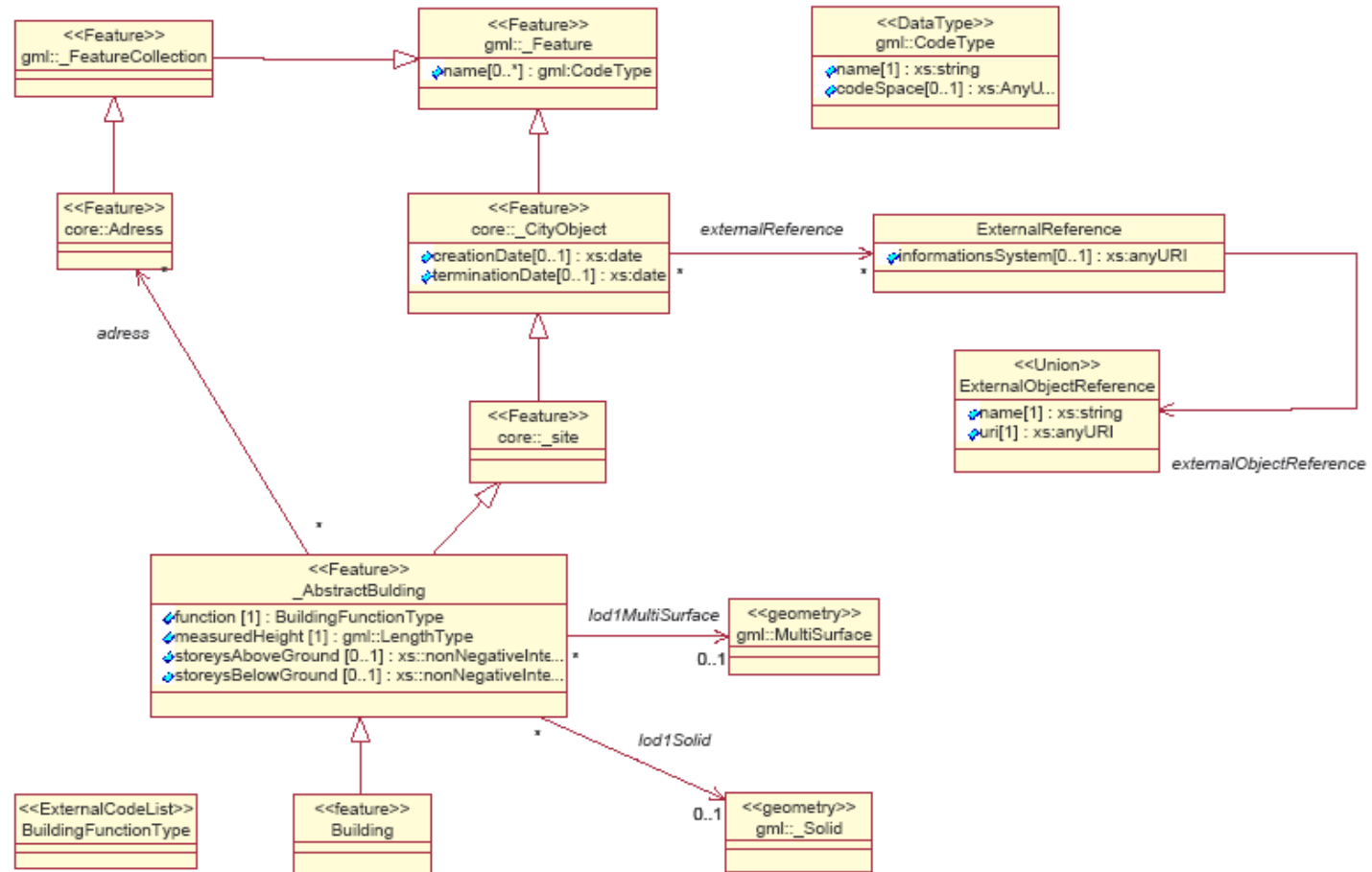
- teilen das Datenmodell in logisch getrennte thematische Komponenten,
 - d. h. es sind thematische Profile
 - z. B. Geländemodell, Gebäudemodell
- Teil-Implementierungen des Datenmodells möglich
 - entsprechen dennoch der Spezifikation
 - d. h. die Implementierungen unterstützen diese Profile ohne Einschränkungen
- Mit angebotener Software kann angegeben werden
 - CityGML [Gebäude, Gelände, Vegetation]
 - CityGML [full]
 - Horizontale Ausschnitte möglich
 - Entspricht dem Konzept von CityGML

Fachspezifische Modellierung in CityGML

- Profile



Beispiel: AdV-Profil



Fachspezifische Modellierung in CityGML

- Generic

Bsp.: *Metadaten der AdV*

```
...  
<gen:stringAttribute  
name="DatenquelleDachhoehe">  
    <gen:value>1000</gen:value>  
</gen:stringAttribute>  
<gen:stringAttribute  
name="DatenquelleLage">  
    <gen:value>1000</gen:value>  
</gen:stringAttribute>  
...
```

Bedeutung	Wert	Grunddaten- bestand
LASERSCAN	1000	
STOCKWERK	2000	
STANDARD	3000	
PHOTOGRAMMETRIE (MANUELL)	4000	
PHOTOGRAMMETRIE (AUTOMATISCH)	5000	
MANUELL	6000	
UNBEKANNT	9999	

Fachspezifische Modellierung in CityGML

- Generic

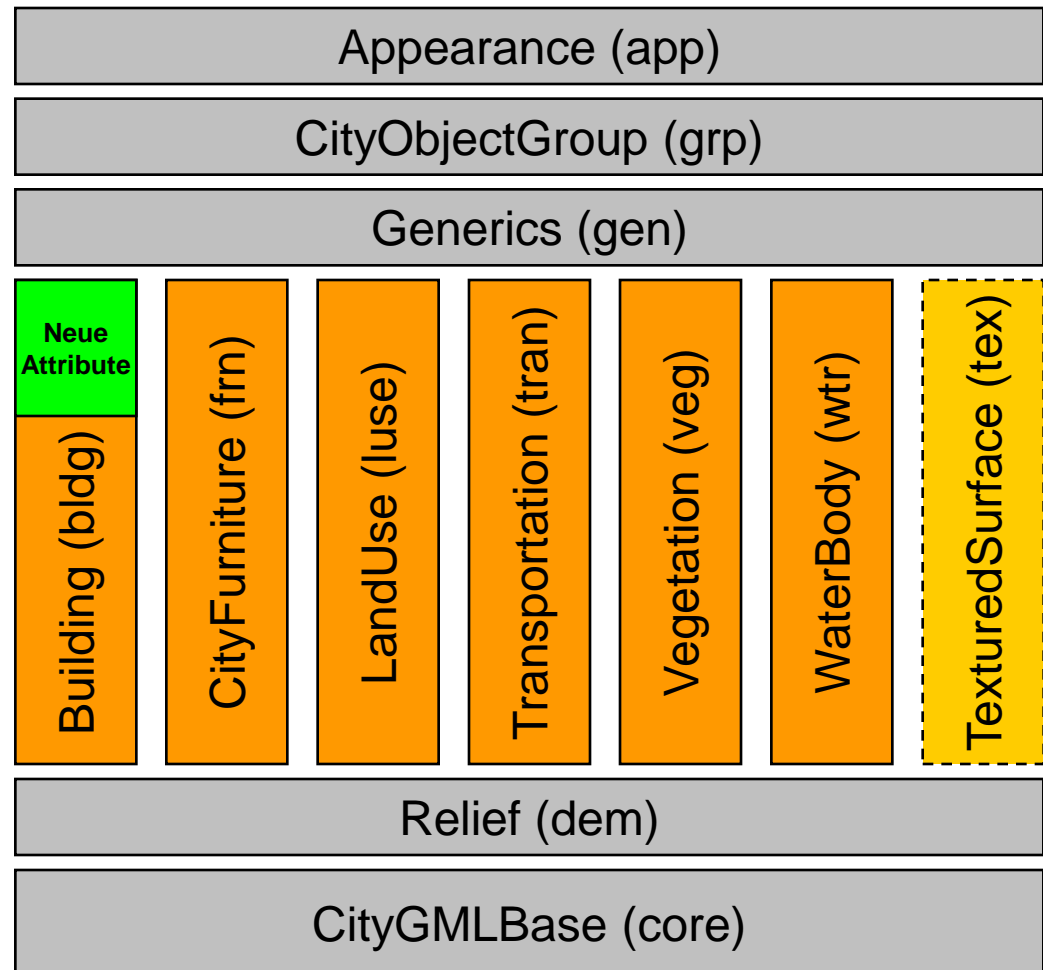
Vorteile	Nachteile
beliebige Anzahl von generischen Attributen möglich	nur einfache Datentypen
Basiert auf CityGML-Schemata	keine Spezifikation von Namen, Datentypen oder Multiplizität möglich
	Namenskonflikte (intAttribute, stringAttribute)

Fachspezifische Modellierung in CityGML

- ADE

Application Domain Extension

Hinzufügen von fachspezifischen
Attributen



Fachspezifische Modellierung in CityGML

- ADE

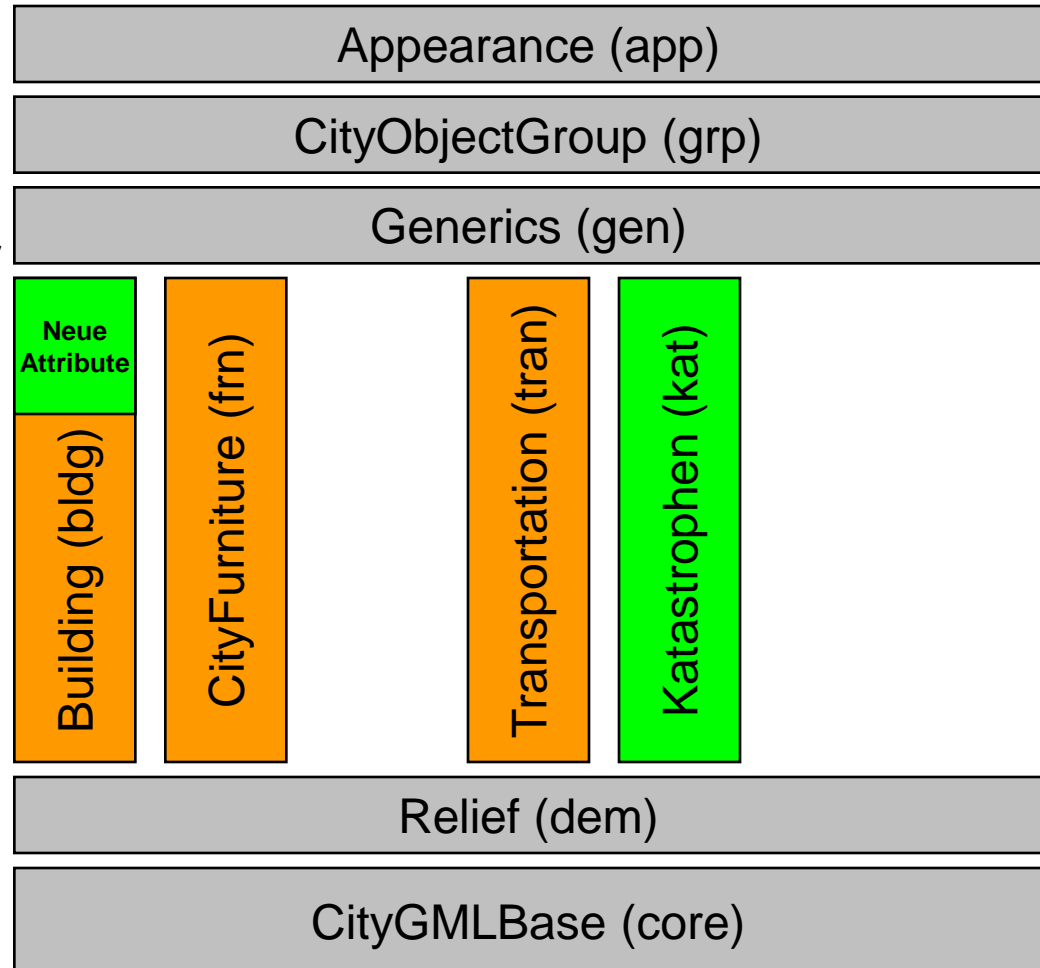
Application Domain Extension

Hinzufügen von fachspezifischen Attributen und Modulen beliebiger Komplexität

Definition neuer Anwendungsspezifischer Klassen

Verschiedene ADE's für unterschiedliche Anwendungsgebiete

Anwendungsschema muss mit den Instanzdokumenten ausgeliefert werden



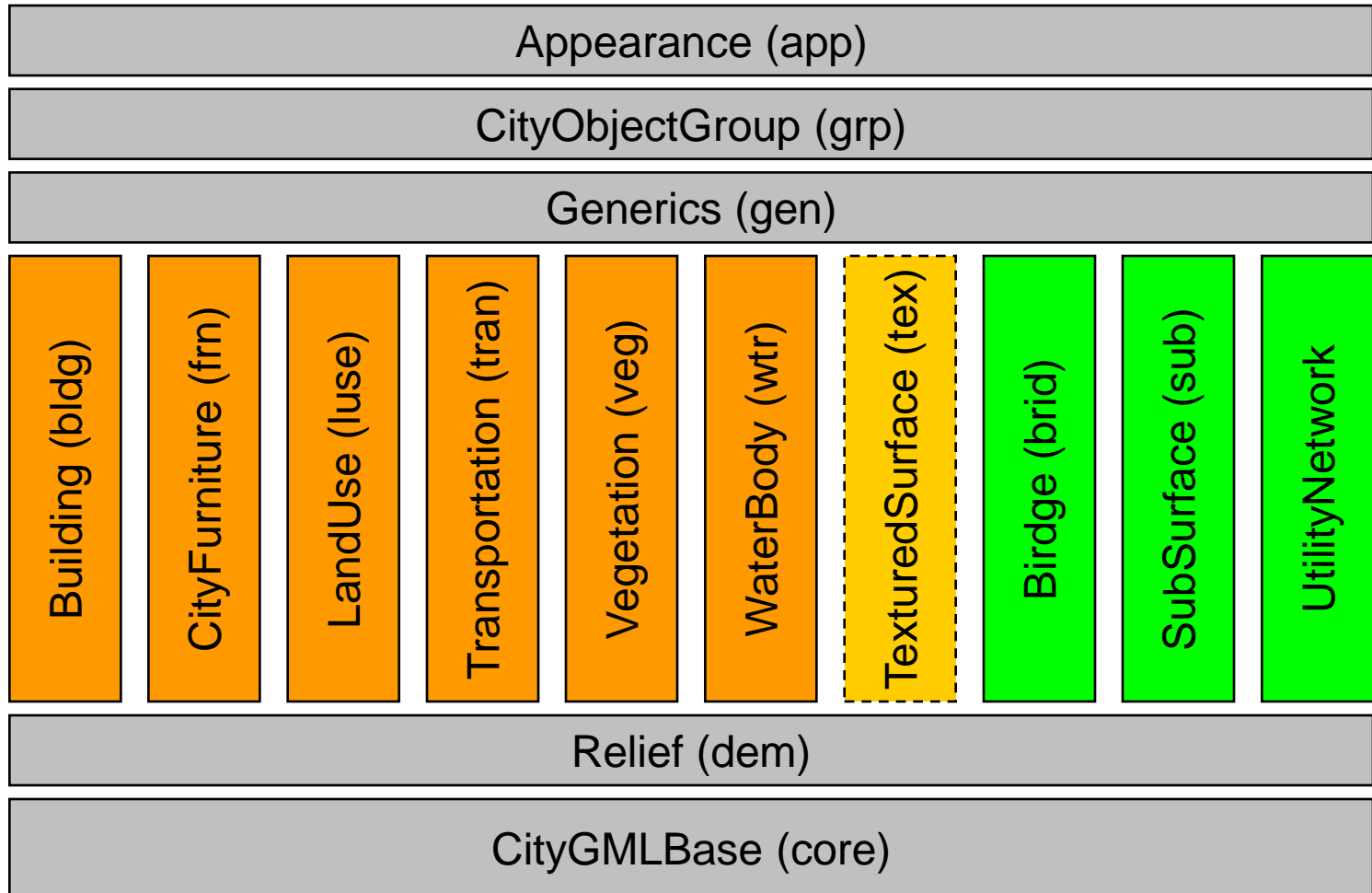
Fachspezifische Modellierung in CityGML

- Zusammenfassung

- Profile als Einschränkung auf die erforderlichen Informationen sinnvoll
- Generische Attribute eignen sich begrenzt für Anmerkungen und Ergänzungen
- ADE eignen sich für den verlustfreien Austausch zwischen verschiedenen Systemen mit gleichem, komplexem Anwendungsschema
- Anwendungsschema einer ADE muss mit Instanzdokumenten ausgeliefert werden

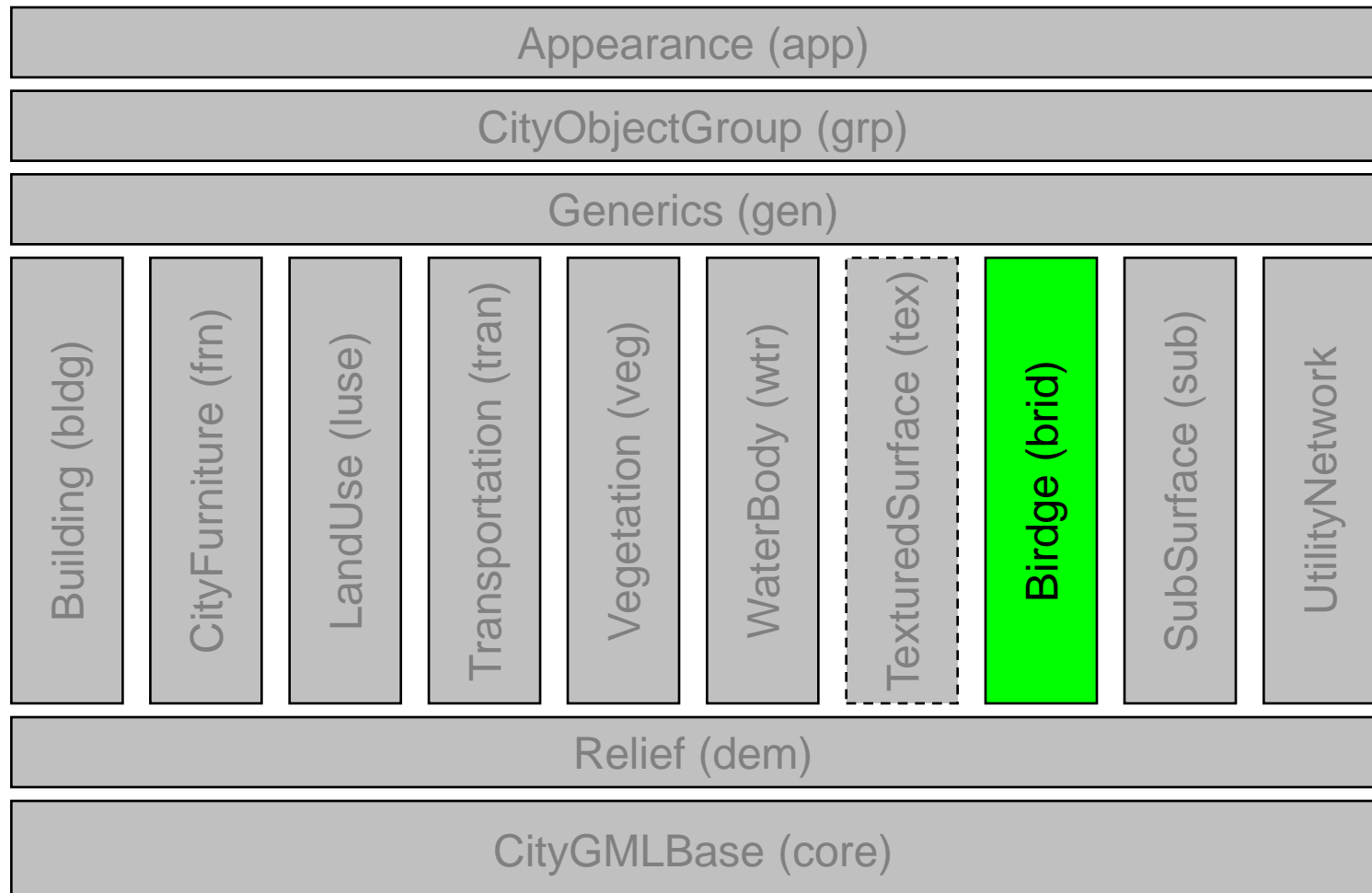
Neues aus der AG Modellierung

- neue Module



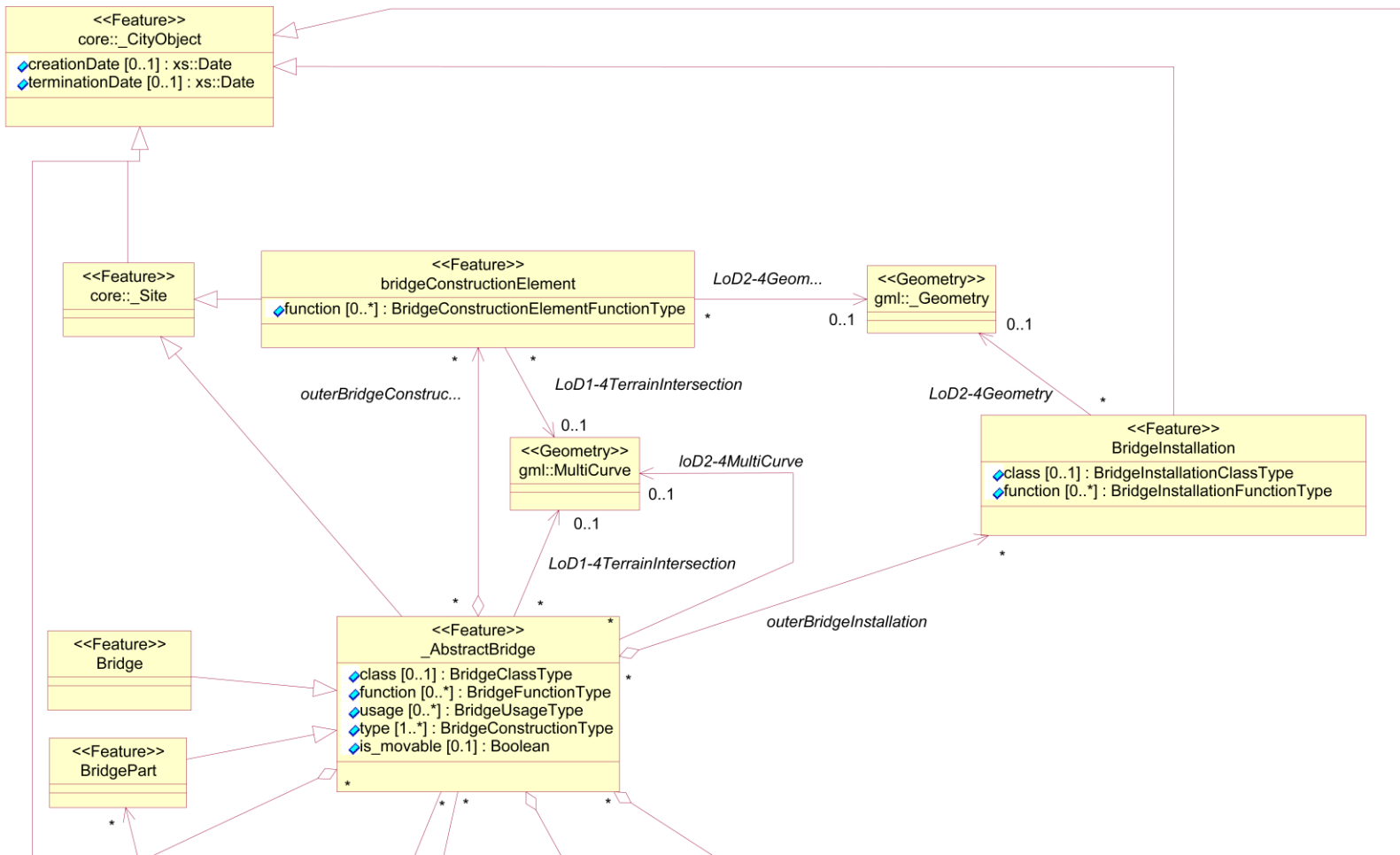
Neues aus der AG Modellierung

- **Brückenmodell**

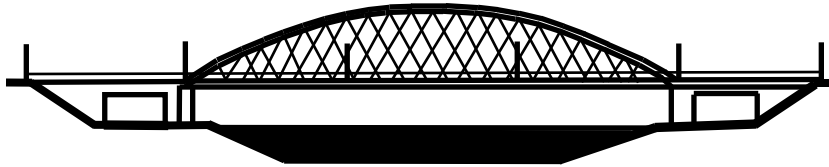


Neues aus der AG Modellierung

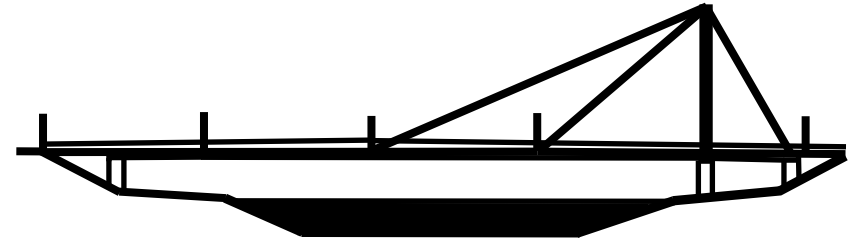
• Brückenmodell



Bauarten



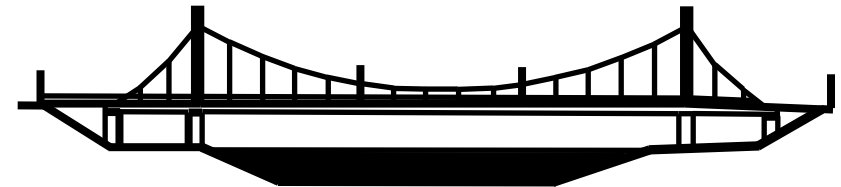
Bogenbrücke



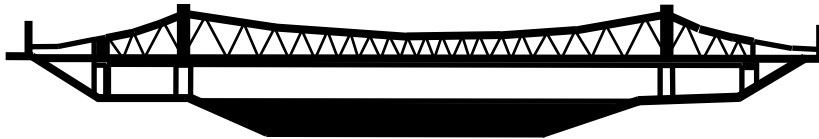
Schrägseilbrücke



Deckbrücke



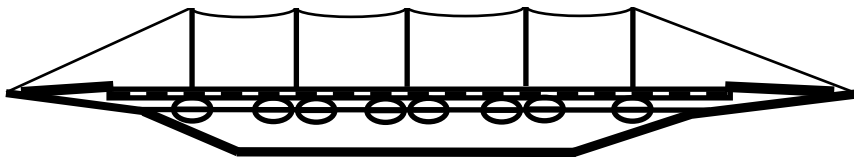
Hängebrücke



Fachwerkbrücke

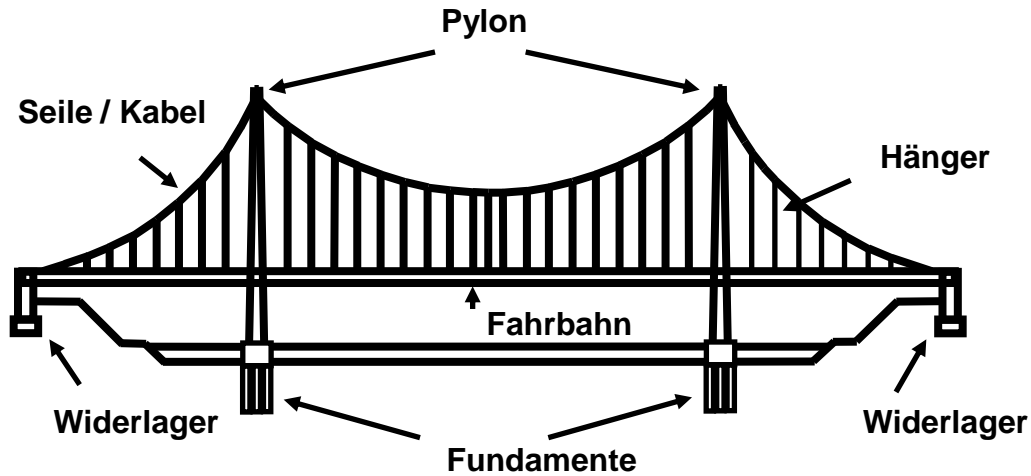


Zügelgurtbrücke



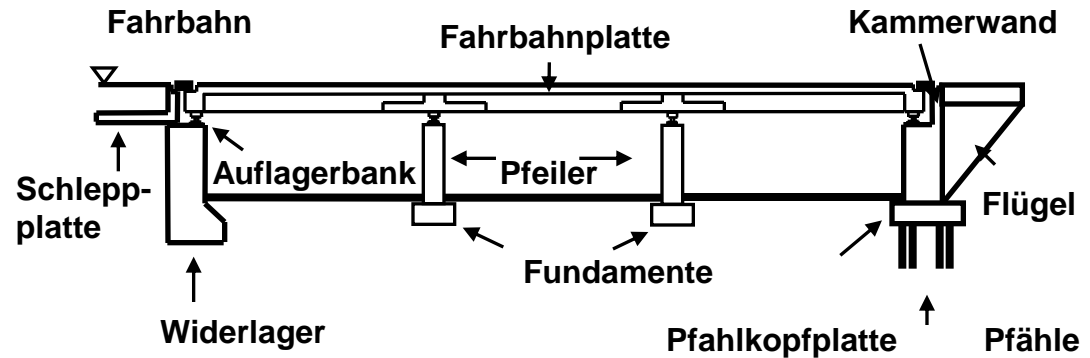
Pontonbrücke

Konstruktionsteile

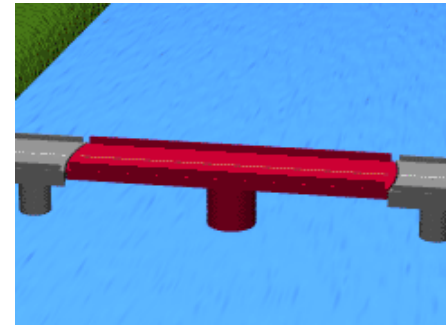


Hängebrücke

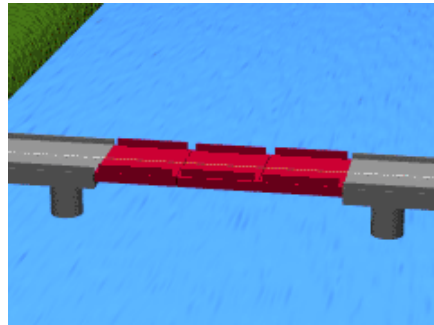
Deckbrücke



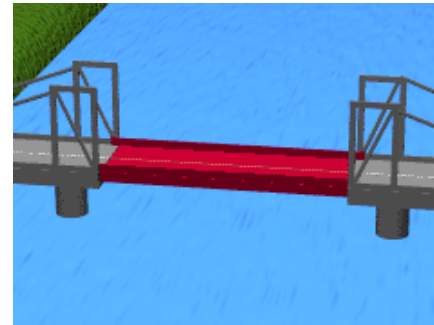
Bewegliche Brücken



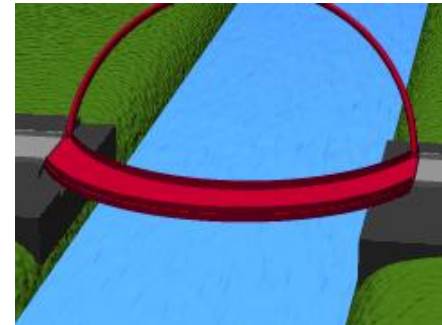
Drehbrücke



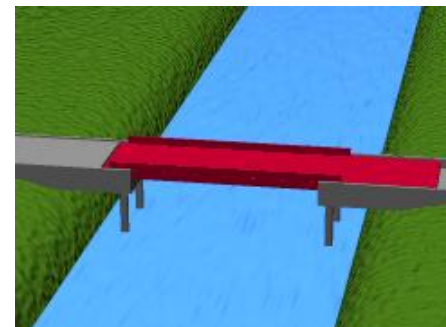
Faltbrücke



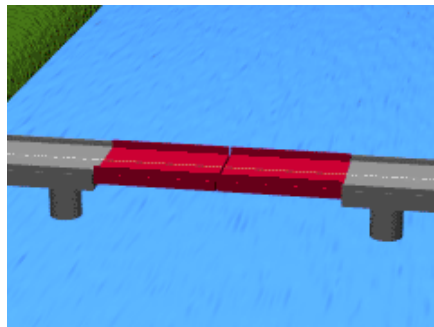
Hubbrücke



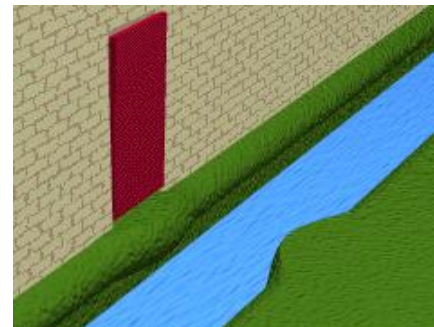
Kippbrücke



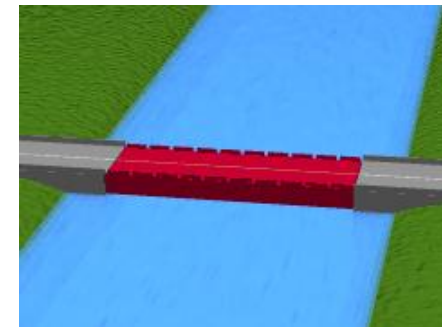
Schubbrücke



Klappbrücke



Zugbrücke



Senkbrücke

Quelle: ISO 6707

Neues aus der AG Modellierung

- subsurface - ADE

für
begehbare unterirdische Objekte wie
Tunnels, U-Bahnstationen, ...

nicht für
geologische Objekte, Bergwerke,
natürliche Höhlen, ...

Einheitliches LoD-Verständnis für Ober-
unterirdische Strukturen

Mehrere TIC möglich

Objekte können durch thematische
Flächen, ggf. mit Öffnungen begrenzt
sein



Bildquelle: Zerna Ingenieure

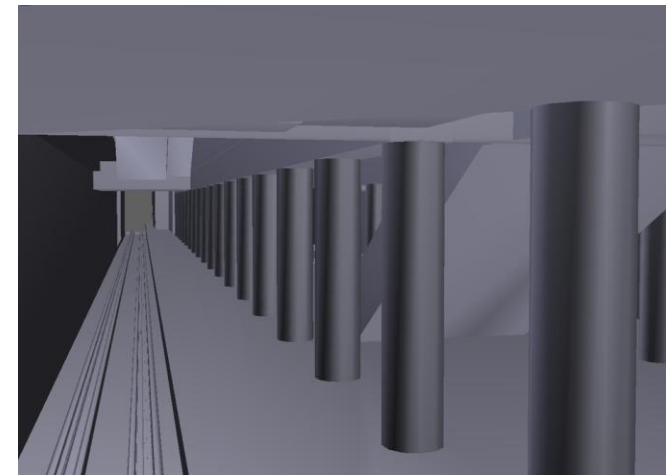
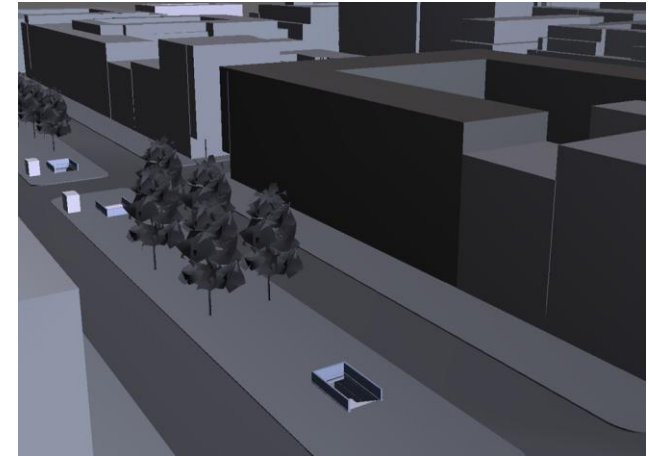
Neues aus der AG Modellierung

- subsurface - ADE

Objekte tragen Angaben über die Höhe über Grund/Wasser

Tunnels können in LoD 4 Hohlräume (*HollowSpace*) haben

HollowSpace kann in LoD 4 „boundarySurface“, „TunnelFurniture“ und „TunnelInstallation“ haben



Bildquelle: Zerna Ingenieure

Neues aus der AG Modellierung

- subsurface - ADE

Attributwerte für „relativeToTerrain/Water“ (Enumeration)

- entirelyAboveTerrain



- substantiallyAboveTerrain



- substantiallyAboveAndBelowTerrain



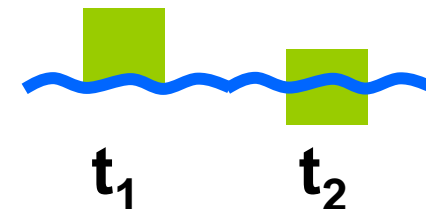
- substantiallyBelowTerrain



- entirelyBelowTerrain



- temporarilyAboveAndBelowWaterSurface



Neues aus der AG Modellierung

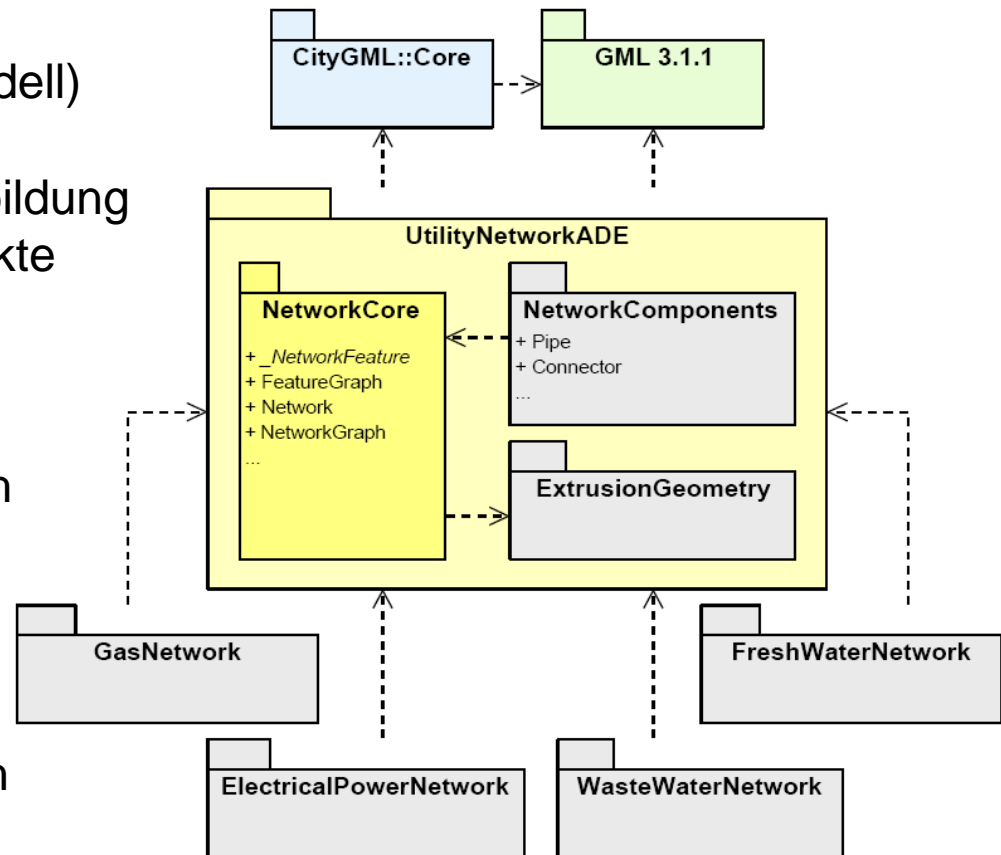
- utility network

Topologisches Netzwerk
(eigenständiges Knoten-Kanten-Modell)

abstraktes Modell zur expliziten Abbildung
funktionaler und topologischer Objekte
und Relationen eines Netzwerkes
auf Metaebene

„Kernmodell“ - enthält ausschließlich
generische Modellelemente, für die
Modellierung unterschiedlichster
Versorgungsnetze

Modellierung von Teilnetzen möglich



Neues aus der AG Modellierung

Kernaufgaben der AG Modellierung:

- + CityGML-Modellpflege und -erweiterung ,
- + Modellierung beweglicher Objekte,
- + Zeitachse (4D),
- + Horizontale Profile,
- + Entwicklung der nächsten CityGML-Version 2.0,
- + Stellungnahme zu Change Requests im Bereich CityGML,
- + Entwicklung von sog. „Basis-ADEs“, d.h. von ADEs, die relevant für den CityGML-Standard sind und deren Übernahme in eine zukünftige Version von CityGML fest vorgesehen ist
- + Koordination bezogen auf die „Basis-ADEs“, bspw. Abstimmung mit anderen internationalen Gruppen
- + Dokumentation des CityGML-Modells im Rahmen der bisherigen CityGML-Spezifikation. Dies umfasst ausdrücklich nicht die Erstellung von Anwenderhandbüchern.
- + Harmonisierung mit anderen Standards/Modellen
- + Einbringung erweiterter Geometrieconzepte in CityGML, die über das Geometriemodell von GML hinausgehen (z.B. Extrusionskörper, CSGKonzepte)
- + Definition von Codelisten, sofern sie für den CityGML-Standard erforderlich sind

Neues aus der AG Modellierung

KEINE Aufgaben der AG Modellierung:

- Richtlinien/Hilfen für die Implementierung von CityGML
- Richtlinien/Hilfen für die Modellierung, z.B. Anwenderhandbuch
- Qualitätssicherung/Zertifizierung von Modellen und Software
- Akquisition von Anwendern und Implementieren
- Entwicklung von Testsoftware/Testdaten
- Codelisten, sofern sie über den Standard hinausgehen
- Zukünftige Entwicklungen (sollte aus SIG 3D kommen)

Qualitätsangaben

Herstellungsprozess „Lage“

Beschreibt das Verfahren und die Quelldaten für die lagemäßige Festlegung der LoD1-Körper.

Bedeutung	Wert
LIEGENSCHAFTSKATASTER	1000
LIEGENSCHAFTSKATASTER (BERECHNUNG)	1100
LIEGENSCHAFTSKATASTER (DIGITALISIERUNG)	1200
LIEGENSCHAFTSKATASTER (TOP.AUFNAHME)	1300
PHOTOGRAMMETISCH ERMITTELT	2000
UNBEKANNT	9999

Datenquelle „Dachhöhe“

Beschreibt das Verfahren und die Quelldaten zur Ermittlung der Höhe der LoD1-Körper.

Bedeutung	Wert
LASERSCAN	1000
STOCKWERK	2000
STANDARD	3000
PHOTOGRAMMETRIE (MANUELL)	4000
PHOTOGRAMMETRIE (AUTOMATISCH)	5000
MANUELL	6000
UNBEKANNT	9999
MANUELL	6000

Qualitätsangaben

Datenquelle „Bodenhöhe“

Beschreibt das Verfahren und die zugrunde liegenden Daten zur Ermittlung der absoluten Bodenhöhe. Bei Verwendung in Kombination mit anderen DGM-Daten müssen die Körper ggf. neu verschnitten werden, um eine optimale Höhenanpassung zu erzielen

Bedeutung	Wert
VERSCHNITT MIT DGM 2	1000
VERSCHNITT MIT DGM 5	2000
VERSCHNITT MIT DGM 25	3000
VERSCHNITT MIT DGM 50	4000
EINZELMESSUNG	5000
UNBEKANNT	9999

„Bezugspunkt Dach“

Beschreibt den Bezugspunkt einer vom Flachdach abweichenden Dachform.

Bedeutung	Wert
FIRST	1000
MITTELWERT	2000
ARITHMETISCHES MITTEL	2100
MEDIAN	2200
GEOMETRISCHES MITTEL	2300
TRAUFE	3000
UNBEKANNT	9999

Qualitätsangaben

Bedeutung	Wert
FLACHDACH	1000
PULTDACH	2100
VESETZTES PULTDACH	2200
SATTELDACH	3100
WALMDACH	3200
KRÜPPELWALMDACH	3300
MANSARDENDACH	3400
ZELTDACH	3500
KEGELDACH	3600
KUPPELDACH	3700
SHEDDACH	3800
BOGENDACH	3900
TURMDACH	4000
MISCHFORM	5000
SONSTIGES	9999

„Dachform“ (zusätzlich ab LoD2)

Beschreibt rein attributiv, d.h. ohne Hinterlegung der tatsächlichen Geometrie die generalisierte Dachform eines Gebäudes.

Qualitätsangaben

• ISO

<gml:metaDataProperty>

```
<DQ_DataQuality xmlns="http://www.isotc211.org/schemas/2005/gmd" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-
instance" xmlns:gco="http://www.isotc211.org/schemas/2005/gco" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xsi:schemaLocation="http://www.isotc211.org/schemas/2005/gmd gmd/gmd.xsd"
uuid="Beispiel_UUID2" id="Beispiel_ID3">
```

```
<scope>
```

```
<DQ_Scope>
```

```
<level>
```

```
<MD_ScopeCode codeList="/resources/codeList.xml#MD_ScopeCode" codeListValue="feature"/>
```

```
</level>
```

```
</DQ_Scope>
```

```
</scope>
```

```
<lineage>
```

```
<LI_Lineage>
```

```
<processStep>
```

```
<LI_ProcessStep>
```

```
<description>
```

```
<gco:CharacterString>Dachhoehen aus Airborne-Laserscan</gco:CharacterString>
```

```
</description>
```

```
</LI_ProcessStep>
```

```
</processStep>
```

```
</processStep>
```

...

Qualitätsangaben

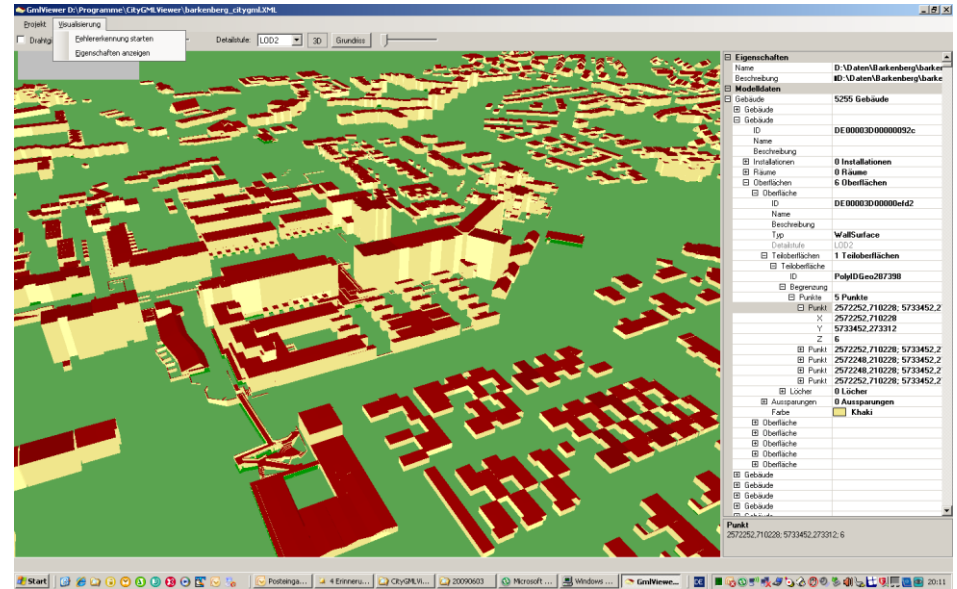
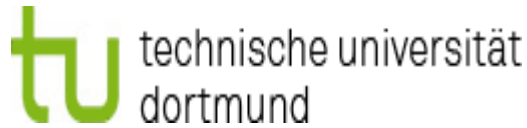
- generic

```
<core:cityObjectMember>
<bldg:Building gml:id="UUID_110e8edf-dda2-4130-a564-87b2a3cb3f35">
  <gml:name>Allgemeinbildende_Schule</gml:name>
<gml:boundedBy>
...
</gml:boundedBy>
<core:creationDate>2008-08-13</core:creationDate>
<gen:stringAttribute name="Datenquelle Dachhoehe">
  <gen:value>1000</gen:value>
</gen:stringAttribute>
<gen:stringAttribute name="Datenquelle Lage">
  <gen:value>1000</gen:value>
</gen:stringAttribute>
<gen:stringAttribute name="Datenquelle Bodenhoehe">
  <gen:value>1000</gen:value>
</gen:stringAttribute>
<gen:stringAttribute name="Bezugspunkt Dachhoehe">
  <gen:value>1000</gen:value>
</gen:stringAttribute>

<bldg:function>1121</bldg:function>
<bldg:measuredHeight uom="urn:ogc:def:uom:UCUM::m">7.07</bldg:measuredHeight>
<bldg:storeysAboveGround>0</bldg:storeysAboveGround>
<bldg:lod1Solid>
...
```

Qualitätsmanagement

• CityGML - Prüfsoftware



Fehler bzgl. Lexikographie und Terminographie

- Unerlaubte Zeichen/Attribute
- Fehlende Attribute
- Topologie der Attribute
- Unerlaubtes Vorkommen eines Attributs innerhalb eines Elements
- Inkonsistente Datentypen
- Versionierungsdefizite
- ...

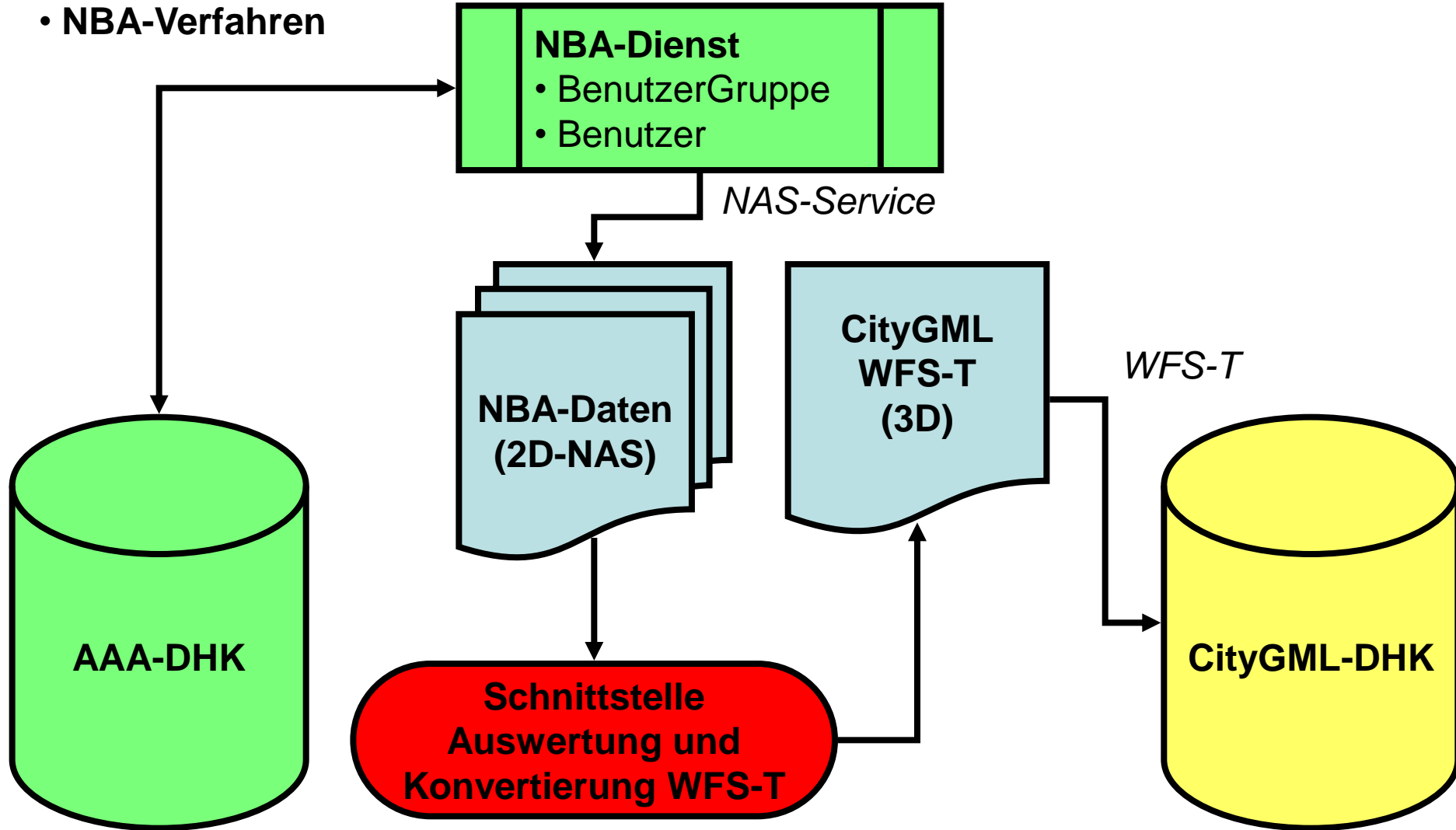
Syntaktische Fehler

Geometrische und morphologische Artefakte

- Validität von Polygonen (doppelte Punkte, Löcher, Orientierung)
- Orientierung von Flächen (Ausrichtung der Normalenvektoren)
- Topologische Relation
- Konforme Geometrien (identische LODs, Solid-Eigenschaft, Planarität, Triangulierung)
- Durchdringung von Primitiven
- ...

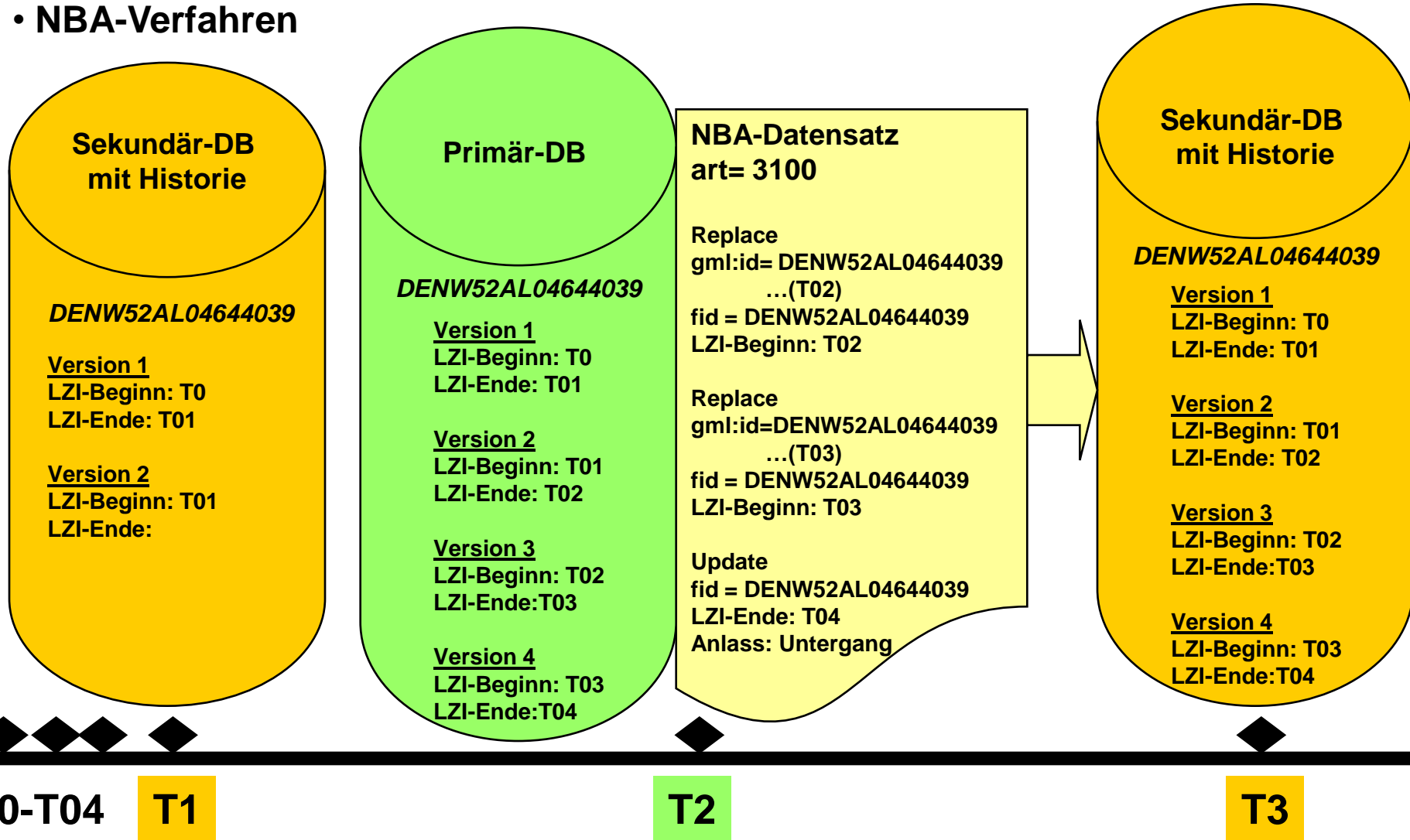
Fortführung von 3D-Stadtmodellen aus ALKIS

- NBA-Verfahren



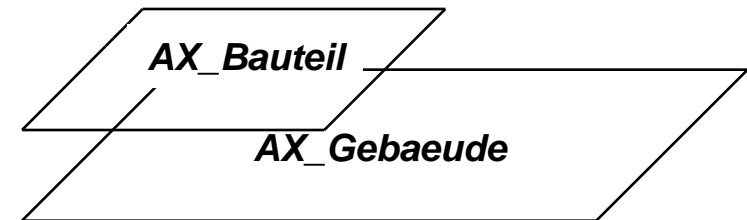
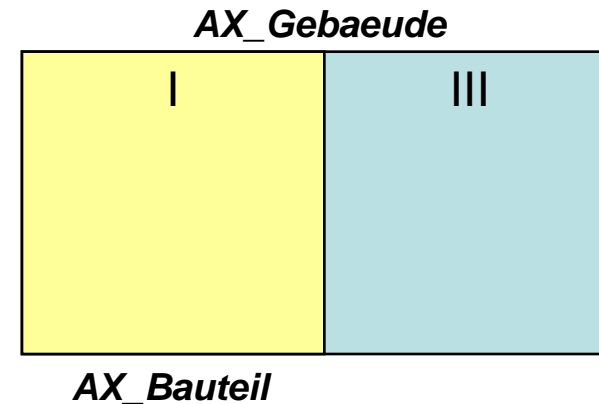
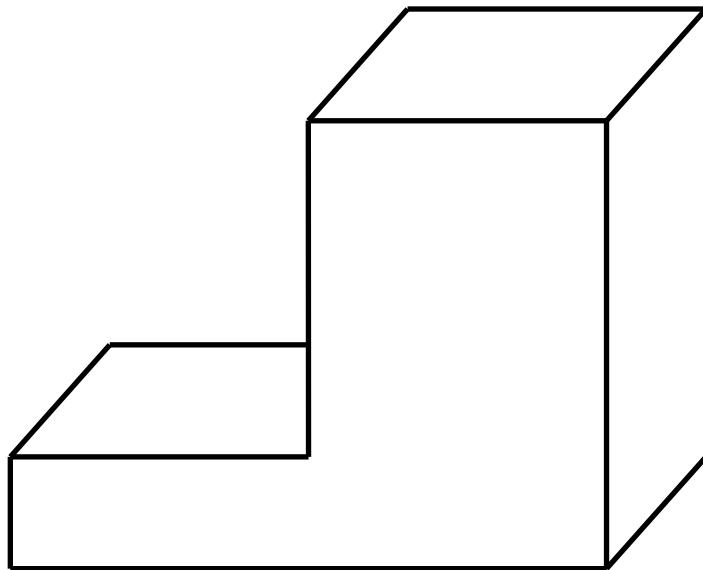
Fortführung von 3D-Stadtmodellen aus ALKIS

• NBA-Verfahren



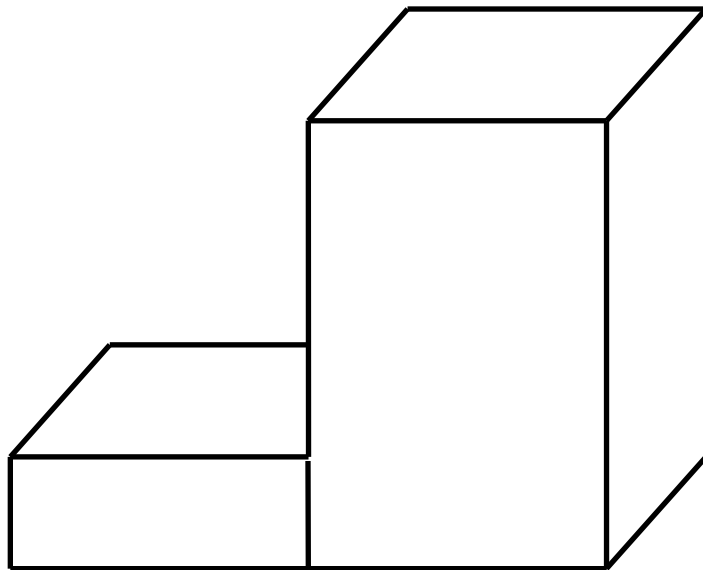
Fortführung von 3D-Stadtmodellen aus ALKIS

- Beispiel: Gebäude - Bauteile

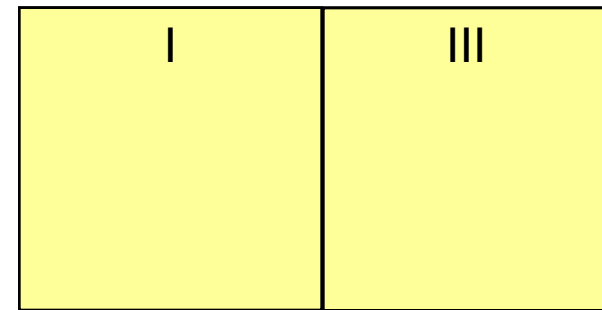


Fortführung von 3D-Stadtmodellen aus ALKIS

- Beispiel: Gebäude - Bauteile

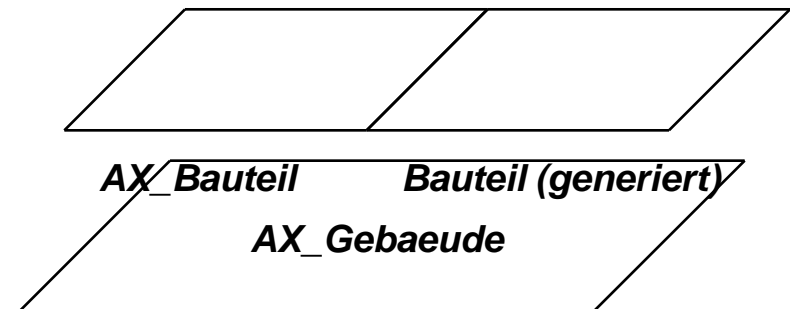


Gebäude aus BuildingPart (explizit + generiert)



AX_Bauteil

Bauteil (generiert)



AX_Bauteil

Bauteil (generiert)

AX_Gebaeude

ALKIS-3D

• AdV-Initiative



Beschlüsse der AK LK und AK GT

Beschluss auf der 121.Sitzung des Plenum der AdV

⇒ **Erstelltes LoD1 – Profil**

⇒ **Auftrag zur Erstellung eines Profils für LoD 2 (RP)**

⇒ **Auftrag zur Erstellung eines 3D-Fachschemas**

⇒ **Integration in die GeoInfoDok**

⇒ **3D gehört zu den Kernaufgaben des aml.**

Vermessungswesens

⇒ **Aufbau eines 3D-Oberflächenmodells auf Basis des AAA-Schemas**

⇒ **Einführung als Produkt bis 2013**

Konzept zur Erstellung und Bereitstellung eines bundesweiten
3D-Gebäudemodells LoD > 1

Damit ein 3D-Fachschemata der AdV rechtzeitig zur Verfügung steht, sollte jetzt das vorhandene vorläufige 3D-Fachschemata der „Arbeitsgruppe ALKIS-3D der SIG 3D“ durch die AdV evaluiert, fortgeschrieben, beschlossen und veröffentlicht werden.

AAA-Basischema wurde in 2007 mit der GeoInfoDok 6.0 bereits für 3D-Basis-/Geometrieklassen vorbereitet!

AAA-Schema wird nun um 3D-Fachobjektklassen ergänzt!

ALKIS-3D

- AAA-Schema

AAA – konforme Modellierung

**Historisierung/Versionierung durch
AAA-Integration vorhanden**

Anlehnung an Inhalte von CityGML

Integration in die GeoInfoDok

**Aktualisierung von
Sekundärdatenbeständen
mit NBA durch AAA-Integration
vorhanden**

Gebäude und Bauwerke in LoD 1 -3

3D-Ausgestaltung für alle 2D-Objekte

Einfacher Export als CityGML

Keine weitere DGM-Modellierung

„Amtl.“ 3D-Daten

ISO-konforme Qualitätsangaben

**Integration in die
Primärdatenbestände des LK**

**Abhängige und unabhängige
Geometrie möglich (TA – AU)**

**Fortführung im Zusammenhang mit
den vorhandenen Arbeitsprozessen**

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Ulrich Gruber

Dipl.-Ing.

Sprecher AG ALKIS® -3D

Katasteramt

Ressortleiter ALKIS®

Tel. +49 2361 53 4070

Fax. +49 2361 53 3243

E-Mail

Ulrich.Gruber@Kreis-Recklinghausen.de

<http://www.kreis-recklinghausen.de>



Kreis Recklinghausen
Kurt-Schumacher-Allee 1

45655 Recklinghausen