

# Vervollständigung des PostNAS-Schemas und die Anpassung des NAS-Imports

Erstellt von: Peter Korduan, GDI-Sevice  
letzte Änderung am: 27.10.2016

## Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung.....	1
2 Ableitung des Implementierungsmodells.....	2
2.1 Hintergrund.....	2
2.2 Vorbereitung.....	3
2.3 Konfiguration.....	3
2.4 Durchführung.....	3
3 UML-Modell in Datenbank einlesen (xmi2db).....	3
4 UML-Schema in Klassenschema überführen (db2classes).....	4
5 UML-Schema in OGR Schema überführen (db2ogr).....	4
6 Schritt für Schritt Anleitung.....	5
6.1 Installation xmi2db.....	5
6.2 Installation libxml-ruby.....	5
6.3 Einlesen vorbereiten.....	5
6.3.1 Erstellung des Schemas "aaa_ogr".....	6
6.3.2 NAS-Datei aufbereiten.....	6
6.4 Einlesen.....	6
6.4.1 Eine einzelne NAS-Datei einlesen.....	6
6.4.2 Automatisierung des Einlesens von Massendaten.....	6
7 Abstimmung mit PostNAS.....	7

## 1 Einleitung

XMI Dateien sind XML-Repräsentationen von UML-Modellen. Manchmal braucht man die UML Modellelemente, besonders die Klassen, seine Attribute, die Assoziationen und Generalisierungen, in einer Datenbank-Tabellenstruktur, z.B. zur Ableitung eines Datenbankmodells zur Speicherung von ALKIS-Daten.

Das entwickelte Programmpaket xmi2db liest eine XMI Datei und schreibt die UML Dinge in die Datenbankstruktur, welche sich an UML Strukturen orientiert. Es gibt Tabellen für Klassen, Attribute, Generalisierungen, Datentypen, Stereotypen usw.

Im nächsten Schritt kann mit der Funktion db2classes ein relationales Datenbankschema erzeugt werden, welches für jede einzelne Klasse eine separate Tabelle erzeugt, mit Attributen, die zur Klasse passen. Die Tabellendefinition berücksichtigt die Generalisierung von UML-Klassen und die Vererbung. Multiplizität wird durch Definition der Attribute als Arrays berücksichtigt. Die Assoziationen werden verbunden durch gml\_id Attribute vom Typ uuid. Die Funktion db2ogr erzeugt ein relationales Datenbankmodell ohne komplexe Datentypen. Dieses Schema kann für den Import von GML-Dateien mit ogr2ogr verwendet werden.

Der xmi2db converter fokussiert sich auf GML-Anwendungsschemas wie die für INSPIRE, das AAA-Modell oder XPlanung-Schema. Der Type UNION wird in geometry umgesetzt und die PostGIS Erweiterung für die Datenbank ist erforderlich. In den folgenden Abschnitten werden die Arbeitsschritte im Projekt beschrieben.

Im ersten Arbeitsschritt musste das vorhandene AAA-UML-Modell in ein Implementierungsmodell überführt werden. Diese Ableitung wird im Abschnitt 2 beschrieben. Dieses Implementierungsmodell wird als XMI-Datei aus Enterprise Architect exportiert und mit dem entwickelten Programmpaket xmi2db in eine PostgreSQL-Datenbank eingelesen, siehe Abschnitt 3.

Aus den eingelesenen Informationen über das UML-Modell kann nun ein Schema erzeugt werden in dem jeder FeatureType, jede Aufzählung und jede Codeliste einer Tabelle entspricht sowie Datentypen und Aufzählungen Postgres Datentypen sind. Die Programmfunktion db2classes, die auch nutzerspezifische

Spalten und Beziehungstabellen angelegt wird im Abschnitt 4 beschrieben.

Der wichtigste und wohl auch komplexeste Arbeitsschritt ist das „flach“ machen des komplexen Schemas. Das Werkzeug zum Einlesen von NAS-Dateien ogr2ogr verlangt ein Datenmodell in dem Attribute von Datentypen auf die Tabelle, die sie benutzt übertragen werden. Dabei mussten auch mehrfach verschachtelte Datentypen berücksichtigt werden. Das „flach“ machen erfordert auch die Umbenennung einiger Attribute. Dieser Arbeitsschritt wird mit dem Programm db2ogr umgesetzt und ist in Abschnitt 5 beschrieben.

Der folgende Abschnitt 6 enthält eine Schritt für Schritt Anleitung zum Einlesen von NAS-Dateien in das neue vervollständigte ogr Schema.

Das letzte Kapitel 7 beschreibt die Abstimmungen und Zusammenarbeit mit der PostNAS Anwendergruppe.

## **2 Ableitung des Implementierungsmodells**

### **2.1 Hintergrund**

„Das AAA-Anwendungsschema verwendet einige Konstruktionen in UML, die in den Abbildungsregeln von ISO 19136 Annex E und ISO/TS 19139 nicht unterstützt werden. Daher erfolgt eine skriptgestützte Umsetzung des konzeptuellen AAAAnwendungsschemas in UML in ein Implementierungsschema“ [GeoInfoDok] Abschnitt 4.4.2 Das Skript mit dem Namen Shape Change nimmt die im Abschnitt 4.4.2 beschriebenen Änderungen am UML Modell vor. Dazu gehören auszugsweise folgende Punkte:

- Reduktion von multipler Vererbung
- nicht navigierbare Assoziationsrollen werden navigierbar durch den Zusatz von inversZu und auf Kardianität von 0 gesetzt.
- Modellelemente, die Inhalte besitzen, die nicht in die NAS umgesetzt werden, werden bei der Ableitung des Implementierungsmodells für den Datenaustausch entfernt.
- Spezifische Anpassungen, die in der NAS anders umgesetzt werden sollen als im Modell vorgesehen
- Löschen einiger Klassen

### **2.2 Installation von Shapechange**

Die Datei SSJavaCom.dll wird im System-Pfad abgelegt: (<Windows Verzeichnis>/System32 auf einem 32-Bit-System, <Windows Verzeichnis>/SysWOW64 auf einem 64-Bit-System). Quelle dieser Datei ist: <EA-Installationsverzeichnis>/Java API/

AAATools-1.0.2.zip von hier herunterladen:

[http://shapechange.net/resources/dist/de/interactive\\_instruments/ShapeChange/AAATools/1.0.2/AAATools-1.0.2.zip](http://shapechange.net/resources/dist/de/interactive_instruments/ShapeChange/AAATools/1.0.2/AAATools-1.0.2.zip) und dann entpacken.

### **2.3 Konfiguration**

Direkt im Hauptordner der AAATools muss die Datei nas.bat, also die Datei mit der die Konvertierung durchgeführt wird, geändert werden. Sie zeigt auf die Konfiguration „NAS-7.0.2.xml“. Will man NAS 6.0.1 konvertieren muss deshalb in dieser Datei auf die Datei „NAS-6.0.1.xml“ verwiesen werden. Sie hat dann folgenden Inhalt:

```
java -jar AAATools-1.0.2.jar -c "Konfigurationen/NAS-6.0.1.xml"
```

Die weitere Konfiguration erfolgt im Verzeichnis „Konfigurationen“ der AAATools in der Datei „NAS-6.0.1.xml“. Hier muss in Zeile 5 nur die Input-Datei geändert werden (vorkonfiguriert ist „AAA-6.0.1-Kopie.eap“). Die Zeile sieht richtig konfiguriert dann so aus:

```
<parameter name="inputFile" value="AAA-6.0.1.eap" />
```

### **2.4 Durchführung**

Einfach die nas.bat starten und warten bis die Konvertierung abgeschlossen ist.

**Achtung:** Das normale Modell geht dabei verloren! Denn die konvertierte Datei heißt auch AAA-6.0.1.eap und damit ist das Original überschrieben.

### 3 UML-Modell in Datenbank einlesen (xmi2db)

Zur Umsetzung des Werkzeuges wurde sich für eine Web-Entwicklung in PHP entschieden. Auch wenn es nicht der Fokus der Entwicklung war, wäre es somit auch möglich, beliebige XMI Dateien auf einen Server hochzuladen und am Ende ein SQL-Skript zu erhalten, mit dem die eigene Datenbank gefüllt werden kann. In dieser Entwicklung werden die XMI-Dateien jedoch direkt in einem Verzeichnis auf dem Server abgelegt, das von der rudimentären Oberfläche abgefragt wird und alle dort abgelegten XMI-Dateien auflistet (siehe Abbildung). Außerdem wird das Modell in einem auswählbaren oder neu anzulegenden Schema in einer Datenbank auf dem Server gespeichert (Punkt „Schemaauswahl/-eingabe“ in der GUI). Kann das angegebene Schema nicht in der Datenbank gefunden werden, wird ein neues Schema angelegt und die Tabellenstruktur erzeugt. Darüber hinaus kann angegeben werden, ob man ein spezifisches Paket *package* und dessen Unterpakete transformieren möchte, dann füllt man das Feld „BasePackageauswahl/-eingabe“ aus oder ob alle Pakete in die Datenbank geladen werden sollen, dann lässt man das Feld leer. Die Option *truncate* sorgt bei einem bestehenden Schema dafür, dass alle Tabellen zunächst geleert werden, bevor sie neu befüllt werden.

Todo: Auf AAA anpassen und präzisieren

Die letzte Option „Argo Export mit ISO19136 Profil“ kann für den Fall aktiviert werden, dass es sich um einen Export aus ArgoUML unter Nutzung des ISO19136 Profils handelt. Hierbei sind die Datentypen und Stereotypen nur durch eine URI angegeben und sind somit nicht entschlüsselbar. Eine Aktivierung der Option füllt die Tabellen *Datatypes* und *Stereotypes*, womit beispielsweise klar wird, dass ein Element, dem ein Datentyp mit der URI [http://argouml.org/user-profiles/ISO19136\\_Profile.xmi#-117-30-110-24-3c98ba4d:11d6bf2b1c7:-8000:0000000000001158](http://argouml.org/user-profiles/ISO19136_Profile.xmi#-117-30-110-24-3c98ba4d:11d6bf2b1c7:-8000:0000000000001158) zugewiesen wurde, ein „CharacterString“ ist.

xmi2db

Führe als erstes die Funktion xmi2db "Fülle DB mit XMI Inhalten" aus um die UML-Elemente nach Postgres einzulesen.

Die Funktion erzeugt das Datenbankschema zur Speicherung der UML-Elemente und liest alle Klassen, Attribute, Beziehungen, Generalisierungen und Assoziationen aus der XMI-Datei aus und trägt sie in Tabellen ein.

- \* Wähle die XMI Datei aus dem Ordner xmis aus,
- \* Wähle ein Schemaname, z.b. aaa\_uml
- \* Wähle den Namen des Basis Paketes des UML models aus.
- \* Klick auf "Fülle DB mit XMI Inhalten"

Die Schemanamen können auch in conf/database\_config.php vordefiniert werden.

### 4 UML-Schema in Klassenschema überführen (db2classes)

Diese Funktion erzeugt den SQL-Code eines Datenbankschemas, welches für jede UML-Klasse eine Tabelle hat, für jeden Datentyp einen Postgrestyp und für jede Aufzählung einen Enumerationstyp und je eine Schlüsseltable für eine Enumeration und eine Codeliste.

- \* Wähle den Namen des Schemas aus in das die XMI eingelesen wurde.
- \* Wähle den Namen des Ausgabeschemas aus.

### 5 UML-Schema in OGR Schema überführen (db2ogr)

Diese Funktion erzeugt den SQL-Code eines flachen Datenbankschemas, welches für jede UML-Klasse eine Tabelle hat. Die Attribute sind jedoch nicht mit komplexen Datentypen versehen, sondern die Attribute der Datentypen sind als Attribute der Tabelle übernommen.

Da nicht alle im Implementierungsschema verwendeten Datentypen im UML-Modell vorhanden sind, wurden

diese explizit an Hand der Vorgaben in ISO 19136 erzeugt. Folgende Typen wurden angelegt:

siehe Abschnitt „Create DataTypes not definend in UML-Model“ in db2classes.php

#### SC\_CRS

- scope character varying

#### doubleList

- list text

#### measure

- value integer

Des Weiteren wurden die Typen wfs:transaction und wfs:query aus der Web Feature Specification mit einfachen Typen abgebildet.

#### Transaction

- content text

#### Query

- url character varying

Folgende Datentypen werden auf Grund ihrer Komplexität zunächst als text festgelegt, siehe Funktion get\_database\_type in classes/attribute.php

- Li\_Lineage

Folgende komplexere Geometrietypen werden in einfachere umgewandelt.

- gm\_compositecurve => MultiLinestring
- gm\_solid => MultiPolygon
- gm\_compositesolid => MultiPolygon
- gm\_triangulatedsurface => MultiPolygon

Um doppelte Namen zu vermeiden werden einige Attribute umbenannt. Eine Liste der Umbenennungen kann mit der URL <http://yourserver.de/xmi2db/listings/umbenennungsliste.php> erzeugt werden. Zur Ausführung wird ein Schema ausgewählt in das die XML eingelesen sind und ein Name für das Ausgabeschema angegeben.

Um einen tieferen Einblick zu erhalten was alles abgefragt wird um die Schmata zu erzeugen, kann der Parameter loglevel=1 mit angegeben werden. z.B.

```
http://meinserver.de/xmi2db/converter/db2classes.php?
umlSchema=aaa_uml&gmlSchema=aaa_gml&loglevel=1
```

## Filter

Das Schema, welches mit db2ogr erzeugt wird, kann durch einen Filter beschränkt werden. Dazu dient eine Filterdatei im JSON Format, dessen Name in conf/database\_conf.php im Parameter FILTER\_FILE eingestellt werden kann. Die Beispieldatei conf/filter\_sample.json enthält folgende Filter.

```
{
  "AA_Modellart": {
    "attribute": {
      "sonstigesModell": 0
    }
  },
  "AA_Objekt": {
    "beziehungen": {
      "istTeilVon": 0
    }
  },
}
```

```
"AX_Netzknoten": 0,  
"AX_Bauwerksfunktion_Leitung": 0  
}
```

Im Element AA\_Modellart wird das Attribut sonstigesModell ausgeschlossen. Im Element AA\_Objekt wird die Beziehung istTeilVon ausgeschlossen. Zusätzlich wird das Element AX\_Netzknoten und die Aufzählungsklasse AX\_Bauwerksfunktion\_Leitung vollständig weggelassen. Es können mehrere Attribute und Beziehungen getrennt durch Komma angegeben werden. Die Zahl hinter dem : hat noch nichts zu sagen und sollte mit 0 angegeben werden.

## 6 Schritt für Schritt Anleitung

### 6.1 Installation xmi2db

Um das ogr-Schema zu erhalten, in welches NAS-Daten eingelesen werden sollen, wird keine Software benötigt. Das vorgefertigte Schema und das Umbenennungsskript stehen zum Download unter

<http://gdi-service.de/xmi2db/converter/db2ogr.php>

[http://gdi-service.de/xmi2db/converter/rename\\_nas.rb](http://gdi-service.de/xmi2db/converter/rename_nas.rb)

zur Verfügung. Wer jedoch ein angepasstes Schema mit eigenen Einstellungen erzeugen möchte kann die erstellte Software wie folgt installieren.

1. Clone das Projekt in das eigene Verzeichnis.

```
git clone https://github.com/pkorduan/xmi2db.git
```

2. Erzeuge und editiere die Datei database\_config.php

```
cp conf/database_conf_sample.php conf/database_conf.php
```

3. Passe Datenbankzugang an: PG\_HOST, PG\_USER, PG\_PASSWORD, PG\_DBNAME
4. Erzeuge eine Datenbank, die \$PG\_USER gehört und installiere die Erweiterung PostGIS
5. Lege die zu importierende XMI-Datei im Unterordner xmis ab.
6. Öffne den Link um auf die Konvertierungsoberfläche zu kommen. <http://yourserver.de/xmi2db/>

### 6.2 Installation libxml-ruby

Um NAS-Dateien in das neue flache Schema, welches bei db2ogr herauskommt einlesen zu können, müssen einige XML-Elemente umbenannt werden. Dazu wurde das Ruby-Program rename\_nas.rb geschrieben, welches sich im Verzeichnis converter befindet. Die Ausführung unter Debian erfordert die Installation von libxml-ruby. Dieses Debianpaket wird wie folgt installiert:

```
apt-get update && apt-get install \  
  ruby1.9.3 \  
  ruby1.9.3-dev \  
  libxml-ruby  
gem install libxml-ruby  
Bei Verwendung von rvm die Umgebung setzen.  
source /etc/profile.d/rvm.sh
```

Falls die Installation von libxml-ruby nicht funktioniert liegt das vielleicht an einer veralteten Version. Libxml-ruby sollte mindestens die Version 2.9.0 haben. Das kann abgefragt werden mit:

```
puts XML::VERSION
```

## 6.3 Einlesen vorbereiten

Zum Einlesen von NAS-Dateien in Postgres benötigt man in der Datenbank ein aufbereitet Schema im folgenden "aaa\_ogr" genannt und eine aufbereitete NAS-Datei im folgenden "renamed\_nas.xml" genannt.

### 6.3.1 Erstellung des Schemas "aaa\_ogr"

Ein vollständiges Schema kann unter

<http://gdi-service.de/xmi2db/converter/db2ogr>

heruntergeladen werden, z.B. in der Datei aaa\_ogr\_schema.sql ablegen.

Länderspezifische Schemata lassen sich mit dem Zusatz filter= mv,rp oder sl erzeugen. z.B.

<http://gdi-service.de/xmi2db/converter/db2ogr?filter=mv>. Siehe Punkt "Filter" oben, um zu erfahren was gefiltert wird und wie er funktioniert.

Den SQL-Text in aaa\_ogr\_schema.sql in einer Datenbank in einem SQL-Client ausführen z.B. pgAdmin3 oder psql ausführen. Die Befehle zum Anlegen der Datenbank lauten wie folgt:

```
CREATE DATABASE "mypgdatabase";  
CREATE EXTENSION postgis;
```

Befehl zum Ausführen der SQL-Datei aaa\_ogr\_schema.sql im Console-Client psql:

```
psql -U mydbuser -f aaa_ogr_schema.sql mydbname
```

siehe psql --help für mehr Informationen.

### 6.3.2 NAS-Datei aufbereiten

Jede NAS-Datei, die in das Schema aaa\_ogr eingelesen werden soll, muss vorher mit dem Script "rename\_nas.rb" aufbereitet werden. Zur Installation von ruby siehe Abschnitt 6.1.

Die Umbenennung von Elementen in einer NAS-Datei "eingabedatei.xml" wird wie folgt aufgerufen:

```
ruby rename_nas.rb eingabedatei.xml [ausgabedatei.xml]
```

## 6.4 Einlesen

### 6.4.1 Eine einzelne NAS-Datei einlesen

Eine einzelne aufbereitete NAS-Datei "renamed\_nas.xml" wird wie folgt mit ogr2ogr in das Schema "aaa\_ogr" eingelesen.

```
ogr2ogr -f "PostgreSQL" --config PG_USE_COPY NO -nlt CONVERT_TO_LINEAR  
-append PG:"dbname=mydbname active_schema=aaa_ogr user=mydbuser host=myhost  
port=5432" -a_srs EPSG:25833 renamed_nas.xml
```

Im Osten Deutschlands wie Mecklenburg-Vorpommern nutze 25833 sonst 25832

Siehe [http://gdal.org/drv\\_nas.html](http://gdal.org/drv_nas.html) für mehr Informationen zur Benutzung von ogr2ogr

### 6.4.2 Automatisierung des Einlesens von Massendaten

NAS-Dateien, die im nutzer- oder stichtagsbezogenem Abgabeverfahren (NBA) von AAA-Softwaresystemen erzeugt werden, liegen in der Regel in Form von gepackten und komprimierten Archiven vor, z.B. NBA\_Grundausrüstung\_2015-02-11.zip Unter Linux lassen sich solche Archive wie folgt entpacken:

```
unzip NBA_Grundausrüstung_2015-02-11.zip
```

Es entstehen viele Dateien z.B.

```
NBA_Grundausrstattung_001_081_2015-02-11.xml.gz
NBA_Grundausrstattung_002_081_2015-02-11.xml.gz
...
NBA_Grundausrstattung_081_081_2015-02-11.xml.gz
```

Diese Dateien wiederum lassen sich wie folgt entpacken und in einer Schleife verarbeiten.

```
gunzip *.xml.gz
for NAS_FILE in *.xml
do
    ruby rename_nas.rb $NAS_FILE renamed_nas.xml
    ogr2ogr -f "PostgreSQL" --config PG_USE_COPY NO -nlt CONVERT_TO_LINEAR
-append PG:"dbname=mydbname active_schema=aaa_ogr user=mydbuser host=myhost
port=5432" -a_srs EPSG:25833 renamed_nas.xml
done
```

In der Schleife der Abarbeitung ist jedoch noch zu berücksichtigen, dass die erste Datei Metadaten enthält und ignoriert werden kann und Fehler abgefangen werden müssen.

Ein Vorschlag für ein Bash-Skript für Linux, welches die Metadaten und Fehlerbehandlung berücksichtigt in Log-Dateien protokolliert und abgearbeitete Dateien in einen Archivordner schreibt, findet sich in der Datei `converter/import_nas.sh`. Die Datei muss im Modus "Ausführbar" sein

```
chmod a+x import_nas.sh
```

Passen Sie vor dem Ausführen der Datei mit

```
./import_nas.sh
```

die folgenden Parameter an.

```
DATA_PATH="/pfad/zu/den/nas/dateien"
OGR_PATH="/pfad/zu/ogr2ogr/bin/verzeichnis"
ERROR_LOG="/pfad/fuer/logfiles/mylogfile.log"
```

## 7 Abstimmung mit PostNAS

Auf der FOSSGIS 2016 am 4.7.2016 in Salzburg fand ein Anwendertreffen von PostNAS statt. Auf dem Anwendertreffen hat Peter Korduan, Geschäftsführer der Firma GDI-Service Rostock das Vorhaben zur Erweiterung des OGR Datenmodells vorgestellt.

Zunächst wurde die Problemstellung mit dem unvollständigen OGR-Modell sowie den doppelt vorkommenden und abgeschnittenen Attributnamen dargelegt. Die daraus resultierende Aufgabenstellung wurde vom Landkreis Vorpommern-Rügen, dem Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz und dem Landesamt für Vermessung, Geoinformation und Landentwicklung des Saarlandes beauftragt. Sie umfasst folgende Punkte:

1. Umwandlung des AAA-UML-Modells in das AAA-Implementierungsschemas mit ShapeChange
2. Einlesen der aus Enterprise Architect exportierten xmi-Datei in eine Postgres-Datenbank
3. Transformation dieses Meta-Modells in ein Schema, welches die GML-Klassen abbildet
4. Ableitung des Datenschemas für OGR durch „flach machen“ des objektorientierten Klassenschemas und Anwendung von generischen Umbenennungsregeln sowie länder-, bzw. anwendungsspezifischer Filterung
5. Erstellung eines Scripts zur Umbenennung von verschachtelten GML-Elementen in einzulesenden NAS-Dateien

Zum Zeitpunkt des Treffens war der Punkt 3 praktisch umgesetzt und Punkt 4 konzeptioniert. In der Diskussion wurden Varianten der Umbenennung von Attributen beim „flach machen“ des Objektmodells und die Auswirkungen der Änderungen an dem bestehenden Modell haben können besprochen. Es wurde ein

Konsens darüber erzielt, dass zunächst Schritt 4 nach dem Konzept des generischen Ansatzes von GDI-Service umgesetzt wird und das fertige „flache“ und vollständige OGR Modell auf der Web-Site des PostNAS Projektes noch mal zur Diskussion gestellt wird. Des Weiteren wurde vereinbart, dass das Endresultat des Projektes schließlich auf dem nächsten Anwendertreffen in Münster im Dezember präsentiert wird.

## 8 Fragen-, Antwortprotokoll

### 8.1 Frage 1

#### Frage:

Attribute mit fehlender Multiplizität

Beim Blick in `aaa_ogr_2016-09-01.sql` :

```
CREATE TABLE ax_flurstueck (
  gml_id text NOT NULL,
  ....
  angabenzumabschnittbemerkung text,
  angabenzumabschnittflurstueck text,
  angabenzumabschnittnummeraktenzeichen text,
  angabenzumabschnittstelle text,
  flaechedesabschnitts double precision,
  kennungsschlüssel text,
  zeitpunktderentstehung date,
  zustandigestelle_land text,
  ...);
```

fällt bzgl. aller Bestandteile des Datentyps `AX_SonstigeEigenschaften_Flurstueck` (`kennungsschlüssel`, `flaecheDesAbschnitts` und `ax_flurstueck.angabenzumabschnitt*`) auf, dass hier jeweils kein Array (mit den `[]`) vorhanden ist. Alle diese gehören zum Attribut `sonstigeEigenschaften`, welches 0..\* mal auftauchen darf. Wie erklärt sich, dass eine multiple Eigenschaft ohne Array abgebildet wird?

#### Antwort:

Die Attribute hatten die Multiplizität des jeweiligen Blatt-Elementes des Modells. Jetzt werden alle Multiplizitäten entlang des Pfades verwendet. Wenn eines davon \* hat oder > 1 wird der Typ auf `[]` gesetzt.

Es wurde die Kardinalität des letzten Attribut im Pfad verwendet. Es müssen aber auch die Kardinalitäten der übergeordneten Attribute berücksichtigt werden. Falls dort also ein \* vorkommt müssen die letzten Attribute auch dem obersten Attribut mit `[]` zugewiesen werden.

### 8.2 Frage 2

#### Frage:

Wie kann eine multiple Befüllung von `AX_Gebaeude.nutzung` funktionieren?

In `aaa_ogr_2016-09-01.sql` ist folgendes zu `AX_Gebaeude` enthalten:

```
CREATE TABLE ax_gebaeude (
  gml_id text NOT NULL, anlass aa_anlassart[], beginnt date, endet date, advstandardmodell aa_advstandardmodell, sonstigesmodell aa_weiteremodellart,
  art character varying, fachdatenobjekt_name text, uri character varying, "position" public.geometry, anzahlroberirdischengeschosse integer, anzahlrunderirdischengeschosse integer, baujahr integer[], bauweise ax_bauweise_gebaeude, dachart text, dachform ax_dachform, dachgeschlossausbau ax_dachgeschlossausbau_gebaeude, gebaeudefunktion ax_gebaeudefunktion, gebaeudekennzeichen text, geschossflaeche double precision, grundflaeche double precision, hochhaus boolean, lagezurerdoberflaeche ax_lagezurerdoberflaeche_gebaeude, name text[], anteil integer, nutzung ax_nutzung, objekthoehe double precision, herkunft text, umbauterraum double precision, weiteregebaeudefunktion ax_weitere_gebaeudefunktion[], zustand ax_zustand_gebaeude, istabgeleitetaus text[], traegtbeizu text[], hatdirektunten text[], inverszu_hatdirektunten text[], istteilvon text[], inverszu_dientzurdarstellungvon_ap_lto text[], inverszu_dientzurdarstellungvon_ap_pto text[], inverszu_dientzurdarstellungvon_ap_ppo text[], inverszu_dientzurdarstellungvon_ap_lpo text[], inverszu_dientzurdarstellungvon_ap_fpo text[], inverszu_dientzurdarstellungvon_ap_darstellung text[], inverszu_dientzurdarstellungvon_ap_kpo_3d text[], inverszu_gehoertzu text[], gehoert text[], zeigtauf text[], hat text, haengtzusammenmit text, gehoertzu text, inverszu_zeigtauf text[]
);
```

Nutzung wird hierbei mit `ax_nutzung` aufgeführt.

`ax_nutzung` führt in `aaa_ogr_2016-09-01.sql` zu:

```
CREATE TABLE ax_nutzung (
  wert character varying NOT NULL,
  beschreibung character varying );
```

#### Antwort:

`ax_nutzung` ist noch als Typ definiert und wird nicht zerlegt in zwei Attribute. `ax_nutzung` ist aber eine Enumeration und wird in der nächsten Version auch als solche definiert.



Wie gesagt ich arbeite gerade an beiden Problemen und sende Ihnen heute noch das korrigierte Schema zu.

Enumeration Typen werden jetzt nicht mehr als Datenbanktypen definiert, sondern als character varying, wenn die Werte der Aufzählung alphanumerisch sind und integer wenn es Zahlen sind.

CodeList Typen werden als Text umgesetzt, da hier Referenzen von Codelisten Registries reinkommen sollten.

Alle Enumerations und CodeListen haben eine eigene Tabelle. Enums mit Wert und Beschreibung, CodeListen mit codeSpace und id. Diese Tabellen sind befüllt wenn sie im UML-Modell vorhanden waren (Implementierungsmodell).

nutzung ax\_nutzung ist jetzt also

nutzung character varying []

**ToDo:**

Das muss ich aber noch mal testen wie Codelisten Werte in NAS aussehen und mit ogr2ogr eingelesen werden. Kann sein, dass die Attribute noch aufgeteilt werden müssen in codeSpace und Id.

### 8.3 Frage 3

**Frage:**

Alle OA betroffen, hier am Beispiel AP\_Darstellung:

```
CREATE TABLE aa_advstandardmodell (  
wert character varying NOT NULL,  
beschreibung character varying );  
  
CREATE TABLE aa_weiteremodellart ( id integer NOT NULL, name character varying, status character varying,  
definition text,  
additional_information text );  
  
CREATE TABLE ap_darstellung ( gml_id text NOT NULL, anlass aa_anlassart[], beginnt date,  
endet date, advstandardmodell aa_advstandardmodell, sonstigesmodell aa_weiteremodellart, zeigtaufexternes_art character varying,  
name text, uri character varying, art character varying, darstellungsprioritaet integer, positionierungsregel text, signaturnummer  
character varying, istteilvon text[], inverszu_dientzurdarstellungvon_ap_lto text[], inverszu_dientzurdarstellungvon_ap_pto text[],  
inverszu_dientzurdarstellungvon_ap_ppo text[], inverszu_dientzurdarstellungvon_ap_lpo text[], inverszu_dientzurdarstellungvon_ap_fpo  
text[], inverszu_dientzurdarstellungvon_ap_darstellung text[], inverszu_dientzurdarstellungvon_ap_kpo_3d text[], dientzurdarstellungvon  
text[]  
);
```

Wie kann damit ein Objekt mit mehreren Modellarten abgelegt werden?

**Antwort:**

Erledigt sich durch Korrektur der Multiplizität, siehe Fehler: Referenz nicht gefunden

### 8.4 Frage 4

**Frage:**

Alle OA betroffen, hier am Beispiel AP\_Darstellung:

Wozu dienen inverszu\_dientzurdarstellungvon\_ap\_lto text[],  
inverszu\_dientzurdarstellungvon\_ap\_pto text[], inverszu\_dientzurdarstellungvon\_ap\_ppo text[],  
inverszu\_dientzurdarstellungvon\_ap\_lpo text[], inverszu\_dientzurdarstellungvon\_ap\_fpo text[],  
inverszu\_dientzurdarstellungvon\_ap\_darstellung text[], inverszu\_dientzurdarstellungvon\_ap\_kpo\_3d text[],  
?

**Antwort:**

die Attribute wie

inverszu\_dientzurdarstellungvon\_ap\_lto text[]

sind die Relationen zu anderen Tabellen.

## **8.5 Frage 5**

**Frage:**

Wie kann ein Objekt mit mehreren Fachdatenverbindungen (Set) abgelegt werden?

**Antwort:**

zeigtAufExternes Attribute sind jetzt auch []

Die jeweiligen Blattattribute sind daher auch [], man beachte aber, dass diese manchmal umbenannt wurden, wegen der sonst vorhandenen Doppelungen.

## **8.6 Frage 6**

**Frage:**

Alle OA betroffen:

Wie ist bei beginnt bzw. endet „date“ definiert? Enthält es auch die Uhrzeit?

**Antwort:**

beginnt und endet war vorher in der Tat nicht genau genug.

Jetzt sind alle UML-Attributtypen datetime in postgres

timestamp without time zone

date bleibt date in postgres.

## **8.7 Frage 7**

**Frage:**

AP\_\* betroffen:

istteilvon wird nicht benötigt.

**Antwort:**

sieht Frage 8

## **8.8 Frage 8**

**Frage:**

AP\_FPO, AP\_PPO, AP\_PTO, AP\_LPO, AP\_LTO, hier am Beispiel AP\_FPO:

```
CREATE TABLE ap_fpo (
```

```
gml_id text NOT NULL, anlass aa_anlassart[], beginnt date, endet date, advstandardmodell aa_advstandardmodell, sonstigesmodell  
aa_weiteremodellart, zeigtaufexternes_art character varying, name text, uri character varying, "position" public.geometry, art character  
varying, darstellungsprioritaet integer, signaturnummer character varying, istabgeleitetaus text[], traegtbeizu text[], hatdirektunten text[],  
inverszu_hatdirektunten text[], istteilvon text[], inverszu_dientzurdarstellungvon_ap_lto text[], inverszu_dientzurdarstellungvon_ap_pto  
text[], inverszu_dientzurdarstellungvon_ap_ppo text[], inverszu_dientzurdarstellungvon_ap_lpo text[],  
inverszu_dientzurdarstellungvon_ap_fpo text[], inverszu_dientzurdarstellungvon_ap_darstellung text[],  
inverszu_dientzurdarstellungvon_ap_kpo_3d text[], dientzurdarstellungvon
```

```
);
```

```
text[] istabgeleitetaus text[],
```

```
traegtbeizu text[],
```

```
hatdirektunten text[],
```

```
inverszu_hatdirektunten text[],
```

werden nicht benötigt.

**Antwort:**

istteilvon ist aber im UML-Modell vorhanden. Wir haben erstmal alles übernommen.

Dinge, die nicht benötigt werden können in dem noch ausstehenden Filter herausgenommen werden. Gilt auch für alle anderen Dinge, die nicht benötigt werden, Beziehungen, Attribute oder ganze Tabellen.

## **8.9 Frage 9**

**Frage:**

"position" public.geometry, Kann dies Flächen aus einem oder auch mehreren (ggf. getrennt liegenden) Teilflächen abbilden?

**Antwort:**

Der Postgres Type geometry kann alles abbilden von Point über Multipoint, Line, Multiline, Polygon bis zu Multipolygon.

Getrennt liegende Flächen sind Multipolygone, also können diese abgebildet werden.

## **8.10 Frage 10**

**Frage:**

inverszu\_\* sollen implementierungsseitig (nicht seitens anwenderspezifischer Filterung) entfallen. Da in AAA-konformen NAS-Daten keine Gegenrelationen enthalten sind, ist es sinnlos und ungünstig, dafür in PostgreSQL Tabellenstrukturen vorzuhalten – diese werden seitens NAS-Daten nicht befüllt. Falls es doch einen Grund für inverszu\_\* geben sollte, so möge dieser bitte benannt werden. Im Modell nicht benannte Gegenrelationen wie z.B. AX\_Person inverszulst AX\_Benutzer werden dadurch auch vermieden.

**Antwort:**

## **8.11 Frage 11**

**Frage:**

ogc\_fid wird bei allen Fachobjekten mit serial NOT NULL gesetzt.

Vgl. <https://www.postgresql.org/docs/9.2/static/datatype.html>: serial = autoincrementing four-byte integer.

Wozu dient dieser 4byte Integer?

**Antwort:**

Das Attribut ogc\_fid war in allen Tabellen des vorhandenen Datenbankmodells enthalten. Um sicher zu stellen, dass dieses Attribut auch immer mit eindeutigen Werten pro Tabelle gefüllt werden wurde es auf Typ serial gesetzt. Das Attribut ogc\_fid wird jedoch nicht im AAA-Modell geführt. Es ist nur im Datenbankschema enthalten, weil es vorher schon drin war und das Modell so wenig wie möglich geändert werden sollte.

**ToDo:**

Pfären was da nach ogr2ogr Import drin steht und ob 4byte integer gerechtfertigt ist. Ggf. int 8 draus machen. Wenn ogr2ogr die Werte aus dem GML nimmt, auf den Typ setzen, der in gml verwendet wird und nicht mehr auf serial.

## **8.12 Frage 12**

**Frage:**

Warum ist identifier vom Typ character varying und nicht fester Länge?

**Antwort:**

Auch das Attribut identifier wurde aus dem vorhandenen Datenmodell übernommen. Dort hatte es den Typ character varying. Hier trägt ogr2ogr die gml\_id ein. Man könnte den Typ also mit einer festen Länge, die einer zulässigen gml\_id, versehen.

**ToDo:**

Wie lang werden gml\_ids in NAS-Dokumenten und deren Länge als Begrenzung verwenden.

Was ist mit dem Feld identifikator aus aa\_objekt?

## 8.13 Frage 13

### Frage:

- a) Warum hat advstandardmodell Datentyp character varying [] NOT NULL, sonstigesmodell hingegen text[] NOT NULL ?
- b) Auch an anderen Stellen wird mal der eine, mal der andere Datentyp verwendet. Was sind die generellen Regeln für die jeweilige Verwendung?

### Antwort:

a)

advstandardmodell ist vom Typ aa\_advstandardmodell, was im UML Modell eine Enumeration ist. Der Typ der darin vorkommenden Werte ist nicht festgelegt. Er wird mit der php-Funktion ctype\_digit ermittelt. Für den ersten Wert aus aa\_advstandardmodell wird character ermittelt, daher wird der Typ in den Postgres Type character varying umgesetzt.

sonstigesmodell ist vom Typ aa\_weiteremodellart, was im UML-Modell eine CodeListe ist. Die Werte der CodeListe sind nicht näher bestimmt, daher wurde hier der größt mögliche Typ für Werte verwendet und das ist text.

b)

Der Typ hängt also davon ab ob es eine CodeListe ist, dann immer text, oder eine Enumeration, dann in Abhängigkeit vom ersten Wert integer oder character varying.

CodeListen werden in der Regel extern definiert, so dass man nicht weiß welche Werte darin vorkommen könnten.

Der Typ AA\_weitereModellart hat im Gegensatz zu anderen allerdings auch Werte im UML-Diagramm. Das heißt man könnte von diesen Werten auch einen character varying oder integer ableiten. Ebenso könne man annehmen, dass alle CodeListen nur Werte bis maximal 255 Zeichen aufnehmen können und bei CodeListen immer character varying nehmen.

ToDo: Prüfen ob CodeListen Values haben und diese ggf. in einer Tabelle abbilden wie eine Enumeration.

## 8.14 Frage 14

### Frage:

(Lebenszeitintervall)endet hat ein NOT NULL Constraint. Laut <https://www.postgresql.org/docs/9.2/static/ddl-constraints.html> und dort 5.3.2 Not-Null Constraints bedeutet dies, dass ein Wert gesetzt sein **muss**. Das wiederum bedeutete, dass alle Objekte in der Datenbank untergegangen wären, was verkehrt ist. Warum wird bei endet NOT NULL-Constraint gesetzt? Diese Frage bezieht sich auf alle optionalen Attribute (d.h. solche mit Kardinalitätsuntergrenze „0“), bei denen das Constraint NOT NULL gesetzt ist! Konkrete Beispiele für letztgenannten Sachverhalt: zeigtaufexternes\_art, name, uri bei AX\_Benutzer ODER sonstigesmodell und bei AX\_Regierungsbezirk ODER regierungsbezirk bei AX\_LagebezeichnungKatalogeintrag ODER istamtsbezirkvon bei AX\_Gemarkung ODER AX\_Verband.regierungsbezirk sowie gemeindeteil ODER AX\_BesondererBauwerkspunkt land sowie stelle. Fachlich gewichtig ist auch ax\_georeferenziertegebaeudeadresse.postleitzahl text NOT NULL, da die VermKV selbst die PLZ nicht führt.

### Antwort:

Das hatten wir schon mal anders. Vorher war es so, dass die Kardinalität nur vom letzten Attribut entnommen wird.

AA\_Objekt.lebenszeitintervall.AA\_Lebenszeitintervall.endet war NULL, weil AA\_Lebenszeitintervall.endet die Kardinalität 0 hatte. Das war nicht korrekt, weil AA\_Objekt.lebenszeitintervall ja die Kardinalität 1 hatte.

In der letzten Versionsänderung haben wir dann also alle Attribute auf NOT NULL gesetzt wenn nur irgend ein Attribut im Pfad Kardinalität 1 hatte.

Das ist aber auch nicht Korrekt, weil natürlich endet NULL sein können muss. Nur die letzte Kardinalität zu berücksichtigen geht aber auch nicht, weil es Fälle gibt, wo ein höheres Attribut die Kardinalität 0..\* haben kann und das letzte Attribut 1. z.B. postleitzahl in

AX\_GeoreferenzierteGebaueadresse.postalischeAdresse.AX\_Post.postleitzahl

postalische Adresse hat 0..1 aber postleitzahl 1. Das soll heißen wenn man eine postalische Adresse angibt, muss man auch eine Postleitzahl angeben.

Die richtige Umsetzung müßte also sein:

„Nur wenn alle Attribute im Pfad die Kardinalität 1 haben, darf das Blattelement auf NOT NULL gesetzt werden.“ z.B. AA\_Objekt.lebenszeitintervall.AA\_Lebenszeitintervall.beginnt

Durch diese Regelung wird die Kardinalität viele Attribute aber nicht abgesichert. Das lässt sich am Beispiel AX\_GeoreferenzierteGebaueadresse.postalischeAdresse.AX\_Post.postleitzahl zeigen.

Obwohl laut UML-Modell die postleitzahl angegeben werden muss, wenn man eine postalische Adresse angibt, kann das Feld in der Datenbank leer bleiben.

## 8.15 Frage 15

### Frage:

Zum Beispiel bei AX\_Regierungsbezirk fehlt zeigtaufexternes\_art. Warum? Es müsste bei allen Erben von AA\_Objekt vorhanden sein.

### Antwort:

Es ist richtig, dass alle von AA\_Objekt erben und demzufolge die Attribute von zeigtaufexternes haben müssen. Das haben sie auch. Bei Objekten, wo es aber auch noch andere Attribute in den Blattelementen gibt die „art“ heißen, wird „art“ umbenannt in „zeigtaufexternes\_art“

AX\_Regierungsbezirk hat z.B. kein weiteres Attribut art, daher heißt hier das Attribut vom Objekt AA\_Fachdatenverbindung, welches für die Beziehung zeigtaufexternes verwendet wird „art“.

AX\_Reservierung hingegen hat selbst ein Attribut mit dem Namen „art“ vom Typ enumeration AX\_Art\_Reservierung. Deshalb wurde das Attribut art aus AA\_Fachdatenverbindung in zeigtaufexternes\_art umbenannt. Entsprechende Erläuterungen über die Herkunft findet sich im Kommentar der Attribute, siehe Abbildung 1.

```
CREATE TABLE aaa_ogr.ax_reservierung
(
  ogc_fid serial NOT NULL,
  identifier CHARACTER VARYING,
  gml_id TEXT NOT NULL,
  anlass TEXT[], -- anlass codelist AA_Anlassart 0..*
  beginnt TIMESTAMP WITHOUT TIME ZONE NOT NULL, -- lebenszeitintervall AA_Lebenszeitintervall|beginnt DateTime 1
  endet TIMESTAMP WITHOUT TIME ZONE, -- lebenszeitintervall AA_Lebenszeitintervall|endet DateTime 0..1
  advstandardmodell CHARACTER VARYING[] NOT NULL, -- modellart AA_Modellart|advStandardModell enumeration AA_AdVStandardModell 1
  sonstigesmodell TEXT[] NOT NULL, -- modellart AA_Modellart|sonstigesModell codelist AA>WeitereModellart 1
  zeigtaufexternes_art CHARACTER VARYING[], -- zeigtaufExternes AA_Fachdatenverbindung|art URI 1
  NAME TEXT[], -- zeigtaufExternes AA_Fachdatenverbindung|fachdatenobjekt|AA_Fachdatenobjekt|name 1
  uri CHARACTER VARYING[], -- zeigtaufExternes AA_Fachdatenverbindung|fachdatenobjekt|AA_Fachdatenobjekt|uri URI 1
  ablaufderreservierung DATE, -- ablaufDerReservierung Date 0..1
  antragsnummer TEXT, -- antragsnummer 0..1
  art INTEGER NOT NULL, -- art enumeration AX_Art_Reservierung 1
  auftragsnummer TEXT, -- auftragsnummer 0..1
  bezirk TEXT. -- aebietskennuna AX Reservierungsaufftraa Gebietskennuna|buchunasblattbezirk|AX Buchunasblattbezirk Schluesselbezirk 1
```

Abbildung 1: Umbenennung von Attribut art in zeigtaufexternes\_art wenn schon vorhanden

Es wird immer das was später kommt umbenannt so wie es auch in ogr2ogr umgesetzt wird.

Der Grund warum die Umbenennung nicht einheitlich gemacht wurde ist der, dass vorgegeben wurde, dass so wenig wie möglich umbenannt werden soll, bzw. nur das was notwendig ist.

## 8.16 Frage 16

### Frage:

AX\_BesondererBauwerkspunkt und weitere (z.B. AX\_Sicherungspunkt, AX\_BesondererGebauepunkt) haben im DB-Schema die Relation bestehtaus. Warum?

### Antwort:

Die Klasse AA\_ZUSO hat die Assoziation bestehtAus zu AA\_Objekt, siehe Abbildung 2. Also dürften alle, die von AA\_ZUSO abgeleitet sind auch diese Beziehung haben. AX\_Sicherungspunkt ist von AX\_Netzkpunkt abgeleitet und diese Klasse von AA\_ZUSO, usw.

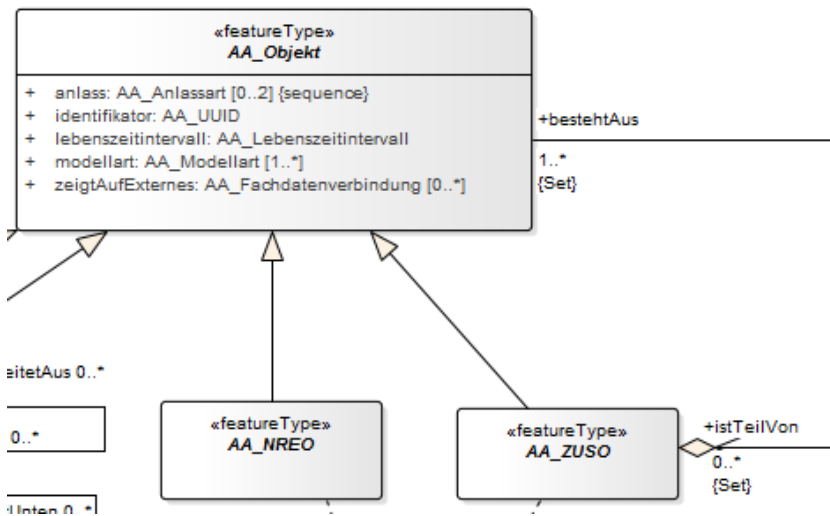


Abbildung 2: Beziehung zwischen AA\_ZUSO und AA\_Objekt

## 8.17 Frage 17

### Frage:

Was ermöglicht geometry bei AP\_FPO, AX\_Polder, AX\_HistorischesFlurstueck, AX\_Kondominium, AX\_Duene, AX\_Transportanlage, AX\_Gleis, AX\_Bahnverkehrsanlage...?

### Antwort:

Ich nehme an Sie meinen hier das Attribut position welches im ogr-Schema als geometry umgesetzt wurde.

AP\_FPO ist abgeleitet von der Klasse AP\_GPO aus dem Paket AAA\_Praesentationsobjekt und von der Klasse AU\_Flaechenobjekt aus dem Paket AAA\_Unabhaengige Geometrie, siehe Abbildung 3.

AP\_FPO ist also zur Präsentation von Objekten mit unabhängiger Geometrie geeignet.

AX\_HistorischesFlurstueck ist von AU\_Flaechenobjekt abgeleitet. Ich denke dort dient es auch zur Darstellung in einer Präsentation. Wozu nun genau welche Objekte eine Geometrie bekommen haben kann ich Ihnen nicht sagen. Das haben die Modellierer der AdV so gewollt. Wozu man es dann benutzen ist hier jedoch eindeutig. Zur Darstellung in Ausgaben. Bei einigen Objekten sicher auch zur Suche, Filterung, Verschneidung etc. Der Gründe gäbe es viele.

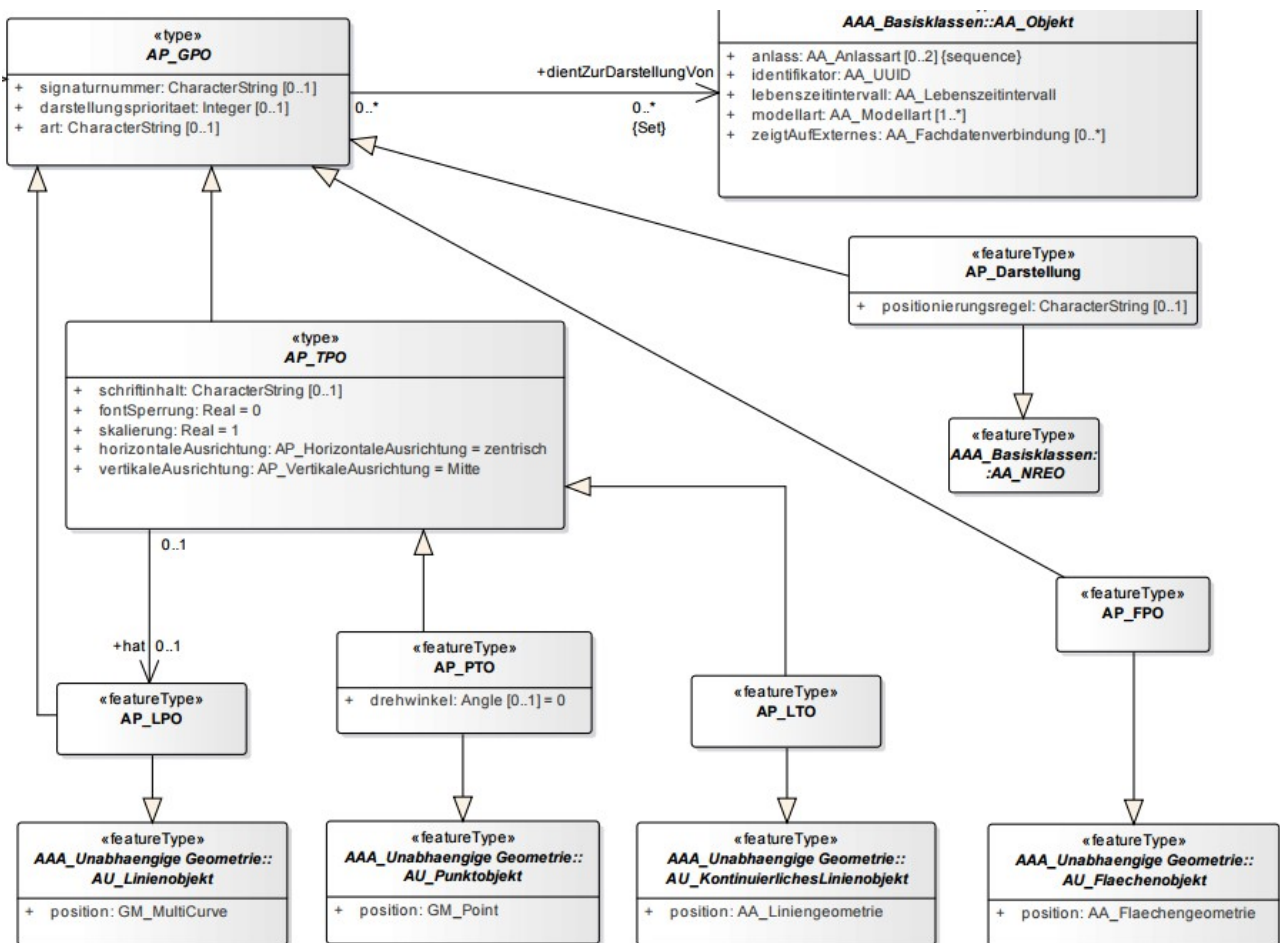


Abbildung 3: Zusammenhang AP\_FPO mit AP\_GPO und AU\_Flaechenobjekt

## 8.18 Frage 18

### Frage:

AX\_Geripplinie.hoehengenaueigkeit und alle Elemente, die DQ\_AbsoluteExternalPositionalAccuracy nutzen: Abgebildet wurde auf text. Wird das für die ISO 19139-Konstrukte reichen?

### Antwort:

Das ist ein sehr schwieriger Punkt, den ich aber schon angesprochen hatte.

Die Klasse DQ\_AbsoluteExternalPositionalAccuracy wird sowohl im AAA-Modell als auch im AAA-Implementierungsmodell als Classifier genutzt, ist aber im AAA-Implementierungsmodell, welches wir umsetzen sollten, überhaupt nicht vorhanden, so wie alle externen Typen nicht vorhanden sind.

Um diese Typen von externen Modellen im aaa\_ogr Modell nutzen zu können, müsste man also entweder das AAA-Implementierungsmodell um die UML-Dinge erweitern, die AAA-Klassen verwenden oder die Attributierung nachträglich durch vorbereitete Definitionen hinzufügen, z.B. bei der Datenbankschemaerstellung.

Das wird jedoch nicht ganz einfach, was man am Typ DQ\_AbsoluteExternalPositionalAccuracy, der in ISO 19115 beschrieben ist (und die Umsetzung in ISO 19139), belegen kann. Wie man in Abbildung 4 sehen kann ist die Klasse von DQ\_Element und DQ\_PositionalAccuracy abgeleitet.

DQ\_AbsoluteExternalPositionalAccuracy selbst und DQ\_PositionalAccuracy haben keine Attribute, aber DQ\_Element, siehe Abbildung 5. Der dort verwendete komplexe Typ MD\_Identifier und die CodeListe DQ\_EvaluationMethodTypeCode könnte man ja vielleicht noch einfach umsetzen aber wie sieht es mit DQ\_Result aus. Das könnte DQ\_ConformanceResult oder DQ\_QuantitativeResult sein, wie Abbildung 6 belegt. Welche Klasse ist aber nicht genauer spezifiziert.

Ähnlich kompliziert wird es bei CI\_Citation. Schauen Sie mal bitte in Abbildung 6. Dadurch würden, wenn man alle Attribute, auch der verwendeten SubTypen berücksichtigt mehr als 30 zusätzliche Attribute im Modell vorgehalten werden, siehe folgende Liste. Außerdem würde sich hier eine Rekursion mit

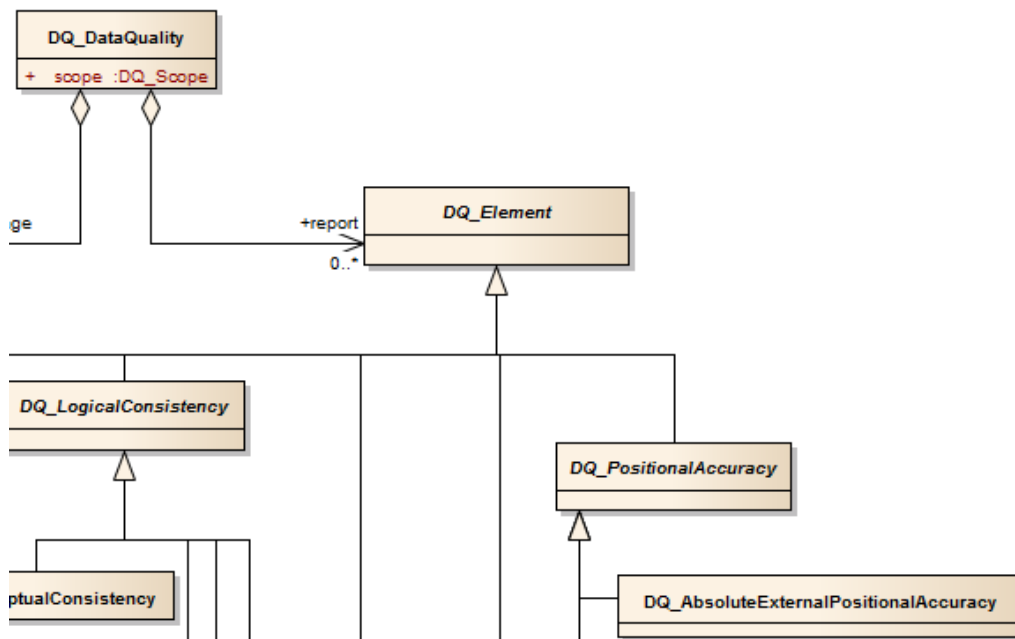


Abbildung 4: Struktur der Klassenhierarchie von DQ\_AbsoluteExternalPositionalAccuracy  
Endlosschleife ergeben, da das Attribut authority auch vom Typ CI\_Citation ist.

<<datatype>> CI\_Citation

- Title CharacterString
- alternateTitle CharacterString
- date CI\_Date
  - date Date
  - dateType CI\_DateTypeCode
- edition CharacterString
- editionDate Date
  - date Date
  - dateType CI\_DateTypeCode
- identifier MD\_Identifier
  - authority CI\_Citation
    - noch mal alle Attribute von CI\_Citation!!!
  - code CharacterString
- citeResponsibleParty CI\_ResponsibleParty
  - individualName CharacterString
  - organisationName CharacterString
  - positionName CharacterString
  - contactInfo CI\_Contact
    - phone
    - address
    - onlineResource CI\_OnlineResource



- linkage URL
- protocol CharacterString
- applicationProfile CharacterString
- name CharacterString
- description CharacterString
- description CharacterString
- function CI\_OnLineFunctionCode
  - hoursOfService CharacterString
  - contactInstruction CharacterString
- role CI\_RoleCode
- presentationForm CI\_PresentationFormCode
- series CI\_Series
  - name CharacterString
  - issuedidentification CharacterString
  - page CharacterString
- otherCitationDetails CharacterString
- collectiveTitle CharacterString
- ISBN CharacterString
- ISSN CharacterString

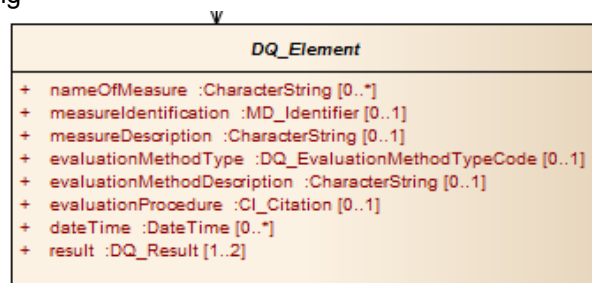


Abbildung 5: Eigenschaften von DQ\_Element

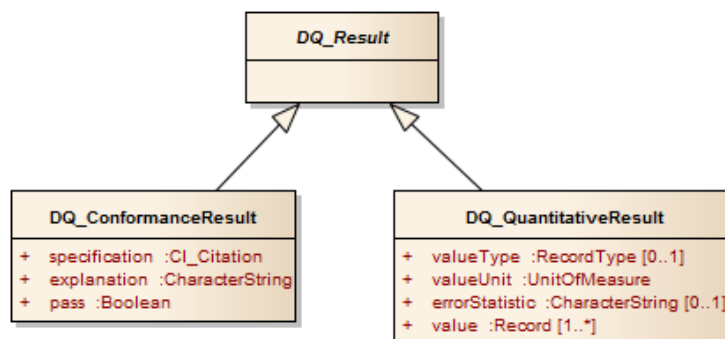


Abbildung 6: Varianten von DQ\_Result

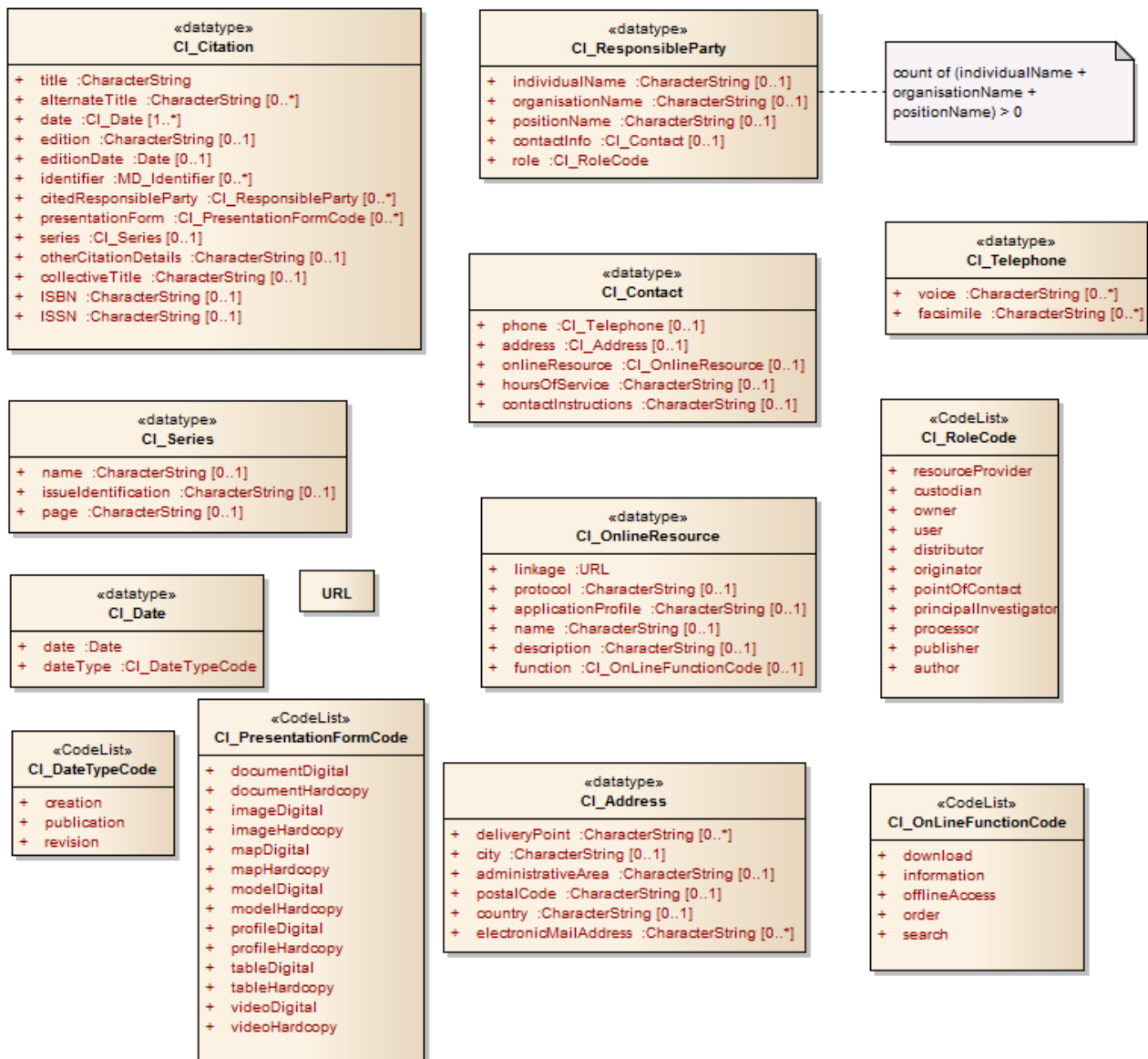


Abbildung 7: Klassendiagramm zu CI\_Citation  
**ToDo 17**

Es ist nicht geklärt wie wir mit solchen Rekursivschleifen im ogr-Modell umgehen sollen.

Eine Lösung wäre:

1. Zusätzliche Modellteile in XMI Format einlesbar machen
2. Einführung von Packetfiltern in conf Verzeichnis, auswählbar beim Laden um nicht alles von z.B. ISO 19115 einlesen zu müssen.
3. Beim Verfolgen des Modellbaumes an der Stelle aufhören wo ein Datentyp verwendet wird, der vorher schon mal im Pfad Verwendung fand. Attribute, die diesen Typ noch mal verwenden wollen auf text setzen.

## 8.19 Frage 19

### Frage:

AP\_PTO.horizontaleAusrichtung bzw. vertikaleAusrichtung: Wie lassen sich die InitialValue zentrisch bzw. Mitte berücksichtigen?

### Antwort:

Default-Werte werden im aktuellen Modell nicht berücksichtigt, da sie nicht im XMI-Dokument, welches aus EA exportiert wurde nicht enthalten sind.

Default-Werte wären sicher auch nicht der richtige Ansatz, weil dabei Werte in der Datenbank erzeugt würden, die nicht den Daten im NAS-File entsprächen. Anders gesagt: Wenn das Attribut horizontaleAusrichtung in der NAS-Datei, die geladen werden soll, leer ist, bzw. fehlt sollte der Eintrag in der Tabelle des Objektes in der Datenbank auch leer bzw. NULL sein.

Wenn der Standard von den DHK richtig implementiert wurde, müssten InitialValues auch immer schon beim Erzeugen im Primärdatenbestand angelegt werden.

ogr2ogr liest aber für Sekundärbestände und in den einzulesenden NAS-Dateien sollten die InitialValues schon vorhanden sein.

## 8.20 Frage 20

Frage:

Vgl. <https://www.postgresql.org/docs/9.2/static/datatype-character.html> :

The screenshot shows a web browser displaying the PostgreSQL documentation page for character types. The page title is "Table 8-4. Character Types". Below the title is a table with two columns: "Name" and "Description". The table lists three types: "character varying(n), varchar(n)" described as "variable-length with limit", "character(n), char(n)" described as "fixed-length, blank padded", and "text" described as "variable unlimited length". Below the table, the text explains that PostgreSQL defines two primary character types: "character varying(n)" and "character(n)", where *n* is a positive integer. It notes that both can store strings up to *n* characters (not bytes) in length. An attempt to store a longer string results in an error, unless the excess characters are all spaces, in which case the string will be truncated to the maximum length. (This somewhat bizarre exception is required by the SQL standard.) If the string to be stored is shorter than the declared length, values of type character will be space-padded; values of type character varying will simply store the shorter string. It also mentions that if one explicitly casts a value to character varying(n) or character(n), then an over-length value will be truncated to *n* characters without raising an error. (This too is required by the SQL standard.) The notations varchar(n) and char(n) are aliases for character varying(n) and character(n), respectively. character without length specifier is equivalent to character(1). If character varying is used without length specifier, the type accepts strings of any size. The latter is a PostgreSQL extension. In addition, PostgreSQL provides the text type, which stores strings of any length. Although the type text is not in the SQL standard, several other SQL database management systems have it as well. Values of type character are physically padded with spaces to the specified width *n*, and are stored and displayed that way. However, the padding spaces are treated as semantically insignificant. Trailing spaces are disregarded when comparing two values of type character, and they will be removed when converting a character value to one of the other string types. Note that trailing spaces are semantically significant in character varying and text values, and when using pattern matching, e.g. LIKE, regular expressions. The storage requirement for a short string (up to 126 bytes) is 1 byte plus the actual string, which includes the space padding in the case of character. Longer strings have 4 bytes of overhead instead of 1. Long strings are compressed by the system automatically, so the physical requirement on disk might be less. Very long values are also stored in background tables so that they do not interfere with rapid access to shorter column values. In any case, the longest possible character string that can be stored is about 1 GB. (The maximum value that will be allowed for *n* in the data type declaration is less than that. It wouldn't be useful to change this because with multibyte character encodings the number of characters and bytes can be quite different. If you desire to store long strings with no specific upper limit, use text or character varying without a length specifier, rather than making up an arbitrary length limit.) A tip box at the bottom states: "Tip: There is no performance difference among these three types, apart from increased storage space when using the blank-padded type, and a few extra CPU cycles to check the length when storing into a length-constrained column. While character(n) has performance advantages in some other database systems, there is no such advantage in PostgreSQL; in fact character(n) is usually the slowest of the three because of its additional storage costs. In most situations text or character varying should be used instead."

Name	Description
character varying( <i>n</i> ), varchar( <i>n</i> )	variable-length with limit
character( <i>n</i> ), char( <i>n</i> )	fixed-length, blank padded
text	variable unlimited length

Table 8-4 shows the general-purpose character types available in PostgreSQL.

SQL defines two primary character types: `character varying(n)` and `character(n)`, where *n* is a positive integer. Both of these types can store strings up to *n* characters (not bytes) in length. An attempt to store a longer string into a column of these types will result in an error, unless the excess characters are all spaces, in which case the string will be truncated to the maximum length. (This somewhat bizarre exception is required by the SQL standard.) If the string to be stored is shorter than the declared length, values of type `character` will be space-padded; values of type `character varying` will simply store the shorter string.

If one explicitly casts a value to `character varying(n)` or `character(n)`, then an over-length value will be truncated to *n* characters without raising an error. (This too is required by the SQL standard.)

The notations `varchar(n)` and `char(n)` are aliases for `character varying(n)` and `character(n)`, respectively. `character` without length specifier is equivalent to `character(1)`. If `character varying` is used without length specifier, the type accepts strings of any size. The latter is a PostgreSQL extension.

In addition, PostgreSQL provides the `text` type, which stores strings of any length. Although the type `text` is not in the SQL standard, several other SQL database management systems have it as well.

Values of type `character` are physically padded with spaces to the specified width *n*, and are stored and displayed that way. However, the padding spaces are treated as semantically insignificant. Trailing spaces are disregarded when comparing two values of type `character`, and they will be removed when converting a `character` value to one of the other string types. Note that trailing spaces are semantically significant in `character varying` and `text` values, and when using pattern matching, e.g. `LIKE`, regular expressions.

The storage requirement for a short string (up to 126 bytes) is 1 byte plus the actual string, which includes the space padding in the case of `character`. Longer strings have 4 bytes of overhead instead of 1. Long strings are compressed by the system automatically, so the physical requirement on disk might be less. Very long values are also stored in background tables so that they do not interfere with rapid access to shorter column values. In any case, the longest possible `character` string that can be stored is about 1 GB. (The maximum value that will be allowed for *n* in the data type declaration is less than that. It wouldn't be useful to change this because with multibyte character encodings the number of characters and bytes can be quite different. If you desire to store long strings with no specific upper limit, use `text` or `character varying` without a length specifier, rather than making up an arbitrary length limit.)

**Tip:** There is no performance difference among these three types, apart from increased storage space when using the blank-padded type, and a few extra CPU cycles to check the length when storing into a length-constrained column. While `character(n)` has performance advantages in some other database systems, there is no such advantage in PostgreSQL; in fact `character(n)` is usually the slowest of the three because of its additional storage costs. In most situations `text` or `character varying` should be used instead.

Bitte die Überlegungen bzgl. der jeweiligen Verwendung von *character varying* bzw. *text* erläutern (andere Character Types kommen nicht vor; `character varying` wird hier immer ohne Limit gesetzt).

Verwendungsbeispiele:

`ap_pto.anlass = text[]`

`ap_pto.gml_id = text`

`ap_pto.identifier = character varying`

`ap_pto.schriftinhalt = character varying`

oder auch

`ax_punktortau.genauigkeitsstufe = character varying`

`ax_punktortau.genauigkeitswert = text`

**Antwort:**

Wie schon in Frage 2 beantwortet, werden Enumeration Typen als `character varying` definiert, wenn die Werte der Aufzählung alphanumerisch sind und integer wenn es Zahlen sind.

CodeList Typen werden als Text umgesetzt, da hier Referenzen von Codelisten Registries reinkommen, von denen aber im UML-Modell nicht bekannt ist welche Werte es sind. Alle Attribute, die in UML als `CharaterString` definiert sind, werden im ogr-Schema als `character varying` ohne länge definiert, weil diese im

Modell auch nicht angegeben ist.

## 8.21 Frage 21

### Frage:

ax\_punktortau.genauigkeitsstufe = character varying – Warum hier nicht Integer?  
ax\_punktortau.vertrauenswuerdigkeit = character varying – Warum hier nicht Integer?

### Antwort:

Das war in der Tat noch ein Fehler im Quellcode. Nun wird der richtige Typ ausgegeben.

## 8.22 Frage 22

### Frage:

ax\_georeferenziertegebaeudeadresse.hatauch text – Warum nicht NOT NULL, da das Modell zwingend Kardinalität 1 erfordert.

### Antwort:

hatauch kann ich auf Anhieb im UML-Diagramm nicht finden. Es geht um die Beziehung zwischen AX\_GeoreferenzierteGebaueadresse und AX\_LagebezeichnungMitHausnummer. Die ist laut UML-Diagramm AX\_GeoreferenzierteGebaueadresse „weistAuf“ AX\_LagebezeichnungMitHausnummer und AX\_LagebezeichnungMitHausnummer „beziehtSichAuchAuf“ AX\_GeoreferenzierteGebaueadresse, siehe Abbildung 8.

Laut AAA-Fachschemaxsd aus Version 6.0.1 vom 31.05.2009 die man unter <http://www.adv-online.de/aaa-Modell/binarywriterservlet?imgUid=70425220-0746-2210-3ca0-c0608a438ad1&uBasVariant=11111111-1111-1111-1111-111111111111> beziehen kann, lautet die Verbindung zwischen AX\_GeoreferenzierteGebaueadresse und AX\_LagebezeichnungMitHausnummer aber „hatAuch“, siehe Abbildung 9.

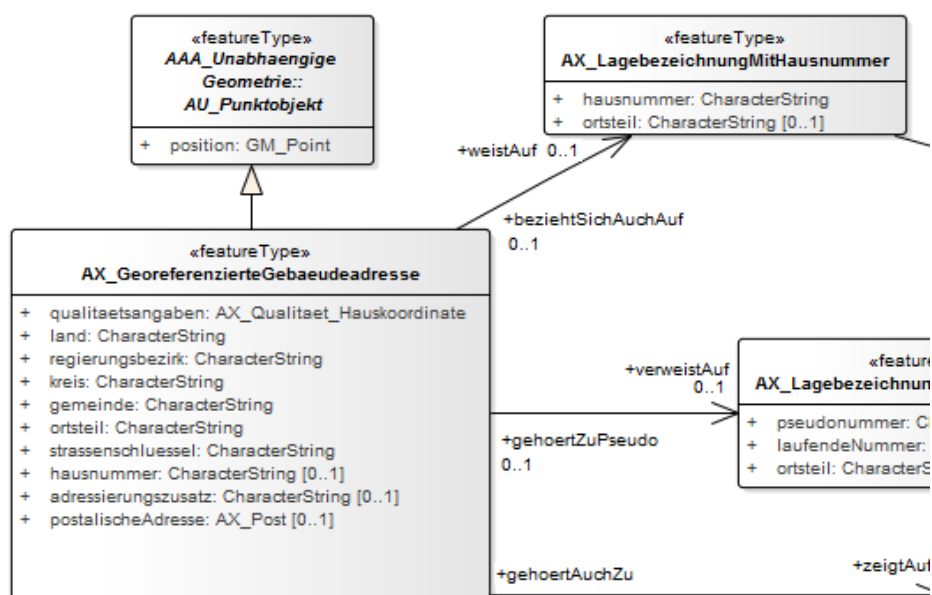


Abbildung 8: Beziehung zwischen AX\_GeoreferenzierteGebaueadresse und AX\_LagebezeichnungMitHausnummer

Daraufhin habe ich noch mal in die HTML-Ausgabe vom EA-Projekt geschaut und da findet man im UML-Modell „weistAuf“, siehe Abbildung 10, aber im davon abgeleiteten Implementierungsmodell „hatAuch“, siehe Abbildung 11.

```
<complexType name="AX_GeoreferenzierteGebaeudeadresseType">
  <complexContent>
    <extension base="adv:AU_PunktobjektType">
      <sequence>
        <element minOccurs="0" name="datensatznummer" type="string"/>
        <element name="qualitaetsangaben" type="adv:AX_Qualitaet_HauskoordinateType"/>
        <element name="land" type="string"/>
        <element name="regierungsbezirk" type="string"/>
        <element name="kreis" type="string"/>
        <element name="gemeinde" type="string"/>
        <element name="ortsteil" type="string"/>
        <element name="strassenschluessel" type="string"/>
        <element name="hausnummer" type="string"/>
        <element minOccurs="0" name="adressierungszusatz" type="string"/>
        <element minOccurs="0" name="postalischeAdresse" type="adv:AX_PostPropertyType"/>
        <element name="hatAuch" type="gml:ReferenceType">
          <annotation>
            <appinfo>
              <targetElement xmlns="http://www.opengis.net/gml/3.2">adv:AX_LagebezeichnungMitHausnummer</targetElement>
              <reversePropertyName xmlns="http://www.opengis.net/gml/3.2">adv:beziehtSichAuchAuf</reversePropertyName>
            </appinfo>
          </annotation>
        </element>
      </sequence>
    </extension>
  </complexContent>
</complexType>
```

Abbildung 9: XSD Auszug zu AX\_GeoreferenzierteGebaeudeadresse

Wenn man sich nun die Zeitstempel für Created und Modified ansieht, sieht man, dass die Klasse am 30.09.2009 erstellt wurde, was nach dem 31.05.2009 vom xsd ist, aber die Modified Zeitstempel sind unterschiedlich. Im UML-Modell wurde AX\_LagebezeichnungMitHausnummer am 4.12.2014 geändert und im davon abgeleiteten Implementierungsmodell am 22.03.2010. „weistAuf“ sei demnach aktueller.

#### AX\_LagebezeichnungMitHausnummer : Public <<featureType>> Class

Created: 30.09.2009 12:11:29  
Modified: 04.12.2014 13:18:13

Project:  
Advanced:

[E] 'Lagebezeichnung mit Hausnummer' ist die ortsübliche oder amtlich festgesetzte Benennung der Lage von Flurstücken und Gebäuden, die eine Lagebezeichnung mit Hausnummer haben.

Hinweis zur Ableitung einer punktförmigen Geometrie zur Verortung der Hausnummer:  
Bei einer abweichenden Positionierung von der Standardposition liegt ein Präsentationsobjekt (Text) vor aus dem diese abgeleitet werden kann.

=== Erfassungskriterium Basis-DLM ===

Vollzählig wie im DLKM-Datenbestand vorhanden.

Attributes	Associations To	Associations From	Tagged Values	Constraints	Other Links
Element	Source Role		Target Role		
<<featureType>> AX_GeoreferenzierteGebaeudeadresse Class	Name: beziehtSichAuchAuf		Name: weistAuf Die inverse Relation wird optional belegt, damit keine Implementierung unmittelbar zur Umstellung auf das neue Verfahren zur Ableitung der Hauskoordinate gezwungen wird.		

Abbildung 10: AX\_LagebezeichnungMitHausnummer in UML-Modell

Merkwürdig ist jedoch, dass die aus dem EA-Projekt exportierte XMI-Datei das Assoziationsende „hatAuch“ nennt. Wir haben das also als „hatAuch“ umgesetzt.

Die Frage war aber warum nicht NOT NULL. Im Diagramm steht 0..1 also optional und das steht auch in der Target Role, siehe Abbildung 10 und Abbildung 11.

#### AX\_LagebezeichnungMitHausnummer : Public <<featureType>> Class

Created: 30.09.2009 12:11:29  
Modified: 22.03.2010 20:05:36

Project:  
Advanced:

[E] 'Lagebezeichnung mit Hausnummer' ist die ortsübliche oder amtlich festgesetzte Benennung der Lage von Flurstücken und Gebäuden, die eine Lagebezeichnung mit Hausnummer haben.

Hinweis zur Ableitung einer punktförmigen Geometrie zur Verortung der Hausnummer:

Bei einer abweichenden Positionierung von der Standardposition liegt ein Präsentationsobjekt (Text) vor aus dem diese abgeleitet werden kann.

===- Erfassungskriterium Basis-DLM ===-

Vollzählig wie im DLKM-Datenbestand vorhanden.

===- Konsistenzbedingung ===-

Die Relation zum Objekt 'AX\_Georeferenzierte Gebäudeadresse' muss nur dann gebildet werden, wenn die Relation zu einem Objekt 'AX\_Gebäude' existiert und wenn 'AX\_GeoreferenzierteGebäude' dauerhaft im ALKIS-Bestand geführt wird. Bei Änderungen des Objekts 'AX\_LagebezeichnungMitHausnummer' muss stets auch das Objekt 'AX\_Georeferenzierte Gebäudeadresse' entsprechend fortgeführt werden.

Attributes	Associations To	Associations From	Tagged Values	Other Links
Element	Source Role		Target Role	
«featureType» AX_GeoreferenzierteGebäudeadresse Class	Name: beziehtSichAuf		Name: hatAuch Die inverse Relation wird optional belegt, damit keine Implementierung unmittelbar zur Umstellung auf das neue Verfahren zur Ableitung der Hauskoordinaten gezwungen wird.	

Abbildung 11: AX\_LagebezeichnungMitHausnummer im Implementierungsmodell

## Literaturverzeichnis

GeoInfoDok    Adv, Dokumentation zur Modellierung der Geoinformationen des amtlichen  
Vermessungswesens (GeoInfoDok) Hauptdokument Version 6.0.1 Stand: 01.07.2009