



**Dokumentation**  
**zur**  
**Modellierung der Geoinformationen**  
**des amtlichen Vermessungswesens**  
**(GeoInfoDok)**

**Hauptdokument**

**Version 6.0.1**  
**Stand: 01.07.2009**

---

Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>AUFBAU, INHALT UND ZIEL .....</b>	<b>4</b>
1.1	AUSGANGSSITUATION, MOTIVE UND ZIELVORSTELLUNG .....	4
1.2	GRUNDDATENBESTAND, OBJEKTARTENKATALOGE UND VERSIONIERUNG.....	5
1.3	ZIELGRUPPE UND NUTZER.....	6
<b>2</b>	<b>DAS AFIS-ALKIS-ATKIS-REFERENZMODELL .....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>DAS KONZEPTUELLE MODELL DES AAA-BASISSCHEMAS .....</b>	<b>12</b>
3.1	GRUNDSÄTZE DER MODELLIERUNG .....	12
3.1.1	<i>Normen und Standards</i> .....	12
3.1.2	<i>Modellierungs- und Beschreibungssprache</i> .....	12
3.2	AUFGABE UND STRUKTUR .....	13
3.3	DAS AFIS-ALKIS-ATKIS-BASISSCHEMA .....	15
3.3.1	<i>Objektbildungsgrundsätze</i> .....	18
3.3.2	<i>Attribute</i> .....	21
3.3.3	<i>Beziehungen</i> .....	21
3.3.4	<i>Raumbezug, Geometrie</i> .....	25
3.3.4.1	Grundsätze .....	25
3.3.4.2	Objekte mit einfacher Topologie.....	31
3.3.4.3	Objekte gemeinsam genutzter Geometrie.....	33
3.3.4.4	Objekte mit unabhängiger Geometrie.....	34
3.3.4.5	Raumbezugssystem, Koordinaten .....	38
3.3.5	<i>Signaturierung, Präsentationsobjekte</i> .....	39
3.3.6	<i>Kartengeometrieobjekte</i> .....	45
3.3.7	<i>Punktmengenobjekte</i> .....	45
3.3.8	<i>Erweiterbare Code-Listen</i> .....	46
3.3.9	<i>Regelung von länderübergreifend redundanzfreier Vergabe länderspezifischer Fachdatenverbindungen</i> .....	48
3.3.10	<i>Identifikatoren, Verknüpfungen</i> .....	49
3.3.11	<i>Modellart</i> .....	51
3.3.12	<i>LoD-Definition</i> .....	52
3.3.13	<i>Nutzung von Geometriebibliotheken</i> .....	56
3.4	HISTORIE, VERSIONSKONZEPT .....	57
3.5	QUALITÄTS- UND METADATEN .....	63
3.6	OBJEKTARTENKATALOGE .....	66
3.7	PROZESSE, VORGÄNGE UND AKTIVITÄTEN .....	68
3.7.1	<i>Grundsätze</i> .....	68
3.7.2	<i>Vorgang und Aktivität</i> .....	69
3.7.3	<i>Prozesse des AFIS-ALKIS-ATKIS-Anwendungsschemas</i> .....	70
3.7.3.1	Erhebungsprozess.....	71
3.7.3.2	Qualifizierungsprozess .....	71
3.7.3.3	Führungsprozess.....	71
3.7.3.4	Benutzungsprozess .....	71
3.7.3.5	Transferprozess .....	73
3.8	PROJEKTSTEUERUNG .....	74
3.8.1	<i>Antrag</i> .....	74
3.8.2	<i>Projektsteuerungskatalog</i> .....	76
3.8.3	<i>Meilenstein</i> .....	76
<b>4</b>	<b>DIE KODIERUNG DES NAS-SCHEMAS.....</b>	<b>78</b>
4.1	NORMBASIERTER AUSTAUSCHSCHNITTSTELLE (NAS).....	78
4.2	NORMEN UND STANDARDS .....	78
4.3	KODIERUNGSPROZESS .....	82
4.4	NAS ENCODING RULES.....	84
4.4.1	<i>Voraussetzungen</i> .....	84

4.4.2	<i>Eingangsdatenstruktur</i> .....	86
4.4.3	<i>Ausgabedatenstruktur</i> .....	90
4.4.4	<i>Schema-Abbildungsregeln</i> .....	91
4.5	<b>GML-PROFIL FÜR DIE NAS</b> .....	101
<b>5</b>	<b>NAS-OPERATIONEN</b> .....	<b>103</b>
5.1	<b>FUNKTIONSUMFANG</b> .....	103
5.1.1	<i>Einrichten und Fortführen von Primärnachweisen</i> .....	105
5.1.2	<i>Anfordern von Ausgaben</i> .....	109
5.1.3	<i>Ausgabe von Benutzungsdaten</i> .....	121
5.1.4	<i>Führung von Sekundärnachweisen</i> .....	121
5.1.5	<i>Sperren und Entsperrn von Objekten</i> .....	123
5.1.6	<i>Reservierungen</i> .....	123
5.1.7	<i>Übermittlung von Protokollinformationen</i> .....	123
5.1.8	<i>Ermitteln der Eigenschaften einer Bestandsdatenhaltung</i> .....	123
5.2	<b>AUSZUTAUSCHENDE EINHEITEN</b> .....	123
5.3	<b>IMPLIZITE FUNKTIONALITÄT</b> .....	124
5.3.1	<i>Implizite Funktionalität eines Systems für den Primärnachweis</i> .....	125
5.3.2	<i>Implizite Funktionalität eines Systems für den Sekundärnachweis</i> .....	128
5.4	<b>NUTZERBEZOGENE BESTANDSDATENAKTUALISIERUNG (NBA)</b> .....	128
5.4.1	<i>Fachliche Anforderungen</i> .....	129
5.4.2	<i>Modellierung</i> .....	130
5.4.2.1	<i>Abgabe von Änderungsdaten</i> .....	132
5.4.2.2	<i>Abgabe von Differenzdaten</i> .....	133
5.4.3	<i>Portionierung von NBA-Daten</i> .....	133
5.4.3.1	<i>Formale Form der Portionierung</i> .....	133
5.4.3.2	<i>Anforderungen an das abgebende System</i> .....	134
5.4.3.3	<i>Anforderungen an das aufnehmende System- Verarbeitung der Lieferung</i> .....	137
5.4.4	<i>Quittierung von NBA-Lieferungen</i> .....	137
<b>6</b>	<b>METADATENKATALOG</b> .....	<b>138</b>
<b>7</b>	<b>KOORDINATENREFERENZSYSTEME UND MABEINHEITEN</b> .....	<b>142</b>
7.1	<b>KOORDINATENREFERENZSYSTEME FÜR AFIS-ALKIS-ATKIS</b> .....	142
7.1.1	<i>Verwendete Systematik</i> .....	142
7.1.2	<i>Koordinatenreferenzsysteme für 2-D-Lageangaben</i> .....	142
7.1.3	<i>Koordinatenreferenzsysteme für 3-D-Positionsangaben</i> .....	147
7.1.4	<i>Koordinatenreferenzsysteme für Höhenangaben</i> .....	148
7.1.5	<i>Kombinationen von Koordinatenreferenzsysteme für Lage und Höhe</i> .....	151
7.1.6	<i>Angabe des Koordinatenreferenzsystems in der NAS</i> .....	152
7.2	<b>MABEINHEITEN FÜR AFIS-ALKIS-ATKIS</b> .....	153
7.2.1	<i>Verwendete Systematik</i> .....	153
7.2.2	<i>Kurzbezeichnungen</i> .....	153
7.2.3	<i>Angabe der Maßeinheit in der NAS</i> .....	153
7.3	<b>PROTOTYPISCHE REGISTRY FÜR KOORDINATENREFERENZSYSTEME UND MABEINHEITEN</b> .....	154
<b>8</b>	<b>QUALITÄTSSICHERUNG</b> .....	<b>156</b>
8.1	<b>ADV-QUALITÄTSSICHERUNGSSYSTEM</b> .....	156
8.2	<b>QUALITÄTSSICHERUNGSMODELL</b> .....	156
8.3	<b>SYSTEMATIK UND DOKUMENTATION DER QUALITÄTSSICHERUNG</b> .....	158
<b>9</b>	<b>GLOSSAR, ABKÜRZUNGEN</b> .....	<b>159</b>
9.1	<b>FACHBEGRIFFE UND IHRE ENGLISCHE ÜBERSETZUNG</b> .....	159
9.2	<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</b> .....	170
9.3	<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b> .....	171

# 1 Aufbau, Inhalt und Ziel

## 1.1 Ausgangssituation, Motive und Zielvorstellung

Die Vermessungs- und Katasterverwaltungen der Bundesländer haben die Aufgabe, raumbezogene Basisdaten (Geobasisdaten) für Verwaltung, Wirtschaft und private Nutzer zu liefern, und zwar zunehmend in digitaler Form. Hierauf wurde bereits sehr früh reagiert und begonnen, die Daten des Liegenschaftskatasters in den Projekten ALK (Automatisierte Liegenschaftskarte) und ALB (Automatisiertes Liegenschaftsbuch) sowie die Daten der Topographischen Landesaufnahme im Projekt ATKIS (Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem) deutschlandweit einheitlich digital zu erfassen und zur Verfügung zu stellen. In den meisten Bundesländern ist durch Kabinettsbeschluss geregelt, dass die ALK-, ALB- und ATKIS-Daten als Basis für andere Fachinformationssysteme (FIS) zu verwenden sind.

Die Konzepte, nach denen ALB, ALK und ATKIS aufgebaut worden sind, stammen aus den 70er bzw. 80er Jahren des 20. Jahrhunderts. Sie dienen noch heute als Plattform für den Aufbau der entsprechenden Geobasisdatenbestände. Außerdem wurden daneben weitere umfangreiche digitale Datenbestände nach jeweils eigenen Konzepten der Bundesländer aufgebaut, z. B. Digitale Orthophotos, Rasterdaten der topographischen Landeskartenwerke und Digitale Höhenmodelle.

Vor dem Hintergrund der sich schnell entwickelnden Technik, der inzwischen umfangreichen Erfahrungen der Hersteller bei der Datenerfassung und den sich aus der Datennutzung ergebenden veränderten Anforderungen seitens der Anwender war es erforderlich, diese Konzepte zu überprüfen und weiterzuentwickeln.

Die bisherigen Informationssysteme ALK und ALB werden deshalb zukünftig integriert im Informationssystem **ALKIS** (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem) geführt, dabei wird auch die Weiterentwicklung zu 3D-Geobasisdaten aufgegriffen. Insbesondere bei den Gebäuden in ALKIS besteht der Bedarf, optional auch 3D-Informationen abzulegen zu können. Darüber hinaus wurde eine formelle, inhaltliche und semantische Harmonisierung mit ATKIS vorgenommen.

Die **Digitalen Geländemodelle** (DGM) werden in ATKIS nicht wie bisher im Objektbereich Relief einem spezifischen Digitalen Landschaftsmodell (DLM) zugeordnet, sondern als eigenständiger Bestandteil unter den objektstrukturierten Daten ausgewiesen. Hiermit wird, ähnlich wie den Festpunkten der Grundlagenvermessung, die universelle Verwendbarkeit des DGM als eigenständiger Datenbestand verdeutlicht und die

Möglichkeit zur Erzeugung von kombinierten Datenbeständen oder Erzeugnissen unter Verwendung von Daten aus anderen Produktgruppen besser herausgestellt.

Für die **Digitalen Orthophotos** (DOP) liegt ein AdV-Standard vor, der zwar nach bisherigem Verständnis keine Anwendung des gemeinsamen Anwendungsschemas ist, der aber trotzdem in die Gesamtdokumentation unter der Überschrift *Photobasierte Daten* im Kapitel 2 *Das AFIS-ALKIS-ATKIS-Referenzmodell und die Produktgruppen* aufgenommen wird.

Die Ableitung von **3D-Stadt- und Landschaftsmodellen** aus den Geobasisdaten wird durch die Kombination von 3D-Informationen in ALKIS und den DGM in ATKIS sowie der Geländetexturierung mit DOP ermöglicht.

Zur Nutzung der für den 2D-Bereich definierten Eigenschaften von Geoinformationssystemen wurden die Basisklassen für die Modellierung von 3D-Informationen in das Basisschema integriert. Dadurch könnten die ALKIS – Fortführungsprozesse auch zur wirtschaftlichen Fortführung der 3D – Geobasisdaten genutzt werden.

Zu den Geoinformationen des amtlichen Vermessungswesens gehören auch die Informationen zu den Festpunkten. Da die Festpunkte originär weder zur ALK noch zu ATKIS gehören, wird deren Modellierung nunmehr in einem eigenen Informationssystem **Amtliches Festpunktinformationssystem** (AFIS) durch einen eigenen Objektartenkatalog vorgenommen.

Unter der Überschrift *Dokumentation zur Modellierung der Geoinformationen des amtlichen Vermessungswesens* werden die AdV-Projekte AFIS, ALKIS und ATKIS mit ihren länderübergreifend festgelegten Eigenschaften in durchgängiger Form gemeinsam beschrieben. Sie werden in einem **gemeinsamen Referenzmodell** miteinander in Beziehung gebracht und im Rahmen dieser Dokumentation in den weiteren Kapiteln als **gemeinsames Anwendungsschema für AFIS, ALKIS und ATKIS** beschrieben.

Das gemeinsame Anwendungsschema sieht die Erfassung und Führung von **Metadaten und Qualitätsdaten** gemäß der ISO-Spezifikationen vor.

## 1.2 Grunddatenbestand, Objektartenkataloge und Versionierung

**Grunddatenbestand** ist der von allen Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland in AFIS, ALKIS und ATKIS bundeseinheitlich zu führende und dem Nutzer länderübergreifend zur Verfügung stehende Datenbestand. Dazu gehören

auch die entsprechenden Metadaten. Eine spätere Erweiterung des Grunddatenbestandes ist zu erwarten.

Die **Objektartenkataloge** des Liegenschaftskatasters und der Landesvermessung wurden im Interesse einer möglichst einheitlichen Realweltmodellierung soweit möglich und sinnvoll semantisch harmonisiert. Die Harmonisierung hat sowohl Vorteile für die interne Nutzung als auch im externen Bereich. Sie orientiert sich an den bisherigen Katalogen (Muster-OBAK, Verzeichnis der Nutzungsarten, ATKIS-OK).

Im Zusammenhang mit der Beschreibung des Verfahrens zur **Nutzerbezogenen Bestandsdatenaktualisierung** (NBA) wird ein Versionskonzept eingeführt. Länder, die eine Historienverwaltung im Sinne der von der AdV beschlossenen Stufenlösung für ALKIS einsetzen, legen ihrer Modellierung und den darauf basierenden Funktionalitäten einer Historienverwaltung genau dieses um das Versionskonzept erweiterte Anwendungsschema zu Grunde. Hinsichtlich der **Historienverwaltung** wird für ATKIS die stichtagsbezogene Speicherung der jeweiligen Datenbestände für ausreichend erachtet.

Mit der Integration von 3D-Informationen in das gemeinsame Anwendungsschema für AFIS, ALKIS und ATKIS ist auch der Bedarf nach einem Versionierungs- und Historisierungskonzept für 3D-Geobasisdaten abgedeckt.

### 1.3 Zielgruppe und Nutzer

Überregionale Nutzer und GIS-Industrie fordern im Hinblick auf die Inhalte und die Strukturierung der Geobasisdaten sowie aus Gründen der Wirtschaftlichkeit die Festlegung eines bundesweit einheitlichen Grunddatenbestandes. Aus der ganzheitlichen Sicht auf das amtliche Vermessungswesen sollen die Grunddatenbestände von AFIS, ALKIS und ATKIS zu diesem Grunddatenbestand der Geodaten des amtlichen Vermessungswesens zusammengeführt werden.

Mit der Europäischen Rahmenrichtlinie zum Aufbau einer Geosateninfrastruktur in Europa **INSPIRE** kommt der standardkonformen Modellierung von Geobasisdaten eine wesentliche Rolle zu. Ein zentrales Ziel von INSPIRE ist die Bereitstellung von mehr und vor allem einheitlichen Geodaten für die Gemeinschaftspolitik und deren Umsetzung in den Mitgliedstaaten auf sämtlichen Ebenen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Umweltpolitik. In einer europäischen Geodateninfrastruktur können die verschiedenen Geodaten selbst innerhalb einer Fachverwaltung durchaus einen unterschiedlichen Harmonisierungsgrad aufweisen. INSPIRE enthält deshalb drei verschiedene Anhänge, die sich auf unterschiedliche Themenbereiche von Geodaten beziehen, die für einen breiten Bereich umweltpolitischer Maßnahmen erforderlich sind. Je nachdem, ob Geodaten für die

Georeferenzierung anderer Daten verwendet werden oder harmonisierte Geodaten für politische Maßnahmen mit direkten oder indirekten Auswirkungen auf die Umwelt erforderlich sind, und je nach Harmonisierungsgrad, der in der Gemeinschaft bereits erreicht ist, gelten unterschiedliche Zielfristen für die Erfüllung der Anforderungen von INSPIRE sowie unterschiedliche Harmonisierungsvorgaben. Wie diese Geodaten organisiert und harmonisiert werden sollen wird nicht hier, sondern in den technischen Ausführungsbestimmungen geregelt.

Durch INSPIRE wird kein umfassendes Programm zur Erfassung neuer Geodaten in den Mitgliedstaaten geschaffen. Stattdessen wird die Dokumentierung vorhandener Geodaten verlangt, um die Nutzung bereits verfügbarer Daten zu optimieren. Dafür werden Dienste (Web Services) festgelegt, die Geodaten besser zugänglich und interoperabel machen, und es wird versucht, Probleme bei der Nutzung von Geodaten zu lösen (Zugriffsrechte, Preise etc.). INSPIRE wird somit den Weg zu einer schrittweisen Harmonisierung von Geodaten in den Mitgliedstaaten ebnen. Mit dem AFIS-ALKIS-ATKIS-Anwendungsschema ist die AdV schon hinreichend für die INSPIRE-konforme Datenabgabe vorbereitet.

Die GIS- und CAD-Anwender haben ferner großes Interesse am Aufbau eines auf den Daten des amtlichen Liegenschaftskatasters aufbauenden 3D – Modells, um ihre Planungen auf dieser amtlichen Grundlage darstellen und besser visualisieren zu können. Desweiteren finden die anfallenden 3D – Informationen in einem auf der GeoInfoDok basierenden, einheitlichen 3D – Modell eine geeignete Plattform zur Speicherung. Derzeit gibt es für diese Informationen keinen amtlichen Nachweis.

Die **EU-Richtlinie** zur Minderung von Umgebungslärm (2002/49/EG) verpflichtet zukünftig zu regelmäßigen detaillierten Lärmausbreitungsberechnungen, die nur auf der Grundlage von stetig fortgeführten 3D-Stadtmodellen erfolgen können. Auf der GeoInfoDok aufbauende 3D-Informationen bieten die Grundlage zur Ermittlung der Umgebungslärmdaten, bietet Fortführungsmechanismen und ermöglicht die geforderte turnusmäßige Überprüfung der Lärmkartierungen durch die Nutzung des Versionierungs-/Historisierungskonzeptes.

Für die **Migration** aus den bisherigen Nachweisen ist ein grundsätzliches Vorgehen in Form eines Stufenkonzeptes vorgesehen. Die Detailausarbeitung von Migrationskonzepten ist länderspezifisch auszuführen. Eine Rückmigration in die Schnittstellen der bisherigen Systeme für eine übergangsweise Versorgung der Nutzer mit Daten ist noch für einen längeren Übergangszeitraum denkbar. Das Migrationskonzept besitzt nur temporäre Bedeutung und wird deshalb nicht in die Gesamtdokumentation aufgenommen.

## 2 Das AFIS-ALKIS-ATKIS-Referenzmodell

Das AFIS-ALKIS-ATKIS-Referenzmodell hat die Aufgabe, die nach dieser Dokumentation beschriebenen Datenbestände mit ihren Beziehungen im Kontext darzustellen. Ziel dabei ist es,

- Komponenten zu identifizieren,
- die Modularisierung zu erleichtern,
- die Verbindung zu den Normen aufzuzeigen und
- Doppelarbeit innerhalb der Komponenten zu vermeiden.

AFIS ist das Amtliche Festpunktinformationssystem und enthält beschreibende und darstellende Daten zu folgenden Produktgruppen:

- AFIS-Bestandsdaten,
- digitale AFIS-Auszüge sowie
- analoge AFIS-Auszüge.

ALKIS ist das Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem und enthält liegenschaftsbeschreibende und -darstellende Daten in folgenden Produktgruppen:

- ALKIS-Bestandsdaten (optional auch Erweiterung um 3D-Informationen),
- digitale ALKIS-Auszüge sowie
- analoge ALKIS-Auszüge.

ATKIS ist das Amtliche Topographisch-Kartographische Informationssystem der deutschen Landesvermessung. ATKIS beschreibt die Landschaft mit unterschiedlichen Anwendungszielen in folgenden Produktgruppen:

- digitale Landschaftsmodelle (ATKIS-DLM und Zusatzdaten) einschließlich digitaler Geländemodelle (DGM),
- digitale topographische Karten (DTK)
- analoge Auszüge aus den DTK (Topographische Karten) sowie
- digitale Bildmodelle (DBM) in Form digitaler Orthophotos (DOP).

Die Inhalte, Strukturen und Herstellungsvorschriften der Produkte des Referenzmodells werden auf der **Regelungsebene** durch die Objektartenkataloge (OK) und Signaturenkataloge (SK) definiert. Diese umfassen:

- Vorschriften zur Abbildung der Informationen der Festpunkte, des Liegenschaftskatasters und der Topographie,



- Vorschriften zur Bildung von Präsentations- und Kartengeometrieobjekten (Zusatzdaten),
- Vorschriften zur Darstellung und kartographischen Gestaltung der Objekte.
- Vorschriften zur Ausgestaltung von analogen Auszügen

Die Erfassungsvorlagen in der **Produktionsebene** sind untergliedert in Landschaft, digitale Bildmodelle (digitale Orthophotos) sowie Karten und andere Unterlagen. Die Landschaft als Quelle der Originalinformation wird insbesondere im Rahmen der Fortführung als Erfassungsquelle herangezogen werden. Durch den digitalen Datenfluss fließen im Felde registrierte Daten ohne den Umweg über analoge Medien direkt oder nach Strukturierung und Klassifizierung in die Bestandsdaten von AFIS, ALKIS und ATKIS ein. Die aufgebauten Geobasisdatenbestände können zugleich wieder als Erfassungsquelle für abgeleitete Datenbestände dienen, z.B. sind Teile der ALKIS-Bestandsdaten, insbesondere die Gebäudedaten, Grundlage zur Ableitung entsprechender Daten für das ATKIS-DLM. Der Erfassungsvorgang umfasst auch die Bildung von Präsentations- und Kartengeometrieobjekten und schließt damit auch den Vorgang der kartographischen Generalisierung ein.

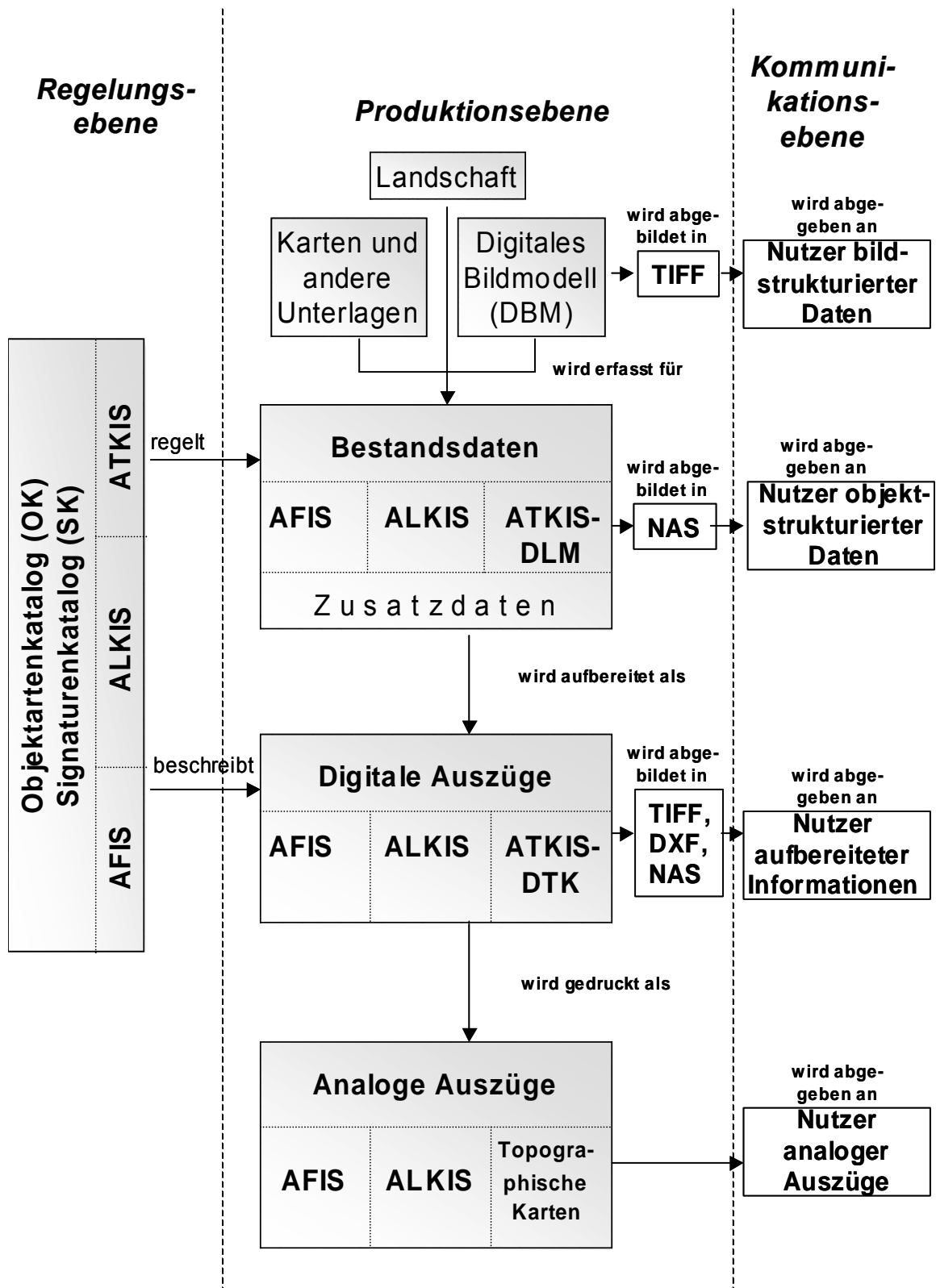


Abbildung 1: Gemeinsames AFIS-ALKIS-ATKIS-Referenzmodell (Quelle: Das gemeinsame ALKIS-ATKIS-Referenzmodell, 1996)

Die Bestandsdaten unterscheiden sich durch den Abstraktionsgrad, mit dem sie die Erdoberfläche und damit in Beziehung stehende Sachverhalte modellieren. Sie weisen

Eigenschaften wie Objektstrukturierung und Geokodierung auf. Sie enthalten neben den **Fachobjekten** mit ihren semantischen und geometrischen Informationen auch die zur Präsentation benötigten **Zusatzdaten**:

- nämlich die **Präsentationsobjekte** für Text und Signaturen
- sowie die mit den topographischen Objekten durch eine einseitige Relation verknüpften **Kartengeometrieobjekte** mit der jeweiligen Kartengeometrie für einen bestimmten Kartenmaßstab.

Die Bestandsdaten enthalten die vollständige Beschreibung von Fachobjekten einschließlich der Daten zu ihrer kartographischen oder textlichen Darstellung in einem oder mehreren Zielmaßstäben. Damit sind die Bestandsdaten so modelliert, dass sie bei der Präsentation vollständig automatisch, d.h. ohne weiteren interaktiven Eingriff, in der vorgesehenen Ausgabeform dargestellt werden können.

An den Nutzer werden auf der **Kommunikationsebene** objekt- oder bildstrukturierte Daten, aufbereitete Informationen oder analoge Auszüge abgegeben, die den kompletten Dateninhalt, beliebige Auszüge nach Inhalt und Gebiet sowie Fortführungsdaten beliebiger Zeiträume umfassen können.

## 3 Das konzeptuelle Modell des AAA-Basisschemas

### 3.1 Grundsätze der Modellierung

#### 3.1.1 Normen und Standards

Internationale Normungs- bzw. Standardisierungsaktivitäten im Bereich von Geoinformationen erfolgen zurzeit in folgenden Gremien:

- ISO/TC 211 Geographic Information/Geomatics
- Open Geospatial Consortium (OGC)

Ziel ist die Schaffung von Grundlagen für die gemeinsame, ganzheitliche und fachübergreifende Nutzung von Geodaten an verschiedenen Orten durch Personen, Anwendungen und Systeme auf der Grundlage einer einheitlichen Beschreibung der Inhalte vorhandener oder geplanter Datenbestände, der Funktionalitäten der Datenbearbeitung und der Kommunikation. Der Modellierung liegen die Ergebnisse des ISO/TC 211 in Form der Normfamilie 19100 im aktuellen Bearbeitungsstand zu Grunde. Im Bereich der Datenaustauschnittstelle werden darüber hinaus auch Teile der Spezifikationen des OGC verwendet. Für die Integration von 3D-Informationen bildet CityGML (OGC Best Practices Document in der Version 0.4.0) die Grundlage.

#### 3.1.2 Modellierungs- und Beschreibungssprache

Zur Beschreibung des Anwendungsschemas und der Objektartenkataloge hat sich die AdV entschieden, die Datenmodellierungssprache *Unified Modeling Language (UML)* zu verwenden. Sie wird auch von ISO/TC 211 im Bereich der Normung von Geoinformationen eingesetzt.

UML wurde von der *Object Management Group (OMG)* zur Beschreibung von Anwendungsschemata entwickelt. Semantik und Notation von UML sind im *UML Notation Guide* beschrieben. Um eine einheitliche Nutzung von UML im Bereich der Normfamilie 19100 zu gewährleisten, ist deren Anwendung in der ISO-Spezifikation 19103 *Conceptual schema language* festgelegt. Der Zweck liegt in der vollständigen und unzweifelhaft interpretierbaren, formalen Beschreibung von Inhalt und Struktur von Datenbeständen. Die Beschreibung ist unabhängig von der Art der Implementierung und der verwendeten Programmiersprache. Mit formalen Sprachen ist eine einheitliche Beschreibung aller Geodaten erreichbar. Die so beschriebenen Anwendungsschemata können von geeigneten Programmen automatisch interpretiert und in interne Datenstrukturen bzw. Datenbankstrukturen übersetzt werden.

Ein universelles und systemunabhängiges Datenaustausch- bzw. Dateiformat ergibt sich daraus automatisch in Verbindung mit sogenannten Kodierungsregeln. Diese Kodierungsregeln werden entsprechend der ISO-Normen 19118 *Encoding* und 19136 *Geography Markup Language (GML)* erstellt. Als Format wird die Auszeichnungssprache XML (Extensible Markup Language) des World-Wide-Web Consortiums (W3C) verwendet.

### 3.2 Aufgabe und Struktur

Ein Anwendungsschema liefert die formale Beschreibung für Datenstrukturen und Dateninhalte in einer oder mehreren Anwendungen. Es enthält die vollständige Beschreibung eines Datenbestandes und kann neben den geographischen auch weitere dazugehörige Daten enthalten. Ein grundsätzliches Konzept, die reale Welt zu abstrahieren, ist die Einführung des Fachobjekts und von Regeln, wie es erfasst und fortgeführt wird. Die Klassifizierung der Fachobjekte erfolgt nach Typen. Auf der Typenebene beschreibt das Anwendungsschema die Objektarten der realen Welt. Daten selbst existieren auf der Instanzenebene. Sie stellen einzelne Exemplare einer Objektart in der realen Welt dar und können durch das Anwendungsschema interpretiert werden, siehe hierzu auch ISO19101 *Reference model* und 19109 *Rules for application schema*.

Der Zweck eines Anwendungsschemas ist es, ein gemeinsames und einheitliches Verständnis der Daten zu erreichen und die Dateninhalte für eine bestimmte Anwendungsumgebung so zu dokumentieren, dass eindeutige Informationen über die Daten erhalten werden.

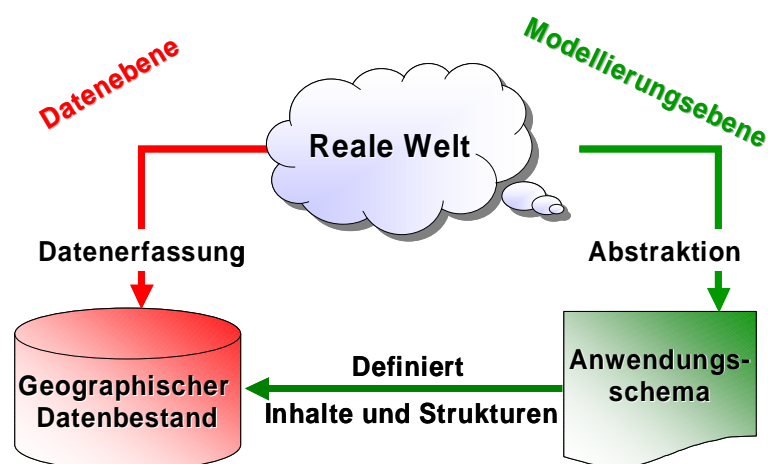


Abbildung 2: Die Rolle des Anwendungsschemas

Das gemeinsame AFIS-ALKIS-ATKIS-Anwendungsschema bietet einen einheitlichen und objektorientierten Modellansatz für AFIS, ALKIS und ATKIS, der möglichst mit den

marktüblichen und dem Stand der Technik entsprechenden GIS-Programmen abgebildet und geführt werden soll.

Ein Anwendungsschema kann Festlegungen aus verschiedenen Subschemata verwenden. Im Fall des AFIS-ALKIS-ATKIS-Anwendungsschemas werden hauptsächlich Subschemata aus der Normfamilie ISO 19100 verwendet. In Bereichen, in denen ISO bisher keine Festlegungen getroffen hat, werden zusätzlich Schemata des OpenGIS-Konsortiums verwendet.

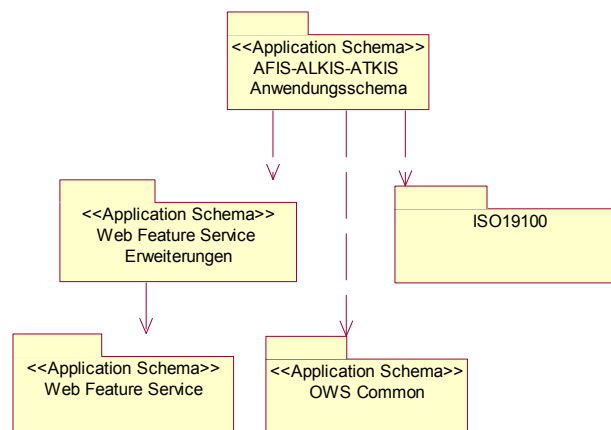


Abbildung 3: Abhängigkeit des AFIS-ALKIS-ATKIS-Anwendungsschemas von den genormten Strukturen aus ISO 19100 und OGC

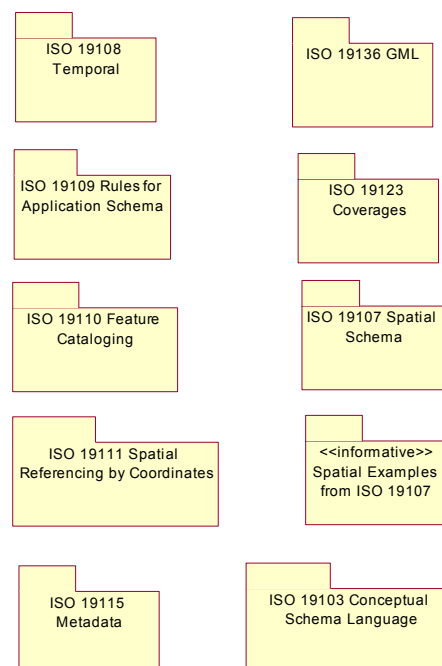


Abbildung 4: Verwendete Teile aus der Normfamilie ISO 19100

Das AFIS-ALKIS-ATKIS-Anwendungsschema gliedert sich in das Basisschema (Abschnitt 3.3), das Versionierungsschema (Abschnitt 3.4), das AFIS-ALKIS-ATKIS-Fachschemata (Kap. 5 bis 8), die NAS-Operationen (Abschnitt 10.2) und den AFIS-ALKIS-ATKIS-Ausgabekatalog (Abschnitte 6.2 und 7.2).. Das Basisschema ist die Grundlage für die Modellierung der Fachobjekte in den Fachschemata. Das Versionierungsschema zeigt das Konzept zur Historisierung von Fachobjekten auf. Ein internes Schema ist nicht Bestandteil der gemeinsamen Modellierung; es entsteht durch Abbildung des konzeptuellen Anwendungsschemas in spezifische GIS-Systeme im Zuge der Implementierung.

Auf Basis des Anwendungsschemas sind schließlich Operationen für den Datenaustausch und fachliche Festlegungen für Datenausgaben definiert.

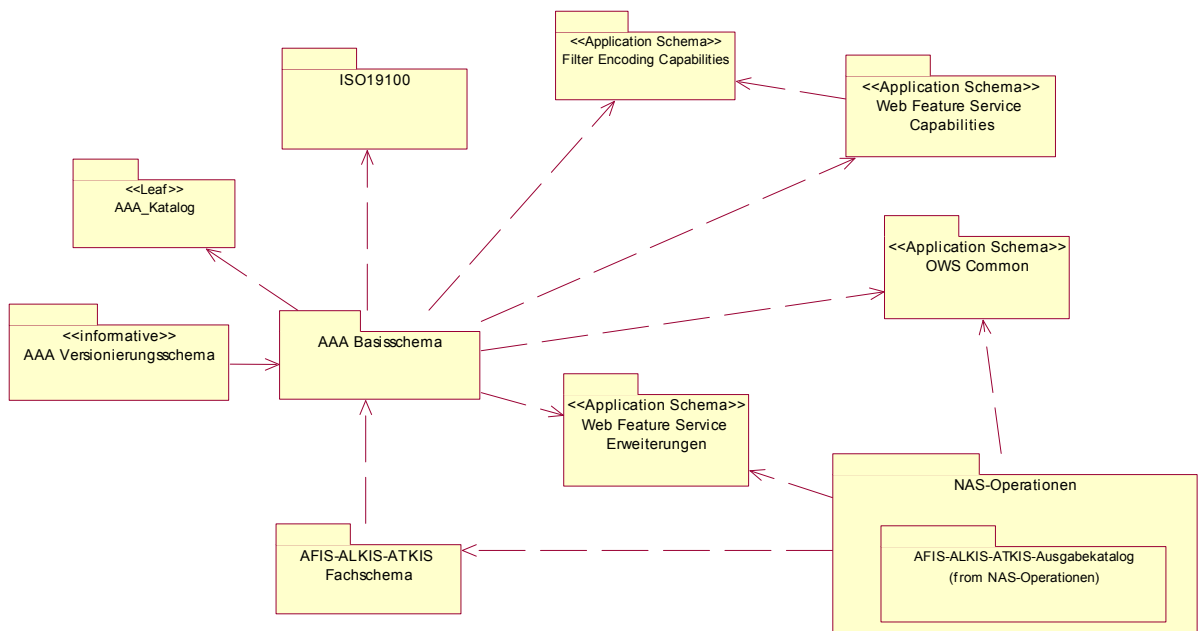


Abbildung 5: Die Bestandteile des AFIS-ALKIS-ATKIS-Anwendungsschemas

### 3.3 Das AFIS-ALKIS-ATKIS-Basisschema

Das AFIS-ALKIS-ATKIS-Basisschema (AAA-Basisschema) bildet die Grundlage der fachlichen Modellierung der AFIS-, ALKIS- und ATKIS-Objekte und für den Datenaustausch. Auf seiner Basis werden die Fachschemata erstellt. Seine Anwendung ist nicht auf AFIS, ALKIS und ATKIS beschränkt. Andere Fachinformationssysteme können die im Basisschema definierten Klassen zur Modellierung ihres Fachschemas ebenfalls nutzen.

Die Ergänzung der AAA-Basisschemaklassen ist erforderlich zur Aufstellung eines 3D-Fachschemas, da bislang im Basisschema keine Geometrietypen zur Beschreibung von volumenförmigen Objekten enthalten sind.

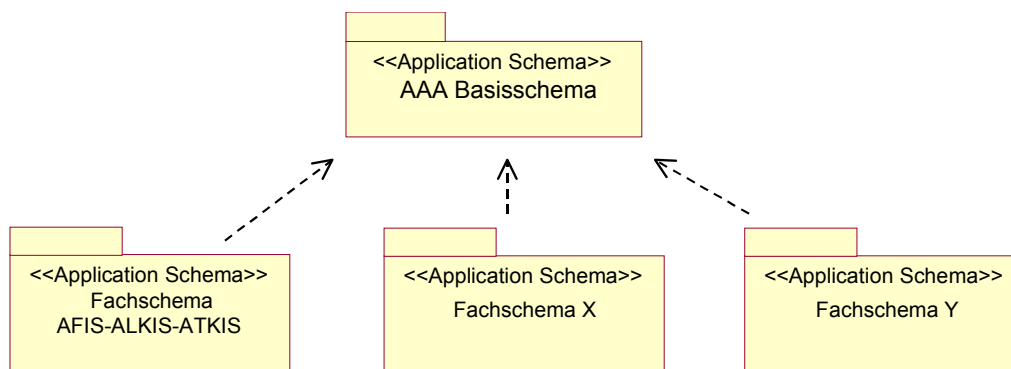


Abbildung 6: Das Basisschema als Grundlage der Modellierung von anwendungsspezifischen Fachschemata (z.B. AFIS, ALKIS und ATKIS)

Das Basisschema gliedert sich in die elf (zwölf bzw. vierzehn) Pakete "AAA\_Basisklassen", "AAA\_Katalog", "AAA\_SpatialSchema", "AAA\_GemeinsameGeometrie", "AAA\_UnabhaengigeGeometrie", "AAA\_CodeLists", "AAA\_Praesentationsobjekte", AAA\_Punktmengenobjekte, AAA\_Projektsteuerung, AAA\_Nutzerprofile, AAA\_Operationen, AAA\_Praesentationsobjekte\_3D, AAA\_SpatialSchema\_3D und AAA\_Unabhaengige Geometrie\_3D.

Die Pakete AAA\_Nutzerprofile und AAA\_Operationen dienen lediglich der Verankerung einer Nutzerverwaltung bzw. einer Operationsmodellierung im Basisschema. Sie enthalten nur leere, abstrakte Klassen, die von den jeweiligen Fachschemata weiter ausgefüllt werden müssen. Sie werden im Folgenden deshalb nicht weiter erläutert.

Zur eindeutigen Benennung der definierten Klassen wird von folgender Systematik ausgegangen:

1. Genormte Klassen behalten das jeweilige genormte Präfix im Klassennamen (z.B. FC für "Feature Catalogue", MD für "Metadata")
2. Klassen als AFIS-ALKIS-ATKIS-spezifische Ergänzungen am genormten *Feature Catalogue* erhalten das Präfix AC
3. Klassen mit grundsätzlicher Bedeutung für AFIS, ALKIS und ATKIS erhalten das Präfix AA
4. Klassen, die aus den ISO TS\_\*Component-Klassen ("simple topology") abgeleitet wurden, erhalten das Präfix TA; ebenso die sinngemäß gebildete Klasse für



topologische Flächen mit multipler räumlich getrennter Geometrie (TA\_MultiSurfaceComponent)

5. Klassen mit gemeinsam genutzter Geometrie erhalten das Präfix AG
6. Klassen der unabhängigen Geometrie erhalten das Präfix AU
7. Klassen der Präsentationsobjekte erhalten das Präfix AP
8. Klassen für die Modellierung von Punktmengenobjekten erhalten das Präfix AD



Abbildung 7: Bestandteile des Basisschemas

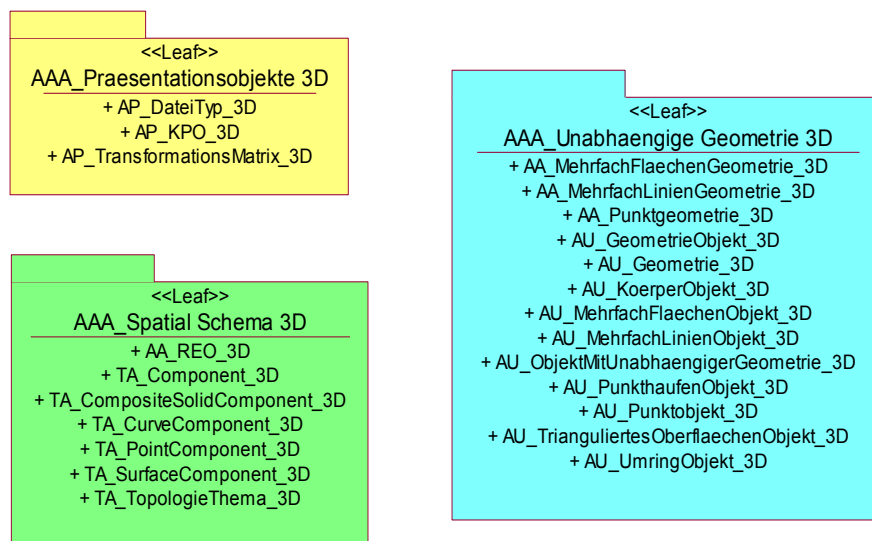


Abbildung 8: 3D – Bestandteile des Basisschemas

### 3.3.1 Objektbildungsgrundsätze

Die Regeln zur Erstellung von Anwendungsschemata werden durch die Norm 19109 "Rules for Application Schema" des ISO/TC 211 vorgegeben. In dieser Norm ist auch das allgemeine Modell zu Beschreibung und Bildung von Fachobjekten (*General Feature Model*) enthalten. Das gemeinsame Basisschema wird an das *General Feature Model* von ISO 19100 angeschlossen und dieses um die Metaklasse "AA\_ObjektOhneRaumbezug" erweitert, um Objektklassen bilden zu können, für die kein Raumbezug zulässig ist.

Die Bildung eigenständiger Objekte ergibt sich aus der fachlichen Objektsicht. **Objekte mit geometrischer Ausprägung** können punkt-, linien-, flächen- und volumenförmige Beschreibungen führen oder vom Typ Punktmengenobjekt sein. **Objekte ohne Raumbezug** (z. B. Personen) tragen keine Geometrie und lassen sich nicht auf einen bestimmten Ort festlegen. Sie können aber mit anderen raumbezogenen und nicht-raumbezogenen Objekten in Beziehung stehen, z. B. mit Flurstücken, Gebäuden oder Adressen.

Zur Systematisierung und zur Unterstützung bei der Erstellung der Fachschemata werden im gemeinsamen AAA-Basisschema fünf generelle Arten von Objektausprägungen vordefiniert:

- Raumbezogene Elementarobjekte (AA\_REO)  
Raumbezogene Elementarobjekte sind zu bilden, wenn zusätzlich zu fachlichen

Eigenschaften auch geometrische oder topologische Eigenschaften nachgewiesen werden sollen.

- Raumbezogene Elementarobjekte 3D (AA\_REO\_3D)

Ein raumbezogenes Elementarobjekt für 3D Fachanwendungen (AA\_REO\_3D) ist ein Objekt, das seinen Raumbezug, seine geometrische und topologische Beschreibung durch eine oder mehrere 0- bis 3-dimensionale Raumbezugsgrundformen erhält, wobei alle Koordinaten (DirectPosition) der Raumbezugsgrundformen 3 Koordinatenwerte für Rechtswert, Hochwert und Höhe besitzen. Raumbezogene Elementarobjekte für 3D Fachanwendungen werden unterschiedlichen Detaillierungsstufen (Level of Detail) zugeordnet, analog zu unterschiedlichen Generalisierungsstufen für 2D Geometrien bei verschiedenen Kartenmaßstäben. 3D Fachobjekte verweisen über die Relationsrolle „generalisiert“ auf das zugehörige Fachobjekt mit einer detaillierteren 3D Geometrie (levelOfDetail). Die inverse Relationsrolle „detailliert“ verweist auf das zugehörige Fachobjekt mit einer 3D Geometrie in einer geringeren Detaillierungsstufe (z.B. einer quaderförmigen 3D Geometrie, die aus dem 2D Grundriss und der Objekthöhe bei Gebäuden abgeleitet wird).

Für 3-dimensionale raumbezogene Elementarobjekte stellt das Modell weitere Subklassen mit konkretisierten raumbezogenen Eigenschaften zur Verfügung; erst aus diesen sollten die konkreten fachlichen Objekte mit 3D-Raumbezug abgeleitet werden.

- Nicht raumbezogene Elementarobjekte (AA\_NREO)

Nicht raumbezogene Elementarobjekte sind zu bilden, wenn nur fachliche, aber keine geometrischen oder topologischen Eigenschaften nachgewiesen werden sollen.

- Zusammengesetzte Objekte (AA\_ZUSO)

Zusammengesetzte Objekte werden gebildet, um den Zusammenhang einer beliebigen Zahl und Mischung semantisch zusammengehörender raumbezogener Elementarobjekte, nicht raumbezogener Elementarobjekte oder zusammengesetzter Objekte herzustellen. Ein zusammengesetztes Objekt muss aber mindestens ein Objekt als Bestandteil besitzen.

- Punktmengenobjekte (AA\_PMO)

Für bestimmte Fachobjekttypen, die aus einer großen Anzahl geometrischer Orte mit jeweils gleichen Attributarten bestehen (z.B. Digitale Geländemodelle, Temperatur- und Luftdruckverteilungen), ist es günstiger, statt einzelner REOs ein alle Angaben klammerndes Objekt –ein sogenanntes Punktmengenobjekt- zu

nutzen. Ein Punktmengenobjekt ist eine Abbildung einer Menge von Geometrien auf die zugehörigen Attributwerte.

Elementarobjekte sind die kleinste mögliche fachliche Einheit. Die Bildung von Objektteilen oder von Linien als Objektbestandteile mit fachlicher Information wie in den bisherigen Systemen ALK und ATKIS entfällt.

Die Führung der **Historie von Objekten** wird unterstützt. Ebenso werden **Integrations- und Verknüpfungsmöglichkeiten der Fachobjekte mit den Fachdaten** anderer Fachbereiche unterstützt.

Alle instanziierten fachlichen Objektklassen sind in den anwendungsbezogenen Subschemas aus den folgenden Objektklassen des Basisschemas durch Vererbung abzuleiten:

- AA\_ZUSO
- AA\_NREO
- TA\_PointComponent
- TA\_CurveComponent
- TA\_SurfaceComponent
- TA\_MultiSurfaceComponent
- TA\_CompositeSolidComponent\_3D
- TA\_CurveComponent\_3D
- TA\_PointComponent\_3D
- TA\_SurfaceComponent\_3D
- TA\_TopologieThema\_3D
- TA\_Component\_3D
- AG\_Objekt
- AG\_Punktobjekt
- AG\_Linienobjekt
- AG\_Flaechenobjekt
- AU\_Objekt
- AU\_Punktobjekt
- AU\_Punkthaufenobjekt
- AU\_Linienobjekt
- AU\_KontinuierlichesLinienobjekt
- AU\_Flaechenobjekt
- AU\_Punktobjekt\_3D
- AU\_Umringobjekt\_3D
- AU\_Punkthaufenobjekt\_3D
- AU\_Mehrfachflächenobjekt\_3D

- AU\_MehrfachlinienObjekt\_3D
- AU\_Geometrieobjekt\_3D
- AU\_KoerperObjekt\_3D
- AU\_TrianguliertesOberflaechenObjekt\_3D
- AD\_PunktCoverage
- AD\_GitterCoverage

Für Präsentationsobjekte können folgende Objektklassen des Basisschemas direkt verwendet bzw. instanziiert werden:

- AP\_PPO
- AP\_PTO
- AP\_LTO
- AP\_LPO
- AP\_FPO
- AP\_Darstellung
- AP\_KPO\_3D

Alternativ ist zugelassen, dass aus diesen Objektklassen des Basisschemas durch Vererbung weitere instanziiierbare fachliche Objektklassen abgeleitet werden.

### 3.3.2 Attribute

Die in den Fachschemata zu beschreibenden Objekte können selbstbezogene Eigenschaften (Attribute) besitzen. Attribute sind die Träger der statischen Informationen der Objekte. Attribute werden immer über einen Namen und eine Wertart definiert. Wertarten können sowohl Basisdatentypen (Zahlen, Zeichenketten, Datums- und Zeitangaben) als auch komplexe Datentypen wie Geometrien oder Qualitätsmerkmale sein. **Attribute** können grundsätzlich multipel und Zeichenketten beliebig lang sein.

Attribute vom Typ Datums- und/oder Zeitangabe ("DateTime") werden entsprechend den Festlegungen von ISO 8601, Kapitel 5.4.1 in Verbindung mit 5.3.3 modelliert. Hierbei wird die Variante mit Trennzeichen gewählt. Zeitgenauigkeit ist die volle Sekunde, Zeitzone ist immer UTC (Universal Time Coordinated, Greenwich Mean Time, Abkürzung: Z). Beispiel: 2004-02-29T10:15:30Z

### 3.3.3 Beziehungen

Die in den Fachschemata zu beschreibenden Objekte können fremdbezogene Eigenschaften (Beziehungen bzw. Relationen) besitzen. In den Fachschemata können verschiedene Arten von Beziehungen verwendet werden:

- Nach dem *General Feature Model* von ISO können Fachobjekte beliebige Beziehungen zueinander eingehen. Diese werden in den fachspezifischen Subschemas definiert.
- Daneben sind im gemeinsamen Basisschema bereits einige Beziehungen zwischen Objekten fest vorgegeben:
  - Relation zur Bildung von Zusammengesetzten Objekten (ZUSO)  
Ein ZUSO setzt sich aus mindestens einem Objekt zusammen. Die Klammer um diese Objekte bildet die Assoziation *Zusammensetzung* zwischen "AA\_ZUSO" und "AA\_Objekt".
  - Unterführungsrelation  
Unterführungsrelationen (*hatDirektUnten*) werden verwendet, um eine relative vertikale Lage einzelner Objekte im Verhältnis zu anderen Objekten abzubilden. Die Angabe einer absoluten "Höhenstufe" ist durch Verwendung von Überführungs- bzw. Unterführungsrelationen nicht möglich, da derartige Relationen immer nur die Zweierbeziehung zwischen den beteiligten Objekten beinhalten.
  - Kartengeometrie  
Die Relation von Kartengeometrieobjekten (=generalisierte Geometrie, zu den zugehörigen Basisobjekten (*istAbgeleitetAus*)) gibt an, aus welchen Objekten die Kartengeometrieobjekte abgeleitet sind.
  - Generalisierung  
3D-Fachobjekte verweisen über die Relationsrolle „generalisiert“ auf das zugehörige Fachobjekt mit einer detaillierteren 3D Geometrie (levelOfDetail). Die inverse Relationsrolle „detailliert“ verweist auf das zugehörige Fachobjekt mit einer 3D Geometrie in einer geringeren Detaillierungsstufe (z.B. einer quaderförmigen 3D Geometrie, die aus dem 2D Grundriss und der Objekthöhe bei Gebäuden abgeleitet wird).

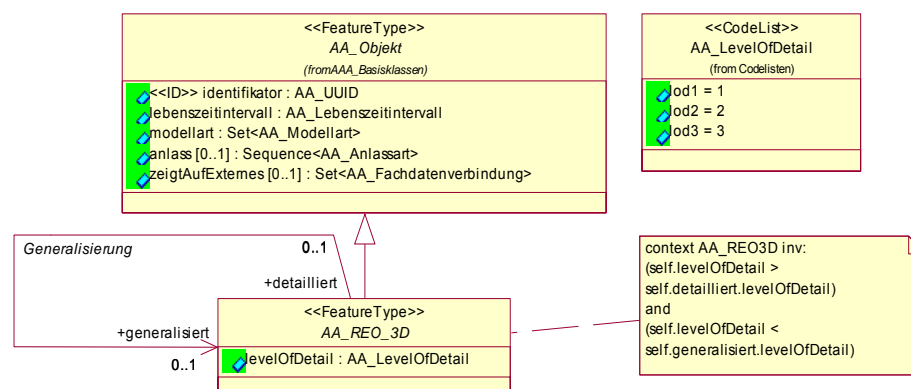


Abbildung 9: Modellierung der 3D-Basisklassen

– Fachdatenverbindung

Soll ein AFIS-, ALKIS- oder ATKIS-Objekt auf ein Fachdatenobjekt zeigen, das in einem fremden Fachdatensystem geführt wird, so kann dies optional durch das Attribut *zeigtAufExternes* beschrieben werden. Fachdatenverbindungen werden gemäß Abschnitt 3.3.9 strukturiert.

Der Aufbau der Fachdatenverbindung ist sinnvoll, um bei der Benutzung und Fortführung von ALKIS die Existenz von Fachdatenbeständen zu berücksichtigen.

Eine Fachdatenverbindung ist immer dann anzulegen, wenn 3D Stadtmodelle existieren und mit dem 2D-Datenbestand verknüpft werden sollen. Die Fachdatenverbindung ist dann vom AX\_Gebaeude zu den entsprechenden 3D-Objekten aufzubauen. An dieser Stelle ist keine explizite Umkehrrelation vorhanden.

– Darstellungsrelation

Präsentationsobjekte dienen der Darstellung von Objekten der Bestandsdaten. Dieser Zusammenhang wird durch den Verweis *dientZurDarstellungVon* zwischen dem Präsentationsobjekt und anderen Objekten nachgewiesen.

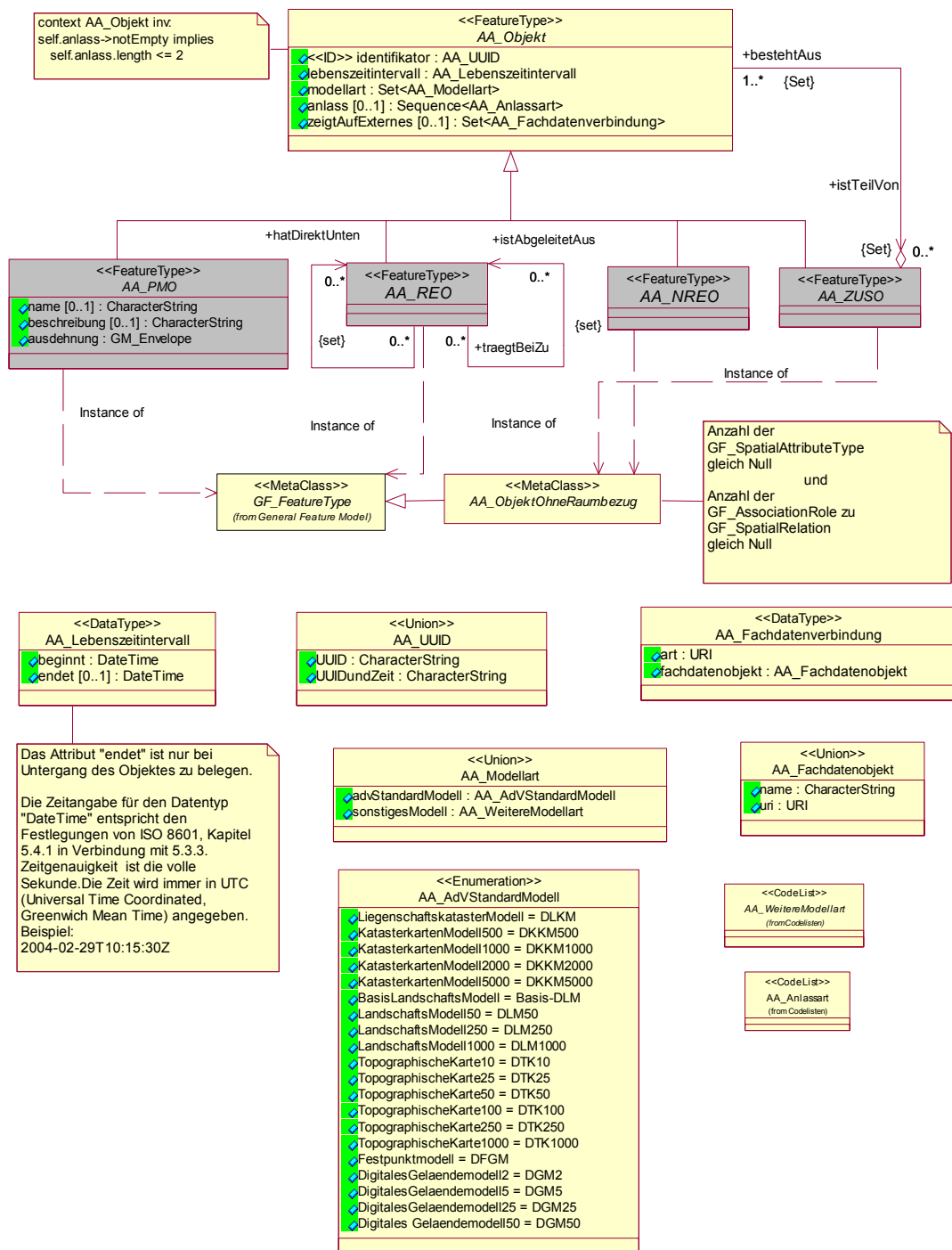


Abbildung 10: Modellierung der AAA-Basisklassen



### 3.3.4 Raumbezug, Geometrie

#### 3.3.4.1 Grundsätze

Die ISO-Norm 19107 *Spatial schema* stellt Raumbezugsgrundformen für die Verwendung in Anwendungsschemata zur Verfügung; für AFIS, ALKIS und ATKIS werden davon zur Verringerung der Komplexität ausschließlich folgende verwendet:

Geometrische Objekte (GM_Object)			Topologische Objekte (TP_Object)	
Geometrische Primitive	Geometrische Komplexe	Geometrische Aggregate	Topologische Primitive	Topologische Komplexe
GM_Point GM_Curve GM_PolyhedralSurface	GM_CompositeCurve GM_CompositeSurface	GM_MultiPoint GM_MultiCurve GM_MultiSurface	TS_PointComponent TS_CurveComponent TS_SurfaceComponent TS_Face	TP_Complex

Auch die Repräsentation der 3D-Geometrien basiert auf der ISO 19107. Die bereits im AAA-Basischema vorhandenen Raumbezugsgrundformen werden um die in der folgenden Tabelle dargestellten erweitert:

Geometrische Objekte (GM_Object)			Topologische Objekte (TP_Object)	
Geometrische Primitive	Geometrische Komplexe	Geometrische Aggregate	Topologische Primitive	Topologische Komplexe
GM_Solid GM_SurfaceBoundary GM_TriangulatedSurface GM_OrientableSurface	GM_CompositeSolid		TS_Solid TS_Feature TS_Theme	

Die geometrischen und topologischen Objekte sind als UML-Klassen beschrieben. Die Norm enthält auch räumliche Operationen, die die geometrischen und topologischen Objekte (*GM\_Object* bzw. *TP\_Object*) als Parameter benutzen (Erstellen, Löschen, Ändern, räumliche Auswertungen ...). Die definierten Klassen finden keine direkte Verwendung, d.h. sie sind nicht instanzierbar. Ihre Nutzung in speziellen Anwendungsschemata wird mittels Vererbung erreicht; soweit die Klassen des *Spatial Schema* für AFIS, ALKIS und ATKIS nicht um spezielle Eigenschaften ergänzt werden, werden sie jedoch in diesem Anwendungsbereich zur Vereinfachung unmittelbar verwendet.

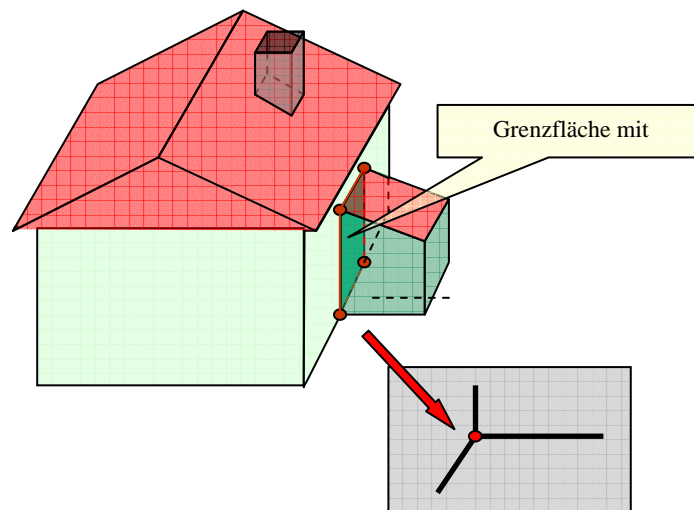


Abbildung 11: Gemeinsam genutzte Grenzfläche

Die Raumbezugsgrundformen werden in der Regel als selbstbezogene Eigenschaften (Attribute) der Objekte geführt; dies bedeutet jedoch nicht, dass der Nachweis der Geometrie grundsätzlich redundant erfolgt. Das gemeinsame AFIS-ALKIS-ATKIS-Anwendungsschema verfügt hinsichtlich der Anbindung des Raumbezuges über folgende Möglichkeiten:

- Bildung knotenförmiger, kantenförmiger und maschenförmiger Objekte mit "einfacher Topologie". Zusätzlich maschenförmige Objekte mit „einfacher Topologie“, die aus zwei oder mehr räumlich getrennt liegenden Maschen bestehen (wird zur Modellierung von Überhakenflurstücken benötigt).  
Es wird das ISO-Schema "Simple Topology" verwendet, das topologische Eigenschaften durch geometrische Eigenschaften ausdrückt, aber topologische Funktionalität bietet.
- Bildung punktförmiger, linienförmiger, flächenförmiger und volumenförmiger Objekte, die sich gegenseitig Linien und Punkte teilen.
- Bildung punktförmiger, linienförmiger, flächenförmiger und volumenförmiger Objekte mit voneinander "unabhängiger" Geometrie.
- Bildung von topologischen und geometrischen "Themen", die es erlauben, selektiv Objektarten zu sogenannten Komplexen zusammenzufassen, um geometrische Identitäten und/oder topologische Zusammenhänge auszudrücken.
- TriangulatedSurface (Grundlage für 3D-DGM)

Eine triangulierte Oberfläche ergibt sich durch die Oberflächenaufteilung in Dreiecke, durch Triangulation mittels bestimmter Algorithmen z.B. durch Delaunay-Triangulation.

Beispielsweise ist die Geometrie eines Tin-Reliefs durch den GML-Geometrietyp `gml:TriangulatedSurface` definiert. In Fachschemata kann entweder der Geometrietyp `gml:TriangulatedSurface` verwendet werden oder seine Unterklasse `gml:tin`.

Jedes raumbezogene AFIS-ALKIS-ATKIS-Fachobjekt (AA\_REO) verweist auf maximal eine Geometrie. Besteht die Notwendigkeit, zu einem Realwelt-Objekt mehrere Geometrien vorzuhalten (z.B. Generalisierung, unterschiedliche Koordinatenreferenzsysteme, Punkt- und Flächengeometrie), so ist jeweils ein eigenständiges Fachobjekt (ggf. als Kartengeometrieobjekt) zu bilden.

Die erforderlichen Erweiterungen und Einschränkungen des *Spatial Schema* von ISO sind in den folgenden Abbildungen zusammenfassend dargestellt:

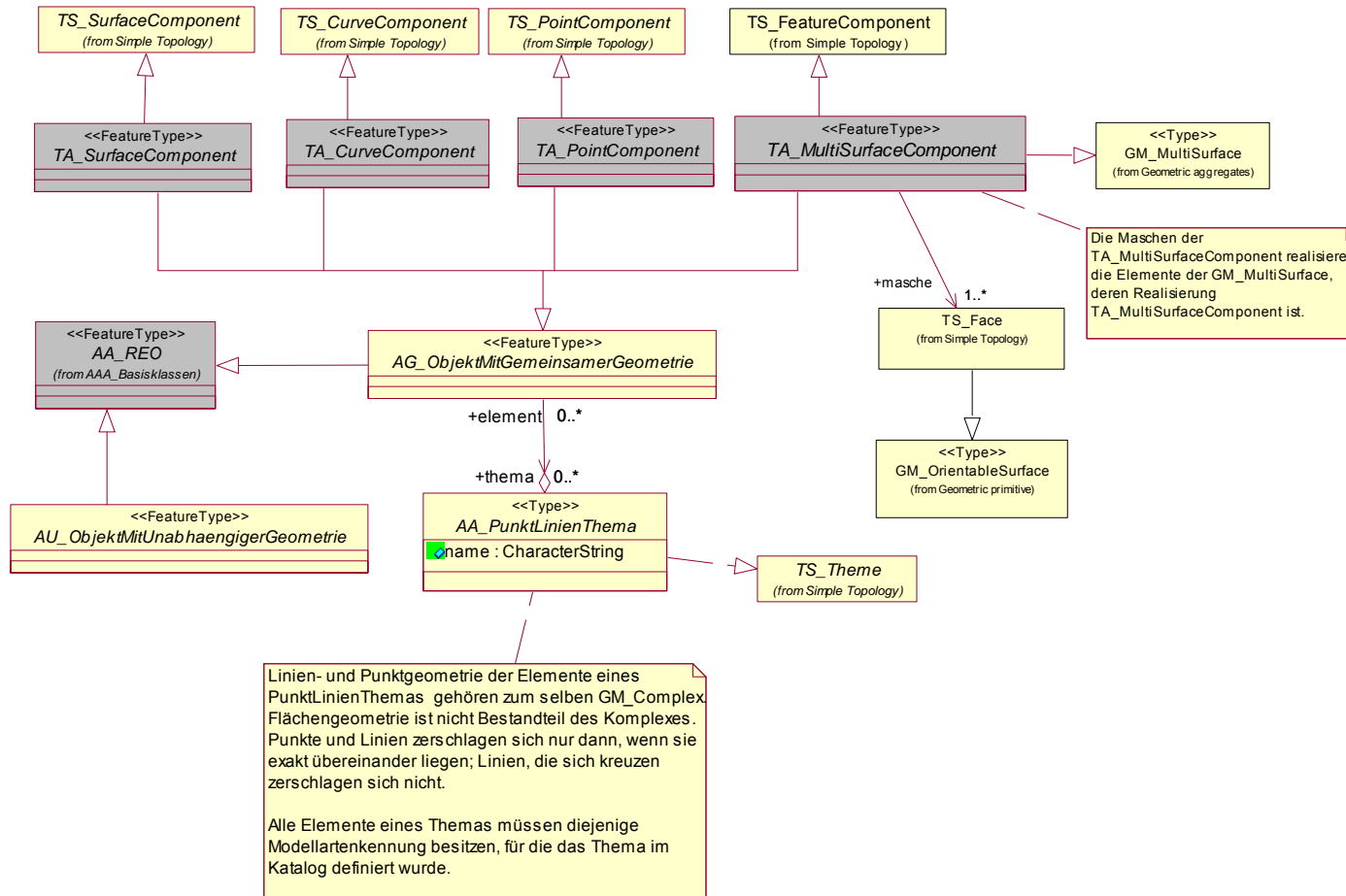


Abbildung 12: Zusammenfassende Darstellung der für AFIS-ALKIS-ATKIS erforderlichen Ergänzungen am genormten Spatial Schema

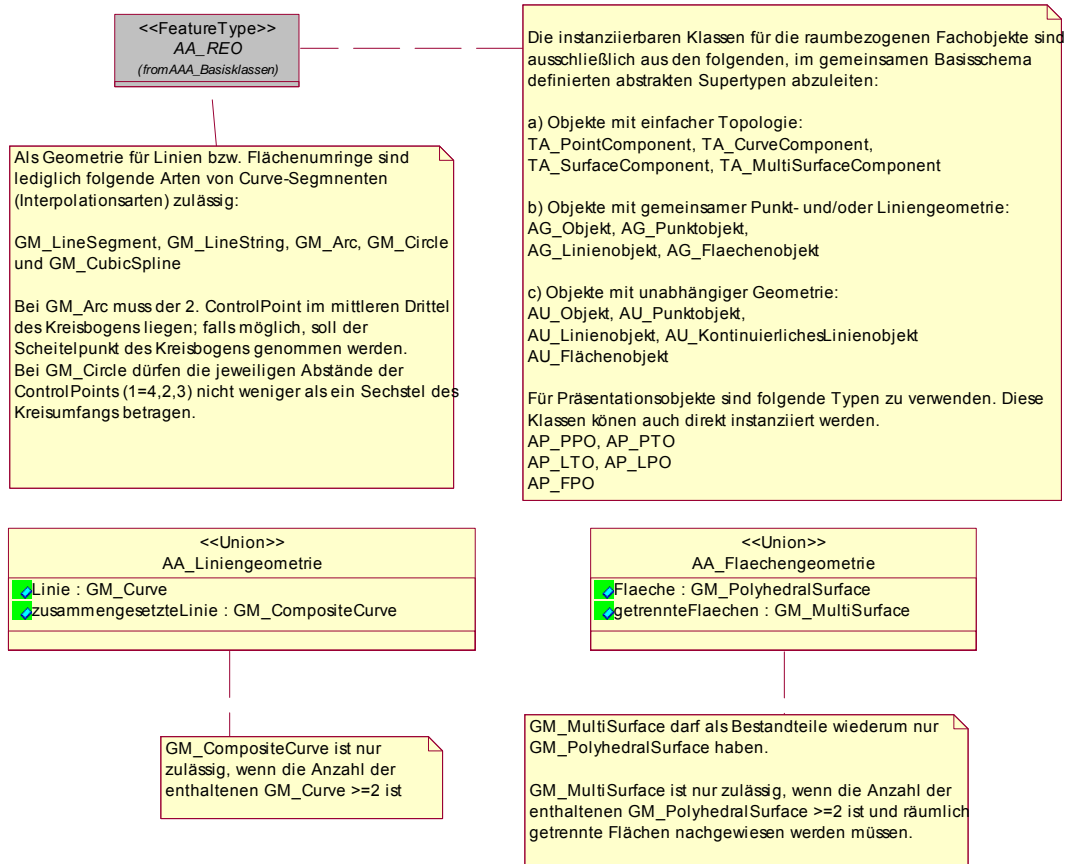


Abbildung 13: Restriktionen bezüglich der Geometrie und instanziiierbare Klassen

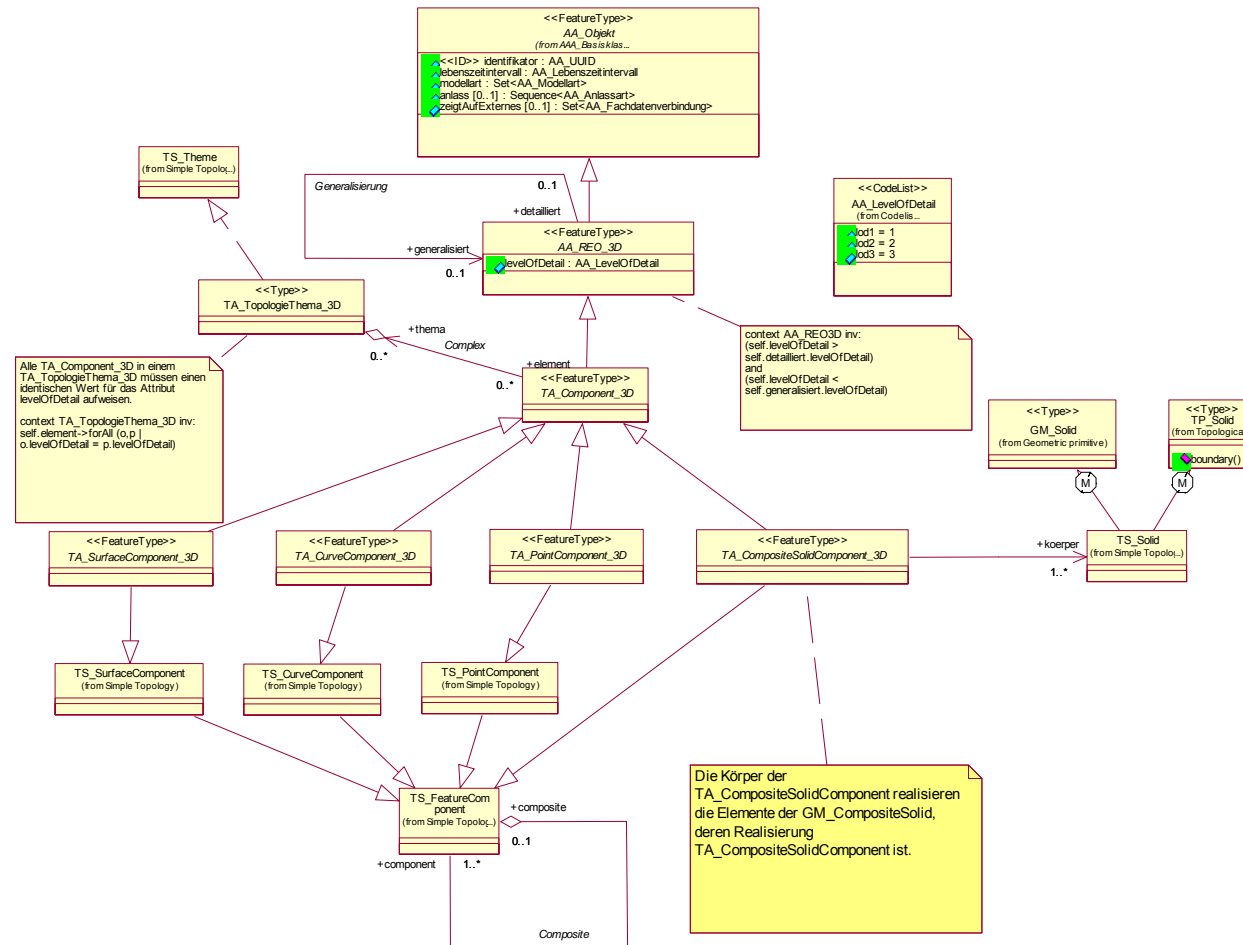


Abbildung 14: Zusammenfassende Darstellung der 3D Basisklassen im genormten Spatial Schema

### 3.3.4.2 Objekte mit einfacher Topologie

ISO 19107 *Spatial schema* bietet als Modul für ein Anwendungsschema unmittelbar das Schema *Simple topology* an. Auf dieser Basis werden Objekte bereitgestellt, die topologische Eigenschaften durch geometrische Eigenschaften ausdrücken. Als Anwendung dieses Moduls stellt das Basisschema die Klassen TA\_\*Component zur Verfügung. Diese Klassen bieten zusätzlich zu den entsprechenden Klassen des *Spatial Schema* die allgemeinen Eigenschaften aller AFIS-ALKIS-ATKIS-Objekte (Identifikator, Lebenszeitintervall, Anlass) sowie die Möglichkeit, verschiedene Objektarten über das Konstrukt des "PunktLinienThemas" topologisch und geometrisch zu verknüpfen. Die TA-Klassen können gleichzeitig einem topologischen Thema und einem oder mehreren PunktLinienThemen angehören. Die Klasse TA\_MultiSurfaceComponent wurde abweichend zur Klasse TA\_SurfaceComponent definiert, um zu erreichen, dass die referenzierten Maschen (*TS\_Face*) auch Realisierungen getrennt liegender Flächen (*GM\_OrientableSurface*) sein können. Damit ist auch die topologische Modellierung von Exklaven möglich. Exklaven sollen deshalb nicht über Relationen von Fachobjekt zu Fachobjekt (Relation *Composite* [*composite* > *component*] zwischen *TS\_Feature* und *TS\_Feature*) modelliert werden.

Die Klasse TA\_TopologieThema\_3D ist eine Realisierung der von ISO/TC 211 genormten Klasse *TS\_Theme*. Einschränkend dürfen jedoch nur raumbezogene Elementarobjekte mit 3D Geometrie, die zu derselben Detaillierungsstufe (Level of Detail) gehören einem Topologie Thema für 3D Fachobjekte zugeordnet werden. Wird diese Einschränkung nicht beachtet kann es aufgrund der unterschiedlichen Detaillierung der 3D Geometrien zu Topologieproblemen kommen. Eine gegenseitige Durchdringung der 3D Geometrien mit daraus folgender Zerschlagung in mehrere räumliche Körper ist zu vermeiden. Die Relationsrolle „element“ in der Relation „Complex“ verweist auf alle 3D Fachobjekte die als Elemente mit ihrer 3D Geometrie an dem Topologie Thema teilnehmen.

Ein TA\_Component\_3D ist ein Raumbezogenes Elementarobjekt für 3D Fachanwendungen (AA\_REO\_3D), dessen Subklassen auf der Ebene der Instanzen die Volumen-, Flächen-, Linien- und Punktgeometrie teilen können. Dies wird dadurch erreicht, dass die Objektinstanzen Elemente eines TA\_TopologieThema\_3D sind, das einen geometrischen Komplex realisiert, bei dem alle Elemente dieselbe Detaillierungsstufe (Level of Detail) aufweisen. Die Klasse ist nicht direkt instanzierbar. Die Relationsrolle „thema“ in der Relation „Complex“ verweist auf die 3D Topologie Themen (TA\_TopologieThema\_3D) an denen das 3D Fachobjekt, welches von TA\_Component\_3D ableitet ist, mit seiner 3D Geometrie teilnimmt. Die Zuordnung zu einem 3D Topologie Thema führt zu einer Zerschlagung der 3D Geometrie.

TA\_PointComponent\_3D ist eine Klasse von punktförmigen 3D Fachobjekten, die einfachen topologischen Raumbezug haben und gleichzeitig entsprechende 3D Punktgeometrie realisieren. Insofern sind diese Fachobjekte mit dem im Modul "Simple Topology" von ISO 19107 definierten TS\_PointComponent identisch. Jeder referenzierte Knoten (TS\_Node) realisiert gleichzeitig die Eigenschaften eines GM\_Point. Topologie und Geometrie fallen also zusammen. Die von einer TA\_PointComponent\_3D referenzierten Knoten / Punkte sind überschneidungsfrei in einem topologischen Thema organisiert.

TA\_CurveComponent\_3D ist eine Klasse von linienförmigen 3D Fachobjekten, die einfachen topologischen Raumbezug haben und gleichzeitig entsprechende zusammengesetzte 3D Linien realisieren. Insofern sind diese Fachobjekte mit dem im Modul "Simple Topology" von ISO 19107 definierten TS\_CurveComponent identisch. Jede referenzierte Kante (TS\_Edge) realisiert gleichzeitig die Eigenschaften einer GM\_OrientableCurve. Topologie und Geometrie fallen also zusammen. Die von einer TA\_CurveComponent\_3D referenzierten 3D Kanten / Linien sind überschneidungsfrei in einem topologischen Thema organisiert. Sie schließen geometrisch aneinander an.

TA\_SurfaceComponent\_3D ist eine Klasse von flächenförmigen 3D Fachobjekten, die einfachen topologischen Raumbezug haben und gleichzeitig entsprechende zusammengesetzte 3D Flächen realisieren. Insofern sind diese Fachobjekte mit den im Modul "Simple Topology" von ISO 19107 definierten Fachobjekt TS\_SurfaceComponent identisch. Jede referenzierte Masche (TS\_Face) realisiert gleichzeitig die Eigenschaften einer GM\_OrientableSurface. Topologie und Geometrie fallen also zusammen. Die von einer TA\_SurfaceComponent\_3D referenzierten 3D Maschen / Flächen sind überschneidungsfrei in einem topologischen Thema organisiert. Sie schließen geometrisch aneinander an, können Enklaven (Löcher) bilden, dürfen jedoch nicht getrennt liegen (Exklaven).

TA\_CompositeSolidComponent\_3D ist eine Klasse von körperhaften 3D Fachobjekten, die einfachen topologischen Raumbezug haben und gleichzeitig entsprechende zusammengesetzte 3D Körper realisieren. Jeder referenzierte Körper (TS\_Solid) realisiert gleichzeitig die Eigenschaften einer GM\_Solid. Topologie und Geometrie fallen also zusammen. Die von einer TA\_CompositeSolidComponent\_3D referenzierten 3D Körper sind überschneidungsfrei in einem topologischen Thema organisiert. Sie schließen geometrisch aneinander an, können Enklaven (Löcher) bilden, dürfen jedoch nicht getrennt liegen (Exklaven).



### 3.3.4.3 Objekte gemeinsam genutzter Geometrie

Das Paket "AAA\_GemeinsameGeometrie" stellt Basisklassen für Fachobjekte (Features) zur Verfügung, deren Geometrie aus Punkten, Linien und Flächen bestehen, die sich jeweils ihre Geometrie teilen. Dazu werden die Eigenschaften des erweiterten "AAA-SpatialSchema" genutzt, das zusätzlich das Konstrukt des "PunktLinienThemas" zur Verfügung stellt. Außerdem wird die Geometrie durch die gemäß ISO 19107 und 19109 für die gemeinsame Nutzung von Geometrie vorgesehenen Raumbezugsgrundformen (GM\_PointRef und GM\_CompositeCurve) ausgedrückt. Damit sind die geometrietragenden Primitive (GM\_Point und GM\_Curve) relational mit den Fachobjekten verbunden und können so von mehreren Fachobjekten gemeinsam genutzt werden. Die gemeinsame Nutzung von Geometrie bezieht sich nur auf Punkte und Linien, nicht auf Flächengeometrien. Linien werden vereinigt und einer gemeinsamen Nutzung zugeführt, wenn sie exakt in allen Stützpunkten gleich sind und gleiche Linieninterpolationen aufweisen; Linien, die sich kreuzen, zerschlagen sich nicht. Die Basisklassen "AG\_Objekt", "AG\_Punktobjekt", "AG\_Linienobjekt" und "AG\_Flaechenobjekt" sollen für die Definition von raumbezogenen Objektarten mit gemeinsamer Geometrie verwendet werden.

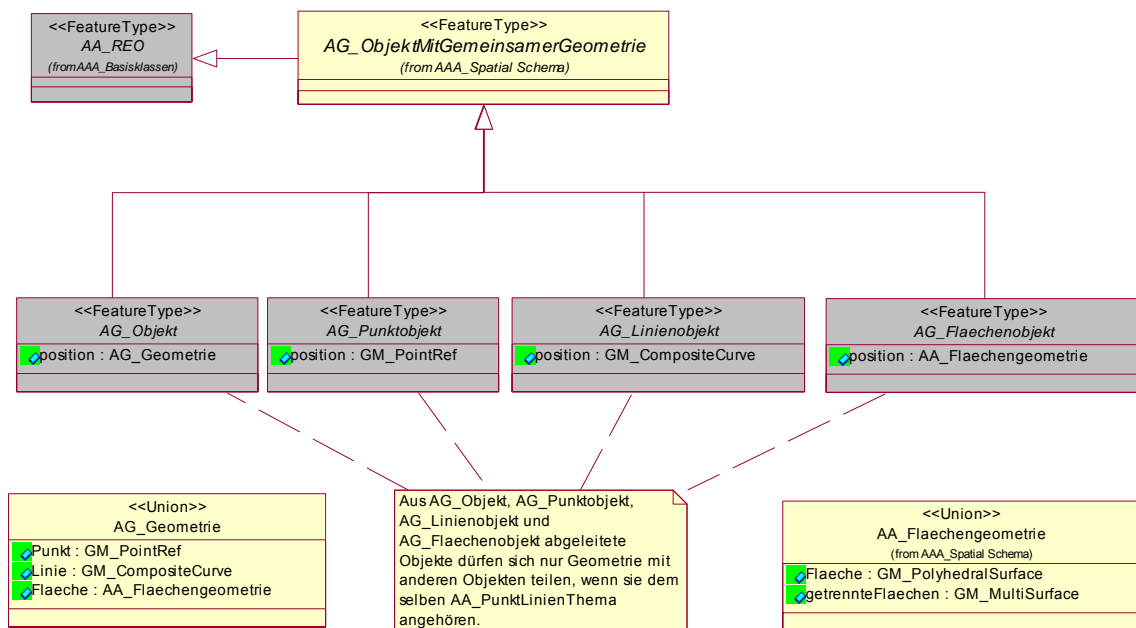


Abbildung 15: Objekte mit gemeinsamer Geometrie

### 3.3.4.4 Objekte mit unabhängiger Geometrie

Das Paket "AAA\_UnabhaengigeGeometrie" stellt fünf Basisklassen für Fachobjekte zur Verfügung, deren Geometrie aus voneinander unabhängigen Punkten, Linien, Flächen und Volumina bestehen. Diese Basisklassen sollen als Basis raumbezogener Objektarten mit unabhängiger Geometrie verwendet werden (z.B. Präsentationsobjekte).

Bei 3D-Objekten mit unabhängiger Geometrie sind Verschneidungen möglich. Die Modellierung ist erheblich einfacher, da keine Einschränkungen bei der gemeinsamen Nutzung unterschiedlicher Raumbezugsgrundformen bestehen. Für Visualisierungszwecke ist diese Art der Geometrie ausreichend.

Bei dem Nachweis von 3D-Geobasisdaten (Block-/ Klötzchenmodell) wird jedoch die redundanzfreie Geometrie empfohlen, bzw. sollte auf die Verschneidung von Geometrien verzichtet werden.

Das Paket AAA\_Unabhängige Geometrie 3D stellt Basisklassen für 3D Fachobjekte (Features) zur Verfügung, deren Geometrie aus voneinander unabhängigen 3D Punkten, 3D Linien, 3D Flächen und 3D Körpern bestehen. Diese Basisklassen sollen als Basis raumbezogener Objektarten für 3D Fachanwendungen mit unabhängiger Geometrie verwendet werden (z.B. Präsentationsobjekte).

"AU\_ObjektMitUnabhaengigerGeometrie\_3D" ist die Oberklasse zu den acht Klassen mit unabhängiger 3D Geometrie. Ein "AU\_ObjektMitUnabhaengigerGeometrie\_3D" ist ein Raumbezogenes Elementarobjekt für 3D Fachanwendungen (AA\_REO\_3D), dessen Subklassen sich auf der Ebene der Instanzen keine Geometrie teilen dürfen. Die Klasse ist nicht direkt instanziiierbar.

1. AU\_Punktobjekt\_3D ist ein 3D Fachobjekt, das geometrisch durch einen einzelnen 3D Punkt repräsentiert wird.
2. AU\_PunkthaufenObjekt\_3D ist ein 3D Fachobjekt, das geometrisch durch einen 3D Punkthaufen repräsentiert wird.
3. AU\_MehrfachLinienObjekt\_3D ist ein 3D Fachobjekt, das geometrisch durch 3D Linien beschrieben wird. Es sind mehrere getrennt liegende 3D Linien zulässig.
4. AU\_MehrfachFlaechenObjekt\_3D ist ein 3D Fachobjekt, das geometrisch durch 3D Flächen beschrieben wird. Es sind mehrere getrennt liegende 3D Flächen zulässig.

5. AU\_TrianguliertesOberflaechenObjekt\_3D ist ein 3D Fachobjekt, das geometrisch durch räumlich zusammenhängende 3D Flächen beschrieben wird, die eine triangulierte Oberfläche (TIN) definieren (z.B. eine Geländeoberfläche).
6. AU\_KoerperObjekt\_3D ist ein 3D Fachobjekt, das geometrisch durch 3D Körper beschrieben wird.
7. AU\_UmringObjekt\_3D ist ein 3D Fachobjekt, das geometrisch durch ein 3D Umringspolygon beschrieben wird, und weitere 3D Umringspolygone für Enklaven aufweisen kann.
8. AU\_GeometrieObjekt\_3D ist ein 3D Fachobjekt, das es erlaubt, Subklassen zu bilden, bei denen die konkrete Art des 3D Geometrietyps erst auf Instanzenebene z.B. in Abhängigkeit von der Detaillierungsstufe (Level of Detail) festgelegt wird (z.B. Mauern die durch 3D Flächen oder detaillierter durch 3D Körper repräsentiert werden können).

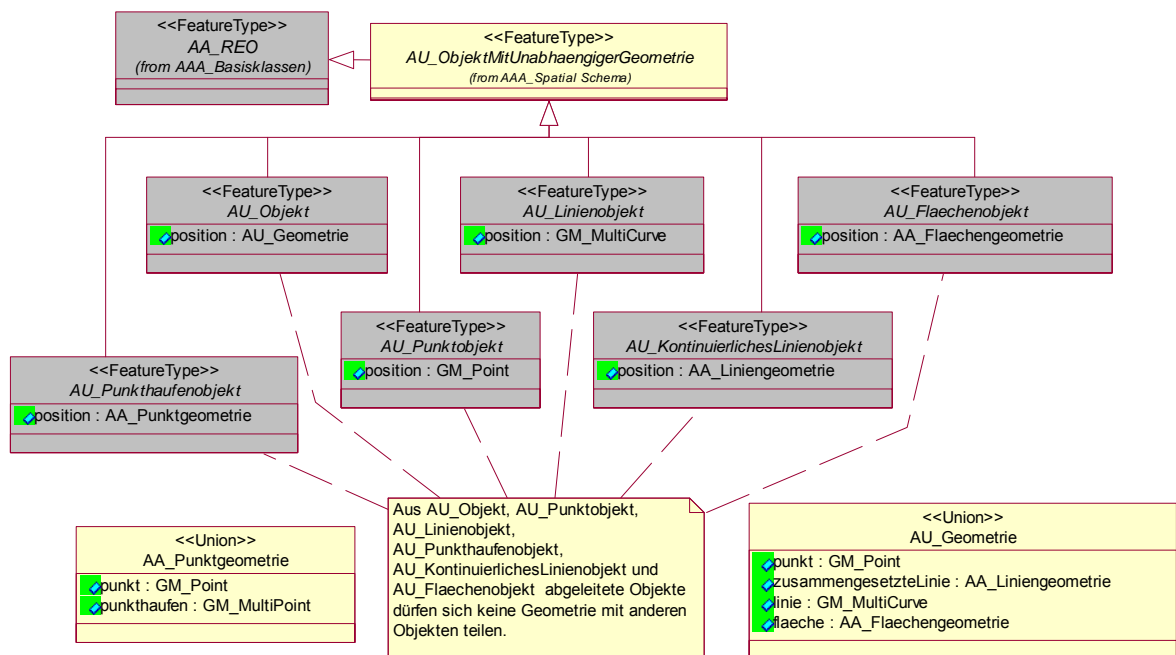
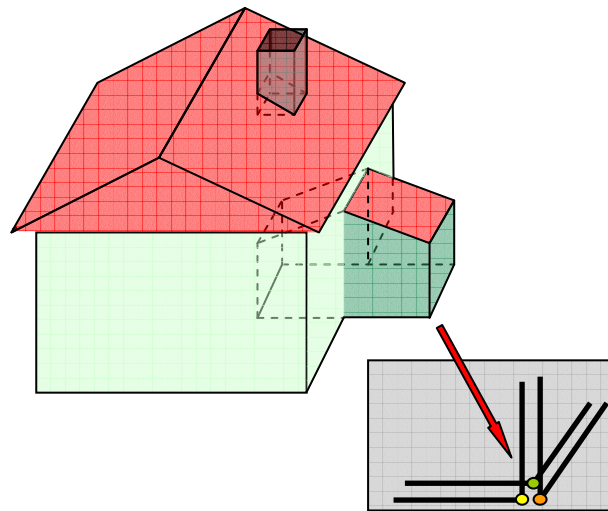


Abbildung 16: Objekte mit unabhängiger Geometrie



*Abbildung 17: Objekte mit unabhängiger Geometrie 3D*

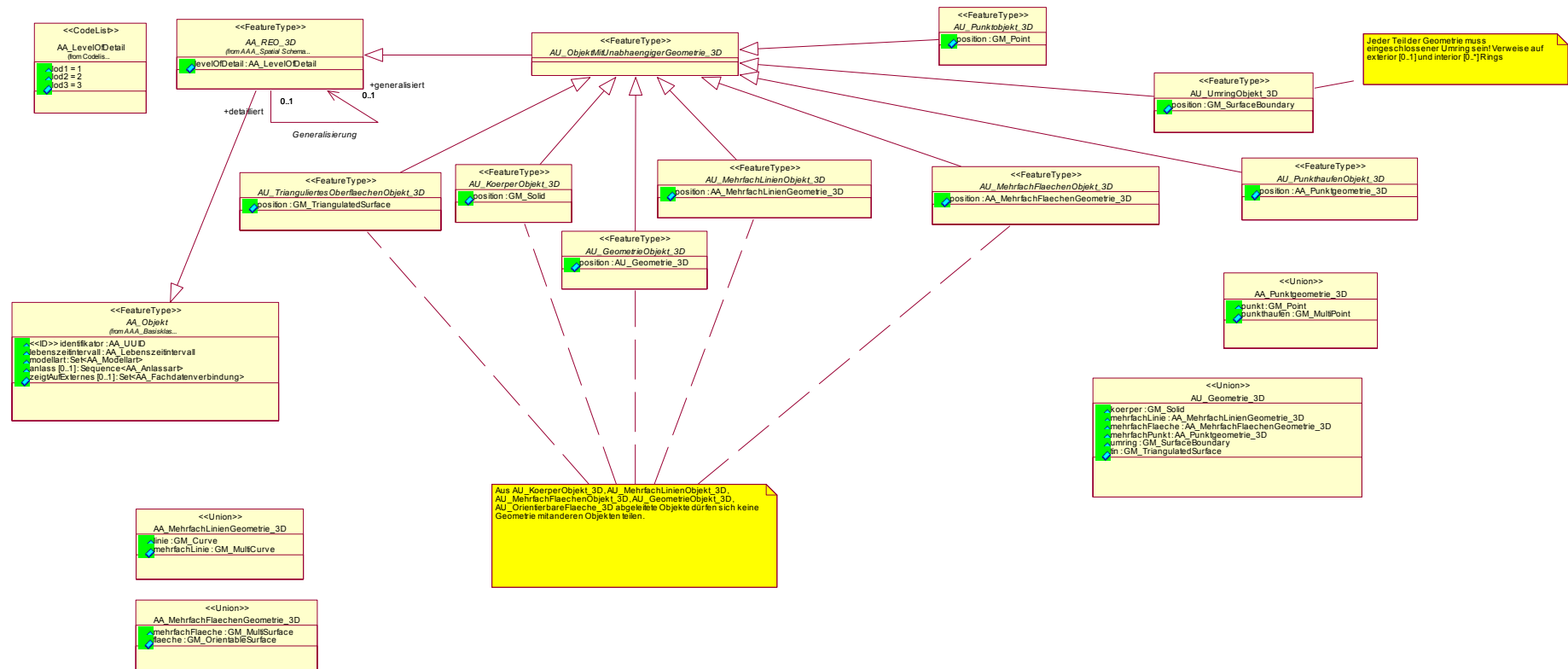
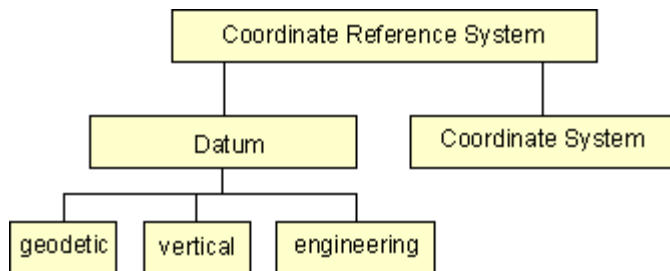


Abbildung 18: Objekte mit unabhängiger Geometrie 3D

### 3.3.4.5 Raumbezugssystem, Koordinaten

In AFIS-ALKIS-ATKIS kann für jede Geometrie das zugehörige **Koordinatenreferenzsystem (CRS)** angegeben bzw. gespeichert werden.

Nach der Norm ISO 19111 (*Spatial Referencing by Coordinates*) besteht ein



Koordinatenreferenzsystem aus zwei Komponenten, dem „Datum“ und dem „Koordinatensystem“ (siehe Skizze).

Das **Datum** ist der physikalische Teil eines CRS, das per Definition des Nullpunkts, der Orientierung der

Koordinatenachsen und des Maßstabs den Bezug zur Erde festlegt. Ein Datum kann ein geodätisches Datum, ein vertikales Datum oder ein ingenieurtechnisches bzw. lokales Datum sein. Beispiele für ein geodätisches Datum sind das Deutsche Hauptdreiecksnetz (DHDN), auch „Potsdam-Datum“ genannt, oder das Europäische Terrestrische Referenzsystem 1989 (ETRS89).

Das **Koordinatensystem** ist der mathematische Teil eines CRS der durch Regeln festgelegt, wie einer Geometrie, z. B. einem Festpunkt, Koordinaten zugewiesen werden. Die Koordinaten einer Geometrie können z. B. als kartesische Koordinaten (X, Y, Z), ellipsoidische Koordinaten (Breite, Länge und ggf. ellipsoidische Höhe) oder projizierte Koordinaten (Gauß-Krüger-Abbildung, UTM-Abbildung) angegeben werden.

Neben den CRS für 2-D-Lageangaben und 3-D-Positionsangaben sind für die Führung von Höhenangaben bzw. -koordinaten (z.B. NN-Höhen) eigene Koordinatenreferenzsysteme definiert. Die in Deutschland gebräuchlichen Koordinatenreferenzsysteme für Lage, Position und Höhe sind im Abschnitt „Koordinatenreferenzsysteme und Maßeinheiten für AFIS-ALKIS-ATKIS“ mit ihren Bezeichnungen und Kurznamen aufgelistet.

Die Art des Koordinatenreferenzsystems bestimmt die Anzahl der vorhandenen Koordinatenwerte (z.B. Rechtswert, Hochwert oder Rechtswert, Hochwert, Höhe). Grundsätzlich können nach ISO 19111 auch zusammengesetzte CRS eingeführt werden. Bei Objekten der Objektart "Punktort" sind in AFIS-ALKIS-ATKIS gemäß der Definition der Objektart Punktort zusammengesetzte Koordinatenreferenzsysteme jedoch **nicht** zugelassen.

Da die heutigen ALK- und ATKIS-Systeme keine Angaben über das für den Grundriss relevante CRS führen, ist es Aufgabe des Migrationskonzepts, die entsprechenden Festlegungen zu treffen.

### 3.3.5 Signaturierung, Präsentationsobjekte

Die Präsentationsobjekte sind wegen den allgemeingültigen Eigenschaften im AAA Basisschema beschrieben.

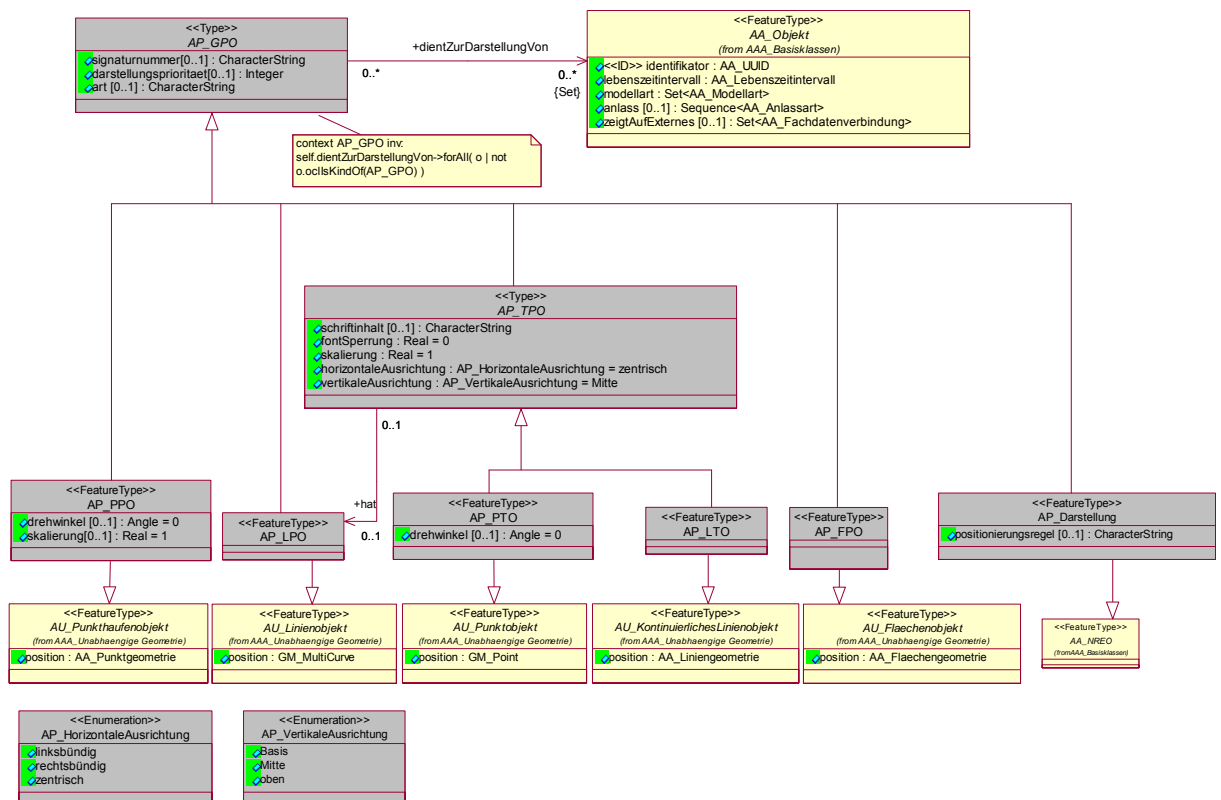


Abbildung 19: Präsentationsobjekte

Die Präsentationsobjekte enthalten die Signaturnummer und weitere Eigenschaften zur Steuerung der Präsentation, wie z. B. Darstellungspriorität und Art. Präsentationsobjekte müssen in ALKIS mit den entsprechenden Fachobjekten durch eine Relation "dientZurDarstellungVon" verbunden sein. In ATKIS gibt es keine derartige Regel, d.h. es dürfen „freie Präsentationsobjekte“ existieren. Die Präsentation von Objekten in graphischen sowie nicht graphischen Ausgaben erfolgt gemäß nachstehender Abbildung in folgender Weise:

## Präsentation in der Karte

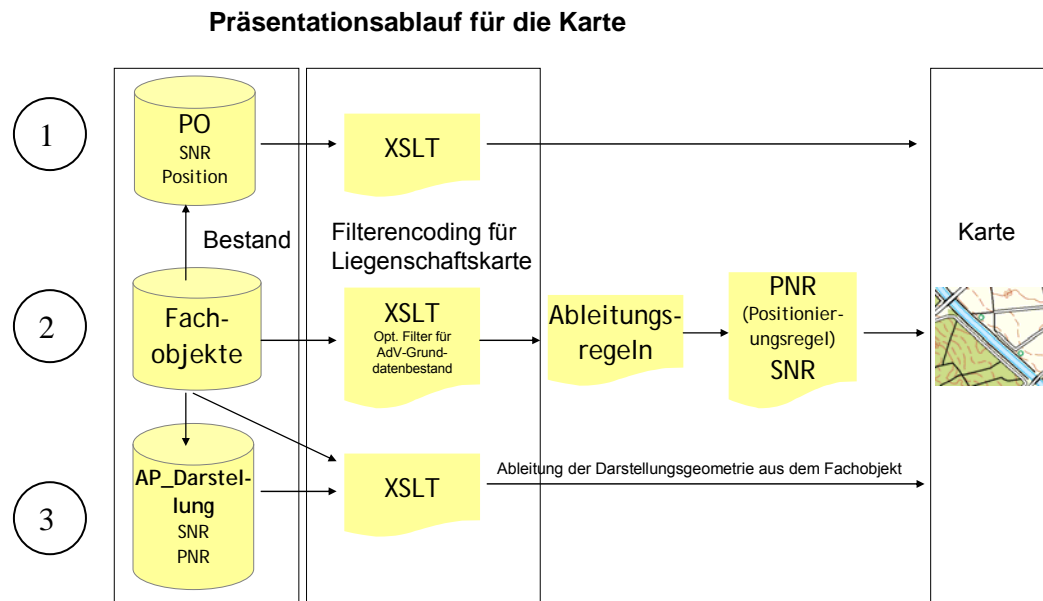


Abbildung 20 : Präsentationsablauf für die Karte

### 1. Präsentationsobjekte im Bestand

Präsentationsobjekte werden für alle Signaturen in Form von Schrift, Symbol, Linie, Fläche angelegt, die nicht vollautomatisch für einen bestimmten Zielmaßstab erzeugt und platziert werden können. Die konkrete Signaturnummer, die eine Ableitungsregel repräsentiert, sowie die Positionierungsnummer, die für eine bestimmte Positionierungsregel steht, kann optional im Präsentationsobjekt gespeichert werden. Präsentationsobjekte sind auch dann zu bilden, wenn bei der Ausgabe von der im Signaturenkatalog festgelegten Standarddarstellung abgewichen werden soll (z.B. abweichende Schrifthöhe der Flurstücksnummer).

### 2. Präsentation mittels Ableitungs- und Positionierungsregel

Signaturen eines Fachobjektes in Form von Schrift, Symbol, Linie, Fläche werden an einer definierten Stelle (Standardposition) unter Anwendung des Filterencodings und einer konkreten Ableitungsregel, die zu einer bestimmten Signaturnummer führt und den Positionierungsregeln, die eine bestimmte Positionierungsnummer aktiviert, platziert. In diesem Falle wird ein Präsentationsobjekt in den Bestandsdaten nicht angelegt. Die darzustellende fachliche Information wird aus der angegebenen Attributart der Fachobjektart



ermittelt. Dieser Weg wird als die Standardvariante betrachtet, der aber durchaus aus Gründen der Performance nicht immer effizient ist.

### 3. Präsentation mittels gespeicherter Ableitungs- und Positionierungsregel

Um die Performance der Präsentation für die Standardvariante zu erhöhen, wird zu einem bestimmten Zeitpunkt (Ersteinrichtung, Fortführung) die konkrete Signaturnummer sowie die Positionierungsnummer mit der ein Fachobjekt zur Darstellung gebracht werden soll, unter dem zugeordneten Präsentationsobjekt AP\_Darstellung als NREO gespeichert. Der Vorteil gegenüber der Bildung von Präsentationsobjekten (Variante 1) ist die Vermeidung von Redundanzen der Geometrie, da bei AP-Darstellung die Darstellungsgeometrie aus dem jeweiligen Fachobjekt abgeleitet wird. Im Zeitpunkt der Präsentation wird durch Anwendung des Filterencodings in Verbindung mit der Ableitung der Darstellungsgeometrie aus dem Fachobjekt und den gespeicherten Regeln, sprich Signaturnummer, Positionierungsnummer, die Darstellung schnellstmöglich herbeigeführt. Die Objektart AP\_Darstellung wird in ALKIS dazu verwendet, um folgende Veränderungen in einer Liegenschaftskarte herbeizuführen:

- Unterdrückung einer Darstellung in der Liegenschaftskarte
- Herbeiführung einer bestimmten Bemusterung in der Liegenschaftskarte, wie z. B. flächenhafte Bemusterung.

### **Präsentation der Liegenschaftsbeschreibung**

Die Präsentation der Angaben für eine Liegenschaftsbeschreibung, wie z. B. Flurstücksnachweis / Eigentüternachweis, erfolgt ausschließlich zur Laufzeit über die Anwendung des Filterencodings, womit die entsprechenden Ausgabedaten erzeugt werden. Diese Ausgabedaten werden in Verbindung mit einer konkreten Ableitungsregel präsentiert. Die entsprechenden Textpositionen können aus dem entsprechenden Muster entnommen werden. Die Objektart AP\_Darstellung als NREO findet hierbei keine Anwendung. Ebenso werden keine Präsentationsobjekte im Bestand angelegt.

### Präsentationsablauf für die Liegenschaftsbeschreibung

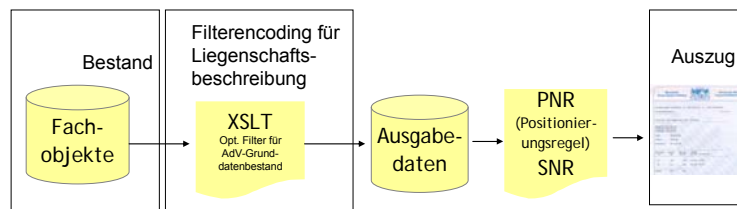


Abbildung 21 : Präsentationsablauf für die Liegenschaftsbeschreibung

### Erzeugung der Präsentationsobjekte und AP\_Darstellung für den Bestand

Um eine effiziente Präsentation der Fachobjekte in einer Ausgabe zu gewährleisten, müssen bereits zum Zeitpunkt der Erhebung / Fortführung geeignete Präsentationsvorgaben festgelegt werden. Es werden dabei, gemäß der nachfolgenden Abbildung drei Fälle unterschieden:

### Präsentationsablauf für die Erhebung/Fortführung

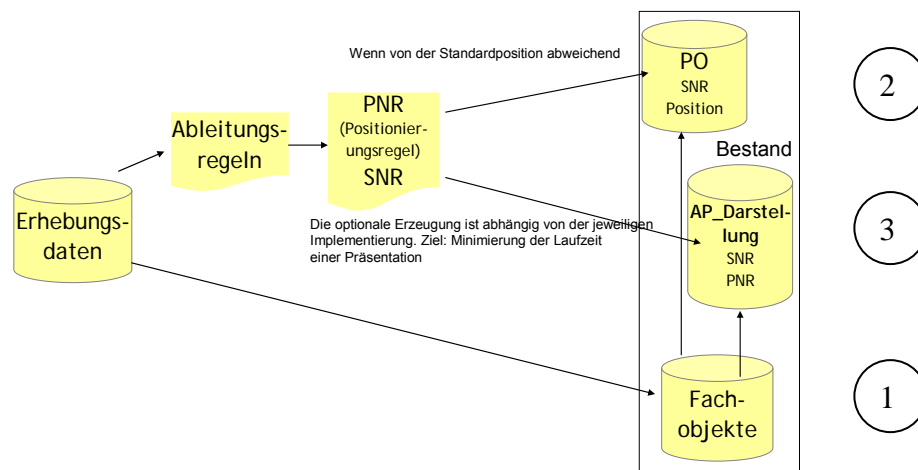


Abbildung 22: Präsentationsablauf in der Erhebung / Fortführung

#### 1. Keine Festlegung von Präsentationsvorgaben

Die in der Erhebung / Fortführung erzeugten ALKIS- strukturierten Erhebungsdaten brauchen für eine schnelle Präsentation in einer Ausgabe keine

vordefinierten Festlegungen in Form der Zuweisung einer konkreten Signaturnummer, Positionierungsnummer. Die für eine Präsentation benötigten Angaben können direkt während der Laufzeit für eine Darstellung aus dem 3A-Datenmodell generiert werden.

## 2. Speicherung von Präsentationsobjekten im Bestand

In der Erhebung / Fortführung wird zur Darstellung von konkreten Signaturen eines Fachobjektes ein Präsentationsobjekt angelegt, da die Signaturen z. B. nicht vollautomatisch für einen bestimmten Zielmaßstab erzeugt und platziert werden können. Hierbei werden die Angaben über die Geometrie, optional eine Signaturnummer und / oder optional eine Positionierungsnummer im Objekt gespeichert.

## 3. Festlegung von Präsentationsvorgaben

Zur Minimierung der Laufzeit einer Präsentation kann in der Erhebung / Fortführung für ein Fachobjekt die Objektart AP\_Darstellung als NREO angelegt werden, in der eine konkrete Signaturnummer, Positionierungsnummer gespeichert wird, so z. B. die Bemusterung einer Fläche. Die Geometrie für die Präsentation wird zur Laufzeit aus dem Fachobjekt mit geeigneten Methoden abgeleitet.

## **Präsentationsobjekte 3D**

Das Paket AAA\_Praesentationsobjekte\_3D konkretisiert die Fachobjekte von AAA\_Unabhaengige Geometrie 3D für die Zwecke der Präsentation. Die entsprechenden Fachobjekte können unmittelbar instanziiert werden.

Das 3D Präsentationsobjekt AP\_KPO\_3D wird für 3D Symbole verwendet deren 3D Geometrie in einem externen Datenformat gespeichert wird und über eine URI referenziert wird. AP\_KPO\_3D leitet sich aus AU\_Punktobjekt\_3D ab und seine 3D Punktgeometrie positioniert das Symbol. Über eine Transformationsmatrix wird die lageunabhängige 3D Geometrie in dem externen Datenformat in den Raumbezug des Präsentationsobjekt AP\_KPO\_3D transformiert. Die Präsentationsobjekte sind wie andere Objekte im Objektartenkatalog in Verbindung mit dem jeweiligen Signaturenkatalog bzw. 3D Symbolbibliotheken zu definieren.

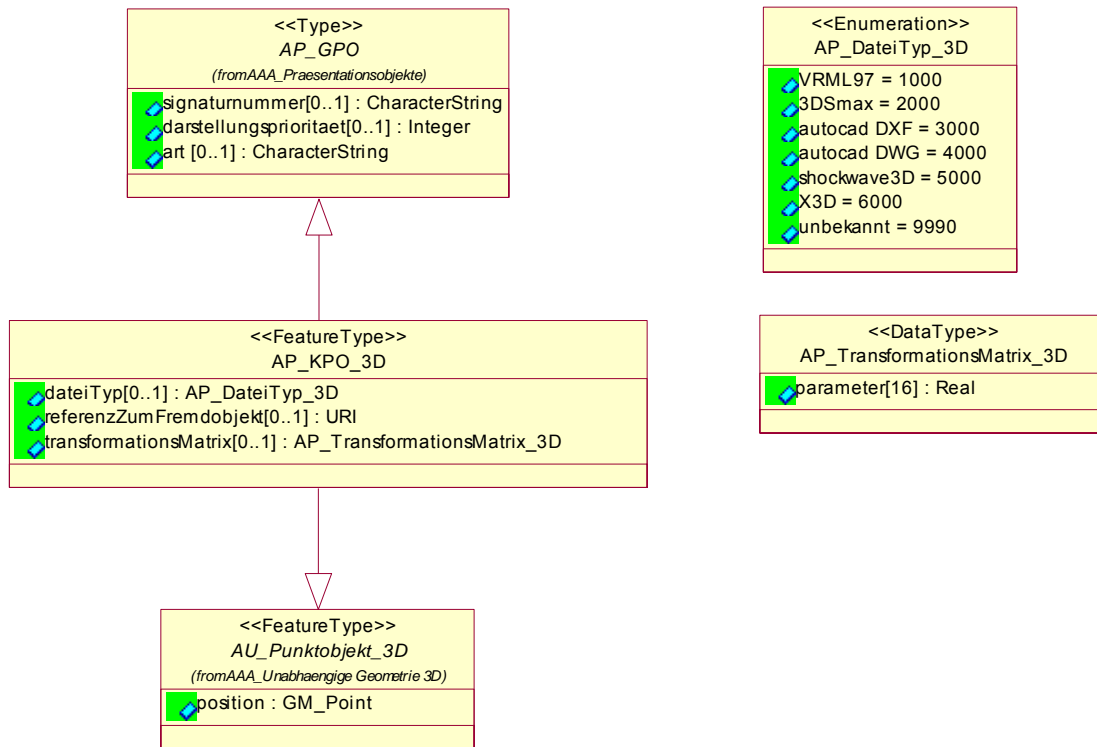


Abbildung 23: Präsentationsobjekte\_3D

## Regelung von länderübergreifend redundanzfreier Vergabe länderspezifischer Signaturnummern

Das AFIS-ALKIS-ATKIS-Datenmodell bringt den Anwendern neben vielen anderen Vorteilen eine länderübergreifende Vereinheitlichung der Datenbestände sowie deren Präsentation. Im Teil A des ALKIS-Signaturenkataloges ist folgender Text enthalten:

*„Der ALKIS-Signaturenkatalog enthält die Vorgaben für die Präsentation von ALKIS-Bestandsdaten (Präsentationsausgaben). Er regelt die Präsentation der AdV-Standardausgaben. Für die Präsentation frei gestaltbarer Ausgaben (in Inhalt und Form variabel) kann der ALKIS-Signaturenkatalog als Grundlage verwendet werden.“*

Der Bedarf an frei gestaltbaren Ausgaben seitens der Länder besteht. Dies belegen mehrere landesspezifischer SKs. Bei deren Schaffung wurden unterschiedliche Wege beschritten, exemplarisch hier anhand zweier Bundesländer aufgezeigt:

Baden-Württemberg hat als einziges Bundesland im ALKIS-Signaturenkatalog der AdV länderspezifische Anteile mit eigenen Signaturnummern unterbringen können. Eine Erweiterung des SK um länderspezifische Anteile weiterer Länder ist von der AdV nicht beabsichtigt, da sie für die Pflege länderspezifischer Vorgaben nicht zuständig ist.

Nordrhein-Westfalen hat einen eigenen ALKIS-SK geschaffen, dessen Inhalte unabhängig neben dem der AdV veröffentlicht werden.

Folgende Regelung gewährleistet die Redundanzfreiheit der Signaturnummern bei länderspezifischen Erweiterungen des ALKIS-Signaturenkataloges. Damit wird vermieden, dass länderübergreifende Datennutzer zukünftig möglicherweise mit identischen Signaturnummern verschiedener Länder konfrontiert werden, die inhaltlich unterschiedliche Präsentationen bewirken sollen. Es gelten folgende Vorgaben:

- Bei allen länderspezifischen Präsentationsobjekten ist das Attribut ‚signaturnummer‘ Pflichtattribut.
- Mit länderspezifischen Signaturnummern einhergehende Präsentationsregeln sind länderspezifisch auszuprägen.
- Länderspezifische Signaturnummern bestehen aus dem Länderkürzel (bzw. „BU“ oder „BKG“) gemäß Abschnitt 3.3.10 „Identifikatoren, Verknüpfungen“, unmittelbar gefolgt von der vierstelligen Ziffernfolge der Signaturnummer. Sie werden in dem Attribut AP\_GPO.signaturnummer (bzw. entsprechenden Erben) geführt. Beispiele: RP4141, NW0311.

### 3.3.6 Kartengeometrieobjekte

Als **Kartengeometrieobjekte** werden diejenigen Fachobjekte definiert, die bei der Ableitung für einen bestimmten Kartenmaßstab aus Gründen der kartographischen Generalisierung ihre geometrische Form und / oder Lage verändert haben. Ein Kartengeometrieobjekt muss folgende eigenständige Informationen enthalten: Den Identifikator, die Angabe des Kartenmodells, z. B. DTK10, zu dem es gehört, die einseitige Relation *ist\_abgeleitet\_aus* auf das zugrundeliegende AFIS-ALKIS-ATKIS-Objekt sowie die eigentliche Geometrie. Darüber hinaus muss es die Attribute des zugrundeliegenden AFIS-ALKIS-ATKIS-Objekts enthalten, um in den Ableitungsregeln des Signaturenkatalogs für die Präsentation ausgewertet werden zu können.

### 3.3.7 Punktmengenobjekte

Als Punktmengenobjekte (PMO) werden Fachobjekte dann definiert, wenn einer großen Anzahl geometrischer Orte Attributwerte jeweils gleicher Attributarten zugeordnet werden soll. Dies ist im AAA-Anwendungskontext insbesondere bei Digitalen Geländemodellen, die i.d.R. Höheninformationen in einer Gitterstruktur vorhalten, der Fall. Da aber auch häufig unregelmäßig verteilte, gleichartige Informationen vorgehalten werden sollen, z.B.

Höhenmesspunkte, wurde außer Gittervariante der PMO (AD\_GitterCoverage) auch eine Variante für eine beliebige Punktverteilung zugelassen (AD\_PunktCoverage). Die Modellierung realisiert die Klassen aus ISO 19123 Coverages. Sie wird in der Weise eingeschränkt, dass für die Sequenz der Attributwerte (CV\_SequenceType) nur „linear“ zulässig ist.

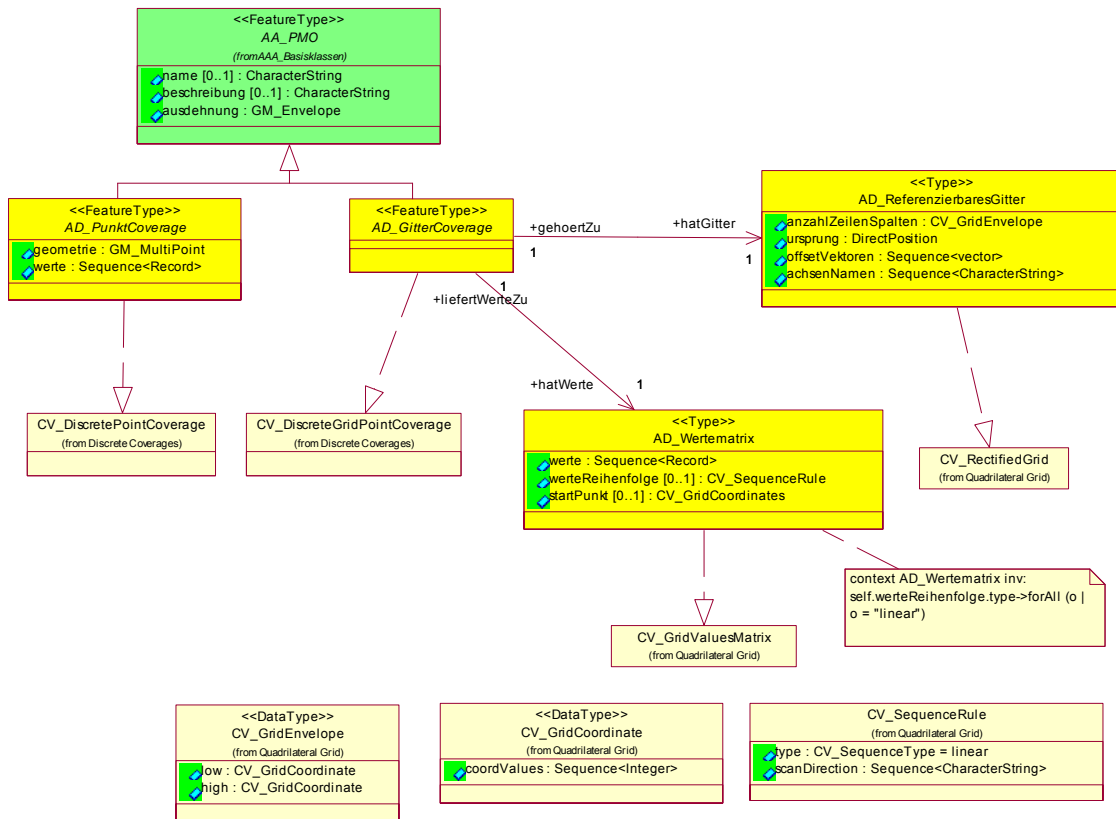


Abbildung 24: Modellierung der Punktmengenobjekte

### 3.3.8 Erweiterbare Code-Listen

Im Basisschema gebrauchte Code-Listen, die von ihrem Charakter her a) von den anwendungsspezifischen Subschemas gefüllt werden müssen und b) zur Integration unterschiedlicher Anwendungen erweiterbar sein müssen, werden im Basisschema in der Regel als leere Klassen definiert und mit dem Stereotype <<CodeList>> versehen. In einigen Fällen sind bei Codelisten im Basisschema Wertarten angegeben (z.B. bei AA\_Anlassart) Erweiterungen und Änderungen dieser Listen führen nicht zu einer neuen Version der Austauschchnittstelle. Sie erscheinen demnach nicht im Ausgabe-Schema, sondern werden in Form eines dictionaries in einer "externen" XML-Datei geführt. Sie werden an zentraler Stelle mit der Möglichkeit des online-Zugriffs geführt und gepflegt.

Mit den Implementierungen des AAA-Modells wächst der Bedarf für ein Konzept zur Erweiterung dieser Codelisten. Hat sich z.B. Land XYZ im Sinne des AdV-Leitfadens zur Fachdatenanbindung eine länderspezifische Ausgabe geschaffen, so fehlt noch ein Code in der Codelist AX\_Anlassart\_Benutzungsauftrag, um die Erzeugung eben dieser Ausgabe initiieren zu können.

Alle Codelisten des AAA-Fachschemas führen vier- oder sechsstelligen Ganzzahl-Codes (wegen führenden Nullen ungleich Integer). Für eine länderspezifische Erweiterung kommen folgende Codelisten mit folgender Stellenzahl in Frage:

<b>Codelist</b>	<b>Stellenzahl</b>
AA_Anlassart	6
AA_Anlassart_Benutzungsauftrag	4
AA>WeitereModellart	unbegrenzt

Die länderspezifische Erweiterung von Codelisten des AAA-Fachschemas (hier speziell der Codes) wird mit dem zweistelligen Länderkürzel (vgl. Kap. „Identifikatoren, Verknüpfungen“) eingeleitet. Dem BKG steht das dort vorgesehene dreistellige Kürzel "BKG" zur Verfügung.

Als weitere Zeichen sind die Ziffern {0-9} und Zeichen {A-Z, a-z, ohne Umlaute} zulässig. Groß- und Kleinschreibung wird unterschieden.

Die Stellenanzahl des länderspezifischen Codes inklusive Präfix sollte zur Erleichterung der Implementierung mit der des AdV-Codes identisch sein. Zukünftig könnte seitens Fachinformationssystemen ggf. Bedarf an einer größeren Stellenzahl bestehen.

Beispiele:

- Ein länderspezifischer vierstelliger Benutzungsanlass z.B. lautet "RP10" oder auch "RPA6".
- Ein vierstelliger Benutzungsanlass des BKG (einzige Instanz dreistelligen Kürzels) lautet "BKG7" oder auch "BKGa".

Hierdurch vereinfacht sich eine zentrale Registrierung ("Registry") der erweiterbaren Codelisten (jedes Land und das BKG arbeitet im eigenen Namensraum). Falls die erwähnte Registrierung im Rahmen von GDI.DE nicht benötigt wird, kann sie sogar komplett entfallen.

### 3.3.9 Regelung von länderübergreifend redundanzfreier Vergabe länderspezifischer Fachdatenverbindungen

In allen AAA-Objekten kann im Attribut 'zeigtAufExternes' eine Fachdatenverbindung untergebracht werden. Die Modellierung lässt dies auf zwei Arten zu, nämlich in Form der URN- oder der URL-Variante. Im Modell steht hierzu beim Attribut AA\_Fachdatenverbindung.art folgendes:

#### *Documentation*

*Diese Attributart definiert den Namensraum zur Spezifikation der Art der Fachdatenverbindung.*

*Es sind URN zu verwenden, wenn es sich um einen nicht allgemein auflösbaren Namensraum handelt. Wenn URLs verwendet werden, muss die verwiesene Ressource eine Beschreibung dieser Fachdatenanbindung zurückliefern. URLs müssen das HTTP-Protokoll verwenden.*

Fachdatenverbindungen, die sich der URL-Variante bedienen, sind aufgrund der Eindeutigkeit der URNs unproblematisch.

Folgende Regelung gewährleistet die Redundanzfreiheit der Fachdatenverbindungen bei länderspezifischen Erweiterungen mit der URN-Variante. Dadurch wird vermieden, dass länderübergreifende Datennutzer zukünftig möglicherweise mit identischen Nummern von Fachdatenverbindungen verschiedener Länder konfrontiert werden, denen inhaltlich unterschiedliche Sachverhalte in Hintergrund stehen.

In Anlehnung an die in der GeoInfoDok übliche URN-Logik

- urn:adv:uom für Maßeinheiten
- urn:adv:crs für Koordinatenreferenzsysteme
- urn:adv:oid für Objektidentifikatoren

ist für Fachdatenverbindungen folgende URN zu verwenden:

- urn:<Länderkürzel>:fdv:<vierstelliger Zifferncode>

wobei <Länderkürzel> gemäß Abschnitt 3.3.10 Identifikatoren, Verknüpfungen -jedoch in Kleinbuchstaben- ausgeprägt sein sollen und <vierstelliger Zifferncode> sich stets vierstellig aus den Ziffern 0-9 (ggf. mit führenden Nullen) zusammensetzt.

Beispiele: urn:rp:fdv:4711 bzw. urn:by:fdv:0203.

Somit wird auch in der UNR-Variante der Fachdatenverbindungen die Eindeutigkeit sichergestellt. Die Zifferncodes sowie die ihnen zugeordneten Inhalte sind in jeweiliger Länderzuständigkeit auszuprägen.



### 3.3.10 Identifikatoren, Verknüpfungen

**Identifikatoren** stehen stellvertretend für das Objekt, das sie repräsentieren. Die wesentlichen Eigenschaften eines Identifikators sind:

- Er ist systemweit eineindeutig, wobei durch die entsprechende Definition von "systemweit" die Forderung nach bundesweiter und fachübergreifender Eindeutigkeit erfüllt werden kann.
- Sein Entstehen zeigt an, dass ein Objekt entstanden ist.
- Er bleibt während der Lebensdauer eines Objekts unverändert.
- Sein Untergehen zeigt an, dass ein Objekt nicht mehr existiert.

Damit ist der Lebenszyklus von Identifikatoren identisch mit dem Lebenszyklus der Objekte, deren Repräsentanten sie sind. Die Frage, wann Identifikatoren geändert werden dürfen und wann nicht, darf somit nicht aus dv-technischer Sicht beantwortet werden, sondern es müssen fachliche Kriterien benannt werden,

- wann ein Objekt entsteht,
- welche Änderungen es ohne Identitätsverlust verkraftet und
- wann es untergeht.

Für alle Fachobjekte wird eine eindeutige Bezeichnung als Objektidentifikator verwendet. Der Identifikator hat folgenden Aufbau:

	<b>Anteile</b>	<b>Bedeutung</b>	<b>Festlegung</b>																																						
1	Weltweit eindeutige Kennung (2 Zeichen)	Nationalität	"DE" für Deutschland																																						
2	Präfix (6 Zeichen)	Kennung für die den Identifikator erzeugende Implementierung oder Datenbank sowie für vorläufige Identifikatoren.	<p>Die Zeichen beginnen linksbündig mit den in der Norm ISO 3166-2 "Country Subdivision Code" (ISO, 15. Dezember 1998) genormten Abkürzungen der Bundesländer. Für Bundesdienststellen ist die Abkürzung "BU" vorgesehen bzw. im Falle des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie "BKG"; die weiteren Stellen werden durch das jeweilige Bundesland bzw. die Bundesdienststelle oder das BKG festgelegt. Soweit im Verarbeitungsprozess über die Verwendung von vollständigen Identifikatoren hinaus vorläufige Identifikatoren benötigt werden, beginnen diese linksbündig mit "_". Damit ergibt sich folgende Tabelle.</p> <table> <tbody> <tr> <td>Baden-Württemberg</td> <td>"BW"</td> </tr> <tr> <td>Bayern</td> <td>"BY"</td> </tr> <tr> <td>Berlin</td> <td>"BE"</td> </tr> <tr> <td>Brandenburg</td> <td>"BB"</td> </tr> <tr> <td>Bremen</td> <td>"HB"</td> </tr> <tr> <td>Hamburg</td> <td>"HH"</td> </tr> <tr> <td>Hessen</td> <td>"HE"</td> </tr> <tr> <td>Mecklenburg-Vorpommern</td> <td>"MV"</td> </tr> <tr> <td>Niedersachsen</td> <td>"NI"</td> </tr> <tr> <td>Nordrhein-Westfalen</td> <td>"NW"</td> </tr> <tr> <td>Rheinland-Pfalz</td> <td>"RP"</td> </tr> <tr> <td>Sachsen</td> <td>"SN"</td> </tr> <tr> <td>Sachsen-Anhalt</td> <td>"ST"</td> </tr> <tr> <td>Saarland</td> <td>"SL"</td> </tr> <tr> <td>Schleswig-Holstein</td> <td>"SH"</td> </tr> <tr> <td>Thüringen</td> <td>"TH"</td> </tr> <tr> <td>Bundесdienststellen</td> <td>"BU"</td> </tr> <tr> <td>Bundesamt für Kartographie und Geodäsie</td> <td>"BKG"</td> </tr> <tr> <td>Vorläufiger Identifikator</td> <td>"_"</td> </tr> </tbody> </table> <p>Zulässige Zeichen sind: A-Z, a-z, 0-9, _ ohne Umlaute und ohne ß</p>	Baden-Württemberg	"BW"	Bayern	"BY"	Berlin	"BE"	Brandenburg	"BB"	Bremen	"HB"	Hamburg	"HH"	Hessen	"HE"	Mecklenburg-Vorpommern	"MV"	Niedersachsen	"NI"	Nordrhein-Westfalen	"NW"	Rheinland-Pfalz	"RP"	Sachsen	"SN"	Sachsen-Anhalt	"ST"	Saarland	"SL"	Schleswig-Holstein	"SH"	Thüringen	"TH"	Bundесdienststellen	"BU"	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie	"BKG"	Vorläufiger Identifikator	"_"
Baden-Württemberg	"BW"																																								
Bayern	"BY"																																								
Berlin	"BE"																																								
Brandenburg	"BB"																																								
Bremen	"HB"																																								
Hamburg	"HH"																																								
Hessen	"HE"																																								
Mecklenburg-Vorpommern	"MV"																																								
Niedersachsen	"NI"																																								
Nordrhein-Westfalen	"NW"																																								
Rheinland-Pfalz	"RP"																																								
Sachsen	"SN"																																								
Sachsen-Anhalt	"ST"																																								
Saarland	"SL"																																								
Schleswig-Holstein	"SH"																																								
Thüringen	"TH"																																								
Bundесdienststellen	"BU"																																								
Bundesamt für Kartographie und Geodäsie	"BKG"																																								
Vorläufiger Identifikator	"_"																																								
3	Suffix (8 Zeichen)	Laufende Nummer	<p>Zulässige Zeichen sind: A-Z, a-z, 0-9 ohne Umlaute und ohne ß</p>																																						

Beispiele für Identifikatoren sind:

"DENW123412345678" (endgültiger Identifikator)

"DE\_0000000000001" (vorläufiger Identifikator)

Zur Realisierung einer Geodateninfrastruktur im Sinne und unter Nutzung der Schnittstellendefinitionen des Open Geospatial Consortiums (OGC) müssen alle beteiligten Stellen eine Systematik für die Vergabe der Identifikatoren und ein Service-Interface definieren, sodass sichergestellt ist, dass Objekte über ihren Identifikator ohne weiteres Wissen gefunden werden können. Hier bietet sich im Sinne einer bundesweiten Lösung ein gemeinsamer Service an; die Systematik der Vergabe und Verteilung kann unberührt davon länderspezifisch festgelegt werden.

Um Relationen zwischen den Fachobjekten im Datenaustausch aufzubauen, werden Identifikatoren auch als Referenzen auf Fachobjekte geführt.

Identifikatoren sind unter anderem auch erforderlich, um bei der Formulierung von Fortführungen angeben zu können, welche Objekte gelöscht und welche Objekte überschrieben werden sollen. Da die Objekte dabei in ihrer konkret vorliegenden Version angesprochen werden müssen, wird der o.a. Identifikator in diesen Fällen um die Angabe von Entstehungsdatum/-zeit der angesprochenen Objektversion ergänzt.

Eine wichtige Voraussetzung für die gemeinsame Führung von Datenbeständen unterschiedlicher Herkunft ist, dass die Integrationssituation in Form von Referenzen zwischen den Daten der Vermessungsverwaltung und den Fachdaten abgebildet ist (**Verknüpfung**). Diese Verknüpfung kann einseitig in den raumbezogenen Basisinformationssystemen der Vermessungsverwaltung oder im Fachinformationssystem (einseitige Verknüpfung) oder gegenseitig in beiden Informationssystemen (gegenseitige Verknüpfung) erfolgen. Als Verknüpfungsmerkmale sind eindeutige Bezeichnungen zu definieren und zu führen. Diese können aus den o.a. Identifikatoren und / oder aus Fachkennzeichen der jeweiligen Datenbestände bestehen.

### 3.3.11 Modellart

Das AA\_Objekt besitzt das Attribut *modellart*, welches eine Zuordnung zu einer oder mehreren Modellarten darstellt. Sofern ein 3D-Fachmodell geschaffen werden sollte, bedarf es der Definition und Festlegung einer entsprechenden Modellart, die auch zu einer Erweiterung der im AAA-Basischema enthaltenen Enumeration *AA\_AdVStandardModell* führen könnte, sofern es sich um ein Fachmodell der AdV handelt. Wäre dies nicht der Fall, so ist eine entsprechende Modellart in der Attributart „sonstigesModell“, bzw. in der

Codelist AA\_WeitereModellart zu definieren (siehe folgende Abbildung). Codelisten sind per se erweiterbar, ohne Auswirkungen auf das Datenmodell und NAS.



Abbildung 25: Modellarten im Basisschema

Die Enumeration AA\_AdVStandardModell ist hingegen nicht erweiterbar und enthält die zulässigen Modellarten für die Anwendungsschemata von AFIS, ALKIS und ATKIS. Durch die Angabe der Modellarten ist es möglich, sämtliche Elemente des Datenmodells (z.B. Objektarten, Attributarten etc.) einem oder mehreren Modellen zuzuordnen. Somit können trotz der einheitlichen und integrierten Modellierung unterschiedliche Fachsichten auf die Objekte der realen Welt abgebildet und in Form von fachspezifischen Objektartenkatalogen ausgegeben werden. Auswirkungen auf die NAS hat die Modellart jedoch nicht: Die NAS wird inhaltlich definiert durch das gesamte AAA-Anwendungsschema, wodurch auf der Ebene der Schnittstelle keine unterschiedlichen Fachsichten abgebildet werden können. Das bedeutet, es gibt nicht eine ATKIS- oder ALKIS-NAS, sondern nur **die** NAS.

### 3.3.12 LoD-Definition

Der Level of Detail beschreibt die Detaillierungsstufe der 3D Geometrie eines raumbezogenen Elementarobjekts. Diese wird meistens durch die Erfassungs- bzw.

Ableitungsmethode für die 3D Geometrie bestimmt. Es sollen nur die Level of Detail 1 bis 3 für ALKIS 3D verwendet werden. Die inverse Relationsrolle „detailliert“ verweist auf das zugehörige raumbezogene Elementarobjekt mit einer 3D Geometrie in einer geringeren Detaillierungsstufe. Die Relationsrolle „generalisiert“ verweist auf das zugehörige raumbezogene Elementarobjekt mit einer 3D Geometrie in einer höheren Detaillierungsstufe.

Die 3D-Ergänzung unterstützt verschiedene Levels of Detail (LoD). LoDs werden benötigt um Gebäude und andere 3D-Objekte einem bestimmten Detailierungsgrad zuzuordnen. Ebenso dienen sie der effizienten Visualisierung und Datenanalyse.

Zur Definition der einzelnen LoD wurden folgende Dokumente herangezogen:

- 07-062\_Candidate\_OpenGIS\_CityGML\_Implementation\_Specification.pdf
- 3D\_Stadtmodelle, Eine Orientierungshilfe der AG Stadtmodelle des AK kommunales Vermessungs- und Liegenschaftswesens des Städtetages NRW

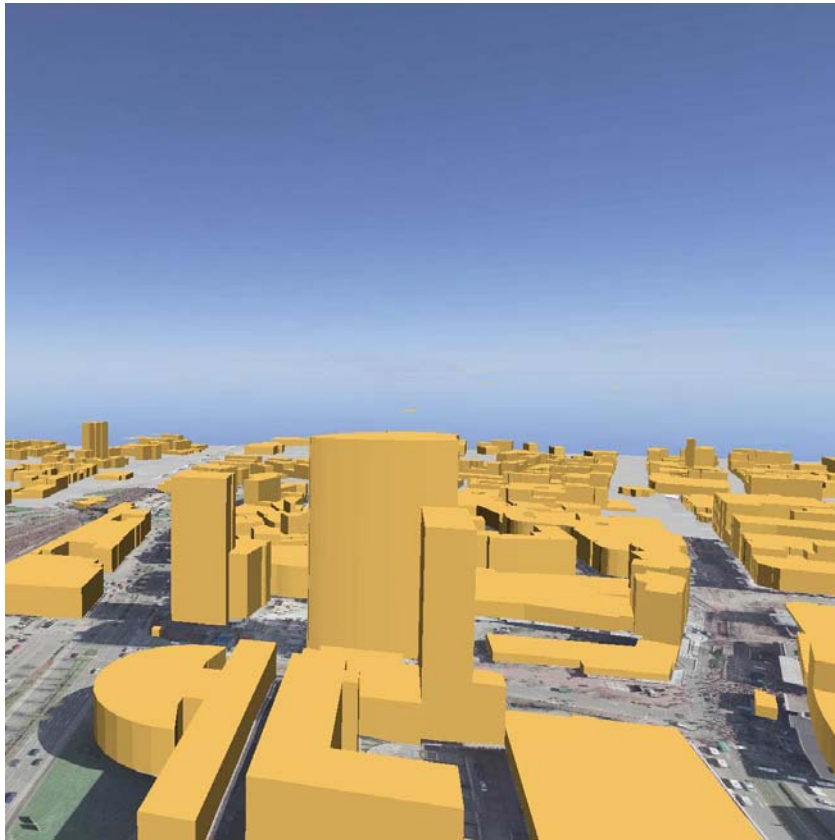
Der unterste Level LoD1 ist das Blockmodell, dort werden die Gebäude als einfacher Block mit Flachdach dargestellt. Der LoD2 stellt die unterschiedlichen Dachtypen dar, die Darstellung von Vegetation ist möglich. LoD3 ist der Level mit dem höchsten Detailierungsgrad. Dort werden detaillierte Wand- und Dachstrukturen, Vegetation und Straßenmöblierung abgebildet. Neben den visuellen Kriterien liegen den LoDs geometrische Mindestanforderungen zugrunde (s.Tabelle):

- die absolute Lage- und Höhengenaugigkeit
- die Grundfläche der darzustellenden Objekte.

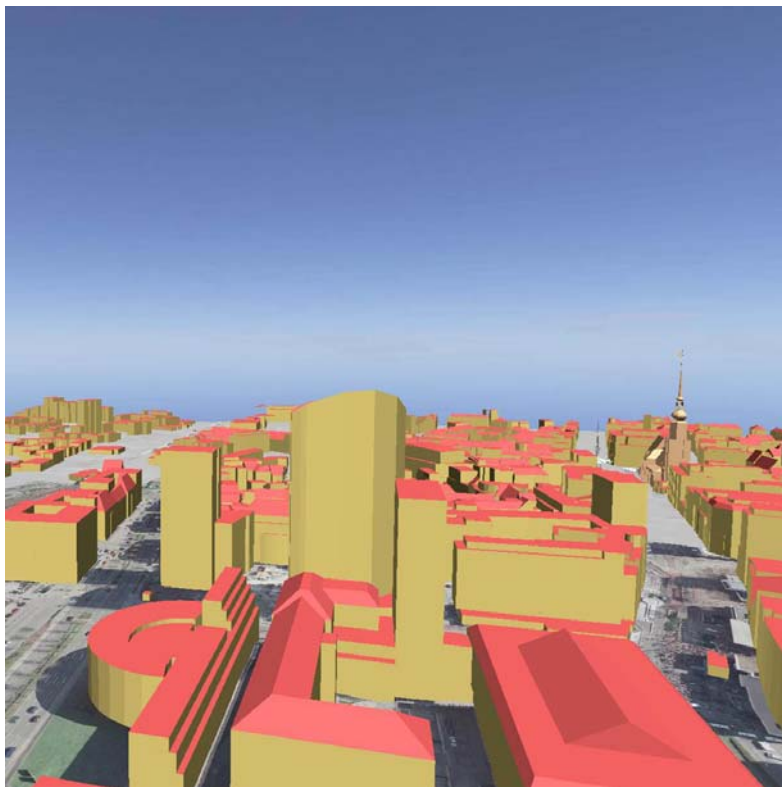
	LoD1	LoD2	LoD3
Absolute Lage-/ Höhengenaugigkeit (besser als...)	5/5m	2/1m	0.5/0.5m
Darstellung	Objektblöcke als generalisierte Form; >6*6m/3m	Objekte als generalisierte Form; >4*4m/2m	Objekte als reale Form; >2*2m/1m
Dachform	Flachdach	Dachtyp und – ausrichtung	Reale Form
Fremdobjekte (Straßenmöbel)	Wichtige Objekte	Prototypen	Reale Form

*Tabelle: LoD 1-3 mit geometrischen Genauigkeiten*

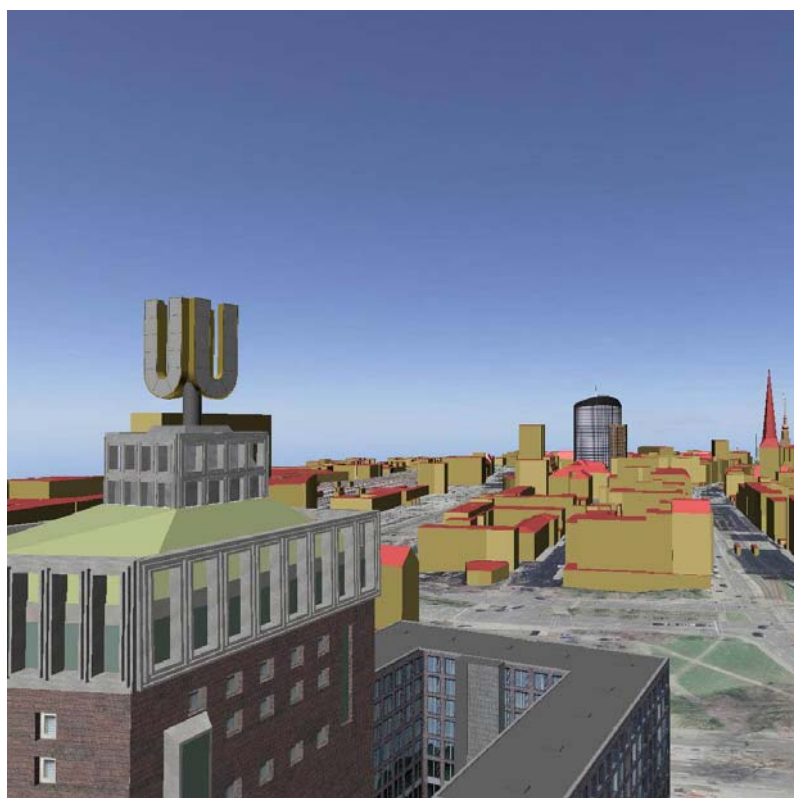
In der Praxis wird es, in naher Zukunft, kein komplett texturiertes LoD geben. Aus diesem Grund bilden Texturierungen kein Kriterium für eine Einstufung in ein bestimmtes LoD und sind in allen LoD zugelassen.



*Abbildung 26: LoD 1*



*Abbildung 27: LoD 2*



*Abbildung 28: LoD 3*

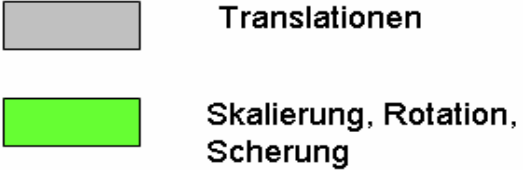
### 3.3.13 Nutzung von Geometriebibliotheken

Die Nutzung von Geometriebibliotheken ist eine Erweiterung der Möglichkeiten der Geometrieabbildung im 3D-Bereich. Geometriebibliotheken können zur Einbindung von Prototypen verwendet werden. Beispiele hierfür sind im 3D-Bereich Bäume, Ampeln, Laternen, usw. Jede prototypische Geometrie existiert nur einmal in einem lokalen, kartesischen Koordinatensystem. Diese kann im Datenbestand mehrfach, mittels URI eines speziellen Präsentationsobjektes, referenziert werden. Die prototypische Geometrie kann ein lokaler File, ein remote-File sein oder durch einen Webservice geliefert werden. Die Art der referenzierten Geometrie wird attributiv beschrieben. Die korrekte Darstellung dieser Mimetypes muss von der Visualisierungssoftware sichergestellt werden. Zur Festlegung der Positionierung der prototypischen Geometrie im Datenbestand dient eine 3D-Transformationsmatrix. Sie beinhaltet die 16 Parameter für Rotation, Translation und Skalierung der lokalen Geometrie. Die Geometrie ist ein *GM\_MultiPoint*, da so Objekte mit gleichen Eigenschaften mehrfach im Datenbestand gesetzt werden können.

Die Nutzung von Geometriebibliotheken hat einige Vorteile gegenüber der expliziten Repräsentation von Objekten mittels absoluten Koordinaten:

- Speicher-effizienter als die explizite Geometrie,
- Umfangreiche Szenen können verarbeitet werden,
- Flexible Veränderung der Ausprägung von referenzierten Objekten (Austausch von Bibliotheksobjekten).

#### 3D-Transformationsmatrix

$a_{00}$	$a_{01}$	$a_{02}$	$a_{03}$	
$a_{10}$	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	
$a_{20}$	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$	
$a_{30}$	$a_{31}$	$a_{32}$	<b>1</b>	

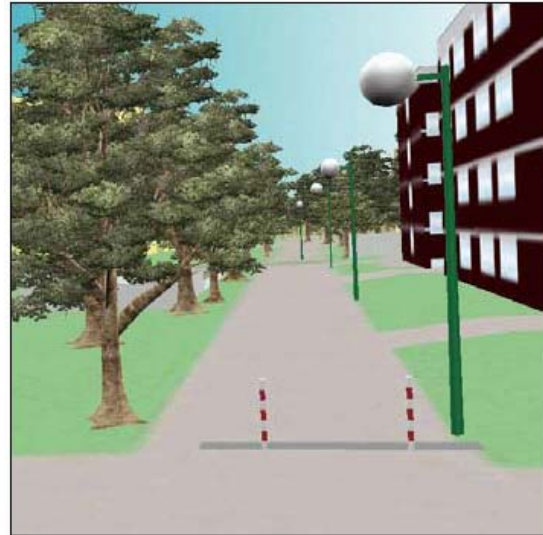
Der Datentyp *AP\_TransformationsMatrix\_3D* repräsentiert eine allgemeine Transformationsmatrix in der Speicherform eines Vektors. Das Prinzip ist an Szenengraphenkonzepte angelehnt wie sie im Bereich der Computergraphik gebräuchlich



sind. Die Matrix enthält alle erforderlichen Parameter für die Transformation von homogenen Koordinaten aus beliebigen rechtwinkligen Koordinatensystemen der Prototypen in das Koordinatensystem des 3D-Modells.



Realwelt-Szene



3D-Abbildung unter Nutzung von Geometriebibliotheken (Begrenzungspfähle, Laterne)

*Abbildung 29: Beispiel für die Nutzung von Geometriebibliotheken*

### 3.4 Historie, Versionskonzept

Bei den AFIS-ALKIS-ATKIS-Daten besteht teilweise die Anforderung, Versionen und historische Daten zu führen. Der Umfang der Nutzung hängt vom Informationssystem und seiner Anwendung in den Ländern ab. Eine wesentliche Anwendung des Versionskonzeptes stellt das Verfahren zur Nutzerbezogenen Bestandsdatenaktualisierung (NBA) dar.

Das Versionskonzept wurde unter Berücksichtigung folgender Modellierungsgrundsätze erarbeitet:

- Im Anwendungsschema wird nicht zwischen aktuellen und historischen Daten unterschieden, d.h. bei der Vollhistorie werden keine eigenen historischen Objektarten gebildet.
- Zu jedem Objekt sind neben den aktuellen auch die historischen Informationen gespeichert (Versionen).

- Die zum Teil redundante Speicherung von Attributen eines Objekts in mehreren Versionen wird zugunsten eines schnelleren Datenzugriffs auf die entsprechende Version in Kauf genommen.

Das Versionskonzept geht davon aus, dass jedes Fachobjekt einen Identifikator, Attribute und Relationen sowie ein Lebenszeitintervall führt (Entstehungs- und Untergangsdatum). Entstehungs- und Untergangsdatum beinhalten das Datum und die Zeitangabe bis zur Sekunde. Mit dem Eintrag eines Objekts in die Bestandsdaten wird die erste Version des Objekts erzeugt und in einen Objektbehälter eingetragen. Ändert sich aufgrund einer Fortführung eine nicht objektbildende Eigenschaft, so wird eine neue Version des Objekts erzeugt, die historisch gewordene erste Version bleibt jedoch innerhalb des Objektbehälters bestehen, d.h. der Identifikator wird nicht geändert. Die neue Version erhält ein Entstehungsdatum, das Entstehungsdatum gleichzeitig das Untergangsdatum der vorhergehenden Version ist. Die einzelnen Versionen eines Objekts können anhand des Lebenszeitintervalls eindeutig unterschieden werden. Durch Auswertungen der verschiedenen Versionen eines Objekts lassen sich alle Veränderungen bezogen auf einen beliebigen Zeitraum ermitteln.

Werden bei einer Fortführung objektbildende Eigenschaften geändert, führt dies aus fachlicher Sicht zum Untergang eines Objekts. Das Objekt wird historisiert, indem der letzten Version ein Untergangsdatum zugewiesen wird. Das Objekt bleibt weiterhin im Datenbestand erhalten. Zu einem beliebigen Zeitpunkt hat eine Version alle zu diesem Zeitpunkt gültigen Attribute und Relationen. Durch „Klammerung“ der Versionen innerhalb eines Objektbehälters bleibt die fachliche Objektsicht stets erhalten.

### **Festlegung objektbildender Eigenschaften im AAA-Modell in UML**

Im AAA-Modell in UML sind bei Attributen und Relationen Aussagen untergebracht, die festlegen, wie sich darauf bezogene Fortführungen auswirken. Diese finden sich im jeweils zum/zur Attribut/Relation gehörigen Reiter "AAA" im Feld "objektbildend" in Form der Belegung mit dem Wert True oder False. Alle Eintragungen im offiziell veröffentlichten AAA-Modell wurden durch die AdV vorgenommen. Im Folgenden Erläuterungen zu den getroffenen Festlegungen:

<b>Festlegung im UML-Modell (Reiter AAA / <i>objektbildend</i> zum/zur jew. Attribut/Relation)</b>	<b>Status der Festlegung im Reiter AAA / objektbildend</b>
True	Unabänderliche AdV-Festlegung
False	AdV-seitig vorgegebener Rahmen, d.h. es kann länderspezifisch True oder False gesetzt werden*.

(\*Diese Möglichkeit der Unterbringung länderspezifischer Festsetzungen ist im AAA-Modell die absolute Ausnahme).

<b>Festlegung im UML-Modell (Reiter AAA / <i>objektbildend</i> zum/zur jew. Attribut/Relation)</b>	<b>Auswirkungen der Festlegung von Spalte 1 bei Veränderung betroffener Attribute/Relationen in einer Erhebungskomponente</b>
True	Neues Objekt entsteht (Delete + Insert)
False	Neue Objektversion entsteht (Replace)

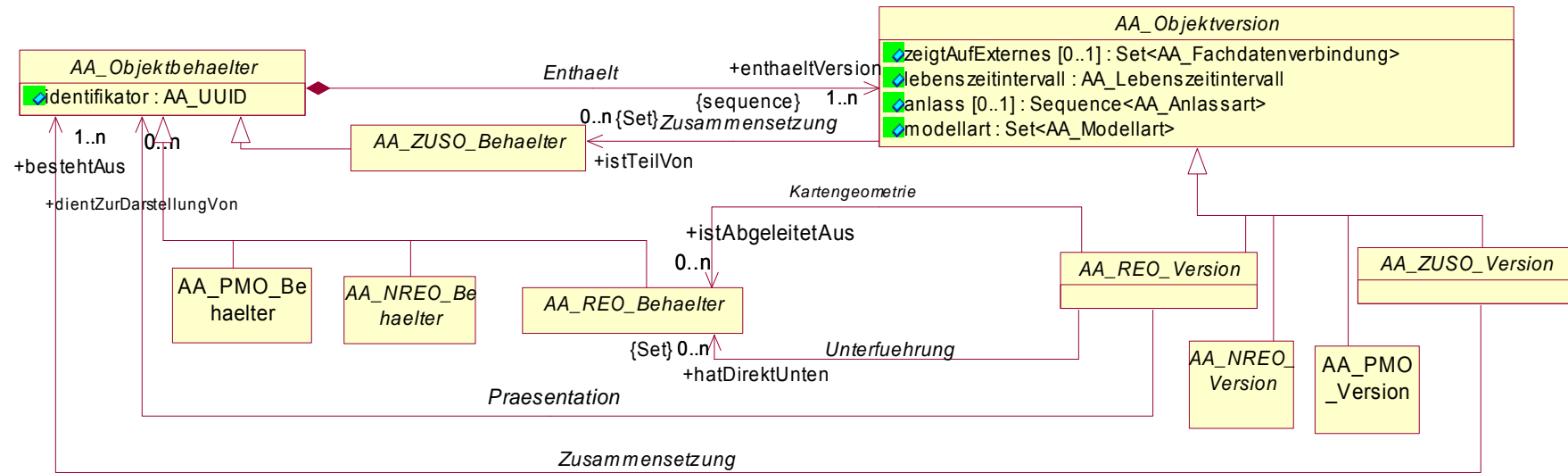


Abbildung 30: Versionierungsschema

## Beispiel zum Versionskonzept

### Änderung von Attributen

Frau Hilde Huber wird zum Zeitpunkt  $t_1$  in ALKIS eingetragen, d.h. es wird ein neues Objekt der Objektart *Person* gebildet:

	Identifikator	Zeitintervall		Name	Vorname	hat_Anschrift
		Beginn	Ende			
Version 1	DEBU5t44dFzb70Lg	$t_1$	$t_\infty$	Huber	Hilde	DEBUf88FFgVc761s

Die Zeitangabe ' $t_\infty$ ' bedeutet, dass der fachliche Untergang des Objekts bzw. der Version in der Zukunft liegt. Zum Zeitpunkt  $t_2$  ändert Frau Huber ihren Namen und heißt nun Meier, d.h. vom Objekt „DEBU5t44dFzb70Lg“ der Objektart *Person* wird aufgrund der Änderung des Attributs *Name* eine neue Version angelegt:

	Identifikator	Zeitintervall		Name	Vorname	hat_Anschrift
		Beginn	Ende			
Version 1	DEBU5t44dFzb70Lg	$t_1$	$t_2$	Huber	Hilde	DEBUf88FFgVc761s
Version 2	DEBU5t44dFzb70Lg	$t_2$	$t_\infty$	Meier	Hilde	DEBUf88FFgVc761s

Der Zeitpunkt des Untergangs der Version 1 ist identisch mit dem Entstehungsdatum der Version 2 des Objekts. Zum Zeitpunkt  $t_x$  verkauft Frau Meier ihr einziges Grundstück. Da sie sonst keine weitere Rolle in ALKIS innehat, geht das Objekt aus fachlicher Sicht unter:

	Identifikator	Zeitintervall		Name	Vorname	hat_Anschrift
		Beginn	Ende			
Version 1	DEBU5t44dFzb70Lg	$t_1$	$t_2$	Huber	Hilde	DEBUf88FFgVc761s
Version 2	DEBU5t44dFzb70Lg	$t_2$	$t_3$	Meier	Hilde	DEBUf88FFgVc761s

Die Version 2 und damit das gesamte Objekt werden historisiert, nicht gelöscht.

Jede neue Version eines Objektes erhält eigene Relationen, die von ihr ausgehen. Relationen gehen stets von einer bestimmten Version des Objektes aus, d.h. eine Relation von einer Version zu einem anderen Objekt ist nur für diese eine Version gültig. Auf diese Weise werden sämtliche im Objektartenkatalog spezifizierten Kardinalitäten eingehalten.

In der Abbildung 3-14 wird das erläutert. Frau Hilde Huber, Anschrift Ottostraße 17 in München, wird zum Zeitpunkt  $t_1$  in ALKIS eingetragen, d.h. es werden ein Objekt der Objektart *Person* und ein Objekt der Objektart *Anschrift* gebildet. Zum Zeitpunkt  $t_2$  ändert Frau Huber ihren Namen und heißt fortan Meier. Es wird eine neue Version des Objektes *Person* angelegt.

In der Abbildung repräsentieren die Pfeile eine Relation. Die Richtung des Pfeils gibt gleichzeitig die Richtung der Relation an. Die neue Version des Objektes *Person* erhält wiederum eine Relation zum entsprechenden Objekt *Anschrift*. Das Objekt *Anschrift* selbst wird allerdings nicht versioniert, da die Relation zum Objekt *Person* unverändert bleibt.

Ebenso würde eine neue Version des Objektes *Anschrift*, z. B. durch Berichtigung nach einem Schreibfehler, keine Änderung des Objektes *Person* bewirken.

An diesem Beispiel ist auch erkennbar, dass eine Relation stets von der Version über den Identifikator auf den Objektbehälter zeigt und nicht auf eine Version. Der Objektbehälter bildet somit eine Art Klammer um seine verschiedenen Versionen.

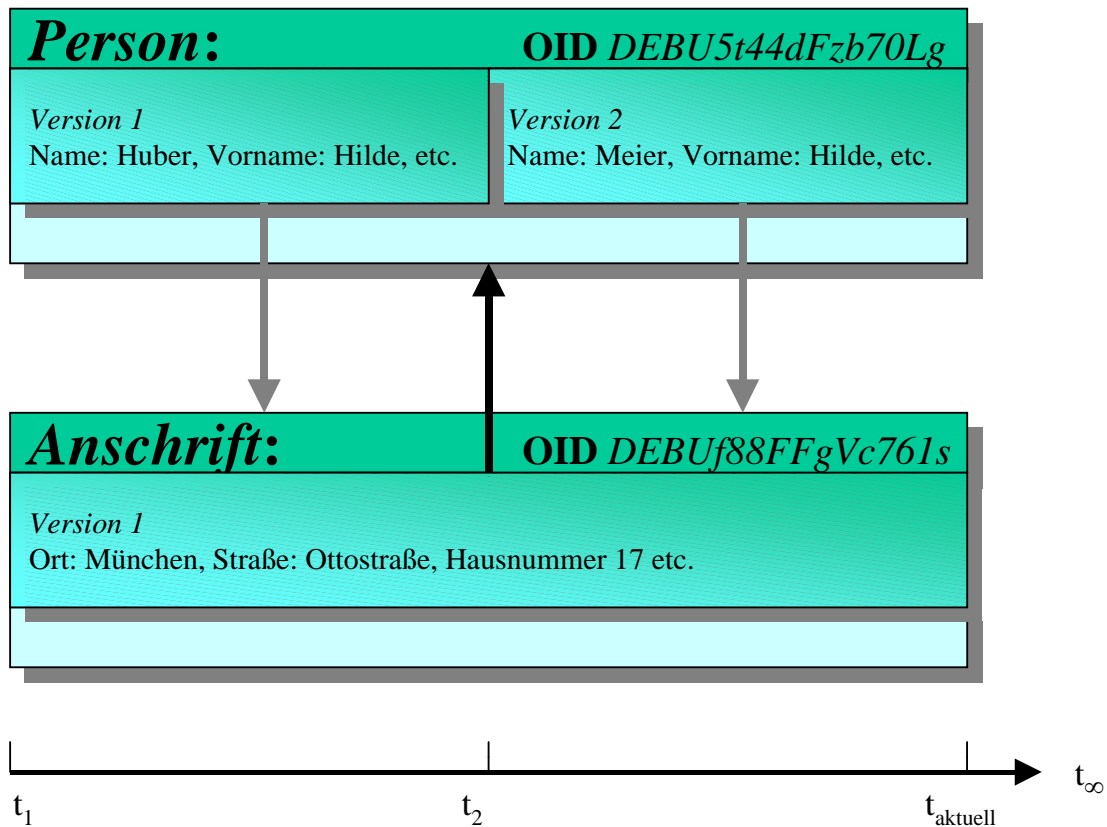


Abbildung 31: Beispiel zur Versionierung nach Änderung von Attributen

Mit dieser Technik können nur Relationen abgebildet werden, die sich auf die jeweils aktuelle Version der beteiligten Objekte beziehen. Sollte dies im konkreten Fall nicht ausreichen, so kann eine Version ausnahmsweise auch unmittelbar referenziert werden; hierzu ist der Identifikator in der Referenz um den Zeitstempel der Version zu ergänzen.

### Änderung von Relationen

Änderungen bei Relationen führen ebenso zur Versionierung von Objekten wie Attributänderungen. Relationen ändern sich immer dann, wenn das Objekt, auf das die Relation zeigt, neu entsteht, ausgetauscht wird oder wegfällt.

In einem modifizierten Beispiel zur Abbildung 3-14 wird dies erläutert. Frau Hilde Huber zieht zum Zeitpunkt  $t_3$  um von der Ottostraße 17 in München zur Platanenallee 34a in

Berlin. Das Objekt *Anschrift* mit der OID "DEBUf88FFgVc761s", auf welches die Relation *hat\_Anschrift* vom Objekt *Person* ausgehend zeigt, wird ausgetauscht (neue OID "DEBUk41233THjkbO"). Damit ändert sich die betreffende Relation beim Objekt *Person* und das Objekt *Person* muss versioniert werden.

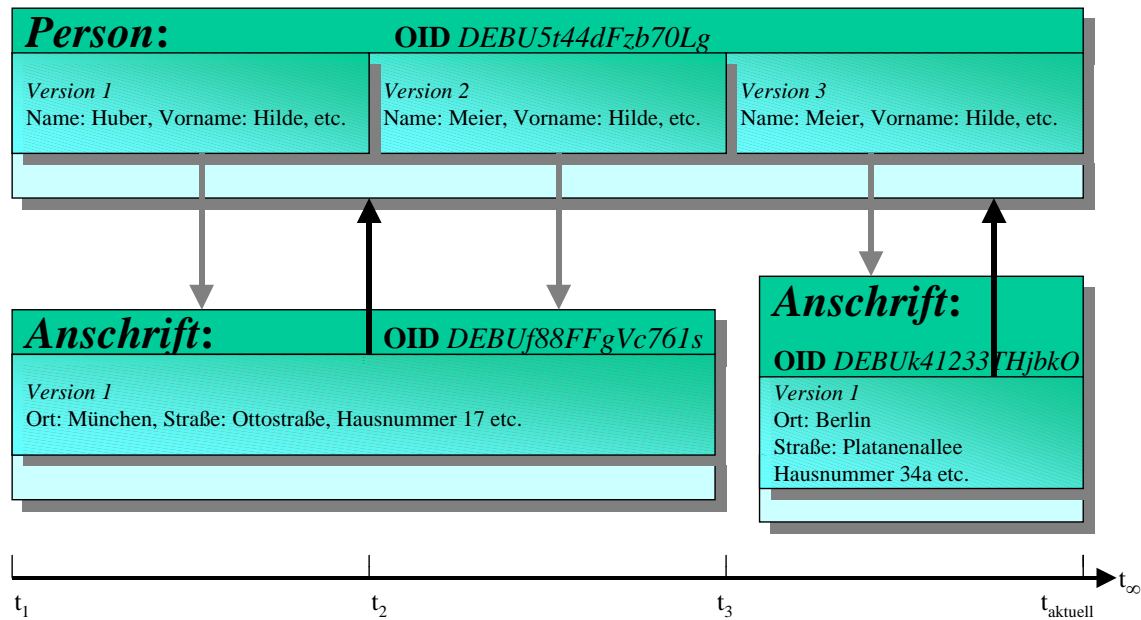


Abbildung 32: Beispiel zur Versionierung nach Änderung von Relationen

Tabellarisch ergibt sich folgendes Bild:

	Identifikator	Zeitintervall		Name	Vorname	hat_Anschrift
		Beginn	Ende			
Version 1	DEBU5t44dFzb70Lg	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	Huber	Hilde	DEBUf88FFgVc761s
Version 2	DEBU5t44dFzb70Lg	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>	Meier	Hilde	DEBUf88FFgVc761s
Version 3	DEBU5t44dFzb70Lg	t <sub>3</sub>	t <sub>∞</sub>	Meier	Hilde	DEBUk41233THjkbO

### 3.5 Qualitäts- und Metadaten

Das gemeinsame AFIS-ALKIS-ATKIS-Datenmodell sieht die Erfassung und Führung von Qualitäts- und Metadaten auf der Grundlage der ISO-Normen

- ISO 19109 Geographic Information – Rules for Application Schema
- ISO 19113 Geographic Information – Quality Principles,
- ISO 19114 Geographic Information – Quality Evaluation Procedures und
- ISO 19115 Geographic Information – Metadata

vor.

Die **Qualitätsdaten** werden dabei nach nicht quantifizierbaren Überblicksinformationen (Zweck, Verwendung und Historie) und quantifizierbaren Informationen (den Datenqualitäts-Elementen *Vollständigkeit, logische Konsistenz, geometrische, inhaltliche und zeitliche Genauigkeit*) unterschieden.

Die Angabe der Qualitätsinformationen erfolgt als Metadaten gemäß der Norm ISO 19115 und darüber hinaus für quantitative, aggregierte Qualitätsangaben bei Bedarf in Form von detaillierten Qualitäts-Bewertungsprotokollen gemäß Norm ISO 19114.

Beispiel für eine Qualitätsangabe zu einem Punktort mit den folgenden Eigenschaften:

- *Datenerhebung 'Aus Katastervermessung ermittelt (1000)'*
- *Erhebungsdatum '01.04.1990'*
- *Erhebungsstelle Katasteramt X*
- *Berechnungsdatum '01.01.1994'*
- *keine Angabe zur berechnenden Stelle*
- *Genauigkeitswert 2,2 cm*
- *Genauigkeitsstufe 2000*
- *Vertrauenswürdigkeit 1200*

Vorgaben:

- Gemäß GeoInfoDok 4.4.2 (letzter Spiegelstrich) sowie 4.4.4 (erster Absatz) und dem darin referenzierten ISO/TS 19139 8.5.4 ist für Enumerationen das spezifische Element aus dem AAA-Fachschemata, welches `gco:CharacterString` substituiert, zu verwenden.
- Wird eine Quelle zu einem Prozessschritt angegeben, so wird diese in den `LI_ProcessStep` eingebettet, um eine Zuordnung zu ermöglichen.
- Sofern eine Stelle zu einer Erhebung oder Berechnung angegeben wird, ist als Rolle "processor" anzugeben.
- In der Rollenangabe ist ein Codelistenverweis erforderlich, der gemäß ISO/TS 19139 8.5.5 eine URL sein muss. Im Beispiel ist eine URL auf ein Code-List-Dictionary im OGC-Schemarepository angegeben. Dies kann alternativ - wie bei Schemaverweisen - auch ein anderer gültiger Verweis auf ein Code-List-Dictionary sein.
- Der Name der verantwortlichen Stelle wird im Klartext angegeben.
- Bei den Einheiten des Genauigkeitswerts sind nur die in der GeoInfoDok 7.2.2 angegebenen Einheiten erlaubt. Es wird die Einheit „m“ verwendet, gemäß GeoInfoDok 7.2.3 "urn:adv:uom:m".



- Gemäß Beispiel in ISO/TS 19139 9.7.4.1.4 d) soll bei gco:Record der Datentyp in xsi:type angegeben werden. Im Fall von Koordinatengenauigkeiten soll dies "double" aus XML Schema sein.

#### Beispiel:

```

<AX_DQPunktort
xmlns="http://www.adv-online.de/namespaces/adv/gid/6.0"
xmlns:gmd="http://www.isotc211.org/2005/gmd"
xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml/3.2"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns:gco="http://www.isotc211.org/2005/gco"
xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
xsi:schemaLocation="http://www.adv-online.de/namespaces/adv/gid/6.0 aaa.xsd">
  <herkunft>
    <gmd:LI_Lineage>
      <gmd:processStep>
        <gmd:LI_ProcessStep>
          <gmd:description>
            <AX_LI_ProcessStep_Punktort_Description>Erhebung</
AX_LI_ProcessStep_Punktort_Description>
          </gmd:description>
          <gmd:dateTime>
            <gco:DateTime>1990-04-01T00:00:00Z</gco:DateTime>
          </gmd:dateTime>
          <gmd:source>
            <gmd:LI_Source>
              <gmd:description>
                <AX_Datenerhebung_Punktort>1000</AX_Datenerhebung_Punktort>
              </gmd:description>
              <gmd:processor>
                <gmd:CI_ReponsibleParty>
                  <gmd:organisationName>
                    <gco:CharacterString>Katasteramt X</gco:CharacterString>
                  </gmd:organisationName>
                  <gmd:role>
                    <gmd:CI_RoleCode
codeList="http://schemas.opengis.net/iso/19139/20070417/resources/Codelist/gmxCod
elists.xml#CI_RoleCode" codeListValue="processor">processor</CI_RoleCode>
                  </gmd:role>
                </gmd:CI_ReponsibleParty>
              </gmd:processor>
            </gmd:LI_Source>
          </gmd:source>
        </gmd:LI_ProcessStep>
      </gmd:processStep>
    </gmd:processStep>
  </gmd:LI_Lineage>
</herkunft>
<genauigkeitswert>
  <gmd:DQ_RelativeInternalPositionalAccuracy>
    <gmd:result>
      <gmd:DQ_QuantitativeResult>
        <gmd:valueUnit xlink:href="urn:adv:uom:m"/>

```

```
<gmd:value>
  <gco:Record xsi:type="xsd:double">0.022</gco:Record>
</gmd:value>
</gmd:DQ_QuantitativeResult>
</gmd:result>
</gmd:DQ_RelativeInternalPositionalAccuracy>
</genauigkeitswert>
<genauigkeitsstufe>2000</genauigkeitsstufe>
<vertrauenswuerdigkeit>1200</vertrauenswuerdigkeit>
</AX_DQPunktort>
```

**Metadaten** sind „Daten über Daten“ und dienen der Beschreibung der Geodaten hinsichtlich nutzerrelevanter Aspekte zur Bewertung der Eignung der Daten und des Zugriffs auf dieselben. ISO unterscheidet etwa 400 optionale, obligatorische und bedingt obligatorische Metadatenelemente, gegliedert in inhaltliche Einheiten (entities) sowie in die folgenden Abschnitte (sections):

- - Identifikation,
- - Datenqualität,
- - Fortführung,
- - Raumbezogene Eigenschaften,
- - Referenzsystem,
- - Ausdehnung,
- - Inhalt,
- - Anwendungsschema,
- - Signaturenkatalog,
- - Vertrieb,
- - Nutzungsbedingungen.

Qualitäts- und Metadaten können gemäß ISO für einen Datenbestand (Sammlung von logisch zusammengehörigen Objekten), für Berichtsgruppen (Teilmengen eines Datenbestandes) und für einzelne Objekte angegeben werden.

Der gemeinsame AFIS-ALKIS-ATKIS-Metadatenkatalog ist in Kapitel 6 näher beschrieben.

### 3.6 Objektartenkataloge

Die Struktur der Objektartenkataloge ist durch die ISO-Norm 19110 *Feature Cataloguing Methodology* vorgegeben. Aufgrund der Objektorientierung ist es auch möglich, die Methoden im Objektartenkatalog zu beschreiben. Das gemeinsame Anwendungsschema erweitert diese Strukturen im Paket *AAA-Katalog* um einige Inhalte, die für die Anwendungen AFIS, ALKIS und ATKIS zusätzlich benötigt werden.

Kataloge werden zur einfacheren Implementierung ausschließlich vollständig versioniert und ausgetauscht.

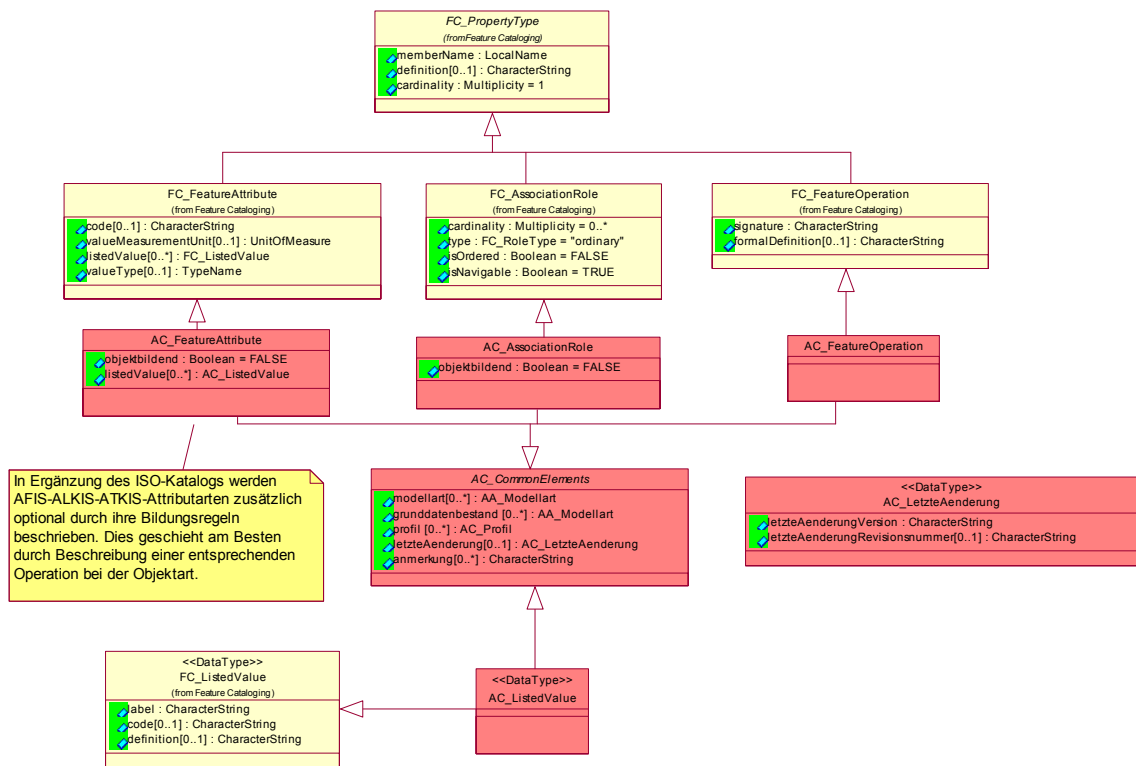


Abbildung 33: Erweiterungen der genormten Struktur der Objektartenkataloge

Die Objektartenkataloge werden mit Hilfe eines Rational Rose-Skripts direkt aus dem UML-Datenmodell abgeleitet und als editier- und lesbare Formate PDF und HTML veröffentlicht. Für jedes der drei Informationssysteme AFIS, ALKIS und ATKIS gibt es ein Dokument mit Erläuterungen zu den fachlichen Festlegungen im Objektartenkatalog und dem Datenmodell sowie einen fachspezifischen Signaturenkatalog. Signaturenkataloge werden jedoch nicht wie Objektartenkataloge in standardisierter Form beschrieben. Zu AFIS und ALKIS gibt es ferner noch so genannte Ausgabekataloge, die ebenfalls standardkonform aus dem UML-Datenmodell abgeleitet werden und die jeweiligen Ausgaben inhaltlich beschreiben. Die Funktionalitäten zur Erzeugung dieser Ausgaben sind mit Filter Encoding (siehe unten) beschrieben.

## **3.7 Prozesse, Vorgänge und Aktivitäten**

### **3.7.1 Grundsätze**

Im Rahmen der Zuständigkeit des amtlichen Vermessungswesens sind die Aufgaben Erhebung, Qualifizierung, Führung (Ersteinrichtung, Fortführung), Benutzung und Übertragung von Daten auszuführen. Jede dieser Aufgaben äußert sich in einem oder mehreren Prozessen. Es gibt Erhebungs-, Qualifizierungs-, Führungs-, Benutzungs- und Transferprozesse.

Die Geoinformationen des amtlichen Vermessungswesens bestehen aus den originären Bestandsdaten und den temporären Datenbeständen der Erhebungsdaten, Fortführungsdaten, Ausgabedaten und Transferdaten.

Die Projektsteuerung im AAA-Basisschema steuert den Ablauf aller Prozesse in Form von Vorgängen und Aktivitäten, womit vollständige Geschäftsprozesse beschrieben werden können. Sie stellt lediglich eine optionale Rahmenvorgabe dar, die inhaltlich durch die länderspezifischen Geschäftsprozesse zu untersetzen ist. In der Abbildung 3-18 werden die Prozesse und Daten der Geoinformationen des amtlichen Vermessungswesens dargestellt. Die im Rahmen des AdV-Projektes „Modellierung der Geoinformationen des amtlichen Vermessungswesens“ fachlich zu modellierenden Bestandteile werden von einer gestrichelten Linie umrahmt.

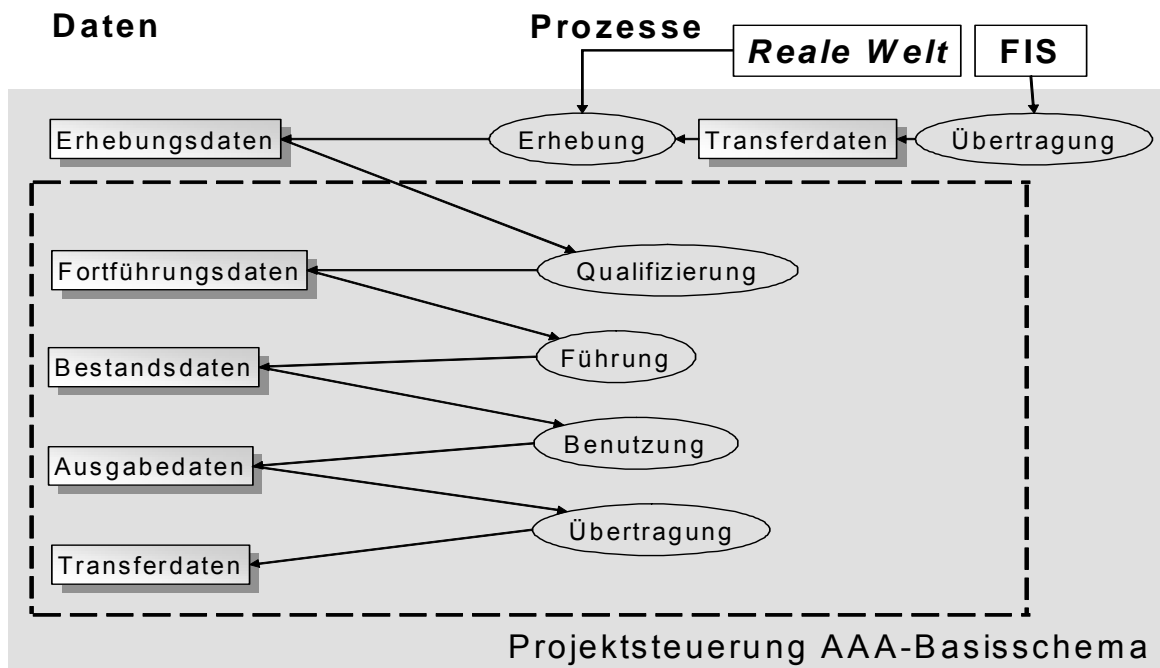


Abbildung 34: Prozesse und Daten der Geoinformationen des amtlichen Vermessungswesens

Zu einem Prozess gehören mehrere aufeinander aufbauende Aktivitäten, die zu Vorgängen zusammengefasst und fachlich gegliedert werden können. Zur Beschreibung der Prozesse (Vorgänge und Aktivitäten) werden folgende Sprachmittel verwendet:

- Aktivitäten als Bestandteil der UML-Klassen
- Textliche Beschreibung der Bearbeitungsschritte
- Sequenzdiagramme  
Die graphische Darstellung der Vorgänge erfolgt entsprechend der UML-Notation in Sequenzdiagrammen
- Filterencoding-Ausdrücke zur Beschreibung der Selektions- und Auswertefunktionalität bei der Erstellung von Standardausgaben (Benutzungsprozess).

### 3.7.2 Vorgang und Aktivität

Für eine vollständige Anwendungsbeschreibung sind Vorgänge und Aktivitäten zu definieren, die Daten in funktionelle Abhängigkeiten setzen und das dynamische Verhalten der Anwendung definieren. Vorgänge sind den einzelnen Prozessen im AAA-

Anwendungsschema zugeordnet. Dies kann aus der folgenden Abbildung entnommen werden.

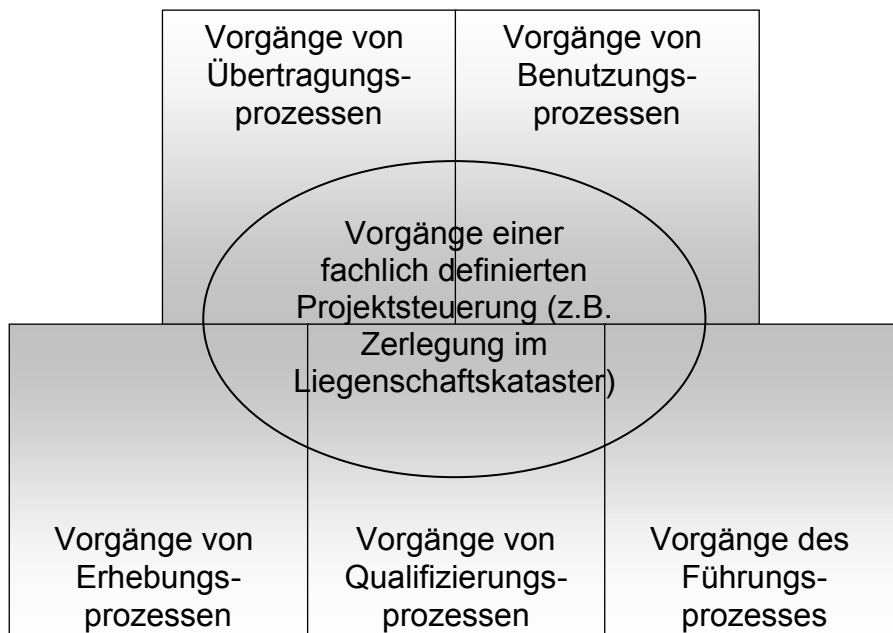


Abbildung 35: Vorgänge im AAA-Anwendungsschema

Ein Vorgang beinhaltet die Darstellung von Bearbeitungsschritten der Prozesse Qualifizierung, Führung, Benutzung und Übertragung, in denen auf verschiedene Aktivitäten verwiesen wird.

Eine Aktivität beschreibt das Verhalten eines Objekts und besteht aus einer Sequenz von Anweisungen. Den Anstoß dazu erhält ein Objekt durch eine Nachricht, die durch Eingaben des Nutzers oder durch Aktivitäten anderer Objekte ausgelöst werden (Eingabeparameter). Das Ergebnis der Aktivität wird in Form von Ausgabeparametern bereitgestellt. Aktivitäten werden objektbezogen definiert und sind im UML-Modell Bestandteil einer Klasse.

### 3.7.3 Prozesse des AFIS-ALKIS-ATKIS-Anwendungsschemas

Mit einem Prozess wird ein Quelldatenbestand in einen Zieldatenbestand überführt. Der Benutzungsprozess beispielsweise überführt die Bestandsdaten in temporäre Ausgabedaten.

Zur Steuerung der verschiedenen Prozesse werden spezielle Klassen gebildet, die Steuerungsparameter für den Ablauf von Prozessen beinhalten, wie z. B. "AX\_Benutzungsauftrag" im Benutzungsprozess des ALKIS-Anwendungsschemas.

### **3.7.3.1 Erhebungsprozess**

Quelldaten werden mit den bekannten geodätischen Mess- und Erkundungsmethoden in der realen Welt erhoben oder aus kartographischen Darstellungen und anderen Unterlagen erfasst. Die Zieldaten des Erhebungsprozesses sind die objektstrukturierten Erhebungsdaten, die eine Grundlage zur Fortführung der amtlichen Geoinformationen bilden.

### **3.7.3.2 Qualifizierungsprozess**

Im Qualifizierungsprozess werden die digitalen, objektstrukturierten Erhebungsdaten nach einer Qualifizierung in Fortführungsdaten überführt. Er dient der Qualitätssicherung und stellt sicher, dass die Fortführungsdaten den Qualitätsanforderungen entsprechen.

Die Zieldaten des Qualifizierungsprozesses sind die Fortführungsdaten.

### **3.7.3.3 Führungsprozess**

Im Führungsprozess sind Ersteinrichtung und Fortführung der Geoinformationen zusammengefasst, wobei die Ersteinrichtung als Sonderfall der Fortführung betrachtet werden kann. Beim Führungsprozess werden die Fortführungsdaten (Daten und Metadaten) durch Anwendung geeigneter Methoden in den Bestand überführt.

Die Zieldaten des Führungsprozesses sind die Bestandsdaten.

Die für die Einrichtung und Fortführung notwendigen Funktionalitäten sind im Rahmen der Austauschchnittstelle in 10.2, darüber hinaus gehende implizite Funktionen eines Führungssystems in Abschnitt 10.4 beschrieben. Das konzeptuelle Fachmodell für die Fortführung von ALKIS sowie die exakten Abläufe bei der Fortführungsverarbeitung sind in der Dokumentation zur Objektart „AX\_Fortfuehrungsauftrag“ enthalten. Ferner zeigt ein Sequenzdiagramm eine beispielhafte Illustration der Beschreibung zum „AX\_Fortfuehrungsauftrag“.

### **3.7.3.4 Benutzungsprozess**

Benutzungsprozesse überführen Bestandsdaten in Ausgabedaten entsprechend den fachlichen Vorgaben

- in Form von Bestandsdatensätzen zur universellen Weiterverarbeitung beim Nutzer,
- als aufbereitete Bestandsdaten mit festgelegtem Inhalt in einem einheitlichen Erscheinungsbild des amtlichen Vermessungs- und Katasterwesens (Präsentationsausgaben, Auswertungen etc.) sowie
- als Änderungsdaten nach der Fortführung (Nutzerbezogene Bestandsdatenaktualisierung-NBA).

Eine Ausgabe kann Bestandsobjekte sowie temporär erzeugte Objekte beinhalten.

Zur Strukturierung der Ausgabedaten und für Elementangaben, die nicht aus den Attributarten des Bestandes entnommen werden können, die aber für eine Ausgabe notwendig sind, werden temporäre Objektarten gebildet (z.B. AX\_Flurstueck\_Grundbuch). Temporäre Objektarten sind keine AA\_Objekte, sondern Datentypen. Sie besitzen keinen Identifikator und kein Lebenszeitintervall. Sie werden daher nicht im Bestand geführt.

Die temporäre Prozessobjektart „AX\_Benutzungsauftrag“ des Anwendungsschemas enthält wesentliche Angaben zur Steuerung des Benutzungsprozesses, wie Umfang der Ausgabe, Antragsnummer, Anlassart, Benutzungsparameter, Ausgabenname usw. und wird zu Beginn des Benutzungsprozesses erzeugt. Durch die Attributart „Benutzungsparameter“ werden die erforderlichen Parameter für die Kosten- und Gebührenberechnung, die außerhalb der Geoinformationen des amtlichen Vermessungswesens vorgenommen wird, bereitgestellt. Die übrigen für eine Ausgabe notwendigen temporären Objektarten entstehen durch Methoden innerhalb des Benutzungsprozesses aus den Bestandsobjektarten.

Die temporären Objektarten, insbesondere die temporären Ausgabe- Objektarten, werden so modelliert, dass Relationen innerhalb einer Ausgabe vermieden werden.

Ausgabeobjektarten können je nach Anforderung auch unter Beachtung des Signaturenkatalogs präsentiert werden. Die Verbindungen und der Informationsfluss zwischen dem Objektartenkatalog, dem Ausgabekatalog, dem Signaturenkatalog und den Ausgaben können aus der nachfolgenden Schemadarstellung entnommen werden.



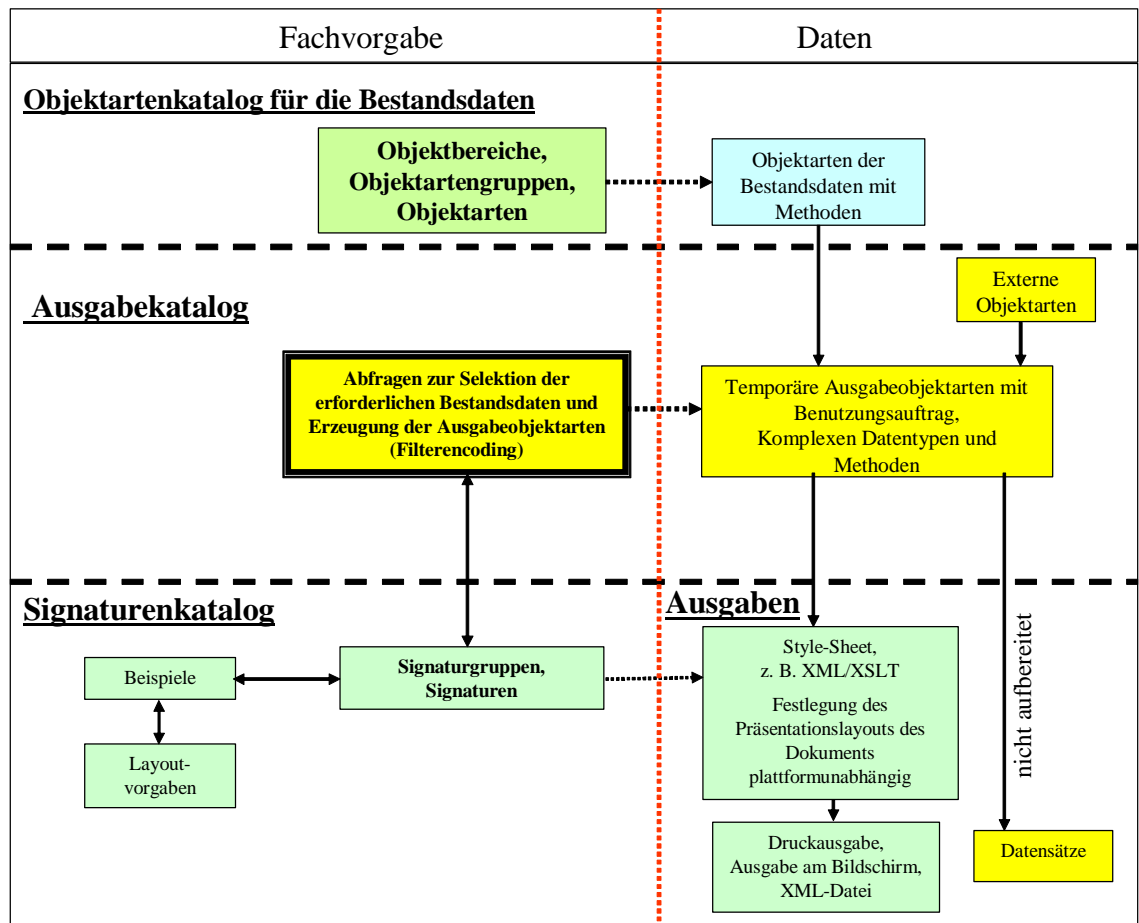


Abbildung 36: Ausgabeschema von ALKIS

Demnach werden z. B. für eine Präsentationsausgabe die Objektarten der Bestandsdaten an Hand einer definierten Abfrageabfolge aufbereitet zu einer temporären Ausgabeobjektart entwickelt. Anschließend erfolgt unter Berücksichtigung der erforderlichen Signaturierung und des Präsentationslayouts eine Ausgabe am Bildschirm bzw. als Druckausgabe. Möglich ist aber auch die Abgabe von nicht aufbereiteten Ausgabedatensätzen, die von Nutzern unter Verwendung eigener Layoutvorgaben aufbereitet werden können.

### 3.7.3.5 Transferprozess

Übertragungsprozesse treten bei der Übernahme von Daten Dritter in Form von Fortführungsdaten und bei der Abgabe von Ausgabedaten an Kunden auf. Übertragungsprozesse zur Datenübernahme empfangen Ausgaben der Systeme Dritter einschließlich Transferfunktionen in Form von Transferdaten. Übertragungsprozesse zur Datenabgabe ergänzen Ausgabedaten um Transferfunktionen und erzeugen aus ihnen Transferdaten für Systeme Dritter.

### 3.8 Projektsteuerung

Die im Paket "AAA\_Projektsteuerung" definierten Klassen beschreiben einen Strukturrahmen zur Beschreibung einer Projektsteuerung. Die Klassendiagramme "AA\_Antrag", "AA\_Projektsteuerungskatalog" und "AA\_Meilenstein" zeigen das Konzept der modellierten Projektsteuerung.

#### 3.8.1 Antrag

Dreh- und Angelpunkt der Projektsteuerung ist die Objektart AA\_Antrag. Diese Objektart realisiert eine "Mini-Antragsverwaltung", d.h. eine Schnittstelle zur externen Antragsverwaltung. Dadurch wird es möglich, bei einem Eintrag in der externen Antragsverwaltung (Geschäftsbuch) direkt einen Bezug zu diesem Antrag (mit Raumbezug) zu generieren.

Das Antragsobjekt verwaltet außerdem die Wiedervorlage des Antrags und unterstützt die Überwachung der Projektsteuerungs-Objekte. Mit dem Raumbezug kann nach bestehenden Prozessen gesucht werden, um konkurrierende Anträge zu ermitteln oder um andere benachbarte Anträge bei der Bearbeitung zu berücksichtigen. Die fachliche Reihenfolge konkurrierender Anträge ist durch den Sachbearbeiter festzulegen. Das Antrags-Objekt wird mit dem Projektsteuerungs-Objekt (AA\_Projektsteuerung) verbunden, um die Zuordnung des Antrags zu einem oder mehreren Projektsteuerungs-Objekten festzulegen und um die nicht zulässigen Kombinationen zu überwachen. Weiterhin steuert und überwacht das Projektsteuerungs-Objekt die korrekte Abwicklung der Vorgänge im Teilprozess "fachtechnische Qualifizierung". Die Fortführungsanlässe werden beim Projektsteuerungs-Objekt geführt.

Der Vorgang ist Teil einer Projektsteuerung und setzt sich aus einzelnen Aktivitäten zusammen. Die Vorgänge stellen in sich abgeschlossene Arbeitsschritte dar. Ein vorzugebender Arbeitsablauf ("Workflow") legt die Reihenfolge und Abhängigkeiten der Vorgänge und deren Arbeitsschritte fest. Die Vorgänge werden in Gruppen zusammengefasst und in einer bestimmten Reihenfolge nacheinander bzw. nebeneinander bearbeitet. Die Entscheidung über den Abschluss des einzelnen Vorganges wird im Status (Meilenstein) dokumentiert.

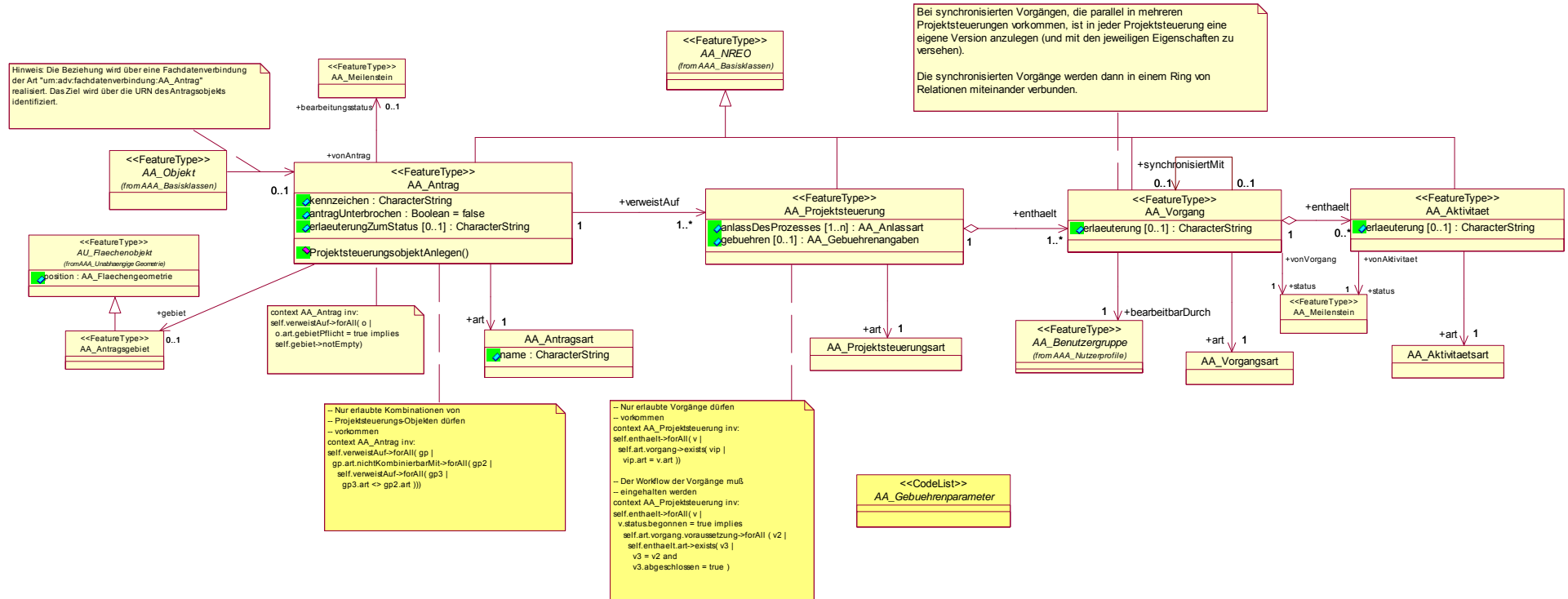


Abbildung 37: Klassendiagramm "AA\_Antrag"

### 3.8.2 Projektsteuerungskatalog

Der Projektsteuerungskatalog definiert die innerhalb eines Projektsteuerungs-Objektes dieser Art erlaubten Fortführungsanlässe. Er beinhaltet die Projektsteuerungs- und Vorgangsarten. Die Projektsteuerungsart bündelt Projektsteuerungs-Objekte, die eine gemeinsame Charakteristik aufweisen. Analoges gilt für die Vorgangsart.

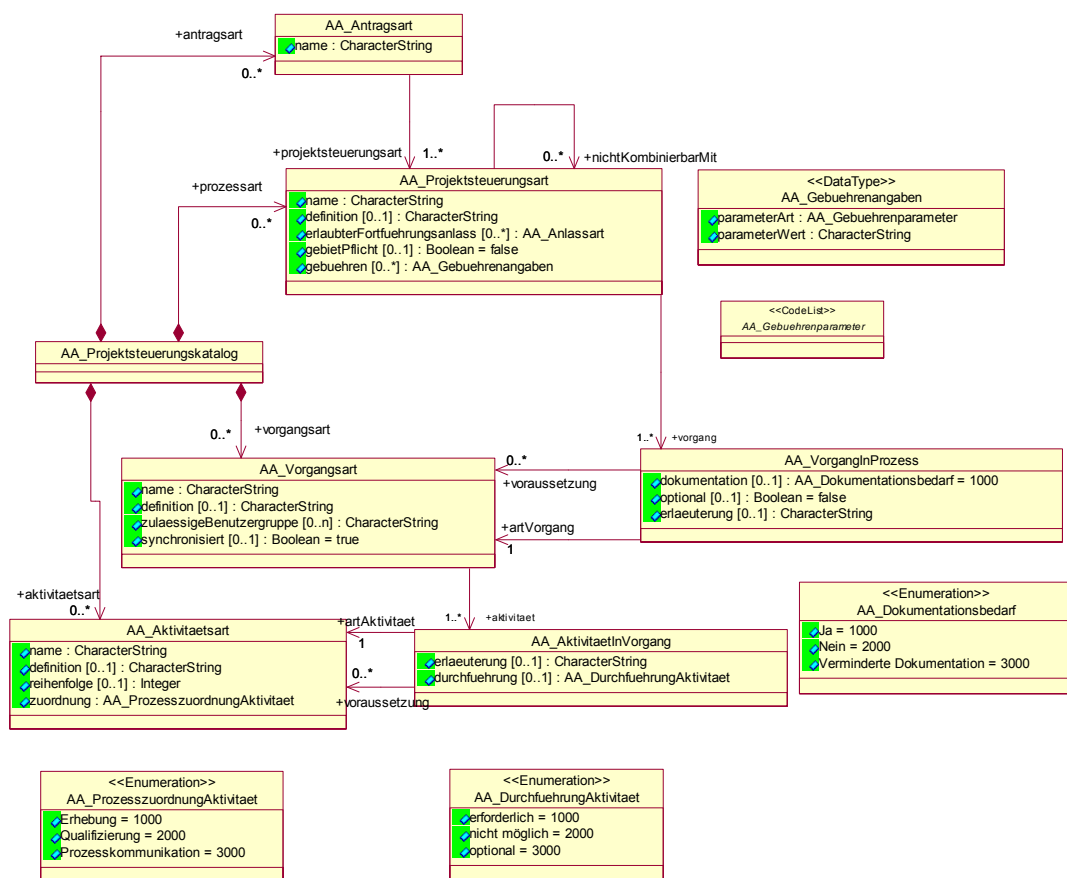


Abbildung 38: Klassendiagramm "AA\_Projektsteuerungskatalog"

### 3.8.3 Meilenstein

Hierbei handelt es sich um einen Datentyp, der zu einem Vorgang usw. den aktuellen Zustand und die Verantwortlichkeiten vermerkt.

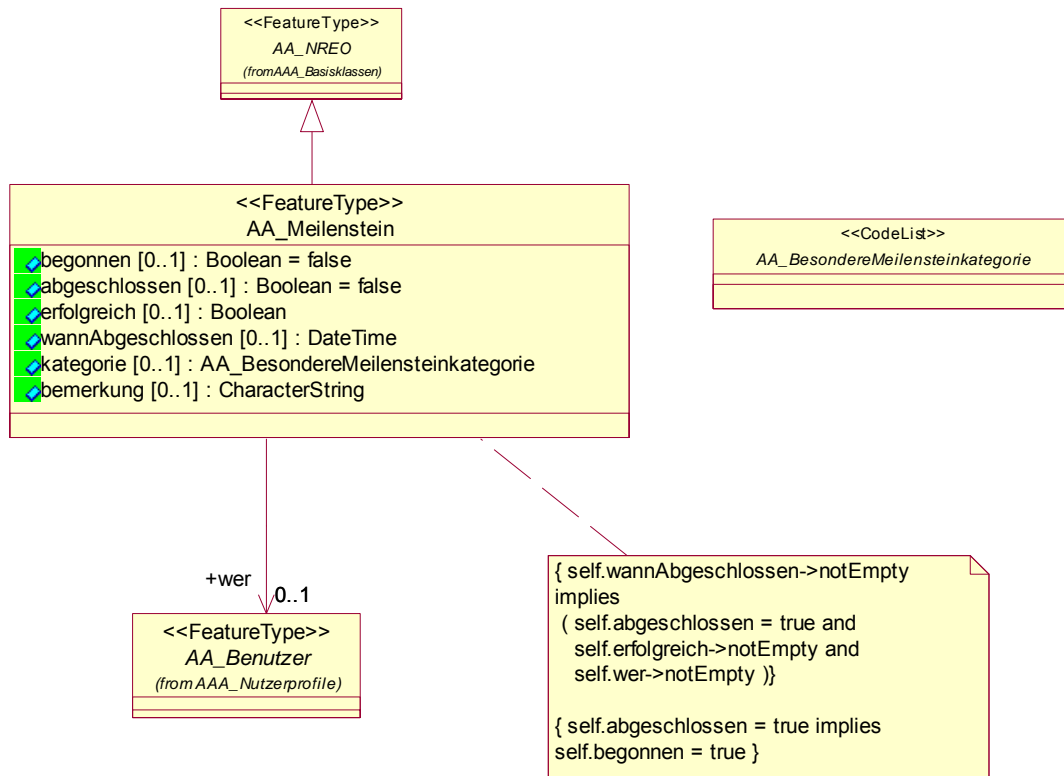


Abbildung 39: Klassendiagramm "AA\_Meilenstein"

Eine anwendungsbezogene Erläuterung der Projektsteuerung des AAA-Basisschemas für das Fachschema ALKIS befindet sich in der GeoInfoDok, in den „Erläuterungen zu ALKIS“. Weitere Einzelheiten und Zusammenhänge können hieraus entnommen werden.

## 4 Die Kodierung des NAS-Schemas

In Kapitel 2 sind die Grundlagen und Zusammenhänge für die mit dieser Dokumentation zu beschreibenden Geoinformationen erläutert. Das dort festgelegte Referenzmodell stellt unter anderem auch den Bedarf für den Datenaustausch dar. Soweit es erforderlich ist, den Datenaustausch als AdV-Standard einheitlich zu definieren, enthält dieses Kapitel die Festlegungen zu den zu verwendenden Austauschschnittstellen. Die in der Folge aufgeführten XML-Schemadateien sind dem ZIP-Archiv in [www.adv-online.de](http://www.adv-online.de) zu entnehmen.

### 4.1 Normbasierte Austauschchnittstelle (NAS)

Die Normbasierte Austauschchnittstelle (NAS) wird verwendet, wenn Geoinformationen ausgetauscht werden sollen, die im gemeinsamen AFIS-ALKIS-ATKIS-Anwendungsschema modelliert wurden. Dabei kann es sich um Informationen handeln, die in ihrer Struktur den gespeicherten Datenbeständen, einschließlich der Zusatzdaten (Präsentationsobjekte, Kartengeometrieobjekte, vgl. Kapitel 2) entsprechen, oder um Informationen aus daraus abgeleiteten Sichten auf diese Datenbestände (z.B. Ausgabeobjektarten,), nicht jedoch um Datenbestände, bei denen der Objektbezug völlig verloren geht (z.B. rein graphisch strukturierte Daten), oder Daten, die nach einem anderen Basisschema zu definieren sind (z.B. DXF-Daten).

Entsprechend wird sie dort eingesetzt, wo der Anwendungsschwerpunkt nach Anforderung des Nutzers auf

- der Originalität der Daten,
- der vollen Auswertbarkeit und
- der differenzierten Fortführbarkeit

liegt.

### 4.2 Normen und Standards

Die Standards AFIS, ALKIS und ATKIS der AdV sind in dieser Dokumentation in konzeptueller Form auf der Grundlage der Norm ISO 19109 *Rules for Application Schema* beschrieben. Dies bedeutet insbesondere:

- Modellierung in UML mit dem Softwarewerkzeug *Rational Rose*
- Einhaltung der Regelungen von ISO/TS 19103 und ISO 19109 für die Verwendung von UML

- Verwendung von ISO 19107 (und damit implizit auch ISO 19111), ISO 19115, und ISO 19123
- Automatisierte Ableitung und Darstellung der Objektartenkataloge gemäß ISO 19110

Die automatisierte Ableitung der Schnittstelle für den Austausch von AFIS-, ALKIS- und ATKIS-Objekten, die NAS, vervollständigt dieses Bild.

ISO 19118 *Encoding* definiert zu diesem Zweck u.a. ein Rahmenwerk für die Erstellung von so genannten *Encoding Rules* zur Ableitung von Schnittstellen-Definitionen für den Datenaustausch aus einem UML-Anwendungsschema. Das in ISO 19118 Kapitel 8 definierte Rahmenwerk für *Encoding Rules* wird für die NAS angewendet (Level-1-Konformität mit ISO 19118).

Für die NAS wird ein zweistufiger Codierungsprozess angewandt (siehe folgende Abbildung):

- Im ersten Schritt wird aus dem konzeptuellen, implementierungsplattform-unabhängigen AAA-Anwendungsschema skriptgestützt ein Implementierungsschema in UML für ein GML-Anwendungsschema abgeleitet. Alle Elemente des Implementierungsschemas sind zu den Vorgaben aus ISO 19136 Annex E oder – im Falle von Metadatenelementen – zu ISO/TS 19139 konform. ISO 19136 ist identisch mit dem OGC Standard *Geography Markup Language*, kurz GML.
- Im zweiten Schritt wird das Implementierungsschema nach den Encoding Rules von ISO 19136 Annex E und – im Falle von Metadatenelementen – ISO/TS 19139 in ein GML Anwendungsschema überführt.

Hierbei wird darauf zurückgegriffen, dass die im AAA-Anwendungsschema verwendeten Typen aus ISO/TS 19103, ISO 19107, ISO 19111, ISO 19115 und ISO 19123 durch ISO 19136 und ISO/TS 19139 in genormter XML-Schema-Implementierung vorliegen.

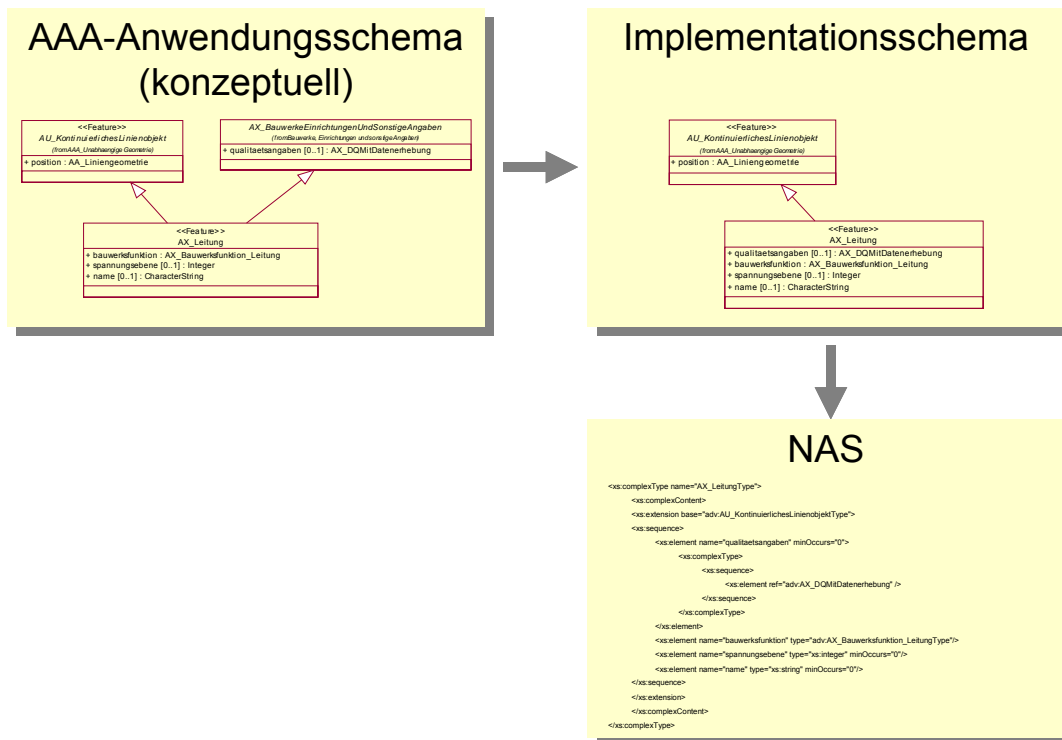


Abbildung 40: Zweistufiger Ableitungsprozess der NAS

Da das AAA-Anwendungsschema und somit auch die NAS neben der Codierung von Fachobjekten auch Operationen auf einem System zur Haltung von Bestandsdaten umfasst (Fortführen, Einrichten, Sperren/Entsperren von Objekten, Reservieren von Fachkennzeichen, Erfragen von Ausgabeprodukten einschließlich der Nutzerbezogenen Bestandsdatenaktualisierung), werden die GML-Objektarten unter Verwendung von Elementen der zu GML komplementären OGC-Spezifikationen Web Feature Service (WFS) und Filter Encoding (FES) in entsprechende, grundsätzlich Web-Service-fähige, Operationen eingebettet. In diesem Sinne ist eine AFIS-ALKIS-ATKIS-Datenhaltung mit einem gekapselten Web Feature Server zu vergleichen, der zusätzlich AFIS-ALKIS-ATKIS-spezifische Anforderungen berücksichtigt.

Gemäß den in Kapitel 3.1 genannten Grundlagen verfolgt die Adv mit der Neuentwicklung von AFIS, ALKIS und ATKIS das Ziel, Grundlagen für die gemeinsame, ganzheitliche und fachübergreifende Nutzung von Geodaten zu schaffen. In diesem Sinne soll soweit wie möglich auf bestehende oder absehbare Standardfunktionalitäten von Anwendungssoftware zurückgegriffen werden.

In der NAS wird entsprechend auf die Spezifikation von Adv-spezifischen Lösungen für das Codieren von Daten soweit wie möglich verzichtet. Dies ist allerdings aufgrund der noch nicht abgeschlossenen Normung von Web Feature Service und Filter Encoding



zurzeit nur mit Einschränkungen und AFIS-ALKIS-ATKIS-spezifischen Erweiterungen möglich.

Es ist wichtig festzuhalten, dass das plattformunabhängige, konzeptuelle Modell im AAA-Anwendungsschema vollständig beschrieben ist. Bei der Abbildung auf spezifische Implementierungsmodelle (wie z.B. XML-Repräsentierungen) werden auch zukünftig Anpassungen an den IT/GI-Mainstream erforderlich werden.

Über die genannten Normen der Normfamilie ISO 19100 hinaus werden zur Definition der NAS folgende Dokumente herangezogen:

- ISO/IEC 19501:2005, *Unified Modeling Language Specification (UML)*,  
<http://www.uml.org/>
- XML 1.0:1998, *Extensible Markup Language (XML)*, W3C Recommendation, 6 Oktober 2000, <http://www.w3.org/TR/2000/REC-xml-20001006>
- XML Schema Part 1: *Structure*-W3C Recommendation, 2. Mai 2001,  
<http://www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-1-20010502/>
- XML Schema Part 2: *Datatypes*-W3C Recommendation, 2. Mai 2001,  
<http://www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-2-20010502/>
- XLink *XML Linking Language (XLink)* Version 1.0, W3C Recommendation 27 June 2001, <http://www.w3.org/TR/2000/REC-xlink-20010627/>
- Web Feature Service (WFS) 1.0  
Open Geospatial Consortium, 2002  
<http://www.opengis.org/techno/specs/02-058.rtf>
- Filter Encoding (FES) 1.0  
Open Geospatial Consortium, 2002  
<http://www.opengis.org/techno/specs/02-059.rtf>
- OWS Common Implementation Specification 1.0  
Open Geospatial Consortium, 2005  
[https://portal.opengeospatial.org/files/?artifact\\_id=8798](https://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=8798)

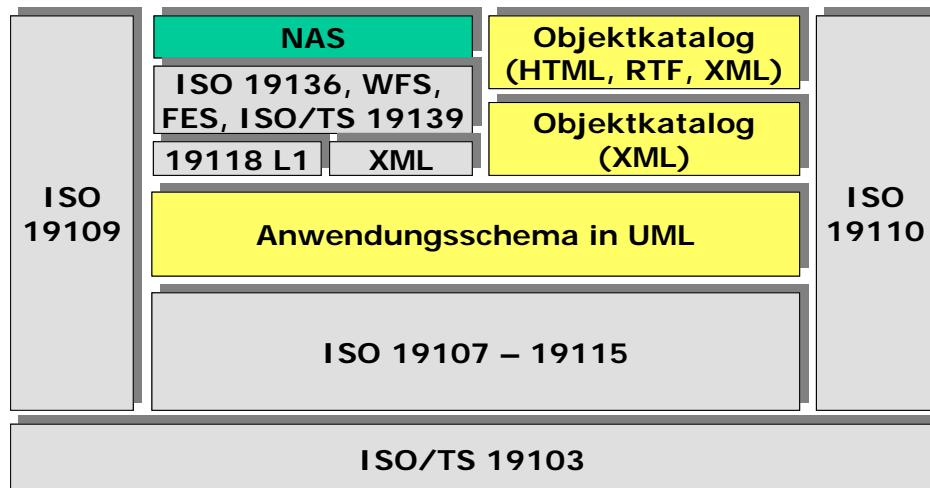


Abbildung 41: Einbettung der NAS in Normen und Standards

Dadurch, dass GML-Anwendungsschemata auf standardisierte XML-Komponenten, z.B. für Geometrietypen, zurückgreifen und es in GML Regeln gibt, wie XML Schema bei der Definition eines Anwendungsschemas zu verwenden ist, kann auch generische GML-Software - sofern sie die verwendeten XML-Komponenten implementiert hat – durch Analyse des GML-Anwendungsschemas der NAS AFIS-ALKIS-ATKIS-Objekte grundsätzlich verarbeiten und syntaktisch interpretieren. Dies gilt auch dann, wenn die Software zuvor kein Wissen über die NAS und AFIS-ALKIS-ATKIS besessen hat.

Mit dem von der NAS verwendeten **GML-Profil** werden aus diesem Grunde auch Anforderungen an die Fähigkeiten von Software spezifiziert und dokumentiert. Bei der Festlegung des Profils wurde auch die Zielsetzung berücksichtigt, dass dieses Profil auch über AFIS, ALKIS und ATKIS hinaus Anwendungsanforderungen abdecken soll und sich von einer AdV-internen Festlegung zu einer breiter akzeptierten Festlegung entwickelt.

Durch die Spezifikation der NAS in Form von Operationen auf einer Bestandsdatenhaltung und nicht als reines „Datenformat“ sind die GML-Objekte in der NAS i.d.R. in die XML-Elemente der Operationsaufrufe und -ergebnisse eingebettet. Im Fall des Bestandsdatenauszugs zum Beispiel ist die Menge der GML-Objekte, d.h. das GML-Dokument, in das NAS-Ergebnisdokument eingebettet und kann aus diesem auf einfache Weise erkannt und extrahiert werden.

### 4.3 Kodierungsprozess

Die Norm ISO 19118 beschreibt den durchzuführenden Kodierungs- und Dekodierungsprozess in allgemeiner Form folgendermaßen:

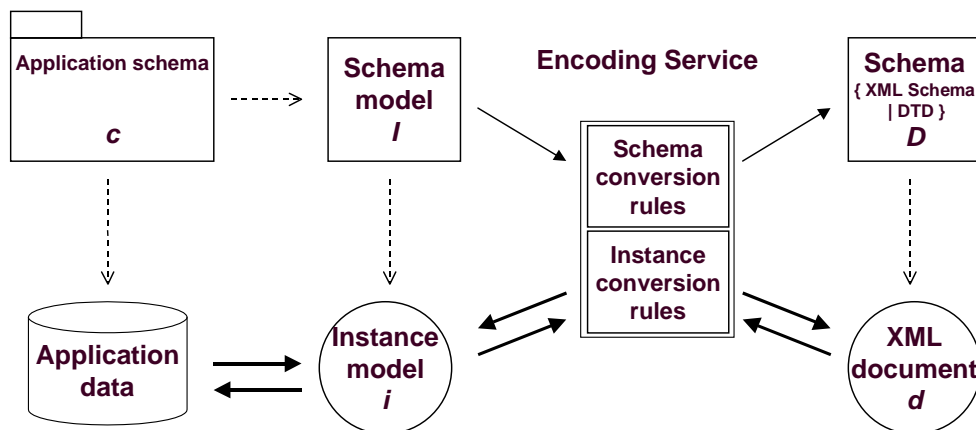


Abbildung 42: XML-basierende Kodierungsregeln gemäß ISO 19118

Der Prozess geht dabei von folgenden Rahmenbedingungen aus:

- Es existiert ein formal (z.B. in UML) beschriebenes Anwendungsschema.
- Auf der Basis von Umwandlungsregeln (*Schema Conversion Rules*) und ggf. Steueranweisungen werden die Informationen des UML-Anwendungsschemas in eine XML-Schemadatei überführt.
- In gleicher Weise werden die auf dem Anwendungsschema beruhenden Anwendungsdaten (Objekt-Instanzen) mit Hilfe von Umwandlungsregeln (*Instance Conversion Rules*) in eine XML-Datei überführt, die in ihrem Aufbau den Definitionen der XML-Schema-Datei entspricht.

Im Kontext der NAS wird die Umwandlung des AAA-Anwendungsschemas (UML) in das GML Anwendungsschema der NAS (XML Schema) mit den folgenden Mitteln durchgeführt:

- Ausführen eines Software-Scripts innerhalb des Modellierungsprogramms *Rational Rose* zur Umwandlung in das Implementierungsschema.
- Export des UML Modells im Format XMI 1.0 mit dem von Unisys entwickelten XMI-Plug-In für Rational Rose.
- Anwendung der Encoding Rules mit dem Open-Source-Tool ShapeChange und Erzeugung der NAS-Schemadateien.
  - Die ShapeChange Konfigurationsdatei wurde hierzu an die AAA-spezifischen Modellrahmenbedingungen angepasst.

- Neben den XML Schema Dateien der NAS erzeugt ShapeChange auch GML-Dictionary-Dateien der Klassen des UML-Modells mit allen Definitionen einschließlich der Wertarten.

#### 4.4 NAS Encoding Rules

Im Folgenden werden die "NAS Encoding Rules" beschrieben. Die Struktur erfüllt die Anforderungen aus ISO 19118 Kapitel 8 und richtet sich zur einfachen Vergleichbarkeit an ISO 19118 Annex A aus.

ISO 19118 legt in Kapitel 8 Anforderung an Encoding Rules fest. Eine Encoding Rule beschreibt Abbildungsregeln mit denen Daten aus einer Eingangsdatenstruktur (Instanzen gemäß dem AAA-Anwendungsschema in Rational Rose) in eine Ausgabedatenstruktur (XML-Datei gemäß NAS) überführt werden können. Eine Encoding Rule deckt folgende Themen ab:

- Voraussetzungen
  1. Anwendungsschema
  2. Zeichensatz und unterstützte Sprachen
  3. Austausch-Metadaten (*exchange metadata*)
  4. Identifikatoren
  5. Updatemechanismen
- Eingangsdatenstruktur
- Ausgabedatenstruktur
- Abbildungsregeln
- Beispiele

##### 4.4.1 Voraussetzungen

###### Anwendungsschema

Das AAA-Anwendungsschema wurde auf der Basis der Regeln für Anwendungsschemata aus ISO/TS 19103 und ISO 19109 entwickelt.

Zur größeren Klarheit werden im Anwendungsschema die folgenden zusätzlichen Stereotypes verwendet:

- <<FeatureType>> im Sinne der Definition in ISO 19136 Annex E,

- <<Request>> und <<Response>> für die bei der Ausführung von NAS-Operationen ausgetauschten Nachrichten (Aufträge und Ergebnisse).

Zusätzlich werden UML Tagged Values wie in ISO 19136 E.2.1 spezifiziert im Modell verwendet sowie zwei weitere UML Tagged Values „xsdEncodingRule“ und „reverseRoleNAS“ unterstützt. Hierbei gelten die folgenden Regeln:

- version, targetNamespace und xmlns: aktuelle Werte gemäß der Version des AAA-Anwendungsschemas, nur im AAA-Anwendungsschema-Paket
- gmlProfileSchema: Verweis auf die Datei des GML-Profiles, nur im AAA-Anwendungsschema-Paket
- xsdDocument: Dateiname der XML-Schema-Datei, wird neben dem AAA-Anwendungsschema-Paket auch bei den Paketen des AAA-Basischema, des AAA-Fachschemas und der NAS-Operationen gesetzt
- Bei Klassen werden die folgenden UML Tagged Values gesetzt:
  - noPropertyType: “true” bei <<FeatureType>>, <<Request>> und <<Response>>; “false” bei <<DataType>> und <<Union>>
  - byValuePropertyType: “false” bei <<FeatureType>>, <<Request>>, <<Response>>, <<DataType>> und <<Union>>
  - isCollection: "false" bei <<FeatureType>>, <<Request>>, <<Response>>, <<DataType>> und <<Union>>
  - asDictionary: „true“, nur bei <<CodeList>>
- Bei Attributen und Assoziationsrollen werden die folgenden Tagged Values:
  - sequenceNumber
  - inlineOrByReference: „byReference“ bei <<FeatureType>>-wertigen Eigenschaften, sonst “inline”
  - isMetadata: „true“ bei allen Qualitätsangaben, sonst "false"; zu Qualitätsangaben werden alle Typen gezählt, die mit einer der folgenden Zeichenketten beginnen: "LI\_", "DQ\_", "AX\_DQ", "AX\_LI"

## **Zeichensatz und unterstützte Sprachen**

Wie in ISO 19118 A.2.3 spezifiziert, soll grundsätzlich der *Universal Character Set (UCS)* von "ISO-10646-1" als Zeichenvorrat verwendet werden. Dieser ist identisch mit dem *Unicode Character Repertoire*.

Als *Character Encoding* für NAS-Daten soll einheitlich "UTF-8" (*UTF = UCS Transformation Format*) verwendet werden. "UTF-8" ist auch der Standardwert in XML, falls eine Encoding-Angabe fehlt.

Sprache ist Deutsch ("de") oder Sorbisch (Niedersorbisch bzw. Obersorbisch).

### **Exchange Metadata**

Im Zuge der Modellierung der Aufträge und Ergebnisse werden jeweils die erforderlichen Exchange Metadata modelliert und mit der automatischen Umsetzung nach XML Schema überführt.

### **Identifikatoren**

Identifikatoren sind in der NAS nur auf der Ebene der Fachobjekte definiert, d.h. in allen XML-Elementen die Typen repräsentieren, welche eine Unterklasse von AA\_Objekt sind. Bei diesen sind die Identifikatoren stets anzugeben (mit Ausnahme der weiter unten definieren Fälle). Identifikatoren an allen übrigen Elementen werden überlesen und nicht beachtet.

Die Identifikatoren an Fachobjekten sind stets im Sinne von UUIDs zu verstehen, d.h. sie sind innerhalb der "*AFIS-ALKIS-ATKIS-Application-Domain*" eindeutig.

Der AAA-Identifikator besteht stets aus 16 Zeichen. Der Aufbau wird in Kapitel 3.3.10 beschrieben.

### **Updatemechanismen**

Ein Updatemechanismus im Sinne von ISO 19118 Kapitel 8 wird über die NAS-Operationen unterstützt.

#### **4.4.2 Eingangsdatenstruktur**

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 AAA-Anwendungsschemas in UML in ein Implementierungsschema (siehe oben).

Das Skript nimmt die folgenden Änderungen vor:

- Multiple Vererbung: Weder ISO 19136 noch ISO/TS 19139 unterstützen in den Abbildungsregeln multiple Vererbung, das AAA-Modell verwendet diese jedoch in

Mixin-Klassen (z.B. AP\_GPO, AX\_Katalogeintrag). Die Mixin-Klassen werden aufgelöst:

- Alle Attribute werden in die nächsten in der NAS codierten Subtypen kopiert.
- Alle Relationen zu den Mixin-Klassen werden ebenfalls jeweils auf die nächsten in der NAS codierten Subtypen kopiert. Dabei wird der Rollenname durch Anhängen des Klassennamens geändert um die Eindeutigkeit der Eigenschaftsnamen zu gewährleisten.
- Die <<Type>>-Klassen werden gelöscht.
- Nicht navigierbare Assoziationsrollen werden
  - navigierbar gesetzt
  - sofern nicht vorhanden mit dem Namen „inversZu\_“ und den Namen der inversen Rolle versehen
  - mit einer minimalen Kardinalität von "0" versehen
  - der UML Tagged Value "reverseRoleNAS" wird auf „true“ gesetzt
- Die Modellelemente, die Inhalte besitzen, die nicht in die NAS umgesetzt werden, werden bei der Ableitung des Implementierungsmodells für den Datenaustausch entfernt.
  - Pakete:
    - "AAA\_Katalog"
    - "AAA Versionierungsschema"
  - Attribute:
    - "AA\_Objekt.identifikator"
  - Klassen:
    - "AA\_ObjektOhneRaumbezug"
    - "AX\_Fortfuehrung"
    - "AX\_Datenbank"
    - "AX\_Operation\_Datenbank"
    - "AX\_TemporaererBereich"
    - "AX\_NeuesObjekt"
    - "AX\_GeloeschtesObjekt"
    - "AX\_AktualisiertesObjekt"
    - "AX\_Fortfuehrungsobjekt"
- Die Modellelemente, die Inhalte besitzen, die auf spezifische Weise in die NAS umgesetzt werden sollen, werden entsprechend angepasst:

- Die Eigenschaften von AA\_PMO und AA\_Objekt werden wie bei Mixin-Klassen (siehe oben) auf "AD\_PunktCoverage" und "AD\_GitterCoverage" übertragen, die konzeptuellen Attribute gelöscht. Zusätzlich werden Vererbungsbeziehungen auf "CV\_DiscreteGridPointCoverage" bzw. "CV\_DiscretePointCoverage" gesetzt.
- Zur Verringerung der Modellgröße für den NAS-Ableitungsprozess und weil das UML aus den ISO-Paketen zahlreiche Fehler und Warnungen erzeugen werden die ISO-Pakete wo möglich gelöscht.
- Die folgenden Typen erhalten ein neues Attribut:
  - "TA\_PointComponent.position : "GM\_Point"
  - "TA\_CurveComponent.position : "GM\_Curve"
  - "TA\_SurfaceComponent.position : GM\_Surface"
  - "TA\_MultiSurfaceComponent.position : GM\_Object" (die Werte müssen entweder GM\_Surface oder GM\_MultiSurface sein)
  - "TA\_PointComponent\_3D.position : "GM\_Point"
  - "TA\_CurveComponent\_3D.position : "GM\_Curve"
  - "TA\_SurfaceComponent\_3D.position : GM\_Surface"
  - "TA\_CompositeSolidComponent\_3D.position : GM\_CompositeSolid"
- Die folgenden Attribute erhalten einen neuen Typ:
  - "AU\_Punkthaufenobjekt.position : GM\_MultiPoint"
  - "AU\_KontinuierlichesLinienobjekt.position : GM\_Curve"
  - "AU\_Flaechenobjekt.position : GM\_Object"
  - "AG\_Flaechenobjekt.position : GM\_Object"
  - "AG\_Punktobjekt.position : GM\_Point"
  - "AU\_Objekt.position : GM\_Object"
  - "AG\_Objekt.position : GM\_Object"
  - "AU\_GeometrieObjekt\_3D.position : GM\_Object"
  - "AU\_MehrfachLinienObjekt\_3D.position : GM\_Object"
  - "AU\_MehrfachFlaechenObjekt\_3D.position : GM\_Object"
  - "AU\_UmringObjekt\_3D.position : GM\_MultiCurve"
  - "AU\_PunkthaufenObjekt\_3D.position : GM\_MultiPoint"
  - "AX\_DQOhneDatenerhebung.herkunft [0..1] : LI\_Lineage"
  - "AX\_DQMitDatenerhebung.herkunft [0..1] : LI\_Lineage"
  - "AX\_DQPunktort.herkunft [0..1] : LI\_Lineage"
  - "AX\_Schwereanomalie\_Schwere.wert : Measure"
  - "AX\_Sperrauftrag.uuidListe [1..\*] : URI"
  - "AX\_Entsperrauftrag.uuidListe [1..\*] : URI"



- "ExceptionFortfuehrung.bereitsGespernteObjekte [0..\*] : URI"
  - "ExceptionFortfuehrung.nichtMehrAktuelleObjekte [0..\*] : URI"
  - "ExceptionAAAFortfuehrungOderSperrung.bereitsGespernteObjekte [0..\*] : URI"
  - "ExceptionAAAFortfuehrungOderSperrung.nichtMehrAktuelleObjekte [0..\*] : URI"
  - "ExceptionAAAEntsperren.uuidListe [0..\*] : URI"
  - "AX\_Phazenzentrumsvariation\_Referenzstationspunkt.zeile [72..72] : doubleList"
  - "DCP.HTTP : URI"
  - "DCP.email : URI"
- Bei Attributen mit Kollektionen als Werten werden Typ und Kardinalität angepasst:
- "AA\_Objekt.modellart [1..\*] : AA\_Modellart"
  - "AA\_Objekt.anlass [0..2] : AA\_Anlassart"
  - "AA\_Objekt.zeigtAufExternes [0..\*] : AA\_Fachdatenverbindung"
- Verweise in den Projektsteuerungskatalog werden als GML-Dictionary-Verweis realisiert:
- "AA\_Antrag.art : GenericName"
  - "AA\_Projektsteuerung.art : GenericName"
  - "AA\_Vorgang.art : GenericName"
  - "AA\_Aktivitaet.art : GenericName"
- Die Klassen des Projektsteuerungskatalogs werden gelöscht:
- "AA\_Antragsart"
  - "AA\_Projektsteuerungsart"
  - "AA\_Vorgangsart"
  - "AA\_Aktivitaetsart"
  - "AA\_Projektsteuerungskatalog"
  - "AA\_AktivitaetInVorgang"
  - "AA\_VorgangInProzess"
  - "AA\_Dokumentationsbedarf"
  - "AA\_DurchfuehrungAktivitaet"
  - "AA\_ProzesszuordnungAktivitaet"
- Als Folge der obigen Anpassungen können außerdem die folgenden Typen gelöscht werden:
- "AA\_Liniengeometrie"
  - "AA\_Flaechengeometrie"
  - "AU\_Geometrie"

- "AG\_Geometrie"
  - "AU\_Geometrie\_3D"
  - "AA\_Punktgeometrie"
  - "AA\_Punktgeometrie\_3D"
  - "AA\_MehrfachLinienGeometrie\_3D"
  - "AA\_MehrfachFlaechenGeometrie\_3D"
  - "AA\_PunktLinienThema"
  - "TA\_TopologieThema\_3D"
  - "TS\_PointComponent"
  - "TS\_CurveComponent"
  - "TS\_SurfaceComponent"
  - "TS\_Feature"
  - "AX\_LI\_Lineage\_OhneDatenerhebung"
  - "AX\_LI\_Lineage\_MitDatenerhebung"
  - "AX\_LI\_Lineage\_Punktort"
  - "AX\_LI\_ProcessStep\_OhneDatenerhebung"
  - "AX\_LI\_ProcessStep\_MitDatenerhebung"
  - "AX\_LI\_ProcessStep\_Punktort"
  - "AX\_LI\_ProcessStep\_OhneDatenerhebung\_Description"
  - "AX\_LI\_ProcessStep\_MitDatenerhebung\_Description"
  - "AX\_LI\_ProcessStep\_Punktort\_Description"
  - "AX\_LI\_Source\_MitDatenerhebung"
  - "AX\_LI\_Source\_Punktort"
  - "Acceleration"
  - "AD\_ReferenzierbaresGitter"
  - "AD\_Wertematrix"
  - "AA\_UUID"
  - "AX\_Phazenzentrumsvariation\_Referenzstationspunkt\_Zeile"
- Bei allen Klassen wird das UML Tagged Value „xsdEncodingRule“ gesetzt: „iso19136\_2007“ außer bei Typen, die mit einer der Zeichenketten "LI\_", "DQ\_", "AX\_DQ", "AX\_LI" beginnen; bei diesen wird „iso19139\_2007“ verwendet.

Das Instanzschema wird auf der Basis des Implementierungsschemas von ISO 19136 E.2.2 übernommen.

#### 4.4.3 Ausgabedatenstruktur

Die Ausgabedatenstruktur ist unter ISO 19136 E.2.3 erläutert.

#### 4.4.4 Schema-Abbildungsregeln

Relevante Fundstellen für die Schema-Abbildungsregeln sind in ISO 19136 E.2.4 und – für Klassen mit dem UML Tagged Value `xsdEncodingRule` mit dem Wert „iso19139\_2007“ – ISO/TS 19139 Kapitel 8.

Die Werte des UML Tagged Value „reverseRoleNAS“ werden im XML Schema in `appinfo`-Annotationen an dem Element ausgegeben, das der Assoziationsrolle entspricht.

Das von der AdV spezifizierte Schema für WFS-Erweiterungen codiert die in Abschnitt 3.9.2 beschriebene Erweiterung.

Die importierten, von Dritten definierten und verwalteten Schemata (OWS Common 1.0.0, GML 3.2.1, Xlink 1.0.0, ISO/TS 19139:2007, ShapeChange 1.0, WFS 1.0.0 und Filter Encoding 1.0.0) wurden in ein lokales Verzeichnis kopiert und an die lokale Dateistruktur angepasst. Die Schemata von WFS und Filter Encoding importieren in der NAS GML 3.2.1 (statt GML 2.1.2 wie in den standardisierten Schemata); daher wurde auch der Namespace dieser Schemata geändert.

#### Abbildungsregeln für Instanzen

Dieser Abschnitt beschreibt die Abbildung des Instanzenmodells in entsprechende XML-Elemente. Das Ergebnis der Abbildung ist ein valides XML-Dokument (NAS-Dokument). Entsprechend gezippte XML-Dokumente sind ebenfalls gültige NAS-Dokumente. Als Komprimierungsverfahren zugelassen sind „zip“ und „gzip“.

Die Datei enthält:

- Den *XML-Header*, der fest ist: "`<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>`". Die Verwendung von "UTF-8" wird für das Encoding vorgeschrieben.
- Das *Root-Element* aus einer Auftrags- oder Ergebnis-XSD-Datei mit einem Verweis auf den AdV-Namespacespace "`http://www.adv-online.de/namespaces/adv/gid/version`" und die XSD-Datei.
- Elemente in Übereinstimmung mit der referenzierten XSD-Datei.

Jedes Objekt im Instanzenschema wird in ein entsprechendes Element überführt. Das passende Element trägt denselben Namen wie die Klasse, zu der das Objekt gehört. Das "gml:id"-Attribut, das den Identifikator trägt, wird gesetzt.

Jede Eigenschaft des Objekts, d.h. jedes Attribut und jede Rolle in einer Assoziation, wird entsprechend der in den Schema-Abbildungsregeln definierten Abbildung auf XML-Elemente abgebildet, i.d.R. in ein lokales Element mit dem Namen des Attributs oder der Rolle.

### Codierung von Identifikatoren in der NAS

Der AAA-Identifikator besteht stets aus 16 Zeichen. Der Aufbau wird in Kapitel 3.3.7 beschrieben.

In der NAS ist der AAA-Identifikator im XML-Attribut `gml:id` zu codieren. Beispiel:

```
<AX_Gebaeude gml:id="DEST123412345678">
  <!-- ... -->
</AX_Gebaeude>
```

Um die dokumentenweite Eindeutigkeit des `gml:id`-Attributs zu gewährleisten, wird die Angabe immer dann um Entstehungsdatum/-zeit ergänzt, wenn mehrere Versionen eines Objekts in einem XML-Dokument vorkommen. Dies kommt insbesondere in den folgenden Fällen vor:

- In einem Bestandsdatenauszug werden mehrere Versionen eines Objekts selektiert.
- Ein Objekt wird in einem Fortführungsauftrag mit mehreren Fortführungsfällen mehrfach geändert.
- In der Einrichtung werden auch historische Objektversionen migriert.

Datum und Uhrzeit werden hierbei in 16 Zeichen ohne Trennzeichen kodiert, damit sie den Bedingungen einer XML ID genügen, also in der folgenden Form: CCYYMMDDThhmmssZ.

Beispiel:

```
<AX_Gebaeude gml:id="DEST12341234567820010101T110000Z">
  <!-- ... -->
</AX_Gebaeude>

<!-- ... -->

<AX_Gebaeude gml:id="DEST12341234567820070313T125420Z">
  <!-- ... -->
</AX_Gebaeude>
```

Zusätzlich zur `gml:id` ist der Identifikator ebenfalls in der in ISO 19136 vordefinierten Objekteigenschaft, `gml:identifier`, zu codieren. Hierbei gelten die folgenden Regeln:

- Als codeSpace ist „http://www.adv-online.de/“ zu verwenden.
- Es wird stets der Identifikator (also ohne Entstehungsdatum/-zeit) angegeben.
- Der Identifikator wird als globaler Identifikator, d.h. als URN (siehe unten) codiert.

Beispiel:

```
<AX_Gebaeude gml:id="DEST123412345678">
  <gml:identifizier codeSpace="http://www.adv-online.de/">
    urn:adv:oid:DEST123412345678
  </gml:identifizier>
  <!-- ... -->
</AX_Gebaeude>
```

In der NAS kommen zwei Arten von Verweisen auf Objekte vor

- Verweise von einem Objekt auf ein anderes Objekt werden stets als XLink repräsentiert. Innerhalb der NAS sind Verweise auf andere AAA-Objekte ausnahmslos über URNs auszudrücken. Uniform Resource Names (URNs) dienen als global eindeutige, persistente, Speicherort-unabhängige Identifikatoren. URNs von AAA-Identifikatoren beginnen alle mit "urn:adv:oid:", ergänzt durch den Identifikator.
- Beispiel: "urn:adv:oid:DEST123412345678".
- Verweise aus einem Selektionskriterium auf ein bestimmtes Objekt über einen Identifikator (ogc:FeatureId/@fid). Hier ist stets der Identifikator ohne URN-Kontext anzugeben. In einigen Fällen ist hierbei zur Aktualitätsprüfung ebenfalls das 16-stellige Entstehungsdatum/-zeit ohne Trennzeichen anzugeben. Die entsprechenden Fälle werden im Abschnitt 5.1 spezifiziert.

### **Codierung von Geometrieeigenschaften in der NAS**

Auf die Kodierung der Orientierung von Linien (Curves) wurde im AAA-Basisschema verzichtet. Da die Richtung einer Linie aber fallweise (z.B. Fließrichtung von Gewässern) eine Bedeutung hat, muss a) die Erfassung in positiver Richtung erfolgen und b) sichergestellt werden, dass diese Richtung im Zuge der Verarbeitung und Speicherung unverändert bleibt. Damit kann davon ausgegangen werden, dass die Linienorientierung in der NAS immer positiv ist und es einer gesonderten Kennzeichnung nicht bedarf.

Bei Flächenumringen liegt die begrenzte Fläche gemäß ISO 19107 immer zur Linken der in positiver Richtung orientierten begrenzenden Linien.

Um die NAS möglichst einfach zu gestalten, wird Geometrie ausschließlich redundant ausgetauscht. NAS-Daten aufnehmende Programmsysteme müssen Topologie bzw. gemeinsame Geometrienutzung selbst erkennen - sofern sie sich für diese Information

interessieren. Die Einstiegshürde für die Nutzung von AFIS-ALKIS-ATKIS-Daten wird dadurch möglichst niedrig gehalten.

Das "Erkennen" von Geometrieteilung wird durch die folgenden Punkte - auf möglichst einfache Weise - definiert.

Topologische Objekte und solche mit gemeinsam genutzter Geometrie können Themen zugeordnet werden. Topologische Beziehungen und gemeinsame Geometrienutzung sind nur innerhalb eines Themas möglich. Ein Thema ist immer auf eine Modellart beschränkt.

Damit zwei Geometrien identisch sind, müssen sie identische Definitionen in einem <Point> bzw. einer <Curve> besitzen, ein identischer Geometrieverlauf allein ist bei Linien nicht ausreichend.

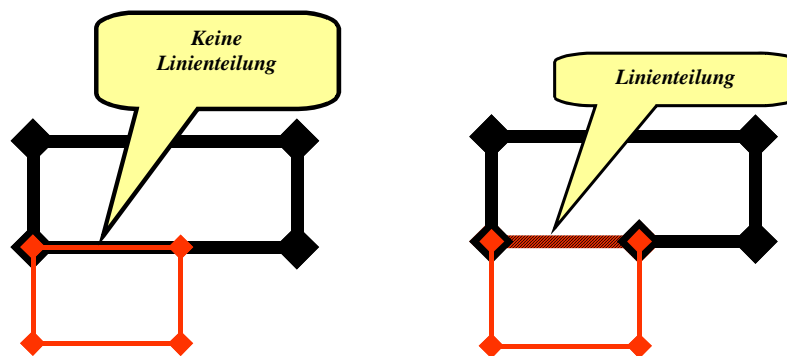


Abbildung 43: Erläuterung zur Linienteilung

Identität bei Linien wird stets auf der Ebene der "GM\_Curve" untersucht. Sie ist gegeben, wenn alle Positionen der Geometriedefinition in Lage und Reihenfolge sowie verwendeter Interpolationsart identisch sind. Hierbei ist auch eine Umkehrung der Reihenfolge erlaubt.

Zwei Positionen sind identisch, wenn ihr Abstand kleiner als die vorzugebende Koordinatenauflösung ist. In AFIS-ALKIS-ATKIS ist diese für metrische Lagekoordinaten auf 3 Nachkommastellen (mm) festgelegt. Diese Festlegung gilt unabhängig von der tatsächlichen Genauigkeit der Koordinaten.

Zur Erläuterung werden die beiden Situationen aus Abbildung 43 beispielhaft codiert. Zuerst die linke Situation (ohne Linienteilung):

```
...
<AX_Flurstueck gml:id="DEBY0000000000001">
  <!-- ... -->
  <position>

    <gml:Surface srsName="urn:adv:crs:DE_DHDN_3GK3" gml:id="_1">
      <gml:patches>
        <gml:PolygonPatch>
```

```
<gml:exterior>
  <gml:Ring gml:id="_2">
    <gml:curveMember>
      <gml:Curve gml:id="_3">
        <gml:segments>
          <gml:LineStringSegment>
            <gml:posList>601085.954 5943996.138</gml:posList>
            <gml:posList>601085.954 5943998.138</gml:posList>
          </gml:LineStringSegment>
        </gml:segments>
      </gml:Curve>
    </gml:curveMember>
    <gml:curveMember>
      <gml:Curve gml:id="_4">
        <gml:segments>
          <gml:LineStringSegment>
            <gml:posList>601085.954 5943998.138</gml:posList>
            <gml:posList>601078.954 5943998.138</gml:posList>
          </gml:LineStringSegment>
        </gml:segments>
      </gml:Curve>
    </gml:curveMember>
    <gml:curveMember>
      <gml:Curve gml:id="_5">
        <gml:segments>
          <gml:LineStringSegment>
            <gml:posList>601078.954 5943998.138</gml:posList>
            <gml:posList>601078.954 5943996.138</gml:posList>
          </gml:LineStringSegment>
        </gml:segments>
      </gml:Curve>
    </gml:curveMember>
    <gml:curveMember>
      <gml:Curve gml:id="_6">
        <gml:segments>
          <gml:LineStringSegment>
            <gml:posList>601078.954 5943996.138</gml:posList>
            <gml:posList>601085.954 5943996.138</gml:posList>
          </gml:LineStringSegment>
        </gml:segments>
      </gml:Curve>
    </gml:curveMember>
  </gml:Ring>
</gml:exterior>
</gml:PolygonPatch>
</gml:patches>
</gml:Surface>
</position>
<!-- ... -->
</AX_Flurstueck>
...
<AX_Gebaeude gml:id="DEBY000000000002">
  <!-- ... -->
  <position>
    <gml:Surface srsName="urn:adv:crs:DE_DHDN_3GK3" gml:id="_7">
      <gml:patches>
        <gml:PolygonPatch>
          <gml:exterior>
            <gml:Ring gml:id="_8">
              <gml:curveMember>
                <gml:Curve gml:id="_9">
                  <gml:segments>
```

```

        <gml:LineStringSegment>
          <gml:posList>601082.954 5943994.138</gml:posList>
          <gml:posList>601082.954 5943996.138</gml:posList>
        </gml:LineStringSegment>
      </gml:segments>
    </gml:Curve>
  </gml:curveMember>
<gml:curveMember>
  <gml:Curve gml:id="_10">
    <gml:segments>
      <gml:LineStringSegment>
        <gml:posList>601082.954 5943996.138</gml:posList>
        <gml:posList>601078.954 5943996.138</gml:posList>
      </gml:LineStringSegment>
    </gml:segments>
  </gml:Curve>
</gml:curveMember>
<gml:curveMember>
  <gml:Curve gml:id="_11">
    <gml:segments>
      <gml:LineStringSegment>
        <gml:posList>601078.954 5943996.138</gml:posList>
        <gml:posList>601078.954 5943994.138</gml:posList>
      </gml:LineStringSegment>
    </gml:segments>
  </gml:Curve>
</gml:curveMember>
<gml:curveMember>
  <gml:Curve gml:id="_12">
    <gml:segments>
      <gml:LineStringSegment>
        <gml:posList>601078.954 5943994.138</gml:posList>
        <gml:posList>601082.954 5943994.138</gml:posList>
      </gml:LineStringSegment>
    </gml:segments>
  </gml:Curve>
</gml:curveMember>
</gml:Ring>
</gml:exterior>
</gml:PolygonPatch>
</gml:patches>
</gml:Surface>
</position>
<!-- ... -->
</AX_Gebaeude>
...

```

Und zum Vergleich die rechte Situation, bei der die untere Kante des Flurstücks zur Herstellung der Geometrieidentität im oben beschriebenen Sinne in zwei Kanten aufgetrennt wurde:

```

...
<verwendeteInstanzenthemen>Flurstücke und
Gebäude</verwendeteInstanzenthemen>
...
<AX_Flurstueck gml:id="DEBY000000000001">
  <!-- ... -->
  <position>
    <gml:Surface srsName="urn:adv:crs:DE_DHDN_3GK3" gml:id="_1">

```



```
<gml:patches>
  <gml:PolygonPatch>
    <gml:exterior>
      <gml:Ring gml:id="_2">
        <gml:curveMember>
          <gml:Curve gml:id="_3">
            <gml:segments>
              <gml:LineStringSegment>
                <gml:posList>601085.954 5943996.138</gml:posList>
                <gml:posList>601085.954 5943998.138</gml:posList>
              </gml:LineStringSegment>
            </gml:segments>
          </gml:Curve>
        </gml:curveMember>
        <gml:curveMember>
          <gml:Curve gml:id="_4">
            <gml:segments>
              <gml:LineStringSegment>
                <gml:posList>601085.954 5943998.138</gml:posList>
                <gml:posList>601078.954 5943998.138</gml:posList>
              </gml:LineStringSegment>
            </gml:segments>
          </gml:Curve>
        </gml:curveMember>
        <gml:curveMember>
          <gml:Curve gml:id="_5">
            <gml:segments>
              <gml:LineStringSegment>
                <gml:posList>601078.954 5943998.138</gml:posList>
                <gml:posList>601078.954 5943996.138</gml:posList>
              </gml:LineStringSegment>
            </gml:segments>
          </gml:Curve>
        </gml:curveMember>
        <gml:curveMember>
          <gml:Curve gml:id="_6">
            <gml:segments>
              <gml:LineStringSegment>
                <gml:posList>601078.954 5943996.138</gml:posList>
                <gml:posList>601082.954 5943996.138</gml:posList>
              </gml:LineStringSegment>
            </gml:segments>
          </gml:Curve>
        </gml:curveMember>
        <gml:curveMember>
          <gml:Curve gml:id="_7">
            <gml:segments>
              <gml:LineStringSegment>
                <gml:posList>601082.954 5943996.138</gml:posList>
                <gml:posList>601085.954 5943996.138</gml:posList>
              </gml:LineStringSegment>
            </gml:segments>
          </gml:Curve>
        </gml:curveMember>
      </gml:Ring>
    </gml:exterior>
  </gml:PolygonPatch>
</gml:patches>
</gml:Surface>
</position>
<!-- ... -->
</AX_Flurstueck>
```

```
...
<AX_Gebaeude gml:id="DEBY000000000002">
  <!-- ... -->
  <position>
    <gml:Surface srsName="urn:adv:crs:DE_DHDN_3GK3" gml:id="_8">
      <gml:patches>
        <gml:PolygonPatch>
          <gml:exterior>
            <gml:Ring gml:id="_9">
              <gml:curveMember>
                <gml:Curve gml:id="_10">
                  <gml:segments>
                    <gml:LineStringSegment>
                      <gml:posList>601082.954 5943994.138</gml:posList>
                      <gml:posList>601082.954 5943996.138</gml:posList>
                    </gml:LineStringSegment>
                  </gml:segments>
                </gml:Curve>
              </gml:curveMember>
              <gml:curveMember>
                <gml:Curve gml:id="_11">
                  <gml:segments>
                    <gml:LineStringSegment>
                      <gml:posList>601082.954 5943996.138</gml:posList>
                      <gml:posList>601078.954 5943996.138</gml:posList>
                    </gml:LineStringSegment>
                  </gml:segments>
                </gml:Curve>
              </gml:curveMember>
              <gml:curveMember>
                <gml:Curve gml:id="_12">
                  <gml:segments>
                    <gml:LineStringSegment>
                      <gml:posList>601078.954 5943996.138</gml:posList>
                      <gml:posList>601078.954 5943994.138</gml:posList>
                    </gml:LineStringSegment>
                  </gml:segments>
                </gml:Curve>
              </gml:curveMember>
              <gml:curveMember>
                <gml:Curve gml:id="_13">
                  <gml:segments>
                    <gml:LineStringSegment>
                      <gml:posList>601078.954 5943994.138</gml:posList>
                      <gml:posList>601082.954 5943994.138</gml:posList>
                    </gml:LineStringSegment>
                  </gml:segments>
                </gml:Curve>
              </gml:curveMember>
            </gml:Ring>
          </gml:exterior>
        </gml:PolygonPatch>
      </gml:patches>
    </gml:Surface>
  </position>
  <!-- ... -->
</AX_Gebaeude>
...
```

Die Themen werden in der NAS-Datei wie folgt abgebildet:

- Die Themen, und dies gilt sowohl für "TS\_Theme" als auch das "PunktLinienThema", sind (implizite) Realisierungen von *GM\_Complex* und sind letztlich eine Aggregation von geometrischen Elementen. Sie können im AFIS-ALKIS-ATKIS-Kontext in zwei Varianten vorkommen. Zum einen in einer vollständigen Form (Art der Themendeklaration = "alle Objekte", Klassenthemen) und in einer instanzenbezogenen Form (Art der Themendeklaration = "anwenderdefiniert", Instanzenthemen).
- Bei der vollständigen, klassenbezogenen Form liegen alle Objekte einer Objektart automatisch in diesem Thema. Es besteht keine "Wahlmöglichkeit". Die explizite Angabe des Themas ist deshalb nicht erforderlich.

Bei der instanzenbezogenen Form können objektbezogene geometrische Identitäten zum Ausdruck gebracht werden, z.B. zwischen einer Gebäudelinie und einer Flurstücksgrenze. Die Namen der in einer NAS-Datei verwendeten Instanzenthemen sind jeweils in den "Exchange Metadata" anzugeben, d.h. sie werden in den Auftrags- und Ergebnisobjekten modelliert (siehe oben). Die Angabe muss nicht notwendigerweise auf die tatsächlich in der jeweiligen Datei vorkommenden Instanzen-Themen beschränkt werden. Neben der Deklaration der Themen entscheidet die Art der Geometrie (identische Punkte oder Linien, s.o.) über eine eventuelle Geometrieidentität mit redundanzfreier Datenspeicherung oder explizitem Identitätsverweis. Bei „Widersprüchen“ zwischen Geometrie und Themendeklaration „gewinnt“ letztere, d.h., werden identische Geometrien gefunden, aber es ist kein entsprechendes Thema definiert, so wird keine beabsichtigte Identität angenommen (die Geometrien werden redundant abgelegt).

In einer NAS-Datei kann das z.B. wie folgt aussehen:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<AX_Fortfuehrungsauftrag
  xmlns:adv="http://www.adv-online.de/namespaces/adv/gid/6.0"
  xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
  xmlns:wfs="http://www.opengis.net/wfs"
  xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml/3.2"
  xsi:schemaLocation="http://www.adv-online.de/namespaces/adv/gid/6.0
aaa.xsd">

  <profilkennung>ii</profilkennung>
  <antragsnummer>4711</antragsnummer>
  <empfaenger>
    <AX_Empfaenger>
      <email>mailto:mustermann@foobar.de</email>
    </AX_Empfaenger>
  </empfaenger>
  <auftragsnummer>1174</auftragsnummer>
  <verarbeitungsart>1000</verarbeitungsart>

  <verwendeteInstanzenthemen>Flurstücke und Gebäude</verwendeteInstanzenthemen>
  <verwendeteInstanzenthemen>Flurstücke und öffentlich-rechtliche
Festlegungen</verwendeteInstanzenthemen>
```

```
<verwendeteInstanzthemen>Flurstücke und tatsächliche  
Nutzung</verwendeteInstanzthemen>
```

```
...
```

```
</AX_Fortfuehrungsauftrag>
```

Die Definitionen der Themen sind in einer XML-Datei zusammengefasst.

### **Codierung von Verweisen auf Koordinatenreferenzsysteme in der NAS**

Grundsätzlich muss jede Geometrieeinheit in der NAS-Datei (Punkt, Linie, Fläche) auf ein Koordinatenreferenzsystem (CRS) verweisen. Dies kann entweder implizit durch Angabe des CRS bei einer übergeordneten Geometrieeinheit oder explizit bei der jeweiligen Geometrieeinheit erfolgen. Der Verweis erfolgt durch Angabe eines [URI](#) (*Uniform Resource Identifier*). Um diese Angabe nicht immer bei jeder Objektgeometrie machen zu müssen, werden in den Exchange Metadata der NAS alle verwendeten Referenzsysteme angegeben, von denen eines als Standardreferenzsystem gekennzeichnet werden kann. Für Geometrien, die in diesem Standardreferenzsystem vorliegen, muss keine Angabe zum Koordinatenreferenzsystem mehr gemacht werden. Das dafür vorgesehene Attribut bei GML-Geometrien "srsName" ist in diesen Fällen nicht vorhanden. Für alle Geometrien, die nicht im Standardreferenzsystem vorliegen, ist das Attribut zu belegen. Hierbei sind die in Kapitel 7 beschriebene Syntax und die dort definierten Bezeichnungen zu verwenden.

Bei NAS-Dokumenten, die Objekte in einer „FeatureCollection“ enthalten, ist das Standardreferenzsystem im Attribut „srsName“ des „gml:Envelope“ anzugeben.

Darüber hinaus dient die Deklaration der verwendeten Koordinatenreferenzsysteme in den Exchange Metadata der Angabe der für das Referenzsystem geltenden Koordinatenauflösung bzw. der Anzahl der relevanten Nachkommastellen. Diese kann von Referenzsystem zu Referenzsystem unterschiedlich sein und macht keine Aussage über die Genauigkeit der Koordinaten. In AFIS-ALKIS-ATKIS ist die Koordinatenauflösung für metrische Lagekoordinaten auf 3 Nachkommastellen (mm) festgelegt. Die Angabe der relevanten Nachkommastellen ist notwendig, da sowohl GML als auch ISO 19107 *Spatial Schema* keine Einschränkungen diesbezüglich machen und auch keine Möglichkeiten dazu vorsehen (Datentyp: *decimal* oder *double*). Folgende Definition wird in den NAS Schema-Dateien verwendet:

```
<xs:complexType name="AX_KoordinatenreferenzsystemangabenType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="crs" type="xs:anyURI"/>
    <xs:element name="anzahlDerNachkommastellen" type="xs:integer"/>
    <xs:element name="standard" type="xs:boolean"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
```

## Codierung von Verweisen auf Maßeinheiten in der NAS

Grundsätzlich muss jeder mit einer Maßeinheit versehene Wert in der NAS-Datei (z.B. Längen, Flächen, Winkel) auf eine Maßeinheit verweisen. Der Verweis erfolgt durch Angabe eines [URI](#) (*Uniform Resource Identifier*) im Attribut „uom“. Hierbei sind die in Kapitel 8 beschriebene Syntax und die dort definierten Bezeichnungen zu verwenden.

### 4.5 GML-Profil für die NAS

Als Bestandteil der NAS wird ein GML-Profil dokumentiert, das die GML-Elemente und -Typen auf den benötigten Umfang eingrenzt und in der aktuellen Version nicht benötigte Teile, wie die Topologie oder nicht unterstützte Objekteigenschaften, „ausblendet“.

Neben der Weglassung von fachlich nicht benötigten GML-Strukturen wurde auch eine Reihe von zusätzlichen Festlegungen zur Verwendung von GML in der NAS getroffen. Ziel ist die Beschränkung von Freiräumen der Codierung, sodass die Verarbeitung von NAS-Dokumenten erleichtert wird:

1. Bei GML-Objekten, die neben der Verwendung von normalen auch Array-Eigenschaften erlauben, wurde ein der Varianten, i.d.R. die Array-Eigenschaften, gestrichen.
2. Bei der Darstellung von GM\_Curve in AFIS-, ALKIS- und ATKIS-Daten wird die Verwendung von gml:Curve mit genau einem gml:LineStringSegment vorgeschrieben, sofern die GM\_Curve zwischen allen Stützpunkten linear interpoliert wird. (gml:LineString darf in diesen Fällen nicht verwendet werden und ist ausschließlich in Filterausdrücken erlaubt.)
3. Bei der Darstellung von GM\_PolyhedralSurface in AFIS-, ALKIS- und ATKIS-Daten wird die Verwendung von gml:Surface mit genau einem gml:PolygonPatch vorgeschrieben. (gml:Polygon darf in diesen Fällen nicht verwendet werden und ist ausschließlich in Filterausdrücken erlaubt.)
4. Da die Mehrzahl der unter Verwendung von GM\_MultiSurface definierten Flächenobjekte (z.B. Flurstücke) aus lediglich einer einzigen Fläche bestehen, wird vorgeschrieben, dass bei einer einzigen Fläche stets gml:AbstractSurface zu

verwenden ist und die Verwendung von `gml:MultiSurface` nur bei mehreren getrennten Flächen erlaubt ist.

5. Bei der Darstellung von `GM_Ring` in AFIS-, ALKIS- und ATKIS-Daten wird die Verwendung von `gml:Ring` mit genau einer `gml:Curve` vorgeschrieben, sofern der `GM_Ring` durch eine einzige `GM_Curve` beschrieben wird. (`gml:LinearRing` darf in diesen Fällen nicht verwendet werden und ist ausschließlich in Filterausdrücken erlaubt.)
6. Für Koordinatenangaben muss `gml:pos` (bei `gml:Point`) bzw. `gml:posList` (bei anderen Geometrieobjekten) verwendet werden.
7. Die Standardeigenschaften von GML-Objekten „`gml:name`“ und „`gml:description`“ dürfen nur in GML-Dictionaries verwendet werden, nicht in Eigenschaften von Objekten im Namespace der NAS.

Es ist zu beachten, dass die Schemadatei des Profils (`gmlProfileNAS.xsd`) standardmäßig nicht zum Validieren verwendet wird (aufgrund der Regeln, wie in XML Schema die `schemaLocation`-Attribute interpretiert werden). Um Fehlinterpretationen auszuschließen wurde auch der Namespace der Schemadatei des GML-Profiles auf einen anderen Namespace als den von XML Schema geändert. Sofern lokal die Schemadatei zu Validierungszwecken verwendet werden soll, ist der Dateiinhalt entsprechend anzupassen.

## 5 NAS-Operationen

Die NAS ist vom Grundsatz her zunächst für die Kommunikation nach "außen", d.h. für die Nutzer der AAA-Daten konzipiert. Darüber hinaus kann sie, je nach Implementierungskonzept, auch für die interne Kommunikation zwischen Erfassungs- bzw. Qualifizierungssystemen und Führungssystemen verwendet werden. In den folgenden Kapiteln sind die letztgenannten Funktionalitäten mit berücksichtigt. Eine Implementierung, die die interne Kommunikation mit systemspezifischen Funktionen ermöglicht, muss aus der Palette der beschriebenen Operationen der NAS nur diejenigen bereitstellen, die für die Abgabe von Daten an Dritte relevant sind. Dazu gehören insbesondere die Abgabe von Benutzungsdaten und die Führung von Sekundärnachweisen. Im Zuge der Realisierung einer netzbasierten Geodateninfrastruktur kann es darüber hinaus notwendig werden, weitere Funktionen als NAS-Operationen zur Verfügung zu stellen.

Für die Verwendung in Fachinformationssystemen sind drei allgemeine Operationen zur Fortführung von Bestandsdaten, zur Abfrage von Auszügen dieser und zur generellen Auskunft über die Eigenschaften der Bestandsdatenhaltung spezifiziert.

### 5.1 Funktionsumfang

Die NAS soll verschiedene Operationen unterstützen. Folgender Bedarf wird z.Zt. gesehen:

- Einrichten und Fortführen von Primärnachweisen
- Anfordern von Ausgaben
  - Ausgabe von Benutzungsdaten (Auszüge)
  - Führen von Sekundärnachweisen (Erstausstattung und Fortführung)
- Sperren und Entsperrern von Objekten
- Reservieren (von Punktnummer u.a.)
- Übermittlung von Protokollinformationen (z.B. Verarbeitungsprotokolle, Fehlerprotokolle)
- Ermitteln der Eigenschaften einer Bestandsdatenhaltung

Zu jeder NAS-Operation gehören zwei XML-Schema-Definitionen, eine für den Aufruf der Operation (*Request*) und eine für das Ergebnis (*Response*):

1. Aufruf (*Request*)  
z.B. Fortführungsauftrag, Benutzungsauftrag
2. Ergebnis (*Response*)  
z.B. Fortführungsprotokoll, Benutzungsergebnis

Hierbei ist durchaus die Mehrfachverwendung einer XML-Schema-Definition für mehrere Operationen möglich. Soweit standardisierte XML-Schemata für die genannten Zwecke vorliegen, werden diese verwendet, im anderen Fall werden die Definitionen selbst erstellt. Die XML-Schema-Definitionen für NAS-Operationen werden, wie alle anderen Inhalte der NAS, automatisch aus UML-Modellen abgeleitet werden. Für die Anwendungsbereiche AFIS und ALKIS wurden die UML-Modelle dazu bereits erstellt. Sollte es sich herausstellen, dass die dort vorgenommenen Definitionen auch für andere Anwendungen verwendet werden sollen, so sind jene an dieser Stelle aufzunehmen.

Alle XML-Schemata für die NAS-Operationen sind in der Datei NAS-Operationen.xsd zusammengefasst. Die allgemein verwendbaren Basisoperationen sind in der Datei AAA-Basschema.xsd enthalten.

Den Operationen liegt die OWS Common Implementation Specification 1.0 zugrunde, die einzuhalten ist. Insbesondere sollte jede NAS-Implementierung die GetCapabilities-Operation zu unterstützen.

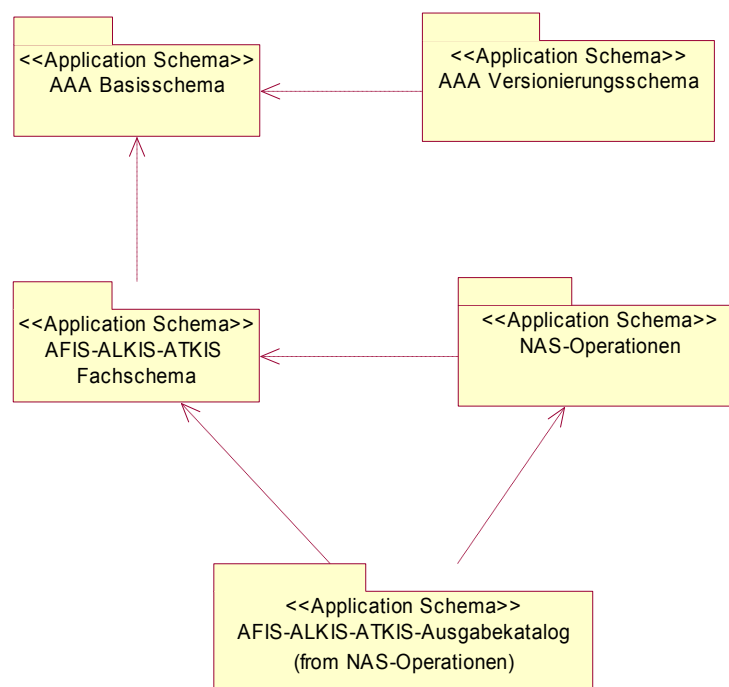


Abbildung 44: Das UML-Paket "NAS-Operationen" im Kontext der Bestandteile des Anwendungsschemas



### 5.1.1 Einrichten und Fortführen von Primärnachweisen

Da GML selbst keine Elemente für Fortführungsoperationen anbietet, werden zu diesem Zweck die Festlegungen des *Web Feature Service* (WFS) von OGC verwendet. In der WFS-Spezifikation sind neben dem Transaktionsmechanismus 3 Änderungsfunktionen definiert: <Insert> (neues Objekt einfügen), <Replace> (Objekt ändern, überschreiben) und <Delete> (Objekt löschen). Welche Änderungen zu <Replace> oder zu <Delete> mit anschließendem <Insert> führen, ist in den Objektartenkatalogen fachlich festzulegen. Dies gilt sowohl für Änderungen in den Attributwerten und Relationen als auch für geometrische Änderungen. Bei letzteren muss ggf. der Bearbeiter im Erhebungsprozess entscheiden, welche Fortführungsart zu verwenden ist.

Beispiel:

```
<wfs:Transaction>
  <wfs:Insert>
    <AX_Flurstueck gml:id="DEBY0000F0000001">
      ...
    </AX_Flurstueck>
    <AX_Gebaeude gml:id="DEBY0000G0000001">
      ...
    </AX_Gebaeude>
  </wfs:Insert>

  <adv:Replace typeName="AX_Flurstueck">
    <AX_Flurstueck gml:id="DEBY0000F000000220010101T000000Z">
      ...
    </AX_Flurstueck>
    <ogc:Filter>
      <ogc:FeatureId fid="DEBY0000F000000220010101T000000Z"/>
    </ogc:Filter>
  </adv:Replace>

  <wfs:Delete typeName="AX_Buchungsstelle">
    <ogc:Filter>
      <ogc:FeatureId fid="DEBY0000B000000320010101T000000Z"/>
      <ogc:FeatureId fid="DEBY0000B000000420010101T000000Z"/>
    </ogc:Filter>
  </wfs:Delete>
</wfs:Transaction>
```

Folgendes ist zu beachten:

- Die Filter-Ausdrücke bei <Delete>- und <Replace>-Operationen dürfen nur *FeatureId*-Elemente beinhalten. Komplexere Filterkriterien sind nicht erlaubt.
- Bei *FeatureId*-Bedingungen in "<Replace>"- und "<Delete>"-Operationen wird der Identifikator zusätzlich um Entstehungsdatum/-zeit ergänzt, damit eine Prüfung auf Aktualität erfolgen kann. Datum und Uhrzeit werden ohne Trennzeichen kodiert, damit sie den Bedingungen einer XML ID genügen, also in der folgenden Form: CCYYMMDDThhmmssZ. Bezüglich der Ergänzung um Entstehungsdatum/-zeit gilt folgende Ausnahme: Innerhalb von Fortführungsaufträgen mit mehreren

Fortführungsfällen kann bei <Replace> bzw. <Delete>-Anweisungen von mehrfach fortzuführenden Objekten ab dem 2. Fortführungsfall die Angabe von Entstehungsdatum/-zeit innerhalb der OID entfallen. Nur in diesem speziellen Fall erfolgt keine Prüfung der Aktualität und es wird die - soeben erzeugte - aktuelle Version genutzt.

- In <Delete>-Operationen dürfen nur mehrere AAA-Objekte behandelt werden, wenn sie dieselbe Objektart haben; innerhalb von <Insert>-Operationen können unterschiedliche Objektarten vorkommen. <Replace>-Operationen behandeln immer nur ein Objekt.
- Bei <Replace>-Operationen sind stets alle Eigenschaften des AAA-Objekts als „Properties“ zu übergeben, also auch die unveränderten. Dies stellt eine Verschärfung der WFS-Spezifikation von OGC für die <Update>-Operation dar, in der gefordert wird, dass mindestens alle geänderten Eigenschaften übermittelt werden. Grund für diese Verschärfung war die Forderung, dass Datenhaltungskomponenten sich nicht merken müssen, welche Eigenschaften eines Objekts geändert wurden, sondern lediglich die Tatsache, dass ein Objekt geändert wurde.
- In Analogie zu den *FeatureId*-Bedingungen müssen die OID bei Vorkommen mehrerer Versionen eines Objekts *beim Objekt* eindeutig sein. Dies wird durch Ergänzung der OID beim Objekt um Entstehungsdatum/-zeit ohne Trennzeichen erreicht.
- Alle durchgeführten Änderungen innerhalb eines Fortführungsfalls werden zeitgleich gültig. In das Attribut "lebenszeitintervall" der Objekte wird die Systemzeit (umgerechnet in UTC) zum Beginn der Transaktion eingetragen. Dabei ist fallweise der Beginn- oder Endezeitpunkt zu belegen. Die angelieferten Angaben bei den einzelnen Fachobjekten sind unerheblich und werden überschrieben. Letzteres gilt nicht für die Ersteinrichtung eines Datenbestandes durch Übernahme von Objekten aus einem Vorgängerdatenbestand (Einrichtungsauftrag). Um hierbei ein Eintragen von historischen Informationen zu ermöglichen, wird dort die angelieferte Zeit übernommen. Wird als Datum/Zeit "9999-01-01T00:00:00Z" (Dummy-Datum/Zeit) angeliefert, so wird dies wie bei Fortführungsaufträgen mit der Systemzeit überschrieben. Zeitangaben werden immer in UTC-Zeit (Universal Time Coordinated, Greenwich Mean Time) gemacht. Die Zeiteinheit für die Einträge ins Lebenszeitintervall (Datentyp: *DateTime*) ist die volle Sekunde einschließlich der obligatorischen Kennung „Z“ für UTC (CCYY-MM-DDTHH:MM:SSZ). Das Führungssystem stellt bei der Übernahme sicher, dass nicht 2 Versionen desselben Objekts mit identischem Lebenszeitintervall entstehen. Dies kann dann auftreten, wenn ein Objekt innerhalb eines Fortführungsauftrags in mehreren Fortführungsfällen

verändert wird und diese aufgrund der Systemgeschwindigkeit in der gleichen Sekunde abgearbeitet werden.

Die XML-Schemata für einen Fortführungsauftrag und sein Ergebnis sind wie alle anderen NAS-Operationen in der Datei NAS-Operationen.xsd enthalten. Einrichtungsaufträge und deren Ergebnisse sind Unterklassen von Fortführungsaufträgen.

Die Funktionen zur Fortführung werden in Systemen mit vollständigem Nachweis der Historie und in Systemen ohne vollständige Historie unterschiedlich ausgeführt:

### **Systeme ohne vollständigen Historiennachweis**

*<Insert>*:

Die übermittelten Fachobjekte werden als neue Informationen eingetragen.

*<Replace>*:

Die übermittelten Fachobjekte ersetzen die Fachobjekte, die denselben Identifikator haben. Zur eindeutigen Bezeichnung der zu überschreibenden bzw. zu versionierenden Version wird der Identifikator (XML-Attribut *fid*) des neuen Fachobjekts im Filterausdruck um die Angabe des Entstehungsdatums/-zeit der zu überschreibenden Objektversion ergänzt. Damit sollen Fehler aufgedeckt werden, die durch Fortführungsaufträge entstehen könnten, die nicht zum gespeicherten Datenbestand passen. Im aufnehmenden System wird das Fachobjekt wieder mit dem originalen (nicht um Entstehungsdatum/-zeit ergänzten) Identifikator gespeichert. Es ist nicht zulässig, die Operation *<Replace>* durch *<Delete>* und nachfolgendes *<Insert>* mit demselben Identifikator zu ersetzen.

*<Delete>*:

Das Attribut *fid* des Filterausdrucks im WFS-*<Delete>*-Element bezeichnet das zu löschende Fachobjekt. Zur eindeutigen Bezeichnung der zu löschenden Version wird der Identifikator in der Austauschdatei um die Angabe des Entstehungsdatums/-zeit der zu löschenden Version ergänzt. Damit sollen Fehler aufgedeckt werden, die durch Fortführungsaufträge entstehen könnten, die nicht zum gespeicherten Datenbestand passen. Das so bezeichnete Objekt wird im aufnehmenden System mit allen selbstbezogenen Eigenschaften und referenzierten Raumbezugsgrundformen gelöscht. Raumbezugsgrundformen werden nur dann gelöscht, wenn sie von keinem weiteren Objekt referenziert werden.

Diese Funktionalität wird vor allem von Datenhaltungssystemen genutzt, die Sekundärdatenbestände halten.

## Systeme mit vollständigem Historiennachweis

Ist das aufnehmende System zur Führung eines vollständigen Historiennachweises konfiguriert, reagiert es auf

### <Insert>

mit der Erzeugung einer neuen Instanz eines Objektbehälters und fügt in den Behälter eine erste Version des übermittelten Fachobjekts ein.

### <Replace>

Die übermittelten Fachobjekte werden als neue Version in den durch den Identifikator bezeichneten Objektbehälter eingetragen. Zur eindeutigen Bezeichnung der Vorgängerversion wird der Identifikator im Filterausdruck (XML-Attribut *fid*) des neuen Fachobjekts in der Austauschdatei um die Angabe des Entstehungsdatums/-zeit der zu überschreibenden Objektversion ergänzt. Damit sollen Fehler aufgedeckt werden, die durch Fortführungsaufträge entstehen könnten, die nicht zum gespeicherten Datenbestand passen. Im aufnehmenden System bleibt das überschriebene Fachobjekt als historische Version bestehen.

### <Delete>

Die im Filterausdruck durch den um Entstehungsdatum/-zeit erweiterten Identifikator (XML-Attribut *fid*) bezeichnete Version des Fachobjekts wird mit dem aktuellen Untergangsdatum/-zeit (aus der Systemzeit abgeleitet) versehen und dadurch historisiert. Das System stellt sicher, dass keine weiteren Versionen angelegt werden können.

Diese Funktionalität wird auch von den Datenhaltungssystemen genutzt, die die Versionierung nur befristet zur Bereitstellung von Fortführungsinformationen für Dritte im Rahmen des NBA-Verfahrens (s.u.) verwenden.

Das konzeptuelle Fachmodell für die Fortführung von ALKIS sowie die Abläufe bei dessen Fortführungsverarbeitung sind (vorläufig) im Abschnitt „Erläuterungen zu ALKIS“ beschrieben.

Hinweis: Das Fortführungsergebnis liefert derzeit nur minimale Informationen zurück. Grundsätzlich sinnvoll wäre eine Gegenüberstellung von temporären und endgültigen Identifikatoren sowie eine Rückgabe von Entstehungsdatum/-zeit pro Fortführungsfall. Da dies in der aktuellen Version nicht erfolgt, müssen diese Informationen bei Bedarf, z.B. zur Codierung von Folgefortführungen, über einen nachfolgenden Bestandsdatenauszug aus der DHK erfragt werden.

### 5.1.2 Anfordern von Ausgaben

Die aus einem Datenhaltungssystem auszugebenden Daten (Benutzungsdaten oder Daten zur Führung von Sekundärnachweisen) werden hinsichtlich des auszugebenden Informationsumfangs durch Kriterien zur Selektion und Filterung bestimmt. Ein Datenhaltungssystem muss deshalb in der Lage sein, komplexe Selektions- und Filterausdrücke auszuwerten und die sich damit qualifizierenden Daten auszugeben. Die **Selektion** erfolgt durch räumliche, fachliche (Objektart, Attribut, Relation) und zeitliche Kriterien. Diese Kriterien können auch geschachtelt und miteinander verbunden werden, so dass ganze Selektionsketten entstehen. Damit kann auch formuliert werden, welche Elemente weitere Elemente über Referenzen zur Ausgabe nachziehen. In der NAS wird stets nur die im Anwendungsschema als navigierbare Richtung gekennzeichnete Rolle der Assoziation angegeben. Gegenrelationen sind in der NAS nicht zulässig. Gleichwohl ist es zur Vereinfachung von Filterausdrücken möglich, Objekte anzufordern, die per Gegenrelation mit einem Objekt verbunden sind. Hierbei ist - soweit vorhanden - der explizit im Modell benannte Rollenname der Gegenrelation zu verwenden, in Ermangelung eines solchen der um "inversZu\_" ergänzte Rollenname der als navigierbare Richtung gekennzeichneten Rolle.

Kriterien der **Filterung** bestimmen, welche Elemente der Selektionskette ausgegeben werden sollen und welche Attribute und Verweise mit diesen Elementen ausgegeben werden.

Die Selektions- und Filterungskriterien werden als Bestandteil der Benutzungsanforderung an das datenführende System übermittelt oder dort in Benutzerprofilen hinterlegt. Für die Definition einheitlicher Produkte der AdV werden einheitliche Selektions- und Filterkriterien definiert. Als formale Sprache zur Definition der Selektionsketten wird die *Filter Encoding Specification* von OGC verwendet.

Das XML-Schema für einen Benutzungsauftrag ist in der Datei NAS-Operationen.xsd enthalten. Es nutzt das Schema filter.xsd von OGC.

#### **Grundsätze für die Selektion von Objekten (Filterencoding)**

Zum Codierung einer Selektion wird das <wfs:Query>-Element aus der „Web Feature Service“-Spezifikation (WFS) des Open Geospatial Consortiums in der Version 1.0.0 verwendet. In einer Selektion können mehrere Queries vorkommen, wobei sich jede Query auf eine instanziierebare Objektart bezieht. Die unterschiedlichen Queries wirken ergänzend.

Die aktuelle WFS-Spezifikation unterstützt hierbei nur die Angabe der konkreten, instanziierten Objektarten, d.h. die im AAA-Anwendungsschema modellierte Vererbungshierarchie wird nicht unterstützt. Es ist also z.B. nicht möglich, eine einzige Query für „AX\_TatsaechlicheNutzung“ abzusetzen, um alle TN-Objekte zu erfragen, sondern es muss ein <wfs:Query>-Element pro Objektart angegeben werden. Eine Erweiterung zur Unterstützung der Vererbungshierarchie wäre grundsätzlich möglich, aber erst einmal AdV-spezifisch.

In eine <wfs:Query> eingebettet ist u.a. ein <ogc:Filter>-Element zur Filterung der Objekte aus dem Gesamtumfang der Objektart. Ein <ogc:Filter>-Ausdruck besteht aus einem Prädikat, das für jedes Objekt der Objektart in der Datenbasis, auf der die Suche ausgeführt werden soll, angewendet wird. Erfüllt das Objekt das Prädikat ist es Teil der Selektion, ansonsten nicht. Die Prädikate sind entsprechend so zu verstehen, dass sie grundsätzlich auf den XML-Instanzen wirken, die diese Objekte repräsentieren.

Entsprechend besteht das Prädikat aus einem booleschen Ausdruck, der aus beliebig vielen atomaren Operatoren besteht, die über

- die logischen Operatoren  
<ogc:And>  
<ogc:Or>  
<ogc:Not>  
verbunden werden.

Bei den atomaren Operatoren werden

- räumliche Operatoren  
<ogc:Equals>  
<ogc:Disjoint>  
<ogc:Touches>  
<ogc:Within>  
<ogc:Overlaps>  
<ogc:Crosses>  
<ogc:Intersects>  
<ogc:Contains>  
<ogc:DWithin>  
<ogc:Beyond>  
<ogc:BBOX>

und

- Vergleichsoperatoren

<ogc:PropertyIsEqualTo> (=)  
<ogc:PropertyIsNotEqualTo> (<>)  
<ogc:PropertyIsLessThan> (<)  
<ogc:PropertyIsGreaterThan> (>)  
<ogc:PropertyIsLessThanOrEqualTo> (<=)  
<ogc:PropertyIsGreaterThanOrEqualTo> (>=)  
<ogc:PropertyIsLike> (Textvergleich mit „Wildcards“ für ein oder mehrere Zeichen)  
<ogc:PropertyIsNull> (Prüfung auf fehlenden Wert)  
<ogc:PropertyIsBetween> (Kombination von >= und <=)

unterstützt. Die Bedeutung der logischen Operatoren und der Vergleichsoperatoren ergibt sich aus der in SQL verwendeten bzw. der direkt mit dem Namen ausgedrückten Bedeutung.

Die Bedeutung der räumlichen Operatoren ist i.d.R. in der OpenGIS Simple Features Spezifikation definiert und in das Filter Encoding übernommen worden. Vermutlich ist <ogc:Intersects> der wichtigste Operator, der „true“ ergibt, wenn zwei Geometrien nicht überschneidungsfrei sind. <ogc:BBOX> ist eine vereinfachte Form, die als Testgeometrie nur eine Bounding Box erlaubt. <ogc:Disjoint> ist die Umkehrung zu <ogc:Intersects>. <ogc:Contains> oder <ogc:Within> sind zu verwenden, wenn es nicht um Überlappung geht, sondern um echtes Enthaltensein. Für weitergehende Fragen, siehe die OpenGIS Spezifikationen Filter Encoding und Simple Features for SQL.

Bei räumlichen Operatoren und den Vergleichsoperatoren wird i.d.R. eine Eigenschaft des Objekts angegeben, für die der Vergleich durchgeführt werden soll.

Dies geschieht unter Verwendung von Xpath, dabei beschränkt man sich auf die Kurzschreibweise. Dies bedeutet:

- Ein Attribut „att“ der Query-Objektart wird wie folgt referenziert:  
`<ogc:PropertyName>att</ogc:PropertyName>`

Oder mit einem konkreten Beispiel aus dem AAA-Anwendungsschema:  
`<ogc:PropertyName>flurstueckskennzeichen</ogc:PropertyName>`

- Sofern „att“ ein Attribut der Query-Objektart ist und der Wert des Attributs vom Datentyp „AX\_DT“ ist und darin das Attribut „att2“ referenziert werden soll, dann geschieht dies wie folgt:  
`<ogc:PropertyName>att/AX_DT/att2</ogc:PropertyName>`

Oder mit einem konkreten Beispiel aus dem AAA-Anwendungsschema:

`<ogc:PropertyName>lebenszeitintervall/AA_Lebenszeitintervall/endet</ogc:PropertyName>`

- Eine Relation (genauer gesagt die Rolle in der Definitionsrichtung einer Relation) „rel“ der Query-Objektart wird wie folgt referenziert:

`<ogc:PropertyName>rel</ogc:PropertyName>`

Handelt es sich dabei um die Objektart „AX\_OA“ als Relationspartner und besitzt dieses ein Attribut „att3“, dann wird dieses wie folgt referenziert:

`<ogc:PropertyName>rel/AX_OA/att3</ogc:PropertyName>`

Oder mit einem konkreten Beispiel aus dem AAA-Anwendungsschema (über zwei Relationen):

`<ogc:PropertyName>  
istGebucht/AX_Buchungsstelle/zu/AX_Buchungsstelle/laufendeNummer  
</ogc:PropertyName>`

In Fällen wo ein Relationspartner im Schema eine abstrakte Objektart ist (z.B. AA\_ZUSO), muss in dem Xpath-Ausdruck eine instanzierbare Objektart genannt werden, wie in dem folgenden Beispiel:

`<ogc:PropertyName>  
istTeilVon/AX_Schwerfestpunkt/bestehtAus/AX_Schwere/schweresystem  
</ogc:PropertyName>`

In diesem Fall werden alle Eigenschaftspfade, die nicht dem Xpath-Ausdruck genügen, nicht beachtet. Ist das in der Selektion zu prüfende Objekt gleichzeitig Teil von einem Schwerfestpunkt und einem anderen ZUSO werden keine Eigenschaften des anderen ZUSO in der Selektion berücksichtigt; ebenso werden keine anderen Objekte, aus denen der Schwerfestpunkt neben AX\_Schwere-Objekten besteht, berücksichtigt.

- Für den Fall, dass ein XML-Attribut konkret referenziert und ausgewertet werden muss (z.B. „uom“ oder „srsName“), so geschieht dies wie folgt:

`<ogc:PropertyName>att/@xmlatt</ogc:PropertyName>`

Oder mit zwei konkreten Beispielen aus dem AAA-Anwendungsschema:

`<ogc:PropertyName>amtlicheFlaeche/@uom</ogc:PropertyName>  
<ogc:PropertyName>bestehtAus/AX_PunktortAU/@srsName</ogc:PropertyName>`

Hierbei wird davon ausgegangen, dass der Default-Namespace des XML-Dokuments "http://www.adv-online.de/namespaces/adv/version" ist. Ansonsten sind alle Bezeichner durch das Namespacekürzel zu qualifizieren (wie dies im Beispiel von xlink:href oben bereits erfolgt ist), also in der Regel

`<ogc:PropertyName>adv:att</ogc:PropertyName>`



statt

```
<ogc:PropertyName>att</ogc:PropertyName>
```

Im Fall von einfachen Attributen wird i.d.R. der Vergleichsoperator den Attributwert mit einem festen Wert vergleichen (Element `<ogc:Literal>`), z.B.

```
<ogc:PropertyIsEqualTo>
  <ogc:PropertyName>stellenart</ogc:PropertyName>
  <ogc:Literal>1100</ogc:Literal>
</ogc:PropertyIsEqualTo>
```

was für alle Objekte in der Datenbasis erfüllt ist, bei denen das Stellenart-Attribut einen entsprechenden Wert (Wertart 1100) aufweist, oder

```
<ogc:PropertyIsGreaterThanOrEqualTo>
  <ogc:PropertyName>
    lebenszeitintervall/AA_Lebenszeitintervall/beginnt
  </ogc:PropertyName>
  <ogc:Literal>2003-05-20T00:00:00Z</ogc:Literal>
</ogc:PropertyIsGreaterThanOrEqualTo>
```

oder

```
<ogc:PropertyIsLessThan>
  <ogc:PropertyName>
    lebenszeitintervall/AA_Lebenszeitintervall/endet
  </ogc:PropertyName>
  <ogc:Literal>2003-05-20T00:00:00Z</ogc:Literal>
</ogc:PropertyIsGreaterThanOrEqualTo>
```

oder im Fall der Prüfung auf einen nicht vorhandenen Wert

```
<ogc:PropertyIsNull>
  <ogc:PropertyName>
    lebenszeitintervall/AA_Lebenszeitintervall/endet
  </ogc:PropertyName>
</ogc:PropertyIsNull>
```

Für den Operator `<PropertyIsNotEqualTo>` des OGC-Filter Encodings gehören keine NULL-Werte zur Ergebnismenge. `<PropertyIsNotEqualTo>` liefert somit zu `<PropertyIsEqualTo>` keine komplementären Mengen zurück, sodass eine zusätzliche `<PropertyIsNull>`-Abfrage hinzugenommen werden muss.

Dies ist beispielsweise bei einer Abfrage nach allen Flurstücks-Nennern ungleich 3 bezogen auf folgenden Gesamtbestand der Fall: Flurstück 100/1, 100/2, 100/3, 111. `<PropertyIsNotEqualTo> 3 </PropertyIsNotEqualTo>` würde liefern: Flurstücke 100/1, 100/2, **nicht aber** 111.

Für die Prüfung auf Werte in einem Bereich, z.B. für die Prüfung ob die Stellenart ein Wert im 1xxx-Bereich ist, würde folgender Vergleich verwendet:

```

<ogc:PropertyIsBetween>
  <ogc:PropertyName>stellenart</ogc:PropertyName>
  <ogc:LowerBoundary>
    <ogc:Literal>1000</ogc:Literal>
  </ogc:LowerBoundary>
  <ogc:UpperBoundary>
    <ogc:Literal>1999</ogc:Literal>
  </ogc:UpperBoundary>
</ogc:PropertyIsBetween>

```

Analog ein Prädikat für Flurstücke mit einer amtlichen Fläche von mindestens 1000qm aber maximal 2000qm:

```

<ogc:PropertyIsBetween>
  <ogc:PropertyName>amtlicheFlaeche</ogc:PropertyName>
  <ogc:LowerBoundary>
    <ogc:Literal>1000</ogc:Literal>
  </ogc:LowerBoundary>
  <ogc:UpperBoundary>
    <ogc:Literal>2000</ogc:Literal>
  </ogc:UpperBoundary>
</ogc:PropertyIsBetween>

```

Der LIKE-Vergleich ist für flexible Textvergleiche hilfreich. So filtert das folgende Prädikat alle Anschriften heraus, deren Telefonnummer mit 0228 beginnt

```

<ogc:PropertyIsLike wildCard="*" singleChar="?" escape="\">
  <ogc:PropertyName>telefon</ogc:PropertyName>
  <ogc:Literal>0228*</ogc:Literal>
</ogc:PropertyIsLike>

```

während das folgende Prädikat die Personen filtert, bei denen der Geburtsname gesetzt ist, mit einem „M“ beginnt und als dritten und vierten Buchstaben ein „t“ hat:

```

<ogc:PropertyIsLike wildCard="*" singleChar="?" escape="\">
  <ogc:PropertyName>geburtsname</ogc:PropertyName>
  <ogc:Literal>M?tt*</ogc:Literal>
</ogc:PropertyIsLike>

```

Bei räumlichen Operatoren erfolgt ein Vergleich einer Eigenschaft (der Name der geometrischen Attributart) mit einer festen Geometrie analog zu den Vergleichen einer textlichen oder numerischen Eigenschaft mit einem festen Wert. Bei den räumlichen Operatoren wird der feste Wert statt durch ein <ogc:Literal>-Element durch das jeweilige GML-Geometrieelement ausgedrückt, zum Beispiel

```

<ogc:Intersects>
  <ogc:PropertyName>position</ogc:PropertyName>
  <gml:Polygon>
    <gml:exterior>
      <gml:Ring>
        <!-- hier steht der Umring der Suchfläche -->

```

```

        </gml:Ring>
      </gml:exterior>
    </gml:Polygon>
  </ogc:Intersects>

```

Sofern der Gesamtschlüssel eines Katalogeintrags bekannt ist, kann der entsprechende Katalogeintrag z.B. mit einer Query der folgenden Art erfragt werden (hier die Gemarkung mit der Kennung „071234“):

```

<wfs:Query typeName="AX_Gemarkung">
  <ogc:Filter>
    <ogc:PropertyIsEqualTo>
      <ogc:PropertyName>schluesselGesamt</ogc:PropertyName>
      <ogc:Literal>071234</ogc:Literal>
    </ogc:PropertyIsEqualTo>
  </ogc:Filter>
</wfs:Query>

```

Sollen alle Katalogeinträge mit einem bestimmten Teilschlüssel erfragt werden, dann kann entweder mit `<ogc:PropertyIsLike>` oder mit Vergleichsoperatoren für die einzelnen Attribute des Schlüssel-Datentyps gesucht werden. Alle Gemarkungen im Land findet man z.B. mit:

```

<wfs:Query typeName="AX_Gemarkung">
  <ogc:Filter>
    <ogc:PropertyIsLike wildCard="*" singleChar="?" escape="\">
      <ogc:PropertyName>schluesselGesamt</ogc:PropertyName>
      <ogc:Literal>07*</ogc:Literal>
    </ogc:PropertyIsLike>
  </ogc:Filter>
</wfs:Query>

```

oder

```

<wfs:Query typeName="AX_Gemarkung">
  <ogc:Filter>
    <ogc:PropertyIsEqualTo>
      <ogc:PropertyName>
        schluessel/AX_Gemarkung_Schluessel/land
      </ogc:PropertyName>
      <ogc:Literal>07</ogc:Literal>
    </ogc:PropertyIsEqualTo>
  </ogc:Filter>
</wfs:Query>

```

Neben der Filter-Bedingung können in das `<wfs:Query>`-Element noch weitere Elemente eingebettet sein. Die beiden Elemente `<wfsext:XlinkPropertyName>` und `<wfsext:XlinkPropertyPath>` können dazu genutzt werden, mit einer Query auf einen Schlag auch noch weitere Objekte in die Ergebnismenge aufzunehmen. Auf diese Weise

kann die Anzahl der Queries – und damit auch der Benutzungsaufträge – häufig deutlich reduziert werden.

Das Element

```
<wfsext:XlinkPropertyName traverseXlinkDepth="1">
  gehoertAnteiligZu
</wfsext:XlinkPropertyName>
```

in einer AX\_Flurstueck-Query führt dazu, dass entlang der Relation gehoertAnteiligZu alle Relationspartner bis zu einer Tiefe von 1 (also die direkten Relationspartner, in diesem Fall die betroffenen Flurstücke) in die Ergebnismenge aufgenommen werden.

Eine Verfeinerung davon ist <wfs:XlinkPropertyPath>, das dazu führt, dass nicht in der Breite, sondern genau die Objekte entlang des Pfades in die Ergebnismenge aufgenommen werden:

```
<wfsext:XlinkPropertyPath>
  istGebucht/AX_Buchungsstelle/istBestandteilVon/AX_Buchungsblatt
</wfsext:XlinkPropertyPath>
```

Anders als bei XlinkPropertyPath und PropertyName ist bei XlinkPropertyName die Verwendung von Xpath-Ausdrücken nicht erlaubt. Hier ist stets eine Eigenschaft der abgefragten Objektart zu nennen.

Sofern nur einzelne, ganz bestimmte nachgeordnete Objekte benötigt werden (in dem Beispiel nur für wenige Flurstücke die Buchungsblätter), dann bietet es sich i.d.R. an, die Selektion in zwei Abfragen aufzuteilen. Die erste Abfrage zur Selektion der Flurstücke und anschließend die Selektion der Buchungsblätter.

In der NAS werden alle Relationen nur in einer, der im UML-Modell als navigierbar ausgezeichneten Richtung repräsentiert. Die folgende Query erfragt alle Flurstücke und die Buchungsstellen unter denen diese gebucht sind:

```
<wfs:Query typeName="AX_Flurstueck">
  <wfsext:XlinkPropertyPath>
    istGebucht/AX_Buchungsstelle
  </wfsext:XlinkPropertyPath>
</wfs:Query>
```

Oder im Fall, dass ein Flurstück bekannt ist, dann kann aus dem <istGebucht>-Element der Identifikator der Buchungsstelle extrahiert werden (der String nach dem „urn:adv:oid:“-Präfix, in diesem Beispiel „DEBY123412345678“) und die Buchungsstelle wie folgt erfragt werden:

```
<wfs:Query typeName="AX_Buchungsstelle">
  <ogc:Filter>
    <ogc:FeatureId fid="DEBY123412345678"/>
  </ogc:Filter>
```

```
</wfs:Query>
```

In umgekehrter Richtung, d.h. von der Buchungsstelle zum Flurstück ist die Relation zwar auch benannt („grundstueckBestehtAus“), aber nicht in der NAS repräsentiert. Sollen nun die Flurstücke ermittelt werden, die über „istGebucht“ einer bestimmten Buchungsstelle (im Beispiel wird wieder die ID „DEBY123412345678“ verwendet) zugeordnet sind, so kann dies über die Prüfung der Relation erfolgen:

```
<wfs:Query typeName="AX_Flurstueck">
  <ogc:Filter>
    <ogc:PropertyIsEqualTo>
      <ogc:PropertyName>
        istGebucht/AX_Buchungsstelle/gml:identifizier
      </ogc:PropertyName>
      <ogc:Literal>urn:adv:oid:DEBY123412345678</ogc:Literal>
    </ogc:PropertyIsEqualTo>
  </ogc:Filter>
</wfs:Query>
```

Eine äquivalente Abfrage (sofern sich Flurstück und Buchungsstelle in derselben lokalen Datenbasis befinden) ist

```
<wfs:Query typeName="AX_Flurstueck">
  <ogc:Filter>
    <ogc:PropertyIsEqualTo>
      <ogc:PropertyName>
        istGebucht/AX_Buchungsstelle/@gml:id
      </ogc:PropertyName>
      <ogc:Literal>DEBY123412345678</ogc:Literal>
    </ogc:PropertyIsEqualTo>
  </ogc:Filter>
</wfs:Query>
```

Eine Möglichkeit so etwas wie „XlinkPropertyPath“ auch in inverser Richtung, also das gleichzeitige Selektieren bestimmter Buchungsstellen und aller Flurstücke, die auf diese gebucht sind, besteht durch die Möglichkeit der Verwendung inverser Relationen in Filterausdrücken. Hier kann die Selektion stattdessen natürlich auch in zwei Schritten, d.h. über zwei Queries, erfolgen.

In aller Regel werden mehrere Queries erforderlich sein, um sich die Objekte aus dem Datenbestand zu besorgen, die für komplexere Abfragen benötigt werden. Hierbei wird aus den Ergebnissen der vorigen Query die neue Query formuliert. Sehr häufig werden hierbei Zugriffe auf die Katalogeinträge zum Entschlüsseln von Schlüsselwerten erforderlich sein.

#### Verweise:

- OpenGIS Implementation Specification Filter Encoding 1.0.0  
(<http://www.opengis.org/techno/specs/02-059.pdf>)

- OpenGIS Implementation Specification Web Feature Service 1.0.0 (<http://www.opengis.org/techno/specs/02-058.pdf>)
- OpenGIS Implementation Specification Simple Features for SQL 1.1 (<http://www.opengis.org/techno/specs/99-049.pdf>)
- Xpath (<http://www.w3.org/TR/xpath>)

## Erweiterungen der OGC Standards

Zur Codierung von Selektionskriterien wird das `<wfs:Query>`-Element aus der Spezifikation *"Web Feature Service, Version 1.0.0"* in Verbindung mit den Festlegungen der Spezifikation *"Filter Encoding, Version 1.0.0"* des Open Geospatial Consortiums verwendet.

Die Anforderungen an die Selektions- bzw. Filterfunktionalität von AFIS-ALKIS-ATKIS gehen über die z.Zt. in den o.g. Spezifikationen beschriebenen Funktionalitäten hinaus. Deshalb werden zusätzlich die im Folgenden erläuterten Erweiterungen festgeschrieben, die derzeit in dieser Form **kein** Bestandteil der oben genannten Spezifikationen sind. Folgende Erweiterungen sind z.Zt. spezifiziert:

- Assoziationen können standardmäßig entweder über das Einbetten des referenzierten Objekts oder über einen `"Xlink:href"`-Verweis zu diesem ausgedrückt werden. Beide Darstellungen sind hierbei semantisch grundsätzlich vollkommen äquivalent<sup>1</sup>:

### Darstellung 1:

```
<AX_Flurstueck>
  <istGebucht>
    <AX_Buchungsstelle gml:id="DEXXXX00000001">
      <zu>
        <AX_Buchungsstelle gml:id="DEXXXX00000002">
          <laufendeNummer>1</laufendeNummer>
        </AX_Buchungsstelle>
      </zu>
    </AX_Buchungsstelle>
  </istGebucht>
</AX_Flurstueck>
```

### Darstellung 2:

```
<AX_Flurstueck>
  <istGebucht xlink:href="urn:adv:oid:DEXXXX00000001"/>
</AX_Flurstueck>
<AX_Buchungsstelle gml:id="DEXXXX00000001">
  <zu xlink:href="urn:adv:oid:DEXXXX00000002"/>
</AX_Buchungsstelle>
<AX_Buchungsstelle gml:id="DEXXXX00000002">
  <laufendeNummer>1</laufendeNummer>
</AX_Buchungsstelle>
```

<sup>1</sup> Zur einfacheren Interpretierbarkeit der NAS-Dateien ist die Verwendung der 2. Darstellung in der NAS explizit vorgeschrieben.

Für die erste Darstellung ist eine explizite Verfolgung der Objekt-Assoziationen durch den „/“-Operator von *Xpath* in einem Web Feature Service bereits explizit erlaubt. Da diese Darstellungen semantisch äquivalent sind, wird explizit erlaubt, den „/“-Operator auch auf `Xlink:href`-Verweise wirken zu lassen, wobei hier bis auf weiteres nur lokal auflösbare `Xlink:href`-Verweise unterstützt werden müssen. Das bedeutet, dass z.B. eine Abfrage über die Flurstücke, deren Buchungsstelle über die „zu“-Relation mit einer anderen Buchungsstelle mit der laufenden Nummer „1“ verbunden ist, wie folgt formuliert werden kann:

```
<wfs:Query typeName="AX_Flurstueck">
  <ogc:Filter>
    <ogc:PropertyIsEqualTo>
      <ogc:PropertyName>
        istGebucht/AX_Buchungsstelle/zu/AX_Buchungsstelle/laufendeNummer
      </ogc:PropertyName>
      <ogc:Literal>1</ogc:Literal>
    </ogc:PropertyIsEqualTo>
  </ogc:Filter>
</wfs:Query>
```

- Ein bekanntes Problem beim Filter Encoding ist, dass keine angemessene Unterstützung für Prädikate auf multiplen Eigenschaften besteht. Beispiel:

```
<wfs:Query typeName="AX_Gebaeude">
  <ogc:Filter>
    <ogc:PropertyIsEqualTo>
      <ogc:PropertyName>weitereGebaeudfunktion</ogc:PropertyName>
      <ogc:Literal>1100</ogc:Literal>
    </ogc:PropertyIsEqualTo>
  </ogc:Filter>
</wfs:Query>
```

Hier ist a priori nicht klar, welche Gebäude gefunden werden (sollen): Müssen zum Beispiel alle weitereGebaeudfunktion-Attribute diesen Wert besitzen oder muss mindestens ein solches Attribut gesetzt sein?

Für die Anwendung in der NAS wird bis auf weiteres explizit vereinbart, dass entsprechende Prädikate im Sinne von „mindestens ein Eigenschaftswert erfüllt die Bedingung“ anzuwenden ist. Dies gilt sowohl bei Attributen als auch bei Relationen.

- Verwendung von `<wfsext:XlinkPropertyName>`:

Dieses Element erweitert `wfs:PropertyName` um ein Attribut `traverseXlinkDepth`. Dieses Attribut gibt an, in welcher Tiefe `Xlink:href`-Verweise verfolgt und aufgelöst werden sollen.

Ein Wert von "1" führt dazu, dass ein href-Verweis (auf ein lokales Objekt, bei entfernt liegenden Objekten muss die Auflösung nicht unterstützt werden) aufgelöst wird und das Zielobjekt mit in der Ergebnismenge zurückgeliefert wird. href-Verweise aus diesem Zielobjekt werden wiederum nicht aufgelöst, da diese der Tiefe 2 zugerechnet werden.

Ein Wert von "\*" gibt an, dass alle (lokalen) href-Verweise aufgelöst werden sollen. Die erlaubten Werte sind positive, ganze Zahlen sowie der "\*".

Auch wenn ein Objekt durch mehrfache Verweise mehrfach aufgelöst wird, ist es nur ein einziges Mal in der Ergebnismenge repräsentiert.

Die Verwendung ist innerhalb der Queries im Benutzungsauftrag sowie in den Nutzerprofilen erlaubt. Hierbei werden insbesondere die folgenden Regelungen festgehalten:

- Die Angabe eines Xpath-Ausdruck ist nicht erlaubt, es ist stets eine Eigenschaft der abgefragten Objektart anzugeben.
  - Sofern das Anwendungsschema (wie im Fall der NAS) fordert, dass die Objekt-Assoziationen nicht inline, sondern stets über Xlink-Verweise angebunden sind, führt ein Xlink-Traversal dazu, dass das referenzierte Objekt in der Ergebnismenge (Feature Collection) enthalten sind.
  - Die Auflösung von href-Verweisen unterstützt im Fall der NAS explizit die URN-Identifikatoren des AAA-Modells.
  - Eine Auflösung von href-Verweisen erfolgt bis auf weiteres nur für lokal verfügbare Ressourcen. Eine Unterstützung für Remote-Xlink-Auflösungen wird bei Bedarf zu ggf. zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.
- Verwendung von `<wfsext:XlinkPropertyPath>`:

Dieses Element darf in der NAS ein `ogc:PropertyName` Element ersetzen, allerdings nie in einem `ogc:Filter` Element, sondern nur als direktes Kindelement eines `wfs:Query` Elements.

Es erlaubt (im Unterschied zu `wfs:XlinkPropertyName`, das die generelle Expansion bis zu einer bestimmten Tiefe unterstützt) die gezielte Auflösung von `Xlink:href`-Verweisen entlang eines bestimmten „Eigenschaftspfades“.

Als Wert wird eine Xpath-Pfadangabe verwendet, bei der am Ende ein Objekt steht, bei dem die Auflösung abbricht.

Beispiel: Ein `XlinkPropertyPath`

`"istGebucht/AX_Buchungsstelle/istBestandteilVon/AX_Buchungsblatt"`

bei einer Query auf `AX_Flurstueck` führt dazu, dass die Buchungsstelle und das Buchungsblatt in der Ergebnismenge für jedes selektierte Flurstück direkt mit zurückgeliefert werden.

Dieses Element erlaubt die Angabe eines Attributs `leafOnly`. Das Attribut regelt, ob alle Objekte längs des Pfades („false“) oder nur das Ziel des Pfades („true“) selektiert werden. Default ist das bis zur GeoInfoDok 4.0 benutzte Standardverhalten (alle Objekte entlang des Pfades).



- Verwendung von `<wfsext:PropertyIsOfType>` zur Prüfung des Typs einer Objekteigenschaft. Bei Eigenschaften mit `complexContent` ist dies der qualifizierte Elementname des Kindelements, bei Eigenschaften mit `simpleContent` der qualifizierte Typname des Eigenschaftselements.

### 5.1.3 Ausgabe von Benutzungsdaten

Die Ausgabe von Benutzungsdaten ist eine Datenausgabe ohne explizite Angabe einer im aufnehmenden System auszuführenden Funktionalität. Eine spezielle Aufbereitung der Daten in Abhängigkeit von der Ausgabeanforderung (z.B. Herstellung der "flurstückszentrierten Sicht" in ALKIS) ist möglich, indem entsprechende temporäre Objekte ausgegeben werden.

Für das Ergebnis einer Benutzung wird die `FeatureCollection` (WFS-basic.xsd) aus dem *Web Feature Service* von OGC verwendet und für AAA entsprechend um weitere Informationen ergänzt. Für jede Art der Ausgabe wird je nach Benutzungsauftrag eine eigene Schema-Datei verwendet.

### 5.1.4 Führung von Sekundärnachweisen

Die Führung von Sekundärnachweisen erfolgt über die Nutzerbezogene Bestandsdatenaktualisierung fallbezogen oder stichtagsbezogen. Die nachfolgenden Regelungen gelten unabhängig davon, ob das NBA-Verfahren stichtags- oder fallbezogen erfolgt.

Im Fall einer Führung der Sekundärdatenbank ohne vollständigen Historiennachweis, d.h. es ist in der Sekundärdatenbank stets nur der aktuelle Stand der Daten verfügbar, gelten die folgenden Regeln:

- Die Operationen `<wfs:Insert>`, `<Replace>` und `<wfs>Delete>` werden sinngemäß wie bei der Führung von Primärnachweisen ohne vollständigen Historiennachweis durch das aufnehmende System ausgeführt.

Im Fall einer Führung der Sekundärdatenbank mit vollständigem Historiennachweis, d.h. es werden in der Sekundärdatenbank zumindest temporär auch untergegangene Objekte und Objektversionen vorgehalten, gelten die folgenden Regeln:

- Die Operationen `<wfs:Insert>` und `<Replace>` werden sinngemäß wie bei der Führung von Primärnachweisen mit vollständigem Historiennachweis durch das aufnehmende System ausgeführt.

Ausnahme: Da in der Sekundärdatenhaltung Objektidentifikatoren und der Beginn des Lebenszeitintervalls der neuen Objektversionen nicht vom System vergeben werden, müssen diese abweichend zur Regelung bei der Fortführung von Primärnachweisen aus dem Attribut "@gml:id" bzw. dem Element "lebenszeitintervall/AA\_Lebenszeitintervall/beginnt" übernommen werden.

- Im dem Fall, dass ein Objekt untergeht ("historisiert" wird), ist statt des <wfs:Delete>-Operators der ansonsten in der NAS nicht unterstützte <wfs:Update>-Operator verwendet. Mit dem Update dürfen ausschließlich die folgenden Eigenschaften verändert werden:
- "lebenszeitintervall/AA\_Lebenszeitintervall/endet" mit dem Zeitpunkt an dem die letzte Version des Objekts in der Primärdatenbank untergegangen ist. Die Fortschreibung dieser Eigenschaft muss bei jeder <wfs:Update>-Operation erfolgen.
- "anlass" mit dem Entstehungs- und Untergangsanlass. Hierfür sind zwei <wfs:Property>-Elemente, jeweils mit dem qualifizierten Namen "anlass" zu verwenden; <wfs:Value> im ersten <wfs:Property>-Element ist der Entstehungsanlass, <wfs:Value> im zweiten <wfs:Property>-Element der Untergangsanlass. Diese Angaben sollen nur erfolgen, sofern in der Primärdatenbank ein Untergangsanlass vergeben wurde.

#### Beispiel:

```
<wfs:Update typeName="adv:AX_Flurstueck">
  <wfs:Property>
    <wfs:Name>
      adv:lebenszeitintervall/adv:AA_Lebenszeitintervall/adv:endet
    </wfs:Name>
    <wfs:Value>2007-11-13T12:00:00Z</wfs:Value>
  </wfs:Property>
  <wfs:Property>
    <wfs:Name>adv:anlass</wfs:Name>
    <wfs:Value>000000</wfs:Value>
  </wfs:Property>
  <wfs:Property>
    <wfs:Name>adv:anlass</wfs:Name>
    <wfs:Value>010102</wfs:Value>
  </wfs:Property>
  <wfs:Filter>
    <ogc:FeatureId fid= "DEBY123412345678"/>
  </wfs:Filter>
</wfs:Update>
```

Da in der Sekundärdatenhaltung nie eine Aktualitätsprüfung erfolgt, wird für die Führung von Sekundärnachweisen abweichend von der Führung von Primärnachweisen festgelegt, dass das Attribut fid des Filterausdrucks im <wfs:Delete>-, <Replace>- oder <wfs:Update>-Element nie um die Angabe des Entstehungsdatums/-zeit der vorhandenen Version ergänzt wird.

Diese Definitionen wurden so gewählt, dass möglichst weitgehend ein bestehender Web Feature Service ohne zusätzliche Anpassungen verwendet werden kann – insbesondere im Fall ohne Historienführung. Es ist allerdings erforderlich, dass der Web Feature Service die <Replace>-Operation der GeoInfoDok unterstützt.

### **5.1.5 Sperren und Entsperrungen von Objekten**

Sperraufträge ermöglichen das Sperren von Objekten im Führungssystem gegen Fortführungen von Dritten durch Angabe einer Liste mit Objekt-Identifikatoren. Entsperraufträge heben die Sperrung wieder auf.

### **5.1.6 Reservierungen**

Zur Reservierung von Kennungen (z.B. für Vermessungspunkte, Flurstückskennzeichen, etc.) können entsprechende Aufträge an ein Führungssystem formuliert werden. In der Ergebnis-Datei erhält man eine Liste mit den angeforderten Kennungen.

### **5.1.7 Übermittlung von Protokollinformationen**

Da für jede Operation der NAS sowohl eine *Request*- als auch eine *Response*-Klasse definiert wurden, wird in letzterer definiert, welche Protokollinformation bei der jeweiligen Operation ausgegeben wird. Sie sind somit in den bei den einzelnen Operationen enthalten.

### **5.1.8 Ermitteln der Eigenschaften einer Bestandsdatenhaltung**

Jede Software-Komponente, die eine NAS-Schnittstelle besitzt, sollte die GetCapabilities-Operation unterstützen.

## **5.2 Auszutauschende Einheiten**

Die kleinsten Einheiten des Datenaustauschs sind vollständige Fachobjekte. Dies gilt grundsätzlich auch für die Fortführung des Primärnachweises (AAA-Führungssystem). Unabhängig davon, ob sich Objekte durch eigene Eigenschaften zur Ausgabe qualifiziert haben oder über die Auswertung einer vorgegebenen Selektionskette zur Ausgabe qualifiziert wurden, sind sie hinsichtlich der Fortführungsfunktionalität grundsätzlich als eigene fortzuführende Einheit zu betrachten (Ausnahmen siehe Abschnitt „Erläuterungen zu ALKIS“).

Benutzungen, die nicht dem Zweck der Fortführung des Primärnachweises dienen, können, je nach Nutzerwunsch oder Nutzerprofil, unvollständige Fachobjekte (fehlende Attribute oder Relationen) oder durch spezielle Aufbereitung der Daten entstandene "temporäre Objekte" für den Datenaustausch erzeugen.

Der Datenaustausch erfolgt in der NAS unabhängig vom konzeptuellen Modell der Versionierung (Behälter mit Versionen) so, als ob alle Objektversionen unabhängige Objekte wären. Auf diese Art und Weise ist es möglich, die Austauschchnittstelle für Stellen, die eine vollständige Historie führen und solche, die dies nicht tun, identisch zu definieren. Dabei sind jedoch folgende Rahmenbedingungen zu beachten:

- Damit die Zahl der entstehenden Versionen reduziert wird, müssen zweiseitige Relationen im Datenaustausch durch eine einzige einseitige Relation dargestellt werden. Es wird diejenige Relation im Datenaustausch codiert, die im UML-Schema als bevorzugte Navigationsrichtung definiert wurde. Zweiseitige Relationen in genormten Schemata werden mittels geeigneter Parametrisierung durch einseitige ersetzt.
- Um beim Datenaustausch die zu löschende oder zu überschreibende bzw. zu versionierende Version eines Objekts eindeutig identifizieren zu können, wird in der Austauschdatei der Identifikator in den XML-`<Delete>`- und `<Replace>`-Elementen um Entstehungsdatum/-zeit ergänzt. Die Ergänzung des Identifikators um den Zeitstempel ist nur im Datenaustausch erforderlich, um sicherzustellen, dass sich Fortführungen auch auf den aktuellen Datenbestand beziehen. Im Datenbestand selbst werden die zu referenzierenden Versionen durch Auswertung des Lebenszeitintervalls der Versionen auf attributiver Ebene gewonnen.

### 5.3 Implizite Funktionalität

Bei der Führung von Primär- und Sekundärnachweisen über die Schnittstelle NAS ist es erforderlich, dass das aufnehmende System neben der Ausführung der expliziten Funktionen `<Insert>`, `<Delete>` und `<Replace>` auch über implizite Funktionen verfügt, die erst die komfortable Arbeitsweise mit dem System erlauben.

Der Umfang der zu realisierenden impliziten Funktionalität eines Datenhaltungssystems ist für ein System zum Primärnachweis und zum Sekundärnachweis unterschiedlich groß. Die von einem Sekundärnachweissystem beim Datennutzer zu fordernden Funktionen sollten grundsätzlich möglichst gering sein, damit eine einfache Implementierung ermöglicht wird. Demgegenüber kann ein Datenhaltungssystem für den Primärnachweis bei der originär zuständigen datenführenden Stelle über wesentlich mehr Funktionen verfügen.

### 5.3.1 Implizite Funktionalität eines Systems für den Primärnachweis

Bei der Nutzung der NAS für die Kommunikation zwischen einem Qualifizierungs- bzw. Erfassungssystem und einem Führungssystem sind folgende implizite Funktionen notwendig:

- Das aufnehmende System leitet beim Eintrag neuer Versionen das **Entstehungsdatum/-zeit** aus der Systemzeit ab. Alle in einem Fortführungsfall eingetragenen (oder durch die Funktion *<Replace>* entstandenen) neuen Versionen erhalten dasselbe Entstehungsdatum/-zeit. Dies ist i.d.R. die Zeit, an der die Transaktion begonnen wird (*commit*). Besteht ein Auftrag aus Teilaufträgen (Fortführungsfällen), werden diese in der Reihenfolge ihres Auftretens in der NAS-Datei abgearbeitet. Für jeden Teilauftrag wird ein eigenes Entstehungsdatum/-zeit vergeben.
- Referenzen werden beim Datenaustausch über die NAS nur einseitig in der bevorzugten Richtung der Referenz ausgetauscht. Das aufnehmende System baut die **Gegenreferenz** implizit auf. Durch den Aufbau der Gegenreferenz entsteht keine neue Version.
- Es gibt Fachobjekte, die nur dann eine Existenzberechtigung haben, wenn sie von anderen Objekten referenziert werden (z.B. Objekte vom Typ Lage). Weil Gegenreferenzen nicht über die NAS übermittelt werden, kann ein fortführendes System dann nicht wissen, ob ein Objekt, das durch die Fortführung nicht mehr referenziert wird auch gelöscht werden kann. Das **nicht mehr referenzierte Fachobjekt** muss durch die Datenbank **gelöscht** werden. Die Fachobjekte, die wegen fehlender Referenzierung gelöscht werden können, sind im Objektartenkatalog zu bezeichnen. Dieser Fortführungsfall findet Eingang in die Versionierung und Historisierung.
- Es gibt Fachobjekte, die Objekte referenzieren, die im Rahmen der Fortführung gelöscht werden sollen. Weil Gegenreferenzen nicht über die NAS übermittelt werden, kann ein fortführendes System nicht wissen, ob ein zu löschendes Objekt durch weitere Objekte referenziert wird. Dadurch kann es vorkommen, dass Referenzen nach der Fortführung nicht mehr befriedigt werden. Das Datenhaltungssystem muss solche **unbefriedigten Referenzen automatisch löschen**. Dieser Fortführungsfall findet Eingang in die Versionierung und Historisierung.
- Es gibt Fachobjekte, die nur dann eine Existenzberechtigung haben, wenn sie andere Fachobjekte referenzieren (z.B. Präsentationsobjekte). Werden im Rahmen einer Fortführung alle solchen Referenzen explizit oder implizit gelöscht, so **löscht** das Datenhaltungssystem automatisch das entsprechende **Fachobjekt, dem**

**die notwendigen Referenzen fehlen.** Die Fachobjekte, die wegen fehlender notwendiger Referenzen gelöscht werden müssen, sind im Objektartenkatalog zu bezeichnen. Dieser Fortführungsfall findet Eingang in die Versionierung und Historisierung.

- Werden im Zuge einer Fortführung nur die fachlich geänderten Objekte angeliefert, muss die Datenbank ggf. die topologische und geometrische Konsistenz selbstständig herstellen (Geometriebehandlung).
- Beim **Löschen von Geometrien** sind ggf. Zerschlagungen aus vorherigen Implizitprozessen nach folgender Regel wieder rückgängig zu machen. Eine Position wird aus der Geometrie aller Objekte entfernt, wenn sie in keinem Objekt, in dem sie verwendet wird zur geometrischen Definition dieses Objektes beiträgt; trägt sie auch nur in einem Objekt zur geometrischen Definition bei, bleibt sie in allen Objekten erhalten. Eine Position trägt dann zur geometrischen Definition eines Objekts bei, wenn das Objekt punktförmigen Raumbezug hat, oder wenn sie (bei linienhaftem oder flächenhaftem Raumbezug) nicht in einer Geraden mit der vorhergehenden und der folgenden Position liegt. Der Begriff "liegt in der Geraden" ist dabei in Abhängigkeit von der festgelegten Koordinatenauflösung (für metrische Lagekoordinaten in AFIS-ALKIS-ATKIS: Millimeter) zu definieren. Dieses Implizitverhalten führt im aufnehmenden System zu Fortführungen, die im auslösenden Fortführungsauftrag aus der NAS nicht explizit angegeben sind. Diese Fortführungen sind durch das aufnehmende System implizit zu veranlassen und führen zur Erzeugung neuer Versionen aller beteiligten Objekte.
- Werden zur Fortführung eines Primärnachweises Austauschelemente mit vorläufigen Identifikatoren angeliefert, **erzeugt** das aufnehmende System endgültige **eineindeutige Identifikatoren**.
- Bei den Stellen, die keine vollständige Historie führen, **erzeugt** die Datenhaltung beim Löschen eines aktuellen Flurstücks automatisch das entsprechende Objekt "Historisches Flurstück".
- Weitere implizite Funktionen (z.B. Vergabe von Punktkennzeichen) sind **implementierungsspezifisch**.

### Geometriebehandlung

Geometriebehandlung stellt eine Funktionalität der Datenbank (AAA-Führungskomponente) im Rahmen der Fortführungsverarbeitung dar. Dabei werden neue bzw. geänderte Geometrien so mit dem Altbestand verknüpft, dass bei geometrischen

Identitäten zwischen Alt- und Neubestand in Abhängigkeit von der Themenzugehörigkeit der beteiligten Objekte redundanzfreie Geometrien entstehen.

Diese Funktionalität ist unabhängig von den Geometrie behandelnden bzw. Identitäten herstellenden Funktionen des Verarbeitungssystems (AAA-Verarbeitungskomponente) immer dann notwendig, wenn vom Verarbeitungssystem im Rahmen einer Fortführung nicht alle von geometrischen Operationen betroffenen Objekte an die AAA-Führungskomponente geliefert werden. (z.B. bei einer Flurstückszerlegung nur das gelöschte und die neuen Flurstücke). Für die Geometriebehandlung gelten folgende Grundsätze:

- Die Funktionalität der Geometriebehandlung kann von AAA-Führungssystemen optional realisiert werden. AAA-Verarbeitungskomponenten können ggf. von einer vorhandenen Geometriebehandlung in der AAA-Führungskomponente Gebrauch machen. Sofern in der AAA-Führungskomponente keine Geometriebehandlung realisiert ist, müssen die AAA-Verarbeitungskomponenten vollständige Daten anliefern. Unberührt davon ist die Verpflichtung der AAA-Führungskomponente zur Prüfung der Daten auf (geometrische) Konsistenz.
- Die durch Geometriebehandlung implizit veränderten Objekte werden versioniert.
- Die Geometriebehandlung beschränkt sich auf Klassen-Themen; eine Geometriebehandlung bei Instanzen-Themen wird auch zukünftig nicht vorgesehen. Insofern wirkt sich eine Geometriebehandlung bei Klassen-Themen auch nicht auf Instanzen-Themen aus (keine „kaskadierende“ Geometriebehandlung).
- Bei Instanzen-Themen hat die AAA-Verarbeitungskomponente dafür zu sorgen, dass a) bei gewollter Identität (redundanzfreie Geometrie) ggf. ein Aufsplitten der Linien erfolgt und b) alle betroffenen Objekte im Fortführungsauftrag mitgeliefert werden.
- AX\_Fortfuehrungsauftrag wird um einen Steuerparameter (Geometriebehandlung ja/nein) ergänzt. Die AAA-Führungskomponente muss diesen Schalter auswerten und entsprechend reagieren, d.h. entweder die Geometriebehandlung ein- bzw. ausschalten oder den Fortführungsauftrag ablehnen. Die AAA-Verarbeitungskomponente hat dafür zu sorgen, dass die Schalterstellung dem Inhalt des Fortführungsauftrags entspricht.
- Eine Geometriebehandlung bei aufnehmenden Systemen im NBA-Verfahren wird nicht vorgesehen/erwartet. Es werden alle veränderten Objekte übermittelt, auch die, die lediglich durch Geometriebehandlung in der AAA-Führungskomponente geändert wurden.

Es gelten folgende geometrische Kriterien:

- Das Such- bzw. Trennkriterium für die Geometriebehandlung beträgt Wurzel 2 [mm]

- An der Geometriebehandlung nehmen Punkte/Stützpunkte und Linien teil.
- Bei Linien nehmen nur Geraden und Kreisbögen/Vollkreise an der Geometriebehandlung teil. Splines nehmen nicht an der Geometriebehandlung teil; hier muss die Verarbeitungskomponente dafür sorgen, dass alle betroffenen Objekte fortgeführt werden.
- Auch wenn eine Neulinie eingetragen wird, muss ein "darunter liegender" Altpunkt die Neulinie splitten. Diese muss über den Altpunkt geführt werden.

### 5.3.2 Implizite Funktionalität eines Systems für den Sekundärnachweis

Bei der Führung von Sekundärnachweisen über die Schnittstelle NAS baut das aufnehmende System (soweit vom Nutzer gewünscht) die Gegenreferenzen zu den ausgetauschten Referenzen auf und pflegt sie.

Replace-Befehle, bei denen das fortzuführende Objekt noch nicht im Datenbestand des Nutzers ist, sind bei der Übernahme wie *Insert*-Befehle zu behandeln. (Beispiel: Ein Nutzer erhält im Interessengebiet alle Flurstücke und die zugehörigen Eigentümer. Ein Flurstück wechselt seinen Eigentümer. Der Eigentümer ist aus Sicht des Nutzers neu (*Insert*) aus Sicht des ALKIS-Führungssystems aber alt (*Replace*), weil er bereits an Flurstücken außerhalb des Interessengebiets Eigentum hatte und deshalb seit langem im abgebenden System geführt wird, jedoch noch nie im System des Nutzers geführt wurde.)

### 5.4 Nutzerbezogene Bestandsdatenaktualisierung (NBA)

In diesem Abschnitt wird klargestellt, dass die folgenden Modi gemäß der Enumeration `AX_Art_BereichZeitlich` unterschieden werden müssen:

- Selektion der abzugebenden Änderungen:
  - "stichtagsbezogenen": Differenzdaten zwischen letzter erfolgreicher Datenabgabe und Stichzeitpunkt
  - "fallbezogenen": alle Änderungen zwischen letzter erfolgreicher Datenabgabe und Stichzeitpunkt
- Codierung der Änderungen in Abhängigkeit von einer Führung eines Historiennachweises im aufnehmenden System:
  - "ohne Historie": in der Sekundärdatenbank ist stets nur der aktuelle Stand der Daten verfügbar
  - "mit Historie": in der Sekundärdatenbank werden zumindest temporär auch untergegangene Objekte und Objektversionen vorgehalten.



Die Regeln zur Codierung in der NAS sind in Abschnitt 4 beschrieben.

In der Kombination "fallbezogen" / "mit Historie" ist der Datenumfang in der Sekundärdatenbank grundsätzlich geeignet, selbst zur Abgabe von Ausgaben oder als Quelle für die Fortführung von weiteren Sekundärdatenbeständen genutzt zu werden.

#### **5.4.1 Fachliche Anforderungen**

Die fachlichen Anforderungen zur Nutzerbezogene Bestandsdatenaktualisierung (NBA) gründen sich auf die vorhandenen Verfahren, wie sie in ALK/ATKIS und im ALB realisiert vorliegen. Diese Verfahren sind nicht identisch. Weitere fachliche Anforderungen lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Änderungsdaten sind auf der Grundlage der Fortführungsdaten abzuleiten, die ihrerseits die Struktur der Bestandsdaten aufweisen. Änderungsdaten zur Nutzerbezogenen Bestandsdatenaktualisierung sollen

1. kontinuierlich und fortführungsfallbezogen (Änderungsdaten) und/oder
2. stichtagsbezogen (Differenzdaten) abgegeben werden können.

Fortführungsfallbezogen bedeutet, dass alle Veränderungen, die in einem zurückliegenden Zeitraum stattgefunden haben, der zeitlichen Reihenfolge nach aufgeführt werden. Damit wird es möglich, alle Prozesse schrittweise im aufnehmenden System nachzuvollziehen. Voraussetzung ist allerdings, dass auch alle Informationen in den Änderungsdaten enthalten sind, die das Erzeugen, Ändern und Löschen von Objekten in dem zurückliegenden Zeitraum betreffen.

Im Gegensatz dazu liefert das stichtagsbezogene Verfahren nur die Differenzdaten, die nötig sind, um den Ausgangszustand beim Nutzer auf den vom Nutzer gewünschten Endzustand zu bringen. Was auf dem Weg zum Endzustand mit den Objekten geschehen ist, kann in diesem Fall nicht nachvollzogen werden. Die stichtagsbezogenen Differenzdaten stellen eine Untermenge der Änderungsdaten dar und können durch Auswertung aus ihnen abgeleitet werden; sie umfassen alle neu entstandenen Objekte, die jeweils aktuellsten Versionen von fortgeführten Objekten sowie Angaben zu historisch gewordenen Objekten.

Für jeden Nutzer wird ein Profil angelegt, das beschreibt, nach welchen Kriterien der Nutzer mit Änderungsdaten aus dem einmal für das NBA-Verfahren vorgehaltenen Bestand versorgt werden soll. Dieses Profil ist vor der ersten Datenabgabe zu erstellen.<sup>2</sup>

Nutzerbezogene Selektionskriterien sind:

1. Fachlich durch Angabe von Objektarten, Attributarten und -werten sowie Relationen
2. Räumlich durch Angabe einer Fläche und
3. Zeitlich durch Angabe eines Zeitintervalls.

Objektarten, Attribute und Relationen bestimmen auch den inhaltlichen Umfang der abzugebenden Daten für den einzelnen Nutzer; diese Angaben sind ebenfalls im Nutzerprofil, das z.B. in ALKIS durch die Objektart AX\_Benutzergruppe realisiert ist, zu hinterlegen.

#### 5.4.2 Modellierung

Das NBA-Verfahren ist für alle Objektarten anzubieten, die eine datenführende Stelle im Bestand führt. Für den Nutzer kann die Selektion auf dem gesamten Vorrat der Objekteigenschaften aufsetzen; die Anforderungen des Datenschutzes sind dabei jedoch zu berücksichtigen. Als Ergebnis liefert das NBA-Verfahren als kleinste Einheiten der Änderungsdaten immer Fachobjekte. Diese Daten sind vollständig in Bezug auf das aktuelle Nutzerprofil; aus Sicht des gesamten Datenbestandes können diese Objekte unvollständig sein. Werden Fortführungsdaten für dasselbe Zeitintervall in mehreren Portionen an Nutzer abgegeben, stellt das abgebende System sicher, dass dieselbe Version eines Fachobjektes nur einmal an den Nutzer abgegeben wird.

Die räumliche Ausdehnung des Interessengebiets eines Nutzers wird durch Angabe beliebiger Flächen im Nutzerprofil beschrieben. Raumbezogene Elementarobjekte (REO) qualifizieren sich, sobald ein Teil von ihnen im angeforderten Gebiet liegt. In welchem Umfang Objekte durch Nachverfolgung von Relationen nachzuziehen sind, muss ebenfalls in den Selektionskriterien des Nutzerprofils beschrieben sein.

Der Zeitraum, für den die Bereitstellung von Änderungsdaten nach dem Verfahren NBA für verschiedene Nutzer sichergestellt werden muss, kann zeitlich begrenzt werden (zeitlicher Rahmen). Damit wird es möglich,

---

<sup>2</sup> Der Benutzungsauftrag 0040 für die erste Datenabgabe enthält eine Profilkennung; diese muss dem System vor der Verarbeitung bekannt sein.

1. für jeden Nutzer Änderungsdaten rückwirkend innerhalb dieses Zeitraums anzufordern und
2. Änderungsdaten nutzerbezogen abzugeben, sie aber nicht nutzerbezogen vorhalten zu müssen.

Das Verfahren zur Nutzerbezogenen Bestandsdatenaktualisierung erfordert, dass für diesen Zeitraum Informationen über die Veränderung des Datenbestandes vorgehalten werden. Der Zeitraum wird durch die datenführende Stelle in Abstimmung mit den Nutzern bestimmt.

Die beim Verfahren NBA erforderliche Verwaltung der verschiedenen Ausprägungen eines Objektes über die Zeit wird durch das Versionskonzept abgedeckt. Deshalb wird

- die Datenhaltung der Änderungsdaten auf der Ebene der Bestandsdaten vorgenommen,
- die Führung der Informationen für das Verfahren der Nutzerbezogenen Bestandsdatenaktualisierung auf das Versionskonzept aufgesetzt und
- keine neue, zusätzliche und damit redundante Datenstruktur entwickelt.

Damit ist es möglich,

- aus einer Sammlung von Veränderungen,
- die jeweils die vollständigen Informationen zu den Objekten des Bestandes enthalten müssen,
- über den Zeitraum mehrerer Jahre hinweg (in Abhängigkeit vom zeitlichen Rahmen)
- Auswertungen nach
  - inhaltlichem Umfang durch Objektarten, Attribute und Relationen,
  - räumlicher Ausdehnung durch Flächen und
  - zeitlicher Ausdehnung durch Zeitintervalle
- nutzerbezogen

durchzuführen.

Um eindeutig die zu überschreibende Version zu kennzeichnen und Übermittlungsfehler im NBA-Verfahren aufzudecken, ist es erforderlich, den Objektidentifikator beim Datenaustausch um das Entstehungsdatum/-zeit zu ergänzen. Dies erfordert folgende Regeln:

- Entstehungsdatum/-zeit im Objektidentifikator kann bei der Implementierung (z.B. im aufnehmenden System) weggelassen werden (Ersatz durch Zeitstempel der Versionen)
- Beim Datenaustausch mittels NBA-Verfahren mit fortführungsfallbezogener (kontinuierlicher) Datenabgabe wird beim Austausch von Objektversionen die Relation mit einem zum Entstehungsdatum der Objektversion passenden Entstehungsdatum der referenzierten Information ausgegeben.
- Beim Datenaustausch mittels NBA-Verfahren mit stichtagsbezogener Datenabgabe (Differenzdaten) wird beim Austausch von Objektversionen die Relation mit einem zum Stichtagsdatum passenden Entstehungsdatum der referenzierten Information ausgegeben.
- Bei der Erzeugung der Austauschdatei für die Nutzerbezogene Bestandsdatenaktualisierung muss das abgebende System folgende Funktionen erfüllen:
  - Selektion der abzugebenden Daten aus dem (ggf. temporären) Historiennachweis entsprechend den im Nutzerprofil hinterlegten Selektionsketten und Filterangaben,
  - Erzeugung der Fortführungsoperationen für das aufnehmende System aus dem Historiennachweis,
  - Umwandlung der Daten in die Normbasierte Austauschschnittstelle.

Für die Ableitung der zu erzeugenden Fortführungsoperationen ist auszuwerten, ob das sich für die Datenausgabe qualifizierende Objekt aus Sicht der Datenhaltung eine erste, weitere oder letzte Version ist.

#### 5.4.2.1 Abgabe von Änderungsdaten

Bei der kontinuierlichen, fortführungsfallbezogenen Datenabgabe (Änderungsdaten) werden alle sich für die Datenabgabe qualifizierenden Versionen eines Objektes verarbeitet. Das betrachtete Zeitintervall erstreckt sich von der letzten Datenabgabe bis maximal zur Gegenwart. Dabei ist aus Sicht der Datenhaltung auszuwerten, ob es sich um eine erste, weitere oder letzte Version eines Objektes handelt.

<b>sich qualifizierende Version aus Sicht der Bestandsdaten-DB</b>	<b>auszugebende Operation</b>
<u>erste</u> Version eines neuen Objekts	<Insert>
<u>weitere</u> Version eines Objektes	<Replace> der letzten übermittelten Version (Entstehungsdatum/-zeit angeben)

<u>letzte</u> Version eines Objektes	<Delete> der letzten übermittelten Version (Entstehungsdatum/-zeit angeben)
--------------------------------------	---

#### 5.4.2.2 Abgabe von Differenzdaten

Bei der stichtagsbezogenen Datenabgabe (Differenzdaten) wird unter den Versionen eines Objektes jeweils nur die jüngste oder letzte Version verarbeitet, deren Entstehungs- bzw. Untergangszeit im betrachteten Zeitintervall liegt.

<b>jüngste oder letzte sich qualifizierende Version aus Sicht der Bestandsdaten-DB</b>	<b>auszugebende Operation</b>
<u>erste</u> Version eines neuen Objektes	<Insert> der <u>aktuellen</u> Version dieses Objektes
<u>Weitere</u> Version eines Objektes	<Replace> der letzten übermittelten Version (Entstehungsdatum/-zeit angeben) mit der <u>aktuellen</u> Version dieses Objektes
<u>Letzte</u> Version eines Objektes	<Delete> der letzten übermittelten Version (Entstehungsdatum/-zeit angeben)

#### 5.4.3 Portionierung von NBA-Daten

Die Portionierung von NBA-Daten ist optional. Es besteht kein Zwang, diese zu verwenden, sie erlaubt jedoch den NBA-Beziehern die Übernahme der Daten in Etappen, was sich in der Vergangenheit bezüglich der Altverfahren insbesondere bei umfangreichen Datenbeständen bewährt hat.

Es werden insbesondere die folgenden Anforderungen adressiert: Bereitstellung der Daten von ALKIS und von ATKIS in geometrischer Portionierung. Die Portionsgröße soll variabel, aber einheitlich für einen Bezieher (Parametrisierung der Portionsgröße im Benutzerprofil) sein. NREO und ZUSO werden portionsbezogen über Relationen gemäß Selektionskriterien im Nutzerprofil nachgezogen. Eine Portionierung allein nach Datenmenge ist nicht ausreichend.

##### 5.4.3.1 Formale Form der Portionierung

Die Abwicklung erfolgt über im automatisierten NBA-Ablauf systemseitig erzeugte AX\_NutzerbezogeneBestandsdatenaktualisierung\_NBA-Dokumente. Diese werden zu

Zeitpunkten gemäss den Vorgaben in AX\_BenutzergruppeNBA erzeugt. Die zur jeweiligen Auftragsabwicklung verwendete Anzahl von NBA-Dokumenten bleibt dabei der Implementierung überlassen, allerdings soll es ein zusammenfassendes Auftragsprotokoll zu den ggf. n Ergebnisdateien geben. Aufgrund von [1..n] Benutzungsaufträgen mit Anlass "Nutzerbezogene Bestandsdatenaktualisierung NBA" (0040) werden alle erforderlichen Portionen als eigene unabhängige "Fortführungsaufträge"<sup>3</sup> abgegeben.

Zur redundanzfreien Abgabe von Objekten folgen Erläuterungen bei der Parametrisierung der Portionierung (siehe unten).

Alle Portionen eines Benutzungsauftrages erhalten dieselbe Antragsnummer und dieselbe Auftragsnummer. Bei Folgelieferungen erhöht sich die Auftragsnummer.

Zu jeder Portion sind Metadaten zu erzeugen, aus denen mindestens das geometrische und logische Gebiet der Portion hervorgeht (wird nach Abschluss der Arbeiten der AdV zum Thema Metadaten nachgereicht).

#### **5.4.3.2 Anforderungen an das abgebende System**

##### **Parametrisierung der Portionierung**

Auf Ebene des Nutzerprofils für NBA kann die Portionierung durch Angabe des Portionierungsparameters aktiviert bzw. durch weglassen deaktiviert werden.

Die Selektion und Portionierung erfolgt als zweistufiger Prozess:

1. Die Selektionskriterien in AX\_BenutzergruppeNBA dienen zur Auswahl der insgesamt in der Lieferung abzugebenden Objekte (unabhängig davon, ob eine Portionierung erfolgt oder nicht).
2. Die Aufteilung der selektierten Objekte in Portionen erfolgt anhand des Portionierungsparameters wie nachfolgend beschrieben. Bei Einrichtung des NBA-Profiles muss auf sinnvolle Parametrisierung der Portionierung geachtet werden.

Fallen in einer Portion keine Fortführungsdaten für die betreffende Lieferung an, so muss diese Portion nicht erzeugt werden. Hierdurch wird die Anzahl der Portionen pro Lieferung

---

<sup>3</sup> Hier ist der Begriff "Fortführungsauftrag" nicht wortwörtlich im Sinne des AX\_Fortfuehrungsauftrag zu verstehen sondern in Form der Response AX\_NutzerbezogeneBestandsdatenaktualisierung\_NBA, welche die WFS-Operation "Transaction" wie der Fortführungsauftrag enthält.

variabel, jedoch wird durch die Festlegungen bzgl. Dateinamen klar, welchen Umfang die Gesamtlieferung hat.

Der folgende Portionierungsparameter steht zur Verfügung: **Angabe der Seitenlänge** in Metern. Sofern gesetzt, handelt es sich um einen positiven, von Null verschiedenen Integer-Wert. Das abgebende System unterteilt automatisch das in den Selektionskriterien insgesamt angegebene Gebiet in entsprechende Quadrate. Dabei gelten die folgenden Regeln:

- Das Gebiet wird erst von West nach Ost, dann von Süd nach Nord abgearbeitet. Die erste linke untere Ecke ergibt sich dadurch, dass vom südwestlichsten Punkt des Abgabegebietes auf das nächste Koordinatenpaar mit vollen Meterwerten gegangen wird, das südwestlich davon liegt. Ist der südwestlichste Punkt des Abgabegebietes bereits ein Koordinatenpaar auf volle Meterwerte, so wird er direkt verwendet.
- Alle REOs, die innerhalb eines Portionsquadrates liegen, sowie alle über die Selektionskriterien zusätzlich angeforderten, mit den jeweiligen REOs assoziierten NREO und ZUSO gemeinsam in eine Portion.
- Würde ein Objekt aufgrund seiner Ausdehnung in mehreren Portionen auftauchen, so wird es lediglich mit dem in der Reihenfolge am Anfang stehenden Quadrat abgegeben. Ein Beispiel: Ein Flächenobjekt erstreckt sich über Portion (=Quadrat) 12, 13, 21 und 22. Es wird nur in Portion 12 abgegeben.

Anhängende NREO und ZUSO werden nur in der jeweils ersten Portion ihres Auftretens abgegeben.

### **Klammerung der Lieferungsportionen**

Die Portionen einer Lieferung werden über geeignete Portionskennungen als zusammengehörig kenntlich gemacht. Diese Kennung ist abzulegen

- im Attribut  
AX\_NutzerbezogeneBestandsdatenaktualisierung\_NBA.portionskennung,
- im Dateinamen der Portion.

Die Portionskennungen setzen sich wie folgt zusammen:

<NBA-Profilkennung<sup>4</sup>>

<\_>

---

<sup>4</sup> Die Profilkennung sollte eine prägnante, nicht zu lange Bezeichnung sein. Bei Dateinamen problematische Zeichen (z.B. Leerzeichen) werden vermieden, indem sie bei der Ableitung dieses Namensbestandteils aus der Profilkennung nicht übernommen werden.

<Datum der NBA-Erzeugung im Format jjmmt<sup>5</sup>>

<\_>

<Laufende Nummer der Portion, mit führenden Nullen><sup>6</sup>

<von>

<Gesamtzahl der Portionen der Lieferung, ohne führende Nullen<sup>7</sup>>

<\_>

<Koordinatenpaar der linken unteren Ecke der jeweiligen Portion, durch Unterstrich getrennt<sup>8</sup>>

Sinn und Zweck dieser Namenskonvention ist a) die Klammerung der Portionen einer Lieferung und b) es Nutzern zu ermöglichen, Portionen räumlich zuordnen zu können ohne dazu in das NBA-Dokument schauen zu müssen.

Insgesamt ergeben sich Dateinamen z.B. wie folgt:

- *Firmaxy\_2004-02-29T17:18:30Z\_124von211\_3401559\_5572720.xml*
- *RMR\_2008-02-29T14:15:57Z\_7von31\_3401449\_5573000.xml*

Erläuterndes Beispiel:

1. In den Selektionskriterien bei der AX\_BenutzergruppeNBA steht:

---

<sup>5</sup> Bezug: Tagesaktualität der Datenbestände. Will man öfter fortführen, so ist eine Ergänzung um entsprechend genaue Uhrzeitangaben nötig.

<sup>6</sup> Dateinamen mit führenden Nullen zu kodieren, damit die korrekte Reihenfolge der Dateien leichter erkannt werden kann; die Sortierung nach Dateinamen würde bei mehr als 9 Portionen nämlich ohne führende Nullen fehlschlagen:

xyz\_070301\_10von12...  
xyz\_070301\_11von12...  
xyz\_070301\_12von12...  
xyz\_070301\_01von12...  
xyz\_070301\_02von12...  
xyz\_070301\_03von12...

<sup>7</sup> Die Gesamtzahl wird getrennt für geometrische und nicht-geometrische Portionen ermittelt. Treten die beiden Portionierungsvarianten 001 und 002 gemeinsam auf, so ergeben sich zwei verschiedene Gesamtzahlen.

<sup>8</sup> Genauigkeit auf volle Meter, d.h. ohne Nachkommastellen. Beispiel: "3401559\_5572720"



```
<wfs:Query typeName="AX_PunktortTA">
  <adv:XlinkPropertyPath>istTeilVon/AX_Grenzpunkt</adv:XlinkPropertyPath>
  <ogc:Filter>
    <ogc:BBOX>
      <ogc:PropertyName>position</ogc:PropertyName>
      <gml:Envelope srsName="urn:adv:crs:DE_DHDN_3GK3">
        <gml:posList>353100.000 5532300.000</gml:posList>
        <gml:posList>353300.000 5532500.000</gml:posList>
      </gml:Envelope>
    </ogc:BBOX>
  </ogc:Filter>
</wfs:Query>
```

2. In den zusätzlich wirkenden Portionierungsparametern steht:

Seitenlänge = 100m

3. Ergebnis:

Es entstehen maximal vier Portionen, gefüllt mit AX\_PunktortTA und zugehörigen AX\_Grenzpunkt

Aus Profilkennung und Datum können zur Erhöhung der Übersichtlichkeit geeignete Verzeichnisstrukturen generiert werden.

#### 5.4.3.3 Anforderungen an das aufnehmende System- Verarbeitung der Lieferung

Anhand der Portionskennung ("3von8") wird ausgewertet, ob alle Portionen einer Lieferung übernommen worden sind. Dem aufnehmenden System muss hierzu bekannt sein, aus welchen Portionen die Gesamtlieferung besteht. Erst nach vollständiger Übernahme einer NBA-Lieferung kann diese auf Anforderung quittiert werden und es darf mit der Übernahme der Folgelieferung begonnen werden.

#### 5.4.4 Quittierung von NBA-Lieferungen

Bei Übernahme einer NBA-Lieferung kann eine Quittierung an die liefernde Stelle in Form des NBA-Quittierungs-Auftrags AX\_NBAQuittierung erfolgen, soweit dies länderspezifisch gewünscht wird und in der NBA-Lieferung angefordert wurde. Die Art der Verarbeitung der NBA-Quittierung obliegt länderspezifischen Regelungen.

## 6 Metadatenkatalog

Die Standardisierung von Metadaten über Geodaten ist durch die Norm ISO 19115 vorgegeben. Sie enthält mehr als 400 Metadatenelemente, die zur Beschreibung der Geodaten dienen und entweder als verpflichtend (mandatory), bedingt (conditional) oder wahlweise (optional) definiert sind. Um ISO-Konformität zu erreichen, muss ein Metainformationssystem mindestens eine vorgeschriebene Kernmenge (core metadata) an Elementen führen. Andererseits kann das ISO-Schema durch zusätzliche individuelle Elemente (extensions) erweitert werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, für bestimmte Anwendungen ein so genanntes profile zu definieren. Dieses stützt sich auf die Kernmenge sowie beliebige optionale und zusätzliche Elemente.

Der ISO-Standard bietet damit ein sehr breites Spektrum zur inhaltlichen Beschreibung von Geodaten, das durch Definition zusätzlicher Elemente sowie von Profilen noch individuell angepasst werden kann und eine flexible Realisierung auch spezieller Anforderungen erlaubt.

Die GeoInfoDok beinhaltet einen Metadatenkatalog, der als Profil von ISO 19115 "Geographic Information – Metadata" definiert worden ist. Dieser deckt sowohl objektbezogene Metadaten (z.B. Qualitätsinformationen bei Punkten) als auch datenbestandsbezogene Metadaten ab. Der AdV-Metadatenkatalog beinhaltet im Wesentlichen zwei Komponenten:

- Eine Tabelle analog zum ISO 19115-Standard mit deutschen Übersetzungen der Begriffe und Definitionen sowie Erläuterungen.
- Inhaltlich der Tabelle entsprechende UML-Diagramme zur besseren Übersicht über die Zusammenhänge zwischen den Elementen.

Der AdV-Metadatenkatalog ist als eigenständiges Dokument veröffentlicht und hier nur beispielhaft mit einem UML-Diagramm und einem Auszug aus der Tabelle dargestellt.

Anders als bei den übrigen in der NAS verwendeten ISO-Basisklassen, z.B. zur Geometrie, gab es bislang keine standardisierte XML-Codierung für Metadaten. In der NAS werden daher erstmalig seit der Version 6.0 der GeoInfoDok für die NAS ein ISO-konformes Encoding gemäß ISO 19139 angewendet.

Allerdings gibt es auf der externen Ebene des AFIS-ALKIS-ATKIS-Modells, d.h. der NAS als normbasierten Austauschchnittstelle, bislang ausschließlich die Möglichkeit

- objektbezogene Metadaten fortzuführen und zu erfragen sowie

- ausgabeproduktbezogene Metadaten zusammen mit den Standardausgaben abzugeben.

Die GeoInfoDok regelt bislang nicht

- welche Metadaten mit welcher Standardausgabe abgegeben werden sollen,
- wie nicht-objektbezogene Metadaten in der AAA-Datenhaltung fortgeführt werden,
- wie gezielt Metadaten erfragt werden können,
- wie Metadaten zu den NAS-Operationen bereitgestellt werden.

Diese Dinge müssen aus fachlicher Sicht definiert und gegebenenfalls in das AAA-Anwendungsschema integriert werden. Die Einrichtung und Fortführung von Metadatenbeständen ist daher noch nicht Bestandteil der Modellierung bzw. der Festlegungen.

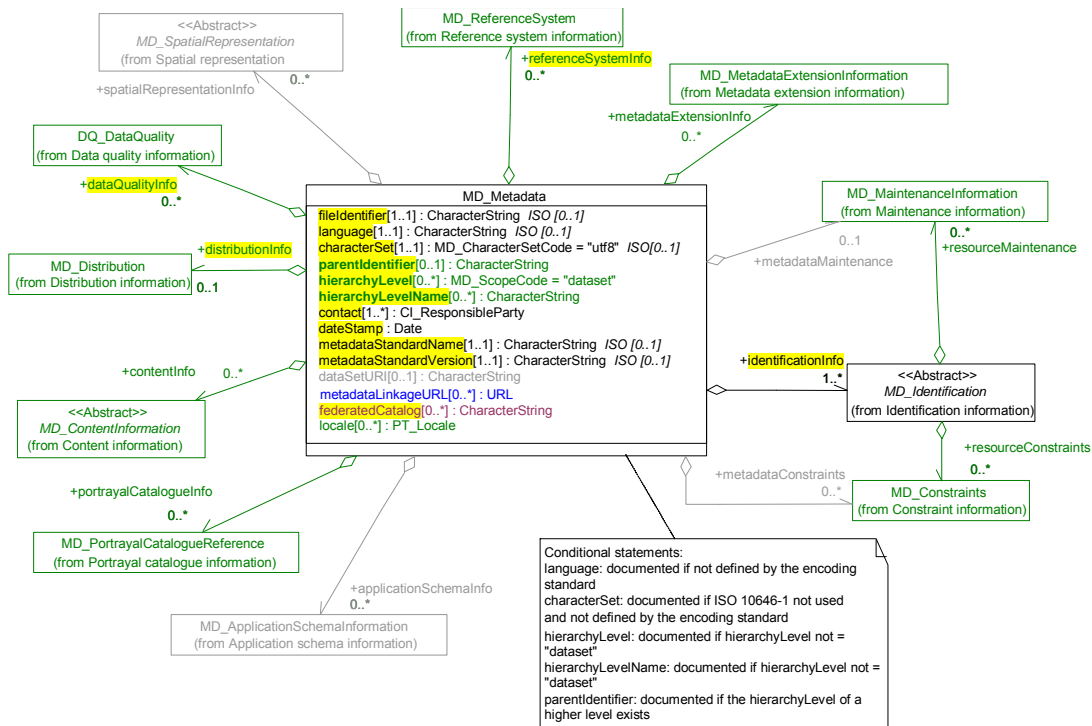


Figure A.1 — Metadata entity set information

## Erläuterungen zur Darstellung der UML-Diagramme

Prinzipiell wurde die UML-Syntax verwendet, mit folgenden zusätzlichen Informationen:

### Informationsniveau I

Die Elemente des Informationsniveaus I (Summary-Elemente) sind gelb hinterlegt.

Es sind nur die Elemente und Rollen gelb hinterlegt, die in der Datei "summary.xsd" des DE-Profiles 1.0.1 dokumentiert sind. Elemente aus den weiterführenden „Namespaces“ sind nicht markiert, da hier im DE-Profil keine Auswahl getroffen wurde.

### Farben und Formatierungen

schwarze Schrift

grüne Schrift

grün (gestrichelt)

AdV-

**grüne Schrift (fett)**

**Constraints)**

blaue Schrift

graue Schrift

graue Schrift (fett)

gelb hinterlegt:

gelb hinterlegt mit violetter Schrift:

wird

Pflichtelement

optionales Element

Klasse nach ISO konditional, wird jedoch im ISO-Kern nicht verwendet, aber im Profil (gilt nur das ISO-Core-Diagramm)

**konditionales Element (an bestimmte Bedingungen geknüpft, siehe**

**Erweiterungselement des AdV-Profiles**

Element der ISO 19115/19119, das im AdV-Profil nicht genutzt wird

nach ISO konditionales Element, das im AdV-Profil nicht verwendet wird

"summary"-Element aus dem DE-Profil 1.0.1

"summary"-Element aus dem DE-Profil 1.0.1, das im AdV-Profil nicht genutzt wird

### Kardinalitäten

Geänderte Kardinalitäten (Verschärfung der ISO-Kardinalitäten) für die Elemente sind wie folgt angegeben:

Elementname [Kardinalität nach AdV] : Datentyp ISO [Kardinalität nach ISO 19115/19119]

Weiterhin gelten folgende Regeln:

- Ist eine Relation verpflichtend, sind sowohl das Element als auch die Beziehung und der Rahmen um das referenzierte Objekt schwarz dargestellt.
- Wird dieselbe Klasse sowohl verpflichtend als auch optional referenziert, ist sie optional, d.h. der Rahmen und der Klassenname sind grün dargestellt.
- Innerhalb einer Klasse sind alle verpflichtenden Elemente schwarz dargestellt, auch wenn die Klasse selbst optional ist.
- Bei Vererbungen zu mehreren Subklassen sind die Beziehungen und Rahmen der ererbenden Klassen grün gekennzeichnet. Die Namen der Subklassen sind grün fett dargestellt.
- Bei einer Klasse des Typs "Union" sind alle Elemente grün (fett) dargestellt, da nur eines davon ausgewählt werden muss.
- Der Rahmen und der Name der Codelisten sind wie das Attribut gefärbt, welches sie nutzt.
- Im AdV-Profil verwendete Werte der Codelisten sind grün, nicht genutzte sind grau dargestellt.
- Ist mindestens ein vom AdV-Profil genutztes Element (Attribut) betroffen, ist die Farbe des Rahmens und des Textes der Angaben zu "Constraints" schwarz, ansonsten grau abgebildet.

## B.2 Metadata package data dictionaries

# Meta-Metadaten

### B.2.1 Metadata entity set information

ISO 19115				Metadatenkatalog der AdV			
Line	Name / Role name	Short Name	Definition	Kard.	Name	Wertebereich	Erläuterung
1	MD_Metadata	Metadata	root entity which defines metadata about a resource or resources		Meta-Metadaten	Lines 2-22	Basis-Gruppe von Metadatenelementen, mit denen Metadaten eines Datensatzes oder von Datensätzen beschrieben werden
2	fileIdentifier	mdFileID	unique identifier for this metadata file	1..1	Metadatensatzidentifikator	Text	Eindeutiger Identifikator für diesen Metadatensatz Empfehlung: Nach GeoInfoDok 3.3.10 Identifikatoren, Verknüpfungen
3	language	mdLang	language used for documenting metadata	1..1	Metadatensprache	Text	Für Dokumentation der Metadaten benutzte Sprache
4	characterSet	mdChar	full name of the character coding standard used for the metadata set	1..1	Metadatenzeichensatz	► <a href="#">B.5.10</a> (Code-Liste)	Vollständiger Name für die Ausgabe des für den Metadatensatz genutzten Zeichensatzes (Ausgabeformat, z.B. UTF8)
5	parentIdentifier	mdParentID	file identifier of the metadata to which this metadata is a subset (child)	C..1	Elternidentifikator	Text	Datensatzidentifikator des Metadatensatzes, von dem dieser Metadatenatz abstammt.
6	hierarchyLevel	mdHrLv	scope to which the metadata applies (see annex H for more information about metadata hierarchy levels)	C..*	Hierarchieebene	► <a href="#">B.5.25</a> (Code-Liste)	Anwendungsbereich für die Metadaten (Metadaten zu Services und zu Daten sind in getrennten Metadatenätzen abzulegen; das Element ist nicht zu belegen, wenn nach der Codelist „MD_ScopeCode“ = dataset“ ausgewählt wurde)
7	hierarchyLevelName	mdHrLvName	name of the hierarchy levels for which the metadata is provided	C..*	Name der Hierarchieebene	Text	Name der Hierarchie-Ebene, für die die Metadaten gelten
8	contact	mdContact	party responsible for the metadata information	1..*	<b>Metadatenkontakt</b>	► <a href="#">B.3.2</a>	Für die Metadaten zuständige Institutionen

## 7 Koordinatenreferenzsysteme und Maßeinheiten

### 7.1 Koordinatenreferenzsysteme für AFIS-ALKIS-ATKIS

#### 7.1.1 Verwendete Systematik

In AFIS-ALKIS-ATKIS kann für jede Geometrie das zugehörige Koordinatenreferenzsystem (CRS) angegeben bzw. gespeichert werden. In diesem Abschnitt werden die dafür verwendeten (Kurz-) Bezeichnungen definiert.

Die **Kurzbezeichnung** setzt sich aus den folgenden Informationen zusammen:

*[Land]\_[geodätisches Datum]\_[Koordinatensystem]\_[Submerkmale des Koordinatensystems (z.B.Lagestatus)]*

Die zu benutzenden Kurzbezeichnungen werden in den folgenden Tabellen festgelegt.

Eine Vereinheitlichung der bestehenden Systemvielfalt in der Bundesrepublik wird erst mit dem Übergang auf ETRS89 möglich sein. Die heute verwendeten Systeme müssen deshalb zunächst weiterhin unterstützt werden. Die länderspezifischen Lagestatus aus den ALK-Verfahren werden insofern 1:1 unter Hinzufügung der Länderkennung übernommen.

Im Zuge der Initiative GDI-DE wird eine internationale Standardisierung im ISO/TC211 angestrebt. Sollte im ISO/TC211 oder im Open Geospatial Consortium (OGC) zukünftig ein Register bestehender Koordinatenreferenzsysteme mit Kurzbezeichnungen (CRS-registry) geführt werden, können die dort definierten Bezeichnungen genutzt werden. Nach erfolgter Standardisierung wird diese Regelung in die GeoInfoDok übernommen. Dies gilt insbesondere für die über Deutschland hinaus eingesetzten Systeme. Ggf. können aber auch die hier definierten Bezeichner in das zentrale Register übernommen werden. Ein spezielles AdV-Register wäre damit hinfällig.

#### 7.1.2 Koordinatenreferenzsysteme für 2-D-Lageangaben

Vorbemerkungen:

1. Die Koordinatenwerte der CRS werden in folgender Reihenfolge angegeben:
  - bei Gauß-Krüger-Abbildung: Rechtswert, Hochwert
  - bei UTM-Abbildung: East, North
  - bei Lambertscher Kegelabbildung: East, North
  - bei geographischen Koordinaten: Breite, Länge.

2. Die Platzhalter <sn> und <zn> sind jeweils durch die Nummer des Streifens (bei Gauß-Krüger) bzw. der Zone (bei UTM, ohne Buchstabenkennung) zu ersetzen. Es wird also für jeden Streifen bzw. jede Zone ein eigenes CRS definiert. In dem Register sind die Parameter „false easting“ mit dem Wert 500000 m und „zone number“ mit dem Wert der jeweiligen Zone bzw. des Streifens zu belegen.

Beispiel:

DE\_DHDN\_3GK2 (Rechtswert, Hochwert):                    581996.560  
5616134.450  
ETRS89\_UTM32 (East, North):                                369949.671  
5615301.383

3. Zur Vereinfachung von Auswertungen (z. B. Koordinatenlisten) beinhalten die Koordinatenangaben bei der Präsentation der Standardausgaben trotzdem die Streifen- bzw. Zonenkennung, z.B.:

Gauß-Krüger-Koordinaten (Rechtswert, Hochwert):    2581996.560  
5616134.450  
UTM-Koordinaten (East, North):                            32369949.671 5615301.383

Hauptgruppe	Untergruppe	Land	Kurzbezeichnung
DHDN, Lambert Konforme Kegelabbildung		DE	DE_DHDN_LCC
DHDN, ellipsoidische (geographische) Koordinaten		DE	DE_DHDN_Lat-Lon
DHDN, Gauß-Krüger-3-Grad-Streifen		DE	DE_DHDN_3GK<sn>
	altes Lagefestpunktfeld (Reichsdreiecksnetz)	DE	DE_DHDN_3GK<sn>_RD N
		BY	DE_DHDN_3GK<sn>_BY 120
		BE	DE_DHDN_3GK<sn>_BE 200
		HH	DE_DHDN_3GK<sn>_HH 100
		HE	DE_DHDN_3GK<sn>_HE 120
		NI	DE_DHDN_3GK<sn>_NI 200
		NW	DE_DHDN_3GK<sn>_N W101

Hauptgruppe	Untergruppe	Land	Kurzbezeichnung
		RP	DE_DHDN_3GK<sn>_RP 101
		ST	DE_DHDN_3GK<sn>_ST 200
		SH	DE_DHDN_3GK<sn>_SH 200
		TH	DE_DHDN_3GK<sn>_TH 200
		SL	DE_DHDN_3GK<sn>_SL 159
	landesweit vollständig erneuerte Systeme		
		BW	DE_DHDN_3GK<sn>_B W100
		HB	DE_DHDN_3GK<sn>_HB 100
		NI	DE_DHDN_3GK<sn>_NI 000
		NI, LSA	DE_DHDN_3GK<sn>_NI 100
		NW	DE_DHDN_3GK<sn>_N W177
		RP	DE_DHDN_3GK<sn>_RP 180
		HE	DE_DHDN_3GK<sn>_HE 100
		SL	DE_DHDN_3GK<sn>_SL 197
	partiell erneuerte Systeme		
		BY	DE_DHDN_3GK<sn>_BY 110
		HE	DE_DHDN_3GK<sn>_HE 110
		SH	DE_DHDN_3GK<sn>_SH 210
		TH	DE_DHDN_3GK<sn>_TH 210
		NI	DE_DHDN_3GK<sn>_NI 210
		NW	DE_DHDN_3GK<sn>_N W119
		NW	DE_DHDN_3GK<sn>_N W131
		NW	DE_DHDN_3GK<sn>_N W133
		NW	DE_DHDN_3GK<sn>_N



Hauptgruppe	Untergruppe	Land	Kurzbezeichnung
			W158
		NW	DE_DHDN_3GK<sn>_N W163
		NW	DE_DHDN_3GK<sn>_N W166
		NW	DE_DHDN_3GK<sn>_N W173
		NW	DE_DHDN_3GK<sn>_N W174
		NW	DE_DHDN_3GK<sn>_N W175
		NW	DE_DHDN_3GK<sn>_N W176
System Deutsches Reichsgitter, GK-3-Grad		MV	DE_DRG_3GK<sn>
System 40/83, GK-3-Grad		BB, LSA, MV, SN, TH, Osteuropa	DE_40-83_3GK<sn>
System 42/83, GK-6-Grad		BB, LSA, MV, SN, TH, Osteuropa	DE_42-83_6GK<sn>
System 42/83, GK-3-Grad		BB, LSA, MV, SN, TH, Osteuropa	DE_42-83_3GK<sn>
System 42/83, ellipsoidische Koordinaten		SN	DE_42-83_Lat-Lon
System RD/83, GK-3-Grad		SN, LSA	DE_RD-83_3GK<sn>
System RD/83, ellipsoidische Koordinaten		SN	DE_RD-83_Lat-Lon
System PD/83, GK-3-Grad		TH	DE_PD-83_3GK<sn>
System PD/83, ellipsoidische Koordinaten		SN	DE_PD-83_Lat-Lon
Pulkovo 1942, ellipsoidische (geographische) Koordinaten, Krassowski-Ellipsoid		BB, LSA, MV, SN, TH, Osteuropa	DE_PU_Lat-Lon
Katastersysteme der preußischen			

Hauptgruppe	Untergruppe	Land	Kurzbezeichnung
Landesaufnahme			
	System Baden	BW	DE_Soldner-Baden
	System Württemberg	BW	DE_Soldner-Wuerttemberg
	System Berlin	BE	DE_Soldner-Berlin
	System 18 Müggelberg	BE	DE_Soldner-Mueggelberg
	System 17 Greifswald	MV	DE_Soldner-Greifswald
	System 24 Ostenfeld	SH	DE_Soldner-Ostenfeld
	System 25 Rathkrügen	SH	DE_Soldner-Rathkruegen
	System 26 Bungsberg	MV, SH	DE_Soldner-Bungsberg
Mecklenburgisches Koordinatensystem 1912		MV	DE_Mecklenburg_1912
System Hamburg alt		HH	DE_Hamburg_220
System Hamburg neu		HH	DE_Hamburg_210
System ED50/UTM		Europa	ED50_UTM<zn>
System ED50, ellipsoidische (geographische) Koordinaten		Europa	ED50_Lat-Lon
System ED87/UTM		Europa	ED87_UTM<zn>
System ETRS89/UTM		Europa	ETRS89_UTM<zn>
System ETRS89/GK-3- Grad		Europa	ETRS89_3GK<sn>
ETRS89, ellipsoidische (geographische) Koordinaten		Europa	ETRS89_Lat-Lon
ETRS89, Lambert Konforme Kegelabbildung		Europa	ETRS89_LCC
ETRS89, Lambert Azimuthal Equal Area		Europa	ETRS89_LAEA
WGS84, ellipsoidische (geographische) Koordinaten		Welt	WGS84_Lat-Lon
WGS84/UTM		Welt	WGS84_UTM<zn>
WGS84, Lambert Konforme Kegelabbildung		Europa	WGS84_LCC

Hauptgruppe	Untergruppe	Land	Kurzbezeichnung
Örtliches oder lokales System			LOKAL_<Bezeichnung>
CRS unbekannt oder "Dummy-CRS"			NONE

### 7.1.3 Koordinatenreferenzsysteme für 3-D-Positionsangaben

Hauptgruppe	Untergruppe	Land	Kurzbezeichnung
DHDN, ellipsoidische (geographische) Koordinaten incl. ellipsoidischer Höhe		DE	DE_DHDN_Lat-Lon-h
System 42/83, ellipsoidische (geographische) Koordinaten incl. ellipsoidischer Höhe		SN	DE_42-83_Lat-Lon-h
System ETRS89, ellipsoidische (geographische) Koordinaten incl. ellipsoidischer Höhe		Europa	ETRS89_Lat-Lon-h
System ETRS89/UTM + ellipsoidische Höhe		Europa	ETRS89_UTM<zn>-h
System ETRS89/GK-3-Grad + ellipsoidische Höhe		Europa	ETRS89_3GK<sn>-h
System ETRS89, räumliche kartesische Koordinaten		Europa	ETRS89_X-Y-Z
System WGS84, räumliche kartesische Koordinaten		Welt	WGS84_X-Y-Z
System WGS84, ellipsoidische (geographische) Koordinaten / ellipsoidische Höhen		Welt	WGS84_Lat-Lon-h
System WGS84/UTM + ellipsoidische Höhe		Welt	WGS84_UTM<zn>-h
System WGS72, räumliche kartesische Koordinaten		Welt	WGS72_X-Y-Z

### 7.1.4 Koordinatenreferenzsysteme für Höhenangaben

Hauptgruppe	Untergruppe	Land	Kurzbezeichnung
Altes bzw. vorläufiges System, NN-Höhe über NHP 1879			
	Altes System, NN-Höhe über NHP 1879, ohne Nivellementreduktion	DE	DE_ALT_NN
	Altes System, NN-Höhe über NHP 1879, ohne Nivellementreduktion, Geopotentielle Kote	DE	DE_ALT_CP
	Vorläufiges System, NN-Höhe über NHP 1879, normalorthometrische Höhe	BY	DE_VORL_NOH_BY901
DHHN12 (früher: „Neues System“), NN-Höhen über NHP 1912, Netzteile I bis VIII			
	DHHN12, Normalorthometrische Höhe	DE	DE_DHHN12_NOH
	DHHN12, Geopotentielle Kote	DE	DE_DHHN12_CP
	landesweit vollständig erneuerte Systeme		
	DHHN12, Horizont 55, Normalorthometrische Höhe	NI	DE_DHHN12_NI120
	DHHN12, Horizont 55, Geopotentielle Kote	NI	DE_DHHN12_CP_NI421
	DHHN12, Horizont 71, Normalorthometrische Höhe	BW	DE_DHHN12_BW130
	DHHN12, System 68-74, Normalorthometrische Höhe	RP	DE_DHHN12_RP120

Hauptgruppe	Untergruppe	Land	Kurzbezeichnung
	DHHN12, Nordseeküstennivelle ment (NKN) I (1928 – 1931), Normalorthometri- sche Höhe	NI	DE_DHHN12_NOH_N KNI
	DHHN12, Nordseeküstennivelle ment (NKN) I (1928 – 1931), Geopotentielle Kote	NI	DE_DHHN12_CP_NK NI
	DHHN12, Nordseeküstennivelle ment (NKN) II (1949 – 1955), Normalorthometri- sche Höhe	NI	DE_DHHN12_NOH_N KNII
	DHHN12, Nordseeküstennivelle ment (NKN) II (1949 – 1955), Geopotentielle Kote	NI	DE_DHHN12_CP_NK NII
	DHHN12, Nordwesteuropäische s Flachlandnivellement (NWELL) (1949 – 1956), Normalorthometri- sche Höhe	NI	DE_DHHN12_NOH_N WELL
	DHHN12, Nordwesteuropäische s Flachlandnivellement (NWELL) (1949 – 1956), Geopotentielle Kote	NI	DE_DHHN12_CP_NW ELL
Nivellementnetz 1960			
	Nivellementnetz 1960, Normalorthometri- sche Höhe	DE	DE_NIV60_NOH
	Nivellementnetz 1960, Horizont 74, Normalorthometri- sche Höhe	NI	DE_NIV60_NOH_NI13 0
	Nivellementnetz 1960, Horizont 74, Geopotentielle Kote	NI	DE_NIV60_CP_NI431

Hauptgruppe	Untergruppe	Land	Kurzbezeichnung
DHHN85			
	DHHN85, Normal-orthometrische Höhe	DE	DE_DHHN85_NOH
	DHHN85, Geopotentielle Kote	DE	DE_DHHN85_CP
DHHN92			
	DHHN92, Normalhöhe	DE	DE_DHHN92_NH
	DHHN92, Geopotentielle Kote	DE	DE_DHHN92_CP
	DHHN92, Nordseeküstennivellament (NKN) III (1980 – 1985), Normalhöhe	NI	DE_DHHN92_NH_NK NIII
	DHHN92, Nordseeküstennivellament (NKN) III (1980 – 1985), Geopotentielle Kote	NI	DE_DHHN92_CP_NK NIII
	DHHN92, Universelle Höhenüberwachung von Küstenpegeln (NNSAT) 2002, Normalhöhe	NI	DE_DHHN92_NH_NN SAT
	DHHN92, Universelle Höhenüberwachung von Küstenpegeln (NNSAT) 2002, Geopotentielle Kote	NI	DE_DHHN92_CP_NNS AT
	DHHN92, Integrierte Höhenüberwachung durch Kombination höhenrelevanter Sensorik (IKÜS) 2005, Normalhöhe	NI	DE_DHHN92_NH_IKU ES
	DHHN92, Integrierte Höhenüberwachung durch Kombination höhenrelevanter Sensorik (IKÜS) 2005, Geopotentielle Kote	NI	DE_DHHN92_CP_IKU ES
SNN56			
	SNN56, Normalhöhe	DE	DE_SNN56_NH
	SNN56, Normalorthometri-	DE	DE_SNN56_NOH

Hauptgruppe	Untergruppe	Land	Kurzbezeichnung
	sche Höhe		
SNN76			
	SNN76, Normalhöhe	DE	DE_SNN76_NH
	SNN76, Geopotentielle Kote	DE	DE_SNN76_CP
DHDN, Ellipsoidische Höhe		DE	DE_DHDN_h
	Heitz-Geoid	NI	DE_Bessel_h_NI700
	Lelgemann-Geoid	NI	DE_Bessel_h_NI710
United European Levelling Net (UELN) 73/86			
	UELN73/86, Normalhöhe	Europa	UELN73-86_NH
	UELN73/86, Geopotentielle Kote	Europa	UELN73-86_CP
European Vertical Reference System (EVRS) 2000, United European Levelling Net (UELN) 95/98			
	EVRS/UELN95/98, Normalhöhe	Europa	EVRS_UELN95-98_NH
	EVRS/UELN95/98, Geopotentielle Kote	Europa	EVRS_UELN95-98_CP
European Vertical Reference Network (EUVN) 1997			
	EUVN97, Normalhöhe	Europa	EUVN97_NH
	EUVN97, Geopotentielle Kote	Europa	EUVN97_CP
ETRS89, Ellipsoidische Höhe		Europa	ETRS89_h
System 42/83, Ellipsoidische Höhe		SN	DE_42-83_h
Quasigeoidhöhe, EGG97		Europa	EGG97_QGH
Quasigeoidhöhe AdV		DE	DE_AdV_QGH

### 7.1.5 Kombinationen von Koordinatenreferenzsysteme für Lage und Höhe

Kombinationen von Lage- und Höhenbezugsystemen (Compound coordinate reference system, CCRS) werden immer durch Zusammensetzung der Kennungen der Bestandteile unter Verwendung eines "\*" -Zeichens zitiert, z.B.

DE\_DHDN\_3GK2\_RDN\*DE\_DHHN92\_NH

Bei Objekten der Objektart "Punktort" sind in AFIS-ALKIS-ATKIS gemäß der Definition der Objektart Punktort zusammengesetzte Koordinatenreferenzsysteme **nicht** zugelassen.

### 7.1.6 Angabe des Koordinatenreferenzsystems in der NAS

Die Angabe des CRS in der NAS (GML) hat den Datentypen "anyURI". Damit sind sowohl URL- als auch URN-Angaben erlaubt. Die URL-Variante setzt eine explizite XML-Beschreibung der verwendeten CRS in einer Datei voraus. Da diese noch nicht vorliegt, werden die CRS bis auf weiteres über einen URN wie folgt referenziert:

```
srsName="urn:adv:crs:Kurzbezeichnung"
```

Sobald die entsprechende Beschreibung der CRS vorliegt, können alternativ URL verwendet werden, so dass die CRS wie folgt referenziert werden:

```
srsName="http://www.adv-online.de/crs/crs.xml#Kurzbezeichnung".
```

Die Koordinatenangaben für Gauß-Krüger- und UTM-Koordinaten beinhalten in der NAS keine Streifen- bzw. Zonenangabe, also z. B.

Gauß-Krüger-Koordinaten (Rechtswert, Hochwert):	581996.560 5616134.450
UTM-Koordinaten (East, North):	369949.671 5615301.383

In der NAS sieht dies dann beispielhaft folgendermaßen aus:

```
...
<gml:Point srsName="urn:adv:crs:DE_DHDN_3GK2_NW177">
  <gml:coordinates>581996.560 5616134.450</gml:coordinates>
</gml:Point>
<gml:Point srsName=" http://www.adv-online.de/crs/crs.xml#DE_DHDN_3GK2_NW177">
  <gml:coordinates>581996.560 5616134.450</gml:coordinates>
</gml:Point>
...
```

bzw.

```
...
<gml:Point srsName=" urn:adv:crs: ETRS89_UTM32">
  <gml:coordinates>369949.671 5615301.383</gml:coordinates>
</gml:Point>
<gml:Point srsName="http://www.adv-online.de/crs/crs.xml# ETRS89_UTM32">
  <gml:coordinates>369949.671 5615301.383</gml:coordinates>
</gml:Point>
...
```



## 7.2 Maßeinheiten für AFIS-ALKIS-ATKIS

### 7.2.1 Verwendete Systematik

In AFIS-ALKIS-ATKIS muss für jeden quantitativen Wert dessen Maßeinheit angegeben sein. In diesem Dokument werden die dafür zu verwendenden Kurzbezeichnungen definiert.

Sollte zukünftig durch ISO, das Open Geospatial Consortium (OGC) oder eine andere Stelle ein entsprechendes Register von Maßeinheiten mit Kurzbezeichnungen geführt werden, so ist vorgesehen, die Bezeichnungen auf die dort definierten Einträge umzustellen.

### 7.2.2 Kurzbezeichnungen

Maßeinheit	Kurzbezeichnung
Meter	m
Millimeter	mm
Kilometer	km
Quadratmeter	m <sup>2</sup>
Kubikmeter	m <sup>3</sup>
Grad, dezimal (Altgrad)	grad
Gon, dezimal	gon
Radians	rad
m/s <sup>2</sup>	ms-2
m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>	m2s-2

### 7.2.3 Angabe der Maßeinheit in der NAS

Die Angabe der Maßeinheit (*Unit of Measure*) in der NAS (GML) hat den Datentypen "anyURI". Damit sind sowohl URL- als auch URN-Angaben erlaubt. Die URL-Variante setzt eine explizite XML-Beschreibung der verwendeten Maßeinheit in einem GML-dictionary voraus. Da ein solches im Augenblick nicht vorliegt, werden die Maßeinheiten bis auf weiteres über einen URN wie folgt referenziert:

```
uom="urn:adv:uom:Kurzbezeichnung"
```

Sobald die entsprechende Beschreibung der Maßeinheiten vorliegt, können alternativ URL verwendet werden, so dass die Maßeinheiten wie folgt referenziert werden:

```
uom="http://www.adv-online.de/uom/uom.xml#Kurzbezeichnung".
```

### 7.3 Prototypische Registry für Koordinatenreferenzsysteme und Maßeinheiten

Registries nehmen in Geodateninfrastrukturen eine zentrale Rolle ein, da sie das Verwalten, Auffinden und Nutzen von den in der Infrastruktur vorhandenen Geoinformationsressourcen ermöglichen. Dazu gehören beispielsweise Datenprodukte, Dienste, Anwendungsschemata, Koordinatenreferenzsysteme, Maßeinheiten, Daten- und Objektarten, Dienstetypen oder auch Zeichenvorschriften und Symbole. Die Ressourcen selbst sowie wichtige kennzeichnende Eigenschaften, die für das Verwalten, Auffinden und Nutzen von besonderer Bedeutung sind, werden über eine Registry verfügbar gemacht.

Ziel des Vorhabens war es, anhand ausgewählter Ressourcen und einer prototypischen Realisierung, die Machbarkeit einer Registry nachzuweisen, die ebXML RIM als Informationsmodell und OGC CSW als Service-Schnittstelle verwendet und in der hierarchische Register entsprechend ISO 19135 verwaltet werden. Die Ergebnisse der anhand der Ressourcentypen „Koordinatenreferenzsysteme“ und „Maßeinheiten“ durchgeführten Untersuchung dienten ferner dazu, Maßnahmen und Empfehlungen im Hinblick auf den zukünftigen Produktionsbetrieb einer solchen Registry abzuleiten. Konkrete Ergebnisse des Projekts sind: Der Registry-Prototyp, Dokumente zur technischen Spezifikation und Dokumentation.

Die Registry wurde vollständig unter Nutzung von Open Source-Software erstellt. Alle für den Prototyp erforderlichen Erweiterungen wurden ebenfalls unter eine entsprechende Lizenz gestellt. Bei diesen Erweiterungen handelt es sich insbesondere um den von interactive instruments erstellten Registry-Client und den von lat/lon realisierten Registry-Service. Die prototypische Registry-Lösung unterstützt die folgenden Anwendungsfälle:

- Eintragen von Koordinatensystemen und Maßeinheiten in die GeoInfoDok-Registry
- Aktualisieren der Beschreibung von Koordinatensystemen und Maßeinheiten
- Recherche nach Koordinatensystemen und Maßeinheiten
- Anzeige der Ressourcen.

Die Lösung zeigt, dass die gewählte Konzeption aus ISO 19135, ebXML RIM und OGC CSW grundsätzlich für die Erstellung einer Registry für GeoInfoDok-basierte Anwendungen geeignet ist. Die im Rahmen der technischen Spezifikation und der Integrationstests festgestellten konzeptuellen Schwächen, Fehler und Inkompatibilitäten der verwendeten Standards sind in diesem Bericht dokumentiert.

Der Prototy soll weiterentwickelt werden zu einer paxistauglichen Komponente in einer Geodateninfrastruktur und wird damit mittelfristig die Tabellen der Koordinatenferenzsysteme und Maßeinheiten dieses Dokuments ersetzen.

## 8 Qualitätssicherung

### 8.1 AdV-Qualitätssicherungssystem

Die AdV hat folgende Eckpunkte des Qualitätssicherungssystems für die Geodaten des amtlichen Vermessungswesens beschlossen:

„Durch bundeseinheitliche Festlegung, Benennung und beschreibende und quantitative Qualitätsmerkmale kennzeichnet und sichert die AdV die Qualität der geotopographischen und liegenschaftsbeschreibenden Produkte des amtlichen Vermessungswesens. Dabei sind die bundesweite Aktualität, Einheitlichkeit, Vollständigkeit und Verfügbarkeit der Produkte wesentliche Qualitätsmerkmale. Die Vermessungsverwaltungen gewährleisten die Einhaltung der AdV-Produktqualität durch standardisierte Prüfverfahren und erklären die Konformität mit den AdV-Standards.“

Ziel ist eine umfassende Qualitätssicherung für die Geodaten des amtlichen Vermessungswesens als Ergebnis des Konzeptions- und Produktionsprozesses. Die Konzeption (AAA-Basischema, AAA-Fachschemata) liegt in den Händen der Ländergemeinschaft, vertreten durch die AdV, während die Produktion der Datenbestände im Einklang mit dem AAA-Anwendungsschema Aufgabe der Vermessungsverwaltung eines jeden einzelnen Landes ist.

### 8.2 Qualitätssicherungsmodell

Das Beziehungsgefüge der Qualitätsprüfaspekte ist in nachfolgendem Qualitätssicherungsmodell für das AAA-Anwendungsschema dargestellt:

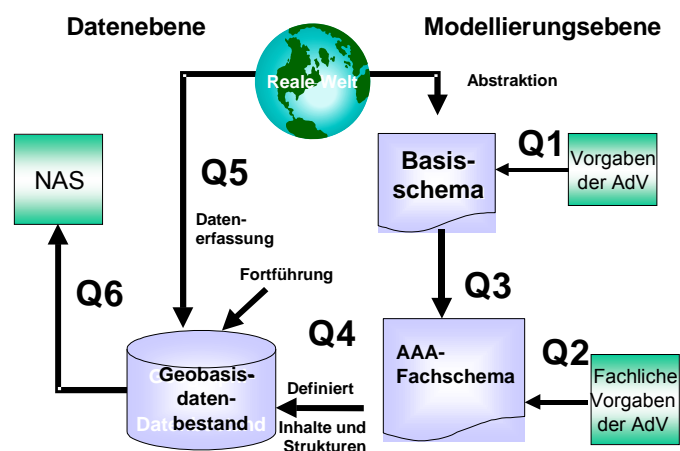


Abbildung 45: Das Qualitätssicherungsmodell des AFIS-ALKIS-ATKIS-Projektes

Q1 misst das AAA-Basisschema an den strategisch-fachlichen Vorgaben der AdV, Q2 misst das AAA-Fachschemata an den fachlichen Vorgaben der AdV. Mit Q3 wird festgestellt, ob das AAA-Fachschemata den Regeln des AAA-Basisschemas entspricht. Q1, Q2 und Q3 prüfen die konzeptionelle, interne Qualität.

Q4 prüft den Geobasisdatenbestand intern als Produkt auf logische Übereinstimmung mit dem AAA-Anwendungsschema und auf die Einhaltung der dort niedergelegten Qualitätsangaben, während Q5 den Geodatenbestand extern mit der realen Welt vergleicht. Q6 betrifft die Qualität der NAS zum Nutzer.

Im einzelnen ergibt sich folgendes Qualitätsprüfungsschema:

		AdV	Länder
<b>1.</b>	<b>AdV-Regelwerke und Standards zur Entwicklung von Verfahren und Programmsystemen</b>		
	Qualitätssicherung des AAA-Basisschemas gegenüber den Vorgaben der AdV (Q1)	X	
	Qualitätssicherung des gemeinsamen AAA-Fachschemas gegenüber den fachlichen Vorgaben der AdV (Q2)	X	
	Qualitätssicherung des gemeinsamen AAA-Fachschemas gegenüber dem AAA-Basisschema (Q3)	X	
	Qualitätssicherung der Datenbestände (ALKIS/ATKIS/AFIS) gegenüber dem gemeinsamen AAA-Anwendungsschema (Q4)		X
	Qualitätssicherung der Austauschdaten gegenüber der NAS (Q6)	Grundsätze	X
<b>2.</b>	<b>Vorgaben für die AdV-Produktqualität</b>		
	Festlegung von beschreibenden und bewertenden Qualitätsmerkmalen für einheitliche Produkte einschl. Aktualität, Einheitlichkeit, Vollständigkeit und Verfügbarkeit.	X	
<b>3.</b>	<b>Vorgaben für Qualitätssicherung der Bestandsdaten</b>		
	Qualitätssicherung der Bestandsdaten gegenüber der fachlichen Realität (Q5)		X
<b>4.</b>	<b>Qualitätssicherung (als Teil des Qualitätsmanagements)</b>		
	Konformitätserklärung durch die Vermessungsverwaltungen		X

Die Qualitätssicherungsgrundsätze zu Q6 gehen davon aus, dass bei Datenabgaben aus AFIS/ALKIS/ATKIS keine Überprüfung der entstehenden NAS-Dateien gegenüber dem Modell vorgenommen werden muss. Die modellkonforme Implementierung hat dies anhand der jeweils gültigen XML-Schemadateien (XSD) sicher zu stellen; die Interoperabilität ist zu gewährleisten. Die Datenübernahme ist Bestandteil des

Qualifizierungsprozesses. In diesem Rahmen müssen entsprechende Prüfwerkzeuge zur Verfügung stehen, die anhand der jeweils gültigen XML-Schemadateien (XSD) die Qualität der Übernahmedaten sicherstellen. Die Prüfung der Austauschdaten gegenüber den NAS-Schema unterscheidet die Prüfung der Wohlgeformtheit der XML-Datei (Prüfwerkzeug z.B. xmlint.exe) und die Prüfung der Gültigkeit der XML-Datei (Prüfwerkzeug z.B. Xerces).

### 8.3 Systematik und Dokumentation der Qualitätssicherung

Auf der Basis der ISO-Norm 19105 „Geographic Information - Conformance and testing“ sind Abstract test suites (ATS) zu formulieren, welche zur Konformitätsuntersuchung herangezogen werden sollen. Danach wird jedes AAA-Qualitätskriterium nach folgendem Schema analysiert und dokumentiert:

- These (conformance requirements).
- Untersuchungsansätze, formuliert in Fragestellungen.  
Jede der Fragestellungen kann zu separaten Testmodulen und dort zu Testfällen führen, die wie folgt strukturiert sind:
  - a) Testzweck
  - b) Testmethode
  - c) Referenz
  - d) Testtyp.
- Test zur Bestätigung oder Widerlegung der These (executable test suite - ETS mit executable test cases).

Die Ergebnisse der Qualitätssicherung für das AAA-Anwendungsschema sind in folgenden Dokumenten unter <http://www.adv-online.de/veroeffentlichungen> veröffentlicht

:

<b>Dokumente zum Qualitätsmanagement</b>
Qualitätssicherung des gemeinsamen AAA-Fachschemas gegenüber den fachlichen Vorgaben der AdV (Q2)
Qualitätssicherung des gemeinsamen AAA-Fachschemas gegenüber dem AAA-Basisschema (Q3)
Anlagen zu Q3
Qualitätssicherung der Austauschdaten gegenüber der NAS (Q6)

## 9 Glossar, Abkürzungen

### 9.1 Fachbegriffe und ihre englische Übersetzung

Fachbegriff (deutsch)	Erläuterung	Fachbegriff (englisch)
<b>AdV-Standard</b>	Die AdV schafft Regelwerke zur Entwicklung von <i>Verfahren</i> und <i>Programmsystemen</i> und zur Herstellung von <i>Produkten</i> . AdV-Regelwerke, die der Festlegung von bundeseinheitlichen Grunddatenbeständen, Datenaustauschnittstellen und Standardprodukten dienen, werden durch Verpflichtung der Mitgliedsverwaltungen zu ihrer Einhaltung zu AdV-Standards erhoben.	<b>AdV-standard</b>
<b>AFIS-ALKIS-ATKIS-Anwendungsschema</b>	Das Basisschema und das anwendungsspezifische Subschema von AFIS, ALKIS und ATKIS (AAA-Fachschemata) bilden zusammen das gemeinsame AFIS-ALKIS-ATKIS-Anwendungsschema.	<b>AFIS-ALKIS-ATKIS application schema</b>
<b>AFIS-ALKIS-ATKIS-Basisschema</b>	→ siehe Basisschema	<b>AFIS-ALKIS-ATKIS basic schema</b>
<b>AFIS-ALKIS-ATKIS-Referenzmodell</b>	Das AFIS-ALKIS-ATKIS-Referenzmodell ist ein gemeinsames Rahmenmodell, in dem die Strukturen und Inhalte der Produkte von AFIS, ALKIS und ATKIS, die Datenerfassungsquellen, Bestandsdaten sowie deren digitale und analoge Auszüge aus AFIS, ALKIS und ATKIS sowie die Abgabe der Daten an den Nutzer als Komponenten mit ihren gegenseitigen Beziehungen definiert sind.	<b>AFIS-ALKIS-ATKIS reference model</b>
<b>Anlass</b>	Der Anlass gibt den Grund einer Veränderung eines Objektes wieder. Er wird als Attribut bei AA_Objekt neben dem Objektidentifikator und dem Lebenszeitintervall geführt.	<b>cause (for a change)</b>
<b>Anwendungsschema</b>	Ein Anwendungsschema ist ein konzeptuelles Schema für Daten, die von einer oder mehreren Anwendungen benötigt werden.  conceptual schema for data required by one or more applications	<b>application schema</b>
<b>Attribut</b>	Attribute sind selbstbezogene Eigenschaften eines Objekts. Deren individueller Aufbau wird bei jeder Objektart als Attributart in den Objektartenkatalogen beschrieben.	<b>attribute</b>
<b>Ausgabekatalog</b>	Im Ausgabekatalog ist die Art und Weise der Aufbereitung und Ausgabe der Daten und Auszüge aus AFIS, ALKIS und ATKIS an den Nutzer spezifiziert.	<b>output catalogue</b>
<b>Auszüge</b>	Auszüge sind nach Inhalt, Gebiet und/oder Zeitraum (wie z. B. Fortführungsdatenbestände) selektierte	<b>extracts</b>

	Datenbestände, die an den Nutzer als objekt- oder bildstrukturierte Daten, aufbereitete Informationen oder analoge Auszüge abgegeben werden.	
<b>Basisschema</b>	Das Basisschema ist ein Schema, das die grundlegenden Eigenschaften für eine oder mehrere Anwendungen beschreibt. Es enthält den einheitlichen und objektorientierten Modellansatz, auf dem die Subschemata von AFIS, ALKIS und ATKIS aufbauen.	<b>basic schema</b>
<b>Bestandsdaten</b>	Bei Bestandsdaten handelt es sich um Geoinformationen des amtlichen Vermessungswesens in AFIS, ALKIS und ATKIS. Sie enthalten die vollständige Beschreibung von Fachobjekten einschließlich der Daten zu ihrer kartographischen oder textlichen Darstellung in einem oder mehreren Zielmaßstäben.	<b>(geographic) data in primary database</b>
<b>Bestandsdatenaktualisierung</b>	Die Bestandsdatenaktualisierung ist ein Verfahren zur Fortführung von Sekundärdatenbeständen bei Nutzern mit Hilfe der Normbasierten Austauschchnittstelle (NAS). Das Verfahren wird mit "NBA-Verfahren" abgekürzt.	<b>update of primary database</b>
<b>Bestandsobjekte</b>	Bestandsobjekte sind Fachobjekte des Liegenschaftskatasters, die nach dem AFIS-ALKIS-ATKIS-Datenmodell modelliert wurden.	<b>features in primary database</b>
<b>Datenmodell</b>	Ein Datenmodell beschreibt die grundlegenden Eigenschaften, die für alle Erscheinungen einer bestimmten (fachbezogenen) Sicht auf die Wirklichkeit eine einheitliche Abbildung erleichtern. Es bestimmt die grundsätzlichen Strukturen, die prinzipiell möglichen Beziehungen und die Eigenschaften, die zugeordnet werden können. → siehe auch Modell	<b>data model</b>
<b>Datenmodellierungssprache</b>	→ siehe Modellierungssprache	<b>data modeling language</b>
<b>Detaillierungsgrad</b>	Der <i>Level of detail</i> definiert die geometrische und thematische Auflösung von 3D-Objekten. Die Differenzierung zwischen den Detaillierungsgraden wird in ALKIS® in Abhängigkeit von der Geometrie und/ oder der Texturierung vorgenommen werden.	<b>Level of detail</b>
<b>Differenzdaten</b>	Differenzdaten sind stichtagsbezogene Änderungsdaten, die nötig sind, um den Ausgangszustand der Bestandsdaten beim Nutzer auf den gewünschten Endzustand (Stichtag) zu bringen. Sie umfassen alle neu entstandenen Objekte, die jeweils aktuellsten Versionen fortgeführter Objekte sowie Angaben zu historisch gewordenen Objekten. Die Differenzdaten stellen eine Untermenge der Änderungsdaten dar.	<b>Change-only data, differential update</b>
<b>Digitales Bildmodell</b>	Ein Digitales Bildmodell ist ein Modell zur Speicherung von Bilddaten, z.B. digitalen Orthophotos.	<b>Digital image model</b>
<b>Digitales</b>	Ein Digitales Geländemodell ist ein Digitales	<b>digital terrain model</b>



<b>Geländemodell</b>	Höhenmodell mit zusätzlichen topographischen Informationen wie Bruchkanten etc.	
<b>Digitales Höhenmodell</b>	Ein Digitales Höhenmodell speichert Informationen über die Höhe von discreten Punkten, die i.d.R. in einem regelmäßigen Gitter angeordnet sind. Diese Höheninformationen werden genutzt, um Höhen für alle anderen Positionen zu berechnen bzw. zu interpolieren.	<b>Digital elevation model</b>
<b>Elementarobjekte</b>	<p>Elementarobjekte stellen die kleinsten, fachlich eigenständigen Einheiten dar. Sie setzen sich nicht aus anderen eigenständigen Einheiten zusammen. Es gibt in der Modellierung für AFIS, ALKIS und ATKIS folgende Arten von Elementarobjekten:</p> <p>Raumbezogener Elementarobjekte (REO)  Raumbezogene Elementarobjekte sind zu bilden, wenn zusätzlich zu fachlichen Eigenschaften auch geometrische oder topologische Eigenschaften nachgewiesen werden sollen.</p> <p>Nicht raumbezogener Elementarobjekte (NREO)  Nicht raumbezogene Elementarobjekte sind zu bilden, wenn neben den fachlichen Eigenschaften keine geometrischen oder topologischen Eigenschaften nachgewiesen werden können.</p> <p>→ siehe auch "Zusammengesetzte Objekte (ZUSO)"</p> <p>Dreidimensionales raumbezogenes Elementarobjekt (REO_3D)  Dreidimensionale raumbezogene Elementarobjekte sind zu bilden, wenn zusätzlich zu fachlichen Eigenschaften auch topologische oder geometrische Eigenschaften, inklusive der 3. Dimension, nachgewiesen werden sollen.</p>	<b>Elementary objects</b>
<b>Erhebungsdaten</b>	Die Erhebungsdaten stellen die Grundlage zur Fortführung der amtlichen Geoinformationen dar. Sie werden durch Erhebungsprozesse aus Quelldaten, die mit den bekannten geodätischen Mess- und Erkundungsmethoden in der realen Welt erhoben oder aus kartographischen Darstellungen und anderen Unterlagen erfasst werden, gebildet.	<b>Collected data</b>
<b>Erhebungsprozesse</b>	Der Erhebungsprozess erzeugt zur Qualifizierung und Fortführung der amtlichen Geoinformationen aus Quelldaten Erhebungsdaten. Der Erhebungsprozess ist nicht Bestandteil des Anwendungsschemas ALKIS und wird länderspezifisch modelliert.	<b>Data collection process</b>
<b>Fachdaten</b>	Fachdaten sind anwendungsspezifische Daten eines Fachanwenders, z.B. Leitungsdaten oder Kundendaten eines Versorgungsunternehmens. Diese können mit einem Raumbezug versehen werden.	<b>Technical data</b>
<b>Fachdatenobjekt</b>	Fachdatenobjekte sind Objekte in Fachinformationssystemen anderer Fachbereiche.	<b>Technical data object</b>

<b>Fachdatenverbindung</b>	Die Fachdatenverbindung beinhaltet die Integrations- und Verknüpfungsmöglichkeiten zwischen den Daten der Vermessungsverwaltung (Basisdaten) und den Fachdaten in Form von Referenzen. Diese Verknüpfung kann entweder in den raumbezogenen Basisinformationssystemen der Vermessungsverwaltung, im Fachinformationssystem (einseitige Verknüpfung) oder gegenseitig in beiden Informationssystemen (gegenseitige Verknüpfung) erfolgen.	<b>Association to technical data</b>
<b>Fachinformationssystem</b>	System, das Informationen fachlicher Art enthält und Geobasisinformationen der Vermessungs- und Katasterverwaltung als Grundlage nutzt.	<b>Technical information system</b>
<b>Fachobjekt</b>	Ein Fachobjekt entsteht durch Abstraktion einen Gegenstandes oder Sachverhaltes der realen Welt. Im Anwendungsbereich von AFIS, ALKIS und ATKIS ist dies eingeschränkt auf die Gegenstände und Sachverhalte, die den fachlichen Gehalt von AFIS, ALKIS und ATKIS ausmachen. → Objekt  abstraction of real world phenomena  NOTE 1 A feature may occur as a type or an instance. Feature type or feature instance should be used when only one is meant.  NOTE 2 UML uses feature for another concept than the use of feature within this standard. In UML, a property, such as operation or attribute, is encapsulated as part of a list within a classifier, such as an interface, a class or a data type.	<b>Feature</b>
<b>Festpunkt</b>		<b>geodetic control station</b>
<b>Fortführung</b>	Fortführung ist die Aktualisierung von Bestandsdaten. Die Fortführungsdaten (Daten und Metadaten) werden dabei durch Anwendung geeigneter Methoden in den Bestand überführt.	<b>Update, revision</b>
<b>Fortführungsauftrag</b>	Der Fortführungsauftrag ist eine Objektart, die ein oder mehrere Fortführungsfälle zu einer Einheit zusammenfasst. Sie steuert das Verfahren der Datenaktualisierung für sämtliche Bestandsobjekte.	<b>Revision case or instance</b>
<b>Führungsprozess</b>	Beim Führungsprozess handelt es sich um die Ersteinrichtung bzw. Fortführung der Bestandsdaten (Geobasisdaten und Metadaten).	<b>Process of updating</b>
<b>Geobasisdaten</b>	Geobasisdaten sind grundlegende amtliche Geodaten, welche die Landschaft (Topographie), die Flurstücke und die Gebäude im einheitlichen geodätischen Raumbezug anwendungsneutral beschreiben. Geobasisdaten werden durch die Vermessungsverwaltungen der Länder erhoben, geführt und bereitgestellt. Sie erfüllen die Funktion der Basisdaten für Geofachdaten.	<b>(geographic) reference data</b>
<b>Geodaten</b>	Geodaten sind Daten, die sich auf räumliche Objekte in Relation zum Erdkörper beziehen.	<b>Geographic data</b>

<b>Geodatenbestand</b>	Geodatenbestand umfasst die Gesamtheit der geographischen Daten, die in einer Datenbank vorgehalten werden.	<b>Geographic database</b>
<b>Geoinformationen</b>	Geoinformationen sind Geodaten, die für eine bestimmte Anwendung ausgewählt, bearbeitet und aggregiert wurden.	<b>Geoinformation</b>
<b>Geoinformationssystem</b>	Ein Geoinformationssystem ist ein System zur Erfassung, Speicherung, Prüfung, Veränderung, Integration, Analyse und Darstellung von Geoinformationen.	<b>Geographic information system</b>
<b>Geokodierung</b>	Unter Geokodierung versteht man die Zuordnung von Objekten (Daten, Informationen) zur Erdoberfläche mit Hilfe eines (räumlichen) Referenzsystems.	<b>Geocoding</b>
<b>Grunddatenbestand</b>	Als Grunddatenbestand wird der von allen Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland bundeseinheitlich zu führende und dem Nutzer länderübergreifend zur Verfügung stehende Datenbestand (in AFIS, ALKIS und ATKIS) bezeichnet.	<b>(geographic) core data inventory</b>
<b>Historisierung</b>	Als Historisierung bezeichnet man das Entstehen der letzten Version (Untergang) eines Fachobjektes.	<b>Historization</b>
<b>Identifikator</b>	Der Identifikator kennzeichnet ein Objekt eineindeutig (unique). Er ist eine besondere selbstbezogene Eigenschaft des Objekts und steht stellvertretend für das Objekt, das er repräsentiert. Er bleibt so lange unverändert, wie das entsprechende Objekt existiert. Die für den AFIS-ALKIS-ATKIS-Datenaustausch definierte Austauschchnittstelle beruht auf der Anwendung der Norm ISO 19118 Encoding. Die daher Normbasierte Austauschchnittstelle wird mit „NAS“ abgekürzt.	<b>Identifier</b>
<b>Implizite Geometrie</b>	Das Konzept der impliziten Geometrie ist eine Erweiterung der Möglichkeiten der Geometrieabbildung sowohl im 2D-, vor allem aber im 3D-Bereich.. Es kann zur Einbindung von Prototypen verwendet werden.	
<b>Kardinalität</b>	Die Kardinalität ist die Mächtigkeit einer Menge bzw. die Anzahl der Elemente einer endlichen Menge. In der Modellierung wird dies durch den Bereich möglicher Kardinalitäten ausgedrückt. Gebräuchliche Bereichsangaben in den Objektartenkatalogen sind z.B.: 1..1 Kommt genau einmal vor. 1..* Kommt einmal oder beliebig oft vor. 0..1 Kommt keinmal oder einmal vor. 0..* Kommt keinmal oder beliebig oft vor.	<b>cardinality</b>
<b>Kartengeometrieobjekt</b>	Kartengeometrieobjekte sind Fachobjekte, die bei der Ableitung für einen bestimmten Kartenmaßstab aus Gründen der kartographischen Generalisierung ihre geometrische Form und/oder Lage verändert haben.	<b>map geometry object</b>

<b>Klasse</b>	<p>Eine Klasse ist ein Begriff aus der objektorientierten Modellierung und beschreibt eine Menge von Objekten, die sich durch die gleichen Attribute, Methoden, Relationen und das gleiche (dynamische) Verhalten auszeichnen.</p> <p>descriptor of a set of objects that share the same attributes, operations, methods, relationships, and behaviour</p> <p>NOTE A class represent a concept within the system being modelled. Depending on the kind of model, the concept may be real-world (for an analysis model), or it may also contain algorithmic and computer implementation concepts (for a design model). A classifier is a generalization of class that includes other class-like elements, such as data type, actor and component.</p> <p>NOTE A class may use a set of interfaces to specify collections of operations it provides to its environment.</p>	<b>class</b>
<b>Kodierung</b>	<p>Die Kodierung ist die Abbildung von Informationen (Daten, Objekte) in ein (maschinenlesbares) Schlüsselssystem (Verschlüsseln); die inverse Abbildung ist die Dekodierung.</p>	<b>encoding</b>
<b>konzeptuelles Modell</b>	<p>Ein konzeptuelles Modell ist als Abbild der realen Welt bezüglich konkreter Fachthemen zu verstehen.</p> <p>model that defines the concepts of a universe of discourse</p>	<b>conceptual model</b>
<b>konzeptuelles Schema</b>	<p>Das konzeptuelle Schema beschreibt das konzeptuelle Modell mit Hilfe einer formellen Sprache.</p> <p>schema of a conceptual model</p> <p>A conceptual schema classifies objects into types and classes, identifying types of objects according to their properties and associations between types of objects.</p>	<b>conceptual schema</b>
<b>Metadaten</b>	<p>Metadaten sind Daten über Daten. Sie dienen der Beschreibung der Geodaten hinsichtlich nutzerrelevanter Aspekte zur Bewertung der Eignung der Daten und des Zugriffs auf dieselben. ISO unterscheidet etwa 400 optionale, obligatorische und bedingt obligatorische Metadatenelemente.</p> <p>data describing and documenting data</p>	<b>metadata</b>
<b>Metadatenkatalog</b>	<p>Ein Metadatenkatalog ist ein Katalog mit beschreibenden Daten (Metadaten). Er enthält für jeden Datenbestand insbesondere Angaben über den Inhalt, die Darstellung, die Ausdehnung (sowohl geometrisch als auch zeitlich), den Raumbezug, die Qualität und die verantwortliche Institution, aufgrund derer ein Nutzer die Verfügbarkeit und Eignung der Geodaten für seine Zwecke bewerten kann.</p>	<b>metadata catalogue</b>
<b>Metaobjektklasse</b>	<p>Metaobjektlassen bzw. Metaklassen werden definiert, um auf deren Basis Fachobjekte zu instanzieren. Bei der Modellierung der Basisklassen wurde eine</p>	<b>metaclass</b>

	raumbezogene Metaobjektklasse (GF_FeatureType aus ISO 19109) verwendet.	
<b>Methode</b>	Eine Methode ist eine an ein Objekt gebundene Funktion. Sie hat nur Auswirkungen auf dieses Objekt selbst bzw. auf dessen Eigenschaften (Attribute, Geometrie und Relationen).	<b>method</b>
<b>Modell</b>	Ein Modell ist eine vereinfachende bildliche oder mathematische Darstellung von Strukturen und des Verhaltens komplexer Sachverhalte der realen Welt. Es dient der Lösung bestimmter Aufgaben, deren Bewältigung am Original unmöglich oder unzweckmäßig ist.  model abstraction of some aspects of reality	<b>model</b>
<b>Modellierungssprache</b>	Eine Modellierungssprache bietet darstellende und/oder lexikalische (textliche) Elemente zur Beschreibung eines Modells. Für die Modellierung im Fachbereich AFIS-ALKIS-ATKIS wird gemäß ISO19103 die Unified Modeling Language (UML) verwendet.  formal language based on a conceptual formalism for the purpose of representing conceptual schemas  EXAMPLE UML, EXPRESS, IDEFIX  NOTE A conceptual schema language may be lexical or graphical.	<b>conceptual schema language</b>
<b>Normen</b>	Normen dienen der Standardisierung verschiedenster Bereiche menschlichen Wirkens. Eine Art von Normen sind ISO-Normen: Dokumente, die von Mitgliedern der International Organization for Standardization (ISO) in sogenannten Technical Committees (TC) im Rahmen eines mehrstufigen Entwicklungsprozesses erstellt werden. Für Geoinformation ist das TC 211 "Geographic information/Geomatics" zuständig (siehe <a href="http://www.isotc211.org/">http://www.isotc211.org/</a> ). Dabei durchlaufen diese Dokumente mehrere Reifestadien. Endstadium ist das des "International Standard". Für nähere Informationen: Siehe <a href="http://www.iso.ch/">http://www.iso.ch/</a> .	<b>de-jure standards</b>
<b>Nutzer-spezifische Bestandsdaten-aktualisierung</b>	Operation zur Fortführung von sekundären Datenbeständen mit Hilfe von Differenzdaten.	<b>user-specific updating of secondary databases</b>
<b>Objekt</b>	Ein Objekt (Instanz einer Klasse) ist ein materieller oder immaterieller Gegenstand der fachlichen Realität, der eindeutig identifizierbar und durch Abstraktion auf seine relevanten Eigenschaften beschränkt ist. Dies schließt seinen Zustand und sein Verhalten ein. → Fachobjekt  a discrete entity with a well-defined boundary and identity that	<b>object</b>

	encapsulates state and behaviour; an instance of a class	
<b>Objektart</b>	<p>Objekte werden nach verschiedenen Objektarten klassifiziert. Für jede Objektart werden im Objektartenkatalog alle erlaubten Eigenschaften festgelegt (Typenebene). Diese Festlegungen gelten dann für alle Ausprägungen (Instanzenebene), das sind die einzelnen Objekte dieser Art, uneingeschränkt. Jedes Objekt gehört zu genau einer Objektart.</p> <p>class of real world phenomena with common properties</p> <p>EXAMPLE The phenomenon 'Eiffel Tower' may be classified with other similar phenomena into a feature type 'tower'.</p> <p>NOTE In a feature catalogue, the basic level of classification is the feature type.</p>	<b>feature type</b>
<b>Objektartenkatalog</b>	<p>Der Objektartenkatalog führt für alle Objektarten abschließend die auf der Grundlage des AFIS-ALKIS-ATKIS-Anwendungsschemas modellierten Datenelemente mit ihren Festlegungen auf.</p> <p>catalogue containing definitions and descriptions of the feature types, feature attributes, and feature relationships occurring in one or more sets of geographic data, together with any feature operations that may be applied</p>	<b>feature catalogue</b>
<b>Objektbehälter</b>	<p>Der Objektbehälter bildet eine datentechnische Klammer um die verschiedenen Versionen eines Objekts, die dieses im Verlauf seines Lebens durchläuft. Durch "Klammerung" der Versionen innerhalb eines Objektbehälters bleibt die fachliche Objektsicht stets erhalten.</p>	<b>container for feature versions</b>
<b>Objektidentifikator</b>	→ Identifikator	<b>object identifier</b>
<b>Objektorientierung</b>	<p>Grundlage der Objektorientierung, die sowohl bei der objektorientierten Modellierung von Systemen und Prozessen, bei der objektorientierten Programmierung als auch bei objektorientierten Datenbankmanagementsystemen eingesetzt wird, ist die Abstraktion der Realität in Objekte, Klassen und Beziehungen. Die Objektorientierung ist damit eine Methode (Konzept, Sprache) zur Modellierung von Sachverhalten, bei der sämtliche erforderlichen Informationen (Daten und Methoden) als gekapselte Objekte, die miteinander kommunizieren können, aufgefasst werden.</p>	<b>object orientation</b>
<b>Objektstrukturierung</b>	<p>Objektstrukturierung besagt, dass die in einem Anwendungsschema modellierten Sachverhalte in der Struktur von Objekten vorliegen und nach Objekten geordnet sind. Im Gegensatz zur Objektorientierung wird bei der objektstrukturierten Modellierung das Verhalten eines Objekts, das durch seine Methoden repräsentiert wird, nicht beschrieben.</p>	<b>object structuring</b>

<b>Präsentationsobjekt</b>	Präsentationsobjekte sind raumbezogene Elementarobjekte, welche die Fachobjekte um Angaben zur Darstellung von Schrift und Signaturen ergänzen. Dabei werden all jene Texte und Signaturen definiert, die nicht vollautomatisch für einen bestimmten Zielmaßstab einer Karte erzeugt und platziert werden können. Präsentationsobjekte sind in dem Objektartenkatalog zu definieren, auf dem sie aufbauen (z.B. ATKIS-Basis-OK).	<b>presentation object</b>
<b>Primärnachweis</b>	Der Primärnachweis ist der originäre, von der entsprechend fachlich zuständigen Stelle (Datenherr) geführte Datenbestand.	<b>primary database</b>
<b>Protokollobjekt</b>	Ein Protokollobjekt dient der Übermittlung von Protokollinformationen.	<b>protocol object</b>
<b>Prozess</b>	Ein Prozess überführt einen Quelldatenbestand in einen Zieldatenbestand. Zur Beschreibung von Prozessen (Vorgänge, Methoden) werden die Sprachmittel textliche, formularmäßige Beschreibung und Pseudocode verwendet. Die "Prozesse in ALKIS" enthalten die Definitionen und Beschreibungen der Methoden und Vorgänge sowie die Prozessobjektarten zur Steuerung der Prozesse.	<b>process</b>
<b>Pseudocode</b>	Der Pseudocode ist ein Sprachmittel zur Beschreibung eines Prozesses. In ihm erfolgt die Beschreibung der Bearbeitungsschritte eines Vorgangs mit der folgenden Notation: "objektart.methode (parameter)".	<b>pseudocode</b>
<b>PunktLinienThema</b>	Ein PunktLinienThema im Sinne der Modellierung beinhaltet die Möglichkeit, Fachobjekte so zu gruppieren, dass sie Geometrien gemeinsam nutzen. Dies führt dazu, dass exakt übereinanderliegende Linien und Punkte sich gegenseitig zerschlagen und zu redundanzfreien Geometrien vereinigen. Sich kreuzende Linien führen nicht zur gegenseitigen Zerschlagung. Überlappende Flächen zerschlagen sich nicht zu den jeweils kleinstmöglichen Teilflächen.	<b>point and line theme</b>
<b>Qualifizierungsprozess</b>	Der Qualifizierungsprozess überführt die Erhebungsdaten (Ausgangsdaten) in die Fortführungsdaten (Zieldaten). Er dient der Qualitätssicherung und stellt sicher, dass die Fortführungsdaten den Qualitätsanforderungen entsprechen.	<b>qualifying process</b>
<b>Raumbezug</b>	Der Raumbezug ist die geometrische (Lage und Form des Objekts) und/oder die topologische (Lagebeziehungen zwischen Objekten) Beschreibung eines Objekts und stellt somit den Bezug des Objekts zu einem räumlichen Ausschnitt der Erde her.	<b>spatial reference</b>
<b>Raumbezugsgrundform</b>	Raumbezugsgrundformen sind von der ISO-Norm 19107 <i>Spatial schema</i> für die Verwendung in	<b>geometrical and topological</b>

	Anwendungsschemata zur Verfügung gestellte, vordefinierte "Geometrische Objekte" (GM_Objekt) und "Topologische Objekte" (TP_Objekt), die als UML-Klassen beschrieben sind. Die Raumbezugsgrundformen werden in der Regel als Attributwerte der Objekte geführt.	<b>primitives</b>
<b>Relation</b>	Unter dem Begriff " <i>Relation</i> " wird ganz allgemein eine semantische Verbindung zwischen Modellelementen verstanden. <i>Relation</i> ist der Oberbegriff, unter dem die Begriffe <i>Assoziation</i> , <i>Generalisierung/Spezialisierung</i> , <i>Abhängigkeit</i> und <i>Realisierung/Verfeinerung</i> subsummiert werden.	<b>relation</b>
<b>Schema</b>	Ein Schema ist eine anschauliche (bildliche) Darstellung des Wesentlichen eines Sachverhalts. Es ist das Ergebnis der darstellenden und/oder lexikalischen (textlichen) Beschreibung eines Modells mit Hilfe einer (normierten) Modellierungssprache. <sup>1</sup>	<b>schema</b>
<b>Sekundärnachweis</b>	Der Sekundärnachweis beinhaltet eine Kopie des gesamten Primärnachweises oder von Teilen desselben, die laufend aktualisiert wird. Die Fortführung des Sekundärnachweises erfolgt über die Nutzerbezogene Bestandsdatenaktualisierung (NBA).	<b>secondary database</b>
<b>Signaturenkatalog</b>	Ein Signaturenkatalog enthält Regeln, nach denen die im Ausgabekatalog definierten Ausgaben von Geodaten in Abhängigkeit von ihrem Objekttyp, von bestimmten Attributen/Attributwerten, von bestimmten Referenzbedingungen und/oder von zu berechnenden Werten signaturiert werden, und die Beschreibung aller vorkommenden Signaturen. Er ist an den jeweiligen Zielmaßstab angepasst.	<b>portrayal catalogue</b>
<b>Standard</b>	Ein Standard ist ein breit akzeptiertes und angewandtes Regelwerk. Er wird meist nur von <i>einer</i> Institution erzeugt, d.h. es existiert dafür kein internationales Gremium. Die Verbindlichkeit eines Standards geht oft nicht über eine einzelne Organisation hinaus. Ein Standard wird nicht offiziell international herausgegeben, wie dies bei Normen der Fall ist. Einen regulären Ablauf der Entstehung (wie bei Normen z.B. von DIN, ISO oder CEN) gibt es nicht. → AdV-Standard	<b>de-facto standard</b>
<b>Standardausgaben</b>	Mit Standardausgaben werden Regelfälle der Benutzung (auch im Sinne einheitlicher Produkte der AdV) abgedeckt. Es sind Ausgabeprodukte der AFIS-ALKIS-ATKIS-Daten, die normalen bzw. „normierten“ Ansprüchen an die entsprechenden Datenbestände Genüge tun. Sie werden über die Definition einheitlicher Selektions- und Filterkriterien festgelegt. Beispiele von Standardausgaben für ALKIS sind die Liegenschaftskarte, der Flurstücks- und Eigentüternachweis und die Liegenschaftskarte mit	<b>standard output</b>



	Flurstücks- und Eigentümerangaben.	
<b>Subschema</b>	→ Basisschema	<b>subschema</b>
<b>Transferprozess</b>	<i>Siehe GeoInfoDok</i>	<b>transfer process</b>
<b>URI</b>	Uniform Resource Identifier Zeichenkette, die eindeutig auf eine Ressource (Name, Datei etc.) verweist. Der Ort der Ressource ist nicht eingeschränkt (www, LAN, ...). URLs (Uniform Resource Locator) und URNs (Uniform Resource Name) sind Teilmengen von URIs.	<b>URI (Uniform Resource Identifier) generic set of all names/addresses that are short strings that refer to resources</b>
<b>Versionierung</b>	Versionierung ist die zeitlich geordnete Veränderung von Fachobjekten durch die Fortführung. Kernpunkt des Versionskonzeptes ist die Überlegung, dass jedes Fachobjekt neben anderen Informationen ein Lebenszeitintervall (bestehend aus Entstehungs- und Untergangsdatum/-zeit) führt. → Versionierungsschema	<b>versioning</b>
<b>Versionierungsschema</b>	Das Versionierungsschema ist Teil des konzeptuellen Basisschemas und beschreibt Aspekte der zeitlichen Veränderung der Fachobjekte durch Fortführungen. → Objektbehälter → Versionierung	<b>versioning schema</b>
<b>Vorgang</b>	Siehe 3.7.2.1	<b>operation</b>
<b>XML-Schema</b>	Das XML-Schema ist die lexikalische Beschreibung eines Anwendungsschemas auf der Basis von XML (Extensible Markup Language). Auf der Grundlage der im XML-Schema festgelegten Strukturen können XML-Dokumente zum Austausch von Daten geschaffen werden. Vgl. Punkt 10.1.1 und <a href="http://www.w3.org/TR/xmlschema-0/">http://www.w3.org/TR/xmlschema-0/</a> .	<b>XML schema</b>
<b>Zeitstempel</b>	Der Zeitstempel besteht aus Entstehungsdatum/-zeit, welche aus dem Attribut "Lebenszeitintervall" übernommen werden. Er ist als Ergänzung zum Objektidentifikator gedacht und soll bei der Fortführung das gezielte Identifizieren von Objektversionen ermöglichen. Siehe auch 10.1.3.2.	<b>time stamp</b>
<b>zusammengesetzte Objekte (ZUSO)</b>	Zusammengesetzte Objekte werden gebildet, um den Zusammenhang zwischen einer beliebigen Zahl und Mischung semantisch zusammengehörender raumbezogener Elementarobjekte, nicht raumbezogener Elementarobjekte oder zusammengesetzter Objekte herzustellen. Ein zusammengesetztes Objekt muss aber mindestens ein Elementarobjekt als Bestandteil besitzen. → siehe auch "Elementarobjekt"	<b>composed object or complex object</b>

## 9.2 Abkürzungsverzeichnis

<b>Abkürzung</b>	<b>Langtext</b>
AdV	Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland
AFIS	Amtliches Festpunktinformationssystem
ALB	Automatisiertes Liegenschaftsbuch
ALK	Automatisierte Liegenschaftskarte
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskataster Informationssystem
ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
ATS	Abstract Test Suite
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
CD	Commitee Draft
CityGML	City Geography Markup Language
CRS	Coordinate Reference System
CSL	Conceptual Schema Language
DB	Datenbank
DBM	Digitales Bildmodell
DGM	Digitales Geländemodell
DLKM	LiegenschaftskatasterModell
DLKM3D	Dreidimensionales LiegenschaftskatasterModell
DLM	Digitales Landschaftsmodell
DOP	Digitales Orthophoto
DTD	Document Type Definition
DTK	Digitale Topographische Karte
DXF	Data Exchange Format
FIS	Fachinformationssystem
GeoInfoDok	Dokumentation zur Modellierung der Geoinformationen des amtlichen Vermessungswesens
GIS	Geoinformationssystem
GML	Geography Markup Language
ID	Identifikator / Identifier
IFC	Industry Foundation Classes (Standard zur digitalen Beschreibung von Gebäudemodellen)
ISO	International Organization for Standardization
LoD	Level of detail (Detailstufen)
NAS	Normbasierte Austauschschnittstelle
NBA	Nutzerbezogene Bestandsdatenaktualisierung
NREO	Nicht raumbezogenes Elementarobjekt
OGC	Open Geospatial Consortium
OK	Objektartenkatalog
REO	Raumbezogenes Elementarobjekt
SK	Signaturenkatalog
TC	Technical Commitee
TK	Topographische Karte
UML	Unified Modeling Language
URI	Uniform Resource Identifier
URL	Uniform Resource Locator
URN	Uniform Resource Name
UUID	Universally Unique Identifier

XML                    Extensible Markup Language  
ZUSO                    Zusammengesetztes Objekt

### 9.3 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Gemeinsames AFIS-ALKIS-ATKIS-Referenzmodell (Quelle: Das gemeinsame ALKIS-ATKIS-Referenzmodell, 1996).....	10
Abbildung 2: Die Rolle des Anwendungsschemas .....	13
Abbildung 3: Abhängigkeit des AFIS-ALKIS-ATKIS-Anwendungsschemas von den genormten Strukturen aus ISO 19100 und OGC .....	14
Abbildung 4: Verwendete Teile aus der Normfamilie ISO 19100.....	14
Abbildung 5: Die Bestandteile des AFIS-ALKIS-ATKIS-Anwendungsschemas .....	15
Abbildung 6: Das Basisschema als Grundlage der Modellierung von anwendungsspezifischen Fachschemata (z.B. AFIS, ALKIS und ATKIS)16	
Abbildung 7: Bestandteile des Basisschemas.....	17
Abbildung 8: 3D – Bestandteile des Basisschemas.....	18
Abbildung 9: Modellierung der 3D-Basisklassen .....	22
Abbildung 10: Modellierung der AAA-Basisklassen.....	24
Abbildung 11: Gemeinsam genutzte Grenzfläche.....	26
Abbildung 12: Zusammenfassende Darstellung der für AFIS-ALKIS-ATKIS erforderlichen Ergänzungen am genormten Spatial Schema .....	28
Abbildung 13: Restriktionen bezüglich der Geometrie und instanzierbare Klassen.....	29
Abbildung 14: Zusammenfassende Darstellung der 3D Basisklassen im genormten Spatial Schema .....	30
Abbildung 15: Objekte mit gemeinsamer Geometrie.....	33
Abbildung 16: Objekte mit unabhängiger Geometrie .....	35
Abbildung 17: Objekte mit unabhängiger Geometrie 3D .....	36
Abbildung 18: Objekte mit unabhängiger Geometrie 3D .....	37
Abbildung 19: Präsentationsobjekte.....	39
Abbildung 20 : Präsentationsablauf für die Karte .....	40
Abbildung 21 : Präsentationsablauf für die Liegenschaftsbeschreibung .....	42
Abbildung 22: Präsentationsablauf in der Erhebung / Fortführung .....	42
Abbildung 23: Präsentationsobjekte_3D.....	44
Abbildung 24: Modellierung der Punktmengenobjekte .....	46
Abbildung 25: Modellarten im Basisschema .....	52
Abbildung 26: LoD 1.....	54
Abbildung 27: LoD 2.....	55
Abbildung 28: LoD 3.....	55
Abbildung 29: Beispiel für die Nutzung von Geometriebibliotheken.....	57
Abbildung 30: Versionierungsschema .....	60
Abbildung 31: Beispiel zur Versionierung nach Änderung von Attributen.....	62
Abbildung 32: Beispiel zur Versionierung nach Änderung von Relationen.....	63
Abbildung 33: Erweiterungen der genormten Struktur der Objektartenkataloge.....	67
Abbildung 34: Prozesse und Daten der Geoinformationen des amtlichen Vermessungswesens.....	69
Abbildung 35: Vorgänge im AAA-Anwendungsschema.....	70
Abbildung 36: Ausgabeschema von ALKIS .....	73
Abbildung 37: Klassendiagramm "AA_Antrag" .....	75
Abbildung 38: Klassendiagramm "AA_Projektsteuerungskatalog" .....	76
Abbildung 39: Klassendiagramm "AA_Meilenstein" .....	77

Abbildung 40: Zweistufiger Ableitungsprozess der NAS .....	80
Abbildung 41: Einbettung der NAS in Normen und Standards .....	82
Abbildung 42: XML-basierende Kodierungsregeln gemäß ISO 19118 .....	83
Abbildung 43: Erläuterung zur Linienteilung .....	94
Abbildung 44: Das UML-Paket "NAS-Operationen" im Kontext der Bestandteile des Anwendungsschemas .....	104
Abbildung 45: Das Qualitätssicherungsmodell des AFIS-ALKIS-ATKIS-Projektes.....	156