



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

**Erläuterungen zum ATKIS<sup>®</sup> - DLM50**

**Version 6.0.1**  
**Stand: 17.05.2022**

---

Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV)

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Vorbemerkungen .....</b>	<b>6</b>
1.1	Historie.....	6
1.2	Allgemeines zur Erdoberflächenmodellierung.....	6
1.3	Berücksichtigung vorhandener Normentwürfe und Normen.....	6
1.4	Konzeptionelle Beschreibungssprache.....	7
1.5	Fachdatenverbindung .....	7
1.6	Vererbung von Eigenschaften aus dem AFIS-ALKIS-ATKIS-Basisschema .....	10
1.7	Themenbildung im DLM50 zur Abbildung identischer Geometrie.....	11
<b>2</b>	<b>Modellierung des ATKIS-DLM50 .....</b>	<b>14</b>
2.1	Grundsätze .....	14
2.2	Ableitungsprozesse für das DLM50 .....	15
2.2.1	Ableitung des DLM50 aus dem Basis-DLM durch Modellgeneralisierung.....	15
2.2.2	Ableitung des DLM50 aus dem Basis-DLM und Führung eines kartographisch generalisierten DLM50 .....	16
2.3	Beschreibung der Erdoberfläche durch Grundflächen und überlagernde Objekte.....	16
2.4	Objekttypen .....	16
2.5	Attribute .....	17
2.6	Kardinalität.....	18
2.7	Namen .....	19
2.8	Raumbezug, Geometrieformen .....	19
2.8.1	Erlaubte Geometrieformen.....	19
2.8.2	Nicht erlaubte Geometrieformen.....	20
2.9	Objektbildung.....	21
2.10	Erfassungskriterien .....	23
2.11	Qualitätskriterien .....	23
2.11.1	Aktualität.....	23
2.11.2	Inhaltsdichte.....	24
2.11.3	Modellgenauigkeit.....	24
2.12	Zusammenhang von Kardinalität, Grunddatenbestand und Erfassungskriterium .....	25
2.13	Vertikale Beschreibung der Erdoberfläche .....	27
2.13.1	Grundsätze zur Anwendung der Relation „hatDirektUnten“ .....	27
2.13.2	Vergabe der Unterführungsrelation bei Objekten über der Erdoberfläche .....	29
2.13.3	Vergabe der Unterführungsrelation bei Objekten unter der Erdoberfläche .....	30
2.13.4	Sonderfälle .....	30
2.13.4.1	Sonderfälle über der Erdoberfläche.....	31
2.13.4.2	Sonderfälle unter der Erdoberfläche.....	33
2.14	Qualitätsangaben und Genauigkeiten im AAA-Fachschemata .....	34
2.15	Modellart.....	35
<b>3</b>	<b>Inhalt des AAA-Fachschemas ATKIS.....</b>	<b>37</b>
3.1	Bestandsdaten .....	37
3.2	Grunddatenbestand.....	37

<b>4</b>	<b>Regeln zur Ableitung eines DLM50 aus dem Basis-DLM mittels Modellgeneralisierung.....</b>	<b>38</b>
4.1	Grundlagen der Modellierung aus Sicht der Modellgeneralisierung .....	38
4.2	Überführungsregeln für Objekteigenschaften .....	39
4.2.1	Klassifizierung bzw. Typisierung, Auswahl bzw. Wegfall von Objektarten.....	39
4.2.2	Auswahl bzw. Wegfall und Zusammenfassung von Objekten an Hand von Erfassungskriterien .....	40
4.2.3	Überführung der Attribute mittels Klassifizierung bzw. Typisierung, Auswahl bzw. Wegfall sowie Zusammenfassung .....	40
4.2.3.1	Attribute mit Kardinalität 1 oder 1..*.....	41
4.2.3.2	Attribute mit Kardinalität 0 oder 0..*.....	41
4.2.3.3	Allgemeine Überführungsregeln der Attribute .....	41
4.3	Geometrietypwechsel .....	43
4.4	Überführungsregeln der Objektrelationen .....	43
4.4.1	Art der Ausgestaltung.....	44
4.4.1.1	Grund- und Überlagerungsflächen .....	44
4.4.1.2	Relationen zwischen den DLM-Objekten .....	45
4.4.2	Bearbeitungsreihenfolge (Vorschlag für eine mögliche Vorgehensweise !). .....	45
4.4.3	Liniengeneralisierung (Aufbau topologischer Netze).....	46
4.4.3.1	Sonderfall: Straßen mit physisch getrennten Fahrbahnen .....	47
4.4.4	Flächengeneralisierung .....	53
4.4.5	Punktgeneralisierung .....	54
<b>5</b>	<b>Präsentationsobjekte.....</b>	<b>55</b>
5.1	Grundsätze .....	55
5.2	Objektarten des Präsentationsmodells .....	56
5.2.1	Objektart 02300 AP_GPO .....	56
5.2.2	Attributart „Art“ .....	56
5.2.3	Attributart „Signaturnummer“.....	57
5.2.4	Objektart 02350 AP_Darstellung.....	57
5.2.5	Objektart 02340 AP_TPO.....	58
<b>6</b>	<b>Eigentümer .....</b>	<b>60</b>
6.1	Objektartengruppe Personen- und Bestandsdaten.....	60
<b>7</b>	<b>Gebäude .....</b>	<b>61</b>
7.1	Objektartengruppe Angaben zum Gebäude .....	61
7.1.1	Objektart 31001 AX_Gebaeude.....	61
7.1.2	Attributart „Gebäudefunktion“ .....	62
<b>8</b>	<b>Tatsächliche Nutzung .....</b>	<b>63</b>
8.1	Siedlung.....	64
8.1.1	Objektart 41002 AX_IndustrieUndGewerbeflaeche.....	66
8.1.2	Objektart 41008 AX_SportFreizeitUndErholungsflaeche.....	66
8.1.3	Objektart 41010 AX_Siedlungsflaeche.....	66
8.2	Verkehr.....	67
8.2.1	Objektbildung bei Straßen.....	68
8.2.1.1	Das Europastraßennetz .....	70
8.2.2	Modellierung von Plätzen mit Funktion 5330 „Raststätte“ .....	70
8.2.2.1	Objektzuweisung von Raststätten .....	70
8.2.2.2	Namensvergabe bei Raststätten.....	71
8.2.3	Objektbildung bei schienengebundenen Verkehrswegen .....	71
8.2.4	Objektart AX_Flugverkehr.....	73
8.3	Vegetation .....	74
8.3.1	Objektart AX_Moor.....	75
8.4	Gewässer.....	76

8.4.1	Das Attribut Widmung.....	77
8.4.2	Attributart Gewässerkennzahl (GWK) .....	78
8.4.3	Abgrenzung flächenförmiger Gewässer .....	79
8.4.4	Gewässer im Thema „Tatsächliche Nutzung DLM50 (Grundflächen)“ .....	79
8.4.5	Das topologische Gewässernetz.....	80
8.4.6	Fließrichtung von Gewässern .....	80
<b>9</b>	<b>Bauwerke, Einrichtungen und sonstige Angaben.....</b>	<b>82</b>
9.1	Bauwerke und Einrichtungen in Siedlungsflächen.....	84
9.1.1	Objektart 51001 AX_Turm.....	84
9.1.2	Objektart 51002 AX_BauwerkOderAnlageFuerIndustrieUndGewerbe (BWF 1290 „Schornstein, Schlot, Esse“).....	85
9.1.3	Objektart 51002 AX_BauwerkOderAnlageFuerIndustrieUndGewerbe (BWF 1251 „Freileitungsmast“) sowie 51005 AX_Leitung.....	85
9.1.4	Objektart 51009 AX_SonstigesBauwerkOderSonstigeEinrichtung.....	85
9.1.4.1	BWF 1700 „Mauer“ und BWF 1740 „Zaun“ .....	85
9.1.4.2	FKT 1000 „Hochwasser-, Sturmflutschutz“ und FKT „Lärmschutz“ .....	85
9.1.5	Objektart 52001 AX_Ortslage.....	86
9.1.6	Objektarten 52002 AX_Hafen und 52003 AX_Schleuse.....	86
9.2	Bauwerke, Anlagen und Einrichtungen für den Verkehr.....	86
9.2.1	Objektart 53001 AX_BauwerkImVerkehrsbereich .....	86
9.2.1.1	Brücke .....	86
9.2.1.2	Tunnel, Unterführung.....	88
9.2.1.3	Schutzgalerie, Einhausung .....	90
9.2.2	Objektart 53002 AX_Strassenverkehrsanlage (ART 2000 „Furt“).....	91
9.2.3	Objektart 53003 AX_WegPfadSteig .....	91
9.2.4	Objektart 53004 AX_Bahnverkehrsanlage.....	92
9.2.5	Objektart 53006 AX_Gleis .....	93
9.2.6	Objektart 53009 AX_BauwerkImGewaesserbereich .....	94
9.2.6.1	Durchlass .....	94
9.2.6.2	Siel und Schöpfwerk .....	96
9.2.6.3	Staudamm und Staumauer.....	96
9.2.6.4	Wehr .....	98
9.2.6.5	Rückhaltebecken versus Speicherbecken.....	98
9.3	Besondere Vegetationsmerkmale .....	98
9.3.1	Objektart 54001 AX_Vegetationsmerkmal .....	98
9.4	Besondere Eigenschaften von Gewässern.....	99
9.4.1	Objektart 55001 AX_Gewaessermerkmal .....	99
9.5	Besondere Angaben zum Gewässer.....	99
9.5.1	Objektart 57001 AX_Wasserspiegelhoehe mit Attribut HWS „Höhe des Wasserspiegels“ .....	99
9.5.2	Objektart 57002 AX_SchifffahrtslinieFaehrverkehr .....	100
9.5.3	Objektart 57003 AX_Gewaesserstationierungsachse .....	100
9.5.4	Objektart 57004 AX_Sickerstrecke .....	101
<b>10</b>	<b>Relief.....</b>	<b>102</b>
10.1	Reliefformen .....	103
10.1.1	Objektart 61001 AX_BoeschungKliff.....	103
10.1.2	Objektart 61003 AX_DammWallDeich .....	104
10.1.3	Objektart 61006 AX_FelsenFelsblockFelsnadel .....	106
10.1.4	Objektart 61008 AX_Hoehenlinie .....	106
10.2	Primäres DGM.....	106
<b>11</b>	<b>Gesetzliche Festlegungen, Gebietseinheiten, Kataloge.....</b>	<b>107</b>
11.1	Nachrichtliche Hinweise auf gesetzliche Festlegungen .....	107
11.2	Öffentlich-rechtliche und sonstige Festlegungen .....	108
11.2.1	Objektart 71012 AX_Schutzzone.....	109

11.3	<i>Kataloge</i> .....	111
11.4	<i>Geographische Gebietseinheiten</i> .....	111
11.5	<i>Administrative Gebietseinheiten</i> .....	112
<b>12</b>	<b>Objektartenbereich Nutzerprofile</b> .....	<b>115</b>
12.1	<i>Objektart 81001 AX_Benutzer</i> .....	116
12.2	<i>Objektart 81002 AX_Benutzergruppe</i> .....	117
12.3	<i>Objektart 81003 AX_BenutzergruppeMitZugriffskontrolle</i> .....	117
12.4	<i>Objektart 81004 „BenutzergruppeNBA“</i> .....	117
<b>13</b>	<b>ATKIS- Metadaten</b> .....	<b>119</b>
13.1	<i>Grundsätze</i> .....	119
13.2	<i>Das ISO-Norm basierte Metadatenprofil der AdV</i> .....	120
13.3	<i>ISO 19115</i> .....	121
13.3.1	<i>Ergebnis der Erstellung des AdV-Metadatenkatalog nach ISO 19115</i> .....	121
13.4	<i>Übersicht der Metadatenelementarten des AdV-Profiles</i> .....	122
<b>14</b>	<b>Prozesse</b> .....	<b>125</b>
14.1	<i>Grundsätze</i> .....	125
<b>15</b>	<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>126</b>
<b>16</b>	<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>128</b>
<b>17</b>	<b>Anhänge</b> .....	<b>129</b>
17.1	<i>Anhang 1 „Zulässige Überlagerungen von Grundflächen mit AX_Vegetationsmerkmal“</i> .....	129
17.2	<i>Anhang2 „hatDirektUnten- Relationen“</i> .....	131

# 1 Vorbemerkungen

## 1.1 Historie

Die Landesvermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland haben 1989 die Entscheidung getroffen, die Erdoberfläche von Deutschland nicht nur allein durch topographische Landeskartenwerke graphisch, sondern auch in digitaler Form zu beschreiben. Dieser Entscheidung war ein etwa fünfjähriger Entwicklungsprozess vorausgegangen. Umfangreiche Konzeptionsarbeiten bildeten die Grundlage für die ATKIS-Gesamtdokumentation. Gleichzeitig erging 1989 die Empfehlung der AdV an die Bundesländer, das „Amtlich Topographisch-Kartographische Informationssystem“ ATKIS einzuführen.

## 1.2 Allgemeines zur Erdoberflächenmodellierung

Das ATKIS DLM50 hat die Aufgabe, die Landschaft nach vornehmlich topographischen Gesichtspunkten zu gliedern, die topographischen Erscheinungsformen und Sachverhalte der Landschaft zu klassifizieren und damit den Inhalt der Digitalen Landschaftsmodelle (DLM) festzulegen. Es stellt die für den Aufbau und die Fortführung der DLM erforderlichen Modellierungsvorschriften bereit. Darüber hinaus enthält dieses Schema teilweise auch weitergehende Informationen, die im Verzahnungsbereich zu anderen – primär nicht topographischen – Fachdaten liegen.

Das AAA-Anwendungsschema ist attributorientiert aufgebaut. Danach wird die Landschaft nach Objektarten grob und mit Hilfe von Attributen fein gegliedert.

Mit der Modellierung der Landschaft nach dem AAA-Anwendungsschema ist ein Regelwerk entwickelt worden, das den Anforderungen des heutigen GIS-Marktes genügt und gleichzeitig die Voraussetzungen für die gemeinsame Verwendung von AFIS-, ALKIS- und ATKIS-Daten schafft. Damit ist ATKIS ein wichtiger Baustein einer Geodateninfrastruktur in Deutschland.

## 1.3 Berücksichtigung vorhandener Normentwürfe und Normen

Die verfestigten Ergebnisse der nationalen und internationalen Normungsbestrebungen sind beachtet worden. Internationale Normungsvorhaben auf dem Gebiet der Geoinformation werden zur Zeit vom „Technical Committee 211 Geographic Information/Geomatics“ der „International Organization for Standardization (ISO)“ durchgeführt.

## 1.4 Konzeptionelle Beschreibungssprache

Das ATKIS-Fachschema ist vollständig mit der konzeptuellen Beschreibungssprache UML dokumentiert, um eine korrekte Anbindung an das AFIS-ALKIS-ATKIS-Basisschema zu gewährleisten (siehe auch Unterabschnitt 3.1.2 des Hauptdokumentes). Aus dem UML-Modell werden bei Bedarf entsprechende Word- oder HTML-Dokumente mit einem Skript abgeleitet. Änderungen am Modell werden nur im UML-Datenmodell vorgenommen. Mit einem weiteren Ableitungstool lassen sich auch die entsprechenden Schnittstellendateien der NAS ableiten (siehe Kapitel 10 des Hauptdokumentes). Auf diese Weise ist die Konsistenz zwischen dem Datenmodell, den Katalogen und der Schnittstelle stets gewährleistet. Die abgeleiteten Kataloge können jedoch das Datenmodell prinzipiell nicht in dem Umfang wiedergeben, wie das originale UML-Datenmodell. Eine software unabhängige Schnittstelle für den Austausch des UML-Datenmodells existiert derzeit in keiner brauchbaren Form, so dass derzeit nur die von der Adv verwendete Enterprise Architect-Software der SparxSystem Software GmbH die volle Lesbarkeit des Datenmodells ermöglicht. Um den vollen Informationsumfang des Datenmodells zu überblicken, wird daher empfohlen, das UML-Tool Enterprise Architect zu verwenden.

Die Beschreibung von Konsistenzbedingungen, Bildungsregeln, Hinweisen zu Raumbezugsgrundformen sowie weiteren Hinweisen und Einschränkungen erfolgt ebenfalls – soweit möglich – in der formalen Beschreibungssprache „Objekt Constraint Language (OCL)“. Zukünftig werden derartige Hinweise möglichst alle als Text beschrieben.

## 1.5 Fachdatenverbindung

Die Fachdatenverbindung beinhaltet die Integrations- und Verknüpfungsmöglichkeiten zwischen den Daten innerhalb und außerhalb von ATKIS. Die Daten außerhalb von ATKIS lassen sich mit Hilfe von Referenzen mit den ATKIS-DLM-Daten verbinden. Die notwendigen Hilfsmittel stellt das AAA-Basisschema bereit. Diese werden mit Hilfe der Vererbung auf alle ATKIS-Fachobjektarten übertragen und stehen daher stets optional zur Verfügung.

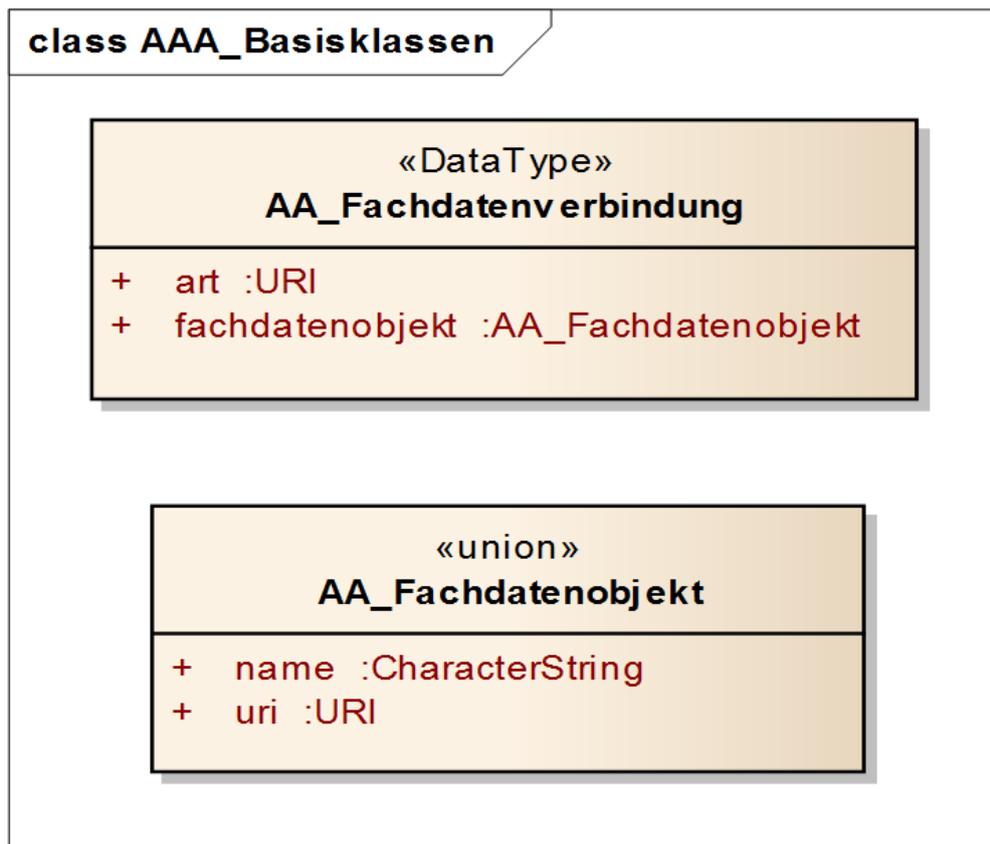


Abbildung 1: Modellierung der Fachdatenverbindung in UML

Jedes Objekt der ATKIS-Bestandsdaten kann die Attributart „zeigtAufExternes“ führen, hinter der sich der Datentyp „AA\_Fachdatenverbindung“ verbirgt. Über die Attributart „Art“ wird auf eine extern (außerhalb von ATKIS) geführte Liste verwiesen, in der der Typ der Fachdatenverbindung spezifiziert ist. Der Verweis auf das Fachdatenobjekt kann entweder aus einer Namens- bzw. ID-Angabe oder aus einem URI bestehen und wird in der Attributart „Fachdatenobjekt“ geführt. Damit ist es möglich, auch auf Objekte in anderen Fachdatenbanken zu verweisen.

Eine abschließende Liste mit möglichen Fachdatenverbindungen wurde innerhalb von ALKIS und ATKIS (noch) nicht realisiert. Die in Abbildung 2 dargestellte Codeliste „Katalog der Fachdatenverbindungen“ wird bereits in ALKIS eingesetzt. Diese Codeliste ist nicht Bestandteil des AAA-Modells. Sie enthält aber Werte, die auch für ATKIS nutzbar sind, wie beispielsweise der Wert ART 1900 „Fachunterlage“. Mit Hilfe dieses Wertes können Attribut- und Wertarten, die erst im Anwendungsschema 7.1.1 zur Verfügung stehen, bereits in der GID 6.0.1 geführt und an Nutzer übergeben werden.

## class Codelisten

«codeList» Katalog der Fachdatenverbindungen	
+	Katasterunterlage = 1000
+	Flurkartennummer = 1100
+	Nummer der Einmessskizzen der Netzpunkte des Liegenschaftskatasters = 1200
+	Rissnummer = 1300
+	Berechnungsunterlage = 1400
+	Reservierungsunterlage = 1500
+	Fotodaten zur Gebäudeausgestaltung = 1600
+	Terrestrische Aufnahme = 1700
+	Extraterrestrische Aufnahme = 1800
+	Fachunterlage = 1900
+	Fachunterlage istWeitereNutzung = 1999
+	Gewannverzeichnis = 2000
+	Straßenverzeichnis = 2100
+	Gewässerverzeichnis = 2200
+	Industrie- und Gewerbeflächenverzeichnis = 2300
+	Antragskennzeichen zu Antragsdaten der Fachdatei = 2400
+	Nummer der Bodenbeschreibung = 2500

Abbildung 2: Codeliste „Katalog der Fachdatenverbindungen“

## 1.6 Vererbung von Eigenschaften aus dem AFIS-ALKIS-ATKIS-Basischema

Das AFIS-ALKIS-ATKIS-Basischema enthält allgemeingültige Angaben zum Aufbau von Objektarten in der abstrakten Klasse „AA\_Objekt“. Durch die Anbindung der Fachobjektarten im ATKIS-Fachschemata an AA\_Objekt über Vererbung werden diese Eigenschaften auf die jeweiligen Fachobjektarten übertragen. In der folgenden Tabelle 1 werden Eigenschaften des Basischemas kurz erläutert, die an ATKIS-Bestandsobjektarten vererbt werden.

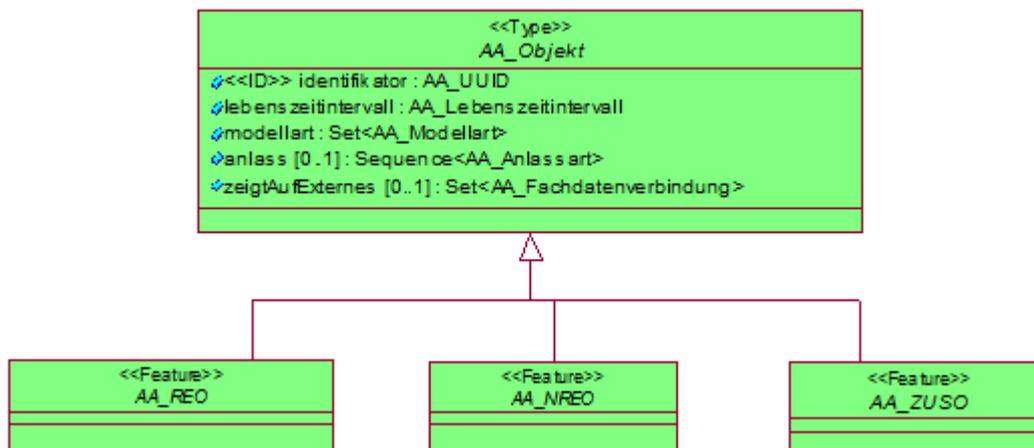


Abbildung 3: Modellierung der Basisklasse AA\_Objekt in UML

Eigenschaften der Basisklasse AA_Objekt	
<b>Identifikator</b>	Der Identifikator ist das eindeutige Kennzeichen für das Objekt.
<b>zeigtAufExternes (mit AX_Fachunterlage)</b>	Hiermit können Verweise auf extern geführte Fachunterlagen, wie z. B. Katasterunterlagen, hergestellt werden.
<b>Anlass</b>	Der fachliche Grund für Entstehung, Veränderungen und Untergang eines Objekts wird hiermit angegeben.
<b>Modellart</b>	Die fachliche Zugehörigkeit der einzelnen Objektarten zu den verschiedenen Fachschemata wird hiermit festgelegt. In ATKIS tragen alle Fachobjektarten des Bestandes die Modellart DLM50.
<b>Lebenszeitintervall</b>	Das Lebenszeitintervall gibt den systemtechnischen Zeitpunkt der Entstehung und des Unterganges eines ATKIS-Objektes an.

Tabelle 1: Vererbung von Eigenschaften aus dem Basischema

Weitere Erläuterungen zu den Eigenschaften können aus dem Basischema entnommen werden.

## 1.7 Themenbildung im DLM50 zur Abbildung identischer Geometrie

Das AFIS-ALKIS-ATKIS-Basisschema ermöglicht die Definition von Objektarten mit folgenden geometrischen und topologischen Ausprägungen:

- (1) Punkt-, linien- oder flächenförmige Objekte mit topologischen Informationen. Flächenobjekte sind überschneidungsfrei. Die linienförmigen Objektarten werden zwar abgeleitet aus den TA\_\* - Klassen des Basisschemas, sie teilen sich aber im Gegensatz zum Basis-DLM nicht die Geometrie mit den flächenförmigen Objekten. Die linienförmigen Objekte bilden ein geschlossenes Netz und grenzen die flächenförmigen Objekte nur dann ab, wenn es durch ein optionales Thema (Themenart 3) lokal festgelegt ist.
- (2) Punkt-, linien- oder flächenförmige Objekte, die sich gegenseitig Linien- oder Punktgeometrien teilen (können). Die Objektarten werden abgeleitet aus den AG\_\* - Klassen des Basisschemas.
- (3) Punkt-, linien- oder flächenförmige Objekte mit voneinander unabhängigen Geometrien. Die Objektarten werden abgeleitet aus den AU\_\* - Klassen des Basisschemas.

Für den Identitätsnachweis für gemeinsame Geometrien von Objekten der Ausprägungen (1) und (2) wird im AFIS-ALKIS-ATKIS-Anwendungsschema das Konstrukt der Themenbildung verwendet, das ebenfalls im AFIS-ALKIS-ATKIS-Basisschema verankert ist. Ein Thema fasst alle betroffenen Objektarten zusammen. Topologische Beziehungen und gemeinsame Geometrienutzung sind nur innerhalb eines Themas möglich. Folgende drei Arten von Themen liegen vor:

- (1) Topologische Themen (TS\_Theme)
- (2) Themen mit genereller gemeinsamer Punkt- und Liniennutzung (AA\_PunktLinienThema) und
- (3) Themen mit individueller gemeinsamer Punkt- und Liniennutzung (AA\_PunktLinien Thema)

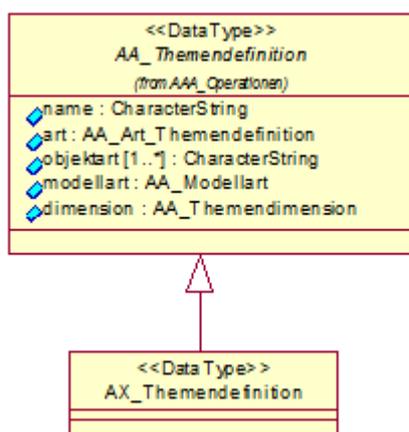


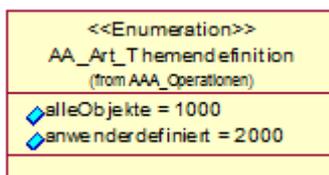
Abbildung 4: Klassendiagramm AX\_Themendefinition

Für Objekte, die den Themenarten 1) und 2) angehören, ist der Nachweis von Geometrieidentitäten zwingend, für Objekte der Themenart 3) kann auf Instanzenebene (durch den Bearbeiter im Erhebungsprozess) entschieden werden, ob Geometrieidentitäten explizit gesetzt werden oder nicht.

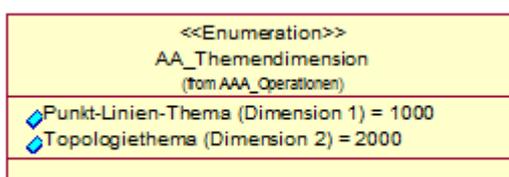
Die Namen der Themen und die dazugehörigen Objektarten werden im Anwendungsschema nach den Vorgaben des Datentyps AX\_Themendefinition (im Paket NAS-Operationen) in einer sogenannten *instanzbildenden Note* (Instanzen von AX\_Themendefinition) spezifiziert. Dabei wird für jedes Thema zusätzlich eine Modellart festgelegt, für die dieses Thema gilt. Hierdurch wird die gemeinsame Geometrienutzung von Objekten verschiedener Modellarten (z.B. ALKIS und ATKIS) ausgeschlossen.

In der Tabelle 2 werden die für den Anwendungsbereich DLM50 festgelegten Themen dargestellt. Die Bildung von weiteren Identitätskombinationen wird im Anwendungsschema ATKIS ausgeschlossen.

Bei der Eigenschaft „Art“ des Datentyps „AA\_Art\_Themendefinition“ wird zwischen zwingender (Wert = 1000) und anwenderdefinierter (Wert = 2000) Themenbildung unterschieden. Bei zwingender Themenbildung sind alle genannten Objektarten Bestandteil des Themas und die Objektarten teilen sich stets die Geometrien. Die anwenderdefinierte Themenbildung wird im Erfassungsprozess gesetzt, wenn aus fachlicher Sicht eine Identität zwischen zwei oder mehreren Objektarten zum Ausdruck gebracht werden soll.



Die Attributart „Dimension“ gibt die Dimensionalität des geometrischen Komplexes an, d.h. man unterscheidet zwischen Punkt-Linien-Themen und topologischen Flächenthemen. Die Angabe der Dimension mit dem Wert 1000 weist auf ein Punkt-Linien-Thema, der Wert 2000 bestimmt ein Topologithema.



<b>Topologische Themen:</b>
Tatsächliche Nutzung DLM50 (Grundflächen): Alle flächenförmigen Objektarten des Objektbereiches Tatsächliche Nutzung
Verkehrsachsen DLM50: * AX_Strassenachse, AX_Fahrwegachse, AX_SchifffahrtslinieFaehrverkehr
Bahnstrecken DLM50: AX_Bahnstrecke, AX_SchifffahrtslinieFaehrverkehr
Gewässer DLM50: AX_Gewaesserachse, AX_Gewaesserstationierungsachse, AX_Sickerstrecke
Kommunales Gebiet DLM50: AX_KommunalesGebiet
Kreis DLM50: AX_Gebiet_Kreis
<b>Themen mit genereller gemeinsamer Punkt- und Liniennutzung:</b>
Böschung DLM50: AX_Boeschungsflaeche, AX_Gelaendekante
Grenzen DLM50: AX_Gebietsgrenze, AX_KommunalesGebiet, AX_Gebiet Verwaltungsgemeinschaft, AX_Gebiet_Kreis, AX_Gebiet_Regierungsbezirk, AX_Gebiet_Bundesland, AX_Gebiet_Nationalstaat
Schutzgebiete DLM50: AX_NaturUmweltOderBodenschutzrecht, AX_Schutzzone, AX_Testgelaende, AX_SonstigesRecht,
<b>Individuelle Themenbildung für die Objektarten:</b>
Tatsächliche Nutzung DLM50 (Überlagerungsflächen) Alle flächenförmigen Objektarten des Objektartenbereiches Tatsächliche Nutzung
Tatsächliche Nutzung DLM50 (Ebenen übergreifend) Alle flächenförmigen Objektarten des Objektartenbereiches Tatsächliche Nutzung

*Tabelle 2: Themenbildung in ATKIS*

## 2 Modellierung des ATKIS-DLM50

### 2.1 Grundsätze

Die verschiedenen ATKIS-DLM stellen keine singulären Produkte dar, sondern sind inhaltlich, geometrisch und modellierungstechnisch aus dem jeweiligen DLM höherer Auflösung ableitbar. Diese Forderungen verlangen eine Harmonisierung der Objektartenkataloge unterschiedlicher Strukturierungsgrade. Der semantische und geometrische Aufbau des DLM50 ist aus diesem Grund sowohl mit dem Basis-DLM als auch mit dem Folgemodell DLM250 abgestimmt. Eine Abstimmung erfolgt auch zwischen dem DLM50 und seinen Folgeprodukten (DTK50 und DTK100), deren inhaltliche Ausgestaltung von den zugehörigen Signaturenkatalogen (SK) vorgegeben wird.

Im ATKIS-DLM50 wird die Landschaft geometrisch und topologisch durch punkt-, linien- und flächenförmige Objekte (Raumbezogene Elementarobjekte) beschrieben. Die Erdoberfläche wird durch flächenförmige Objekte aus dem Objektartenbereich der Tatsächlichen Nutzung (TN) redundanzfrei (dürfen sich nicht gegenseitig überlagern) und lückenlos abgebildet. Hierzu wurde im Modell die abstrakte Klasse `AX_TatsaechlicheNutzung` angelegt, von der alle TN-Flächenobjekte wie z. B. `AX_SportFreizeitUndErholungsflaeche` erben.

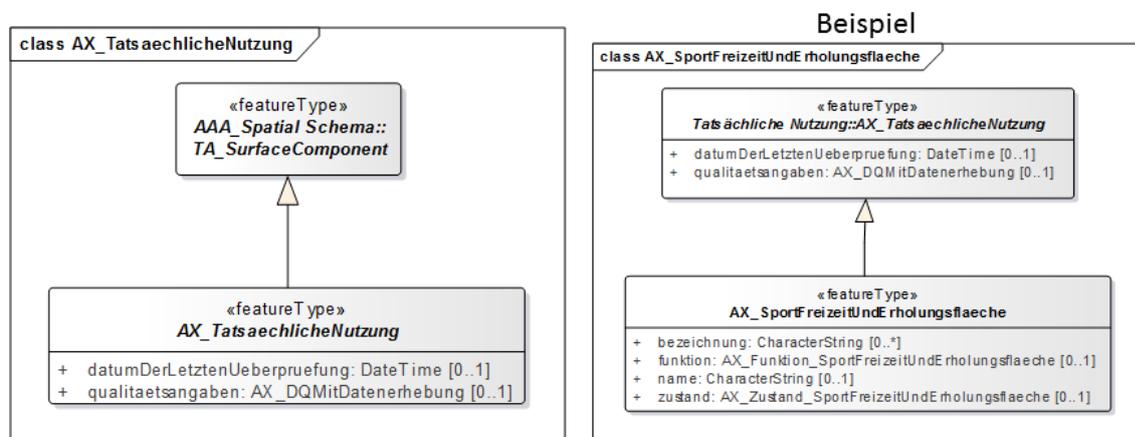


Abbildung 5: Abstrakte Klasse `AX_TatsaechlicheNutzung` vererbt an `AX_SportFreizeitUndErholungsflaeche`

Zu den raumbezogenen Elementarobjekten zählen auch die Präsentations- und Kartengeometrieobjekte. Präsentationsobjekte sind Texte und Kartensignaturen, die für einen bestimmten Zielmaßstab erzeugt und platziert werden und eine Relation zu einem DLM-Objekt tragen können. Kartengeometrieobjekte sind Objekte, die bei der Ableitung für einen bestimmten Kartenmaßstab aus Gründen der kartographischen Modellgeneralisierung ihre geometrische Form und/oder Lage verändern müssen. Sie verweisen über eine einseitige Relation „istAbgeleitetAus“ auf das zugehörige raumbezogene Elementarobjekt. Diese Objekte tragen die Modellart der jeweiligen DTK (Digitale

Topographische Karte) und übernehmen alle Attribute des zugehörigen raumbezogenen Elementarobjekts des DLM (Digitales Landschaftsmodell).

Der Abstraktionsgrad des ATKIS-DLM50 bedingt, dass Objekte, die im Basis-DLM flächenförmig modelliert sind, im DLM50 punkt- oder linienförmig abgebildet werden können oder in anderen Objektarten untergehen.

Das DLM50 wird auf zwei unterschiedliche Arten erzeugt und vorgehalten:

Variante 1:

Das DLM50 wird durch Modellgeneralisierung unmittelbar aus dem Basis-DLM abgeleitet und fortgeführt. Bei jedem DLM50 Objekt ist in einer Fachdatenverbindung abgelegt, aus welchem Basis-DLM Objekt dieses entstanden ist.

oder

Variante 2:

Es wird ein kartographisch generalisiertes DLM50 geführt, das über keine Relationen zum Basis-DLM verfügt.

Die unterschiedlichen Vorgehensweisen in Bezug auf das Modell werden im folgenden Abschnitt 2.2 beschrieben.

## 2.2 Ableitungsprozesse für das DLM50

### 2.2.1 Ableitung des DLM50 aus dem Basis-DLM durch Modellgeneralisierung

Das DLM50 wird durch Generalisierungsprozesse aus dem Basis-DLM abgeleitet und als Grundlage für die Ableitung Topographischer Karten 1 : 50 000 und 1 : 100 000 verwendet. Als Auswahlkriterium wird bei der Generalisierung zum überwiegenden Teil die Objektart verwendet. Die dadurch selektierten Mengen werden dann noch durch Zusammenfassungen von Attributen in ihrer Struktur vereinfacht und schließlich an Hand von geometrischen Kriterien wie Fläche, Höhe, Länge, Lage zur Erdoberfläche u. ä. in ihrem Umfang reduziert.

Die Objekte des Basis-DLM werden vollautomatisch mit den Prozessen der Modellgeneralisierung in den Strukturierungsgrad des DLM50 überführt. Im Zuge der Modellgeneralisierung werden zunächst die Objektarten nach den Vorgaben der Modellierungsregeln des DLM50 ausgewählt bzw. weggelassen. Innerhalb der überführbaren Objektarten werden Objektattribute gemäß den Modellierungsregeln abgeleitet und die zugehörigen DLM-Objekte über festgelegte Selektionskriterien (z.B. Mindestflächengrößen) ausgewählt bzw. weggelassen. Bei einem Objektwegfall bzw. einer Objektzusammenfassung oder einem Geometrietypwechsel werden die Nachbarobjekte nach den Vorgaben der Modellierungsregeln an den neuen topologischen Sachverhalt angepasst. Innerhalb der Generalisierungssoftware werden Relationen zwischen Objekten des Basis-DLM und des DLM50 aufgebaut und vorgehalten.

### **2.2.2 Ableitung des DLM50 aus dem Basis-DLM und Führung eines kartographisch generalisierten DLM50**

Auch die Länder, die ein kartographisch generalisiertes DLM50 führen, leiten das DLM50 einmalig durch einen automatischen Generalisierungsprozess aus dem Basis-DLM ab. Der bei diesem Prozess erzeugte Datenbestand wird jedoch nicht vorgehalten und es bestehen auch keine Relationen zwischen Objekten des Basis-DLM und des DLM50. Da es sich um ein kartographisch generalisiertes DLM50 handelt, werden keine Kartengeometrieobjekte erzeugt bzw. geführt. Der Inhalt des DLM50 orientiert sich am Inhalt der DTK50. Es werden folglich nur die Objekte und Attribute geführt, die in einer DTK50 auch präsentiert werden, d.h. die die Modellart DTK50 führen. Der Inhalt des DLM50 ist von der Darstellungsfähigkeit der Objekte in der DTK50 abhängig, d.h. z.B., dass fünf in der Örtlichkeit stehende Windräder in der DTK50 durch nur zwei Windrad-symbole dargestellt werden, weil sich aufgrund des Maßstabes nicht alle Windräder symbolisieren lassen.

### **2.3 Beschreibung der Erdoberfläche durch Grundflächen und überlagernde Objekte**

Durch die auf der Erdoberfläche liegenden flächenförmig modellierten Objekte aus dem Objektartenbereich „Tatsächliche Nutzung“ wird die Erdoberfläche redundanzfrei und lückenlos mit Grundflächen beschrieben. Das Netz der Straßen und Wege, der schienengebundenen Verkehrsmittel sowie der linienförmig modellierten Gewässer überlagert oder begrenzt, je nach topographischer Bedeutung, die flächenförmigen Objekte. Liegen Objekte dieser Objektarten über oder unter der Erdoberfläche, werden diese Situationen mit Hilfe eines Bauwerkes und einer Unterführungsrelation vom über- bzw. unterführenden Objekt zum Bauwerk hin modelliert (siehe Abschnitt 2.13). Die weitere Beschreibung der Erdoberfläche erfolgt durch die überlagernden Objektarten der anderen Objektartenbereiche.

### **2.4 Objekttypen**

Ein Objekt ist entweder ein konkreter, geometrisch abgrenzbarer Teil der Erdoberfläche (z.B. Edersee), der als Raumbezogenes Elementarobjekt (REO) bezeichnet wird oder ein fachlicher Sachverhalt ohne Raumbezug (z.B. Nutzer), der als Nichtraumbezogenes Elementarobjekt (NREO) bezeichnet wird. Zur Modellierung komplexer Sachverhalte werden Zusammengesetzte Objekte (ZUSO) gebildet, die Elementarobjekte in verschiedenen Kombinationen logisch miteinander verknüpfen können.

## 2.5 Attribute

Attribute bezeichnen qualitative und quantitative Eigenschaften, die ein Objekt näher beschreiben. Sie sind Datenelemente, deren individueller Aufbau bei jeder Objektart als Attributart beschrieben werden muss. Einem Objekt kann eine Menge von Attributen verschiedener Attributarten zugeordnet werden. Attribute können multipel sein, d.h. Attribute gleicher Attributart können mehrfach auftauchen.

Die Attributart enthält die selbstbezogenen Eigenschaften der Objekte einer Objektart. Sie wird durch Bezeichnung, Kennung, Datentyp, Kardinalität, Definition und Wertart (bei qualitativen Attributen) näher gekennzeichnet.

Eine Wertart ist angegeben, wenn für eine Attributart die zulässigen Ausprägungen festliegen. Die Wertart eines Attributs ist häufig nach dem Dominanzprinzip auszuwählen, d.h. die überwiegende Eigenschaft wird der Auswahl der Wertart zugrunde gelegt. Dies ist insbesondere bei der Zusammenfassung von Objekten im Zuge der DLM50-Ableitung aus dem Basis-DLM anzuwenden.

Es werden nur die Wertarten geführt, die eine besondere Ausprägung festlegen. Bei einer Bahnstrecke wird über das Attribut Zustand ausgesagt, dass die Bahnstrecke z.B. „Außer Betrieb“ oder „Im Bau“ ist. Der „Normalfall“, dass z. B. eine Bahnstrecke „In Betrieb“ ist, wird nicht explizit auf der Attributebene beschrieben, sondern ist implizit in den Daten enthalten, wenn das Objekt im DLM50 geführt wird.

Bei den folgenden Attributen wird der Normalfall nicht beschrieben:

- „Fahrbahntrennung“ bei der Objektart AX\_Strasse. Normalfall ist eine ungetrennte Fahrbahn.
- „Funktion“ bei der Objektart AX\_Strassenachse. Normalfall ist, dass sich Fahrzeuge und Personen uneingeschränkt auf Straßen bewegen können.
- „Funktion“ bei der Objektart AX\_Strassenverkehr. Normalfall sind alle Flächen, die zur Straße gehören und sich auf flächenförmigen Brücken bzw. Tunneln befinden.
- „Funktion“ bei der Objektart AX\_Fliessgewaesser. Normalfall ist, dass das Objekt keine „Funktion FKT 8300 Kanal“ hat.
- „Hydrologisches Merkmal“ bei den Objektarten AX\_Fliessgewaesser, AX\_Gewaesserachse, und AX\_StehendesGewaesser Normalfall ist, dass diese Objekte ständig Wasser führen.
- „Internationale Bedeutung“ bei der Objektart AX\_Strasse Normalfall ist, dass das Objekt keine internationale Bedeutung hat.

- „Lage zur Erdoberfläche“. Normalfall ist, dass das Objekt auf der Erdoberfläche liegt.
- „Tidemerkmale“ bei der Objektart AX\_Meer. Normalfall ist, dass das Meer keinem Tideinfluss unterliegt.
- „Zustand“ bei der Objektart AX\_Vegetationsmerkmal. Normalfall ist, dass der Boden einer Vegetationsfläche trocken ist.
- „Zustand“ bei allen Objektarten, bei denen die Betriebsbereitschaft beschrieben wird. Normalfall ist, dass das Objekt in Betrieb ist.

## 2.6 Kardinalität

Die Kardinalität gibt an, wie oft Attribute einer Attributart vorkommen können. Die untere und obere Grenze der Kardinalität sind angegeben. Liegt die untere Grenze bei 0, bedeutet dies, dass die Attributart optional ist. Die gebräuchlichsten Kardinalitäten sind:

1	Das Attribut der Attributart kommt genau einmal vor
1 .. *	Das Attribut der Attributart kommt ein oder mehrere Male vor
0 .. 1	Das Attribut der Attributart kommt kein oder einmal vor
0 .. *	Das Attribut der Attributart kommt kein, ein oder mehrere Male vor

Das Fehlen einer Attributart mit Kardinalität 0..1 bzw. 0..\* bei einem Objekt einer Objektart kann drei Ursachen haben:

1. Der Normalfall liegt vor (siehe Abschnitt 2.5), oder das Attribut gehört nicht zum Grunddatenbestand (Gehören Attribute nicht zum Grunddatenbestand, geben nur die Metadaten Aufschluss darüber, ob die Daten den Normalfall repräsentieren oder in dem jeweiligen Land nicht erfasst werden).
2. Bei einzelnen Objekten einer Objektart existiert real nicht immer ein Wert für die Attributart. Beispiel: Manche Straßen haben einen Namen, andere nicht. Hat eine Straße keinen Namen, wird bei dem Objekt der Objektart AX\_Strasse keine Attributart NAM geführt.
3. Die Werte für die Attributart existieren zwar real bei allen Objekten der Objektart, werden aber nicht für alle Objekte erfasst. Beispiel: Alle Straßenachsen haben eine Fahrbahnbreite. Da der Aufwand sehr hoch wäre, diese für alle Objekte zu ermitteln, ist die Attributart BRF

im AAA-Modell nur bei Straßenachsen vollständig vorhanden und mit einem realen Wert belegt, die gleichzeitig beim zugehörigen ZUSO AX\_Strasse im Attribut WDM den Wert ‚Bundesautobahn‘, ‚Bundesstraße‘, ‚Landesstraße, Staatsstraße‘ oder ‚Kreisstraße‘ führen.

## 2.7 Namen

Für die Schreibweise von geographischen Namen hat der Ständige Ausschuss für geographische Namen (StAGN) ausführliche *Empfehlungen und Hinweise für die Schreibweise geographischer Namen* veröffentlicht ([www.stagn.de](http://www.stagn.de)). Sie sind aus den allgemein gültigen Rechtschreibregeln für die deutsche Rechtschreibung unter Mitwirkung von sprachwissenschaftlichen, namenkundlichen, geographischen und kartographischen Experten zusammengestellt worden. Diese "Toponymic Guidelines" enthalten außerdem Hinweise zu den in Deutschland offiziell anerkannten Sprachen nationaler Minderheiten, Regelungen für die Benennung von Gemeinden, eine Zusammenstellung von Institutionen, die geographische Namen amtlich regeln, beschließen, dokumentieren, erörtern oder beraten sowie weitere nützliche Angaben.

Den Status "*amtlich*" erhält ein geographischer Name, wenn er durch Gesetz, Rechtsverordnung, Verfügung, Ratsbeschluss o. ä. beurkundet ist, jedoch auch, wenn er nicht beurkundet ist, aber von deutschen Behörden oder der Bundeswehr im Rahmen ihrer dienstlichen Tätigkeit festgesetzt worden ist.

Im Attribut NAM wird ausschließlich der Eigename geführt. Der Bezeichner von Wertarten ist in der Regel nicht Bestandteil des Attributes NAM.

## 2.8 Raumbezug, Geometrieformen

Im ATKIS-DLM50 können alle Raumbezugsgrundformen verwendet werden, die im AAA-Basis-Schema beschrieben sind.

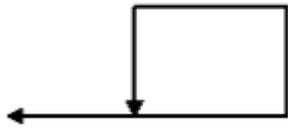
### 2.8.1 Erlaubte Geometrieformen

Erlaubte bzw. zulässige Geometrieformen werden in den GM\_Regeln der ISO-Norm 19107 Spatial Schema beschrieben.

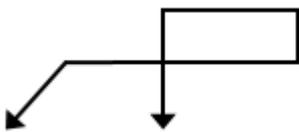
## 2.8.2 Nicht erlaubte Geometrieformen

Die daraus resultierenden nicht erlaubten Geometrieformen werden in den nachfolgenden Graphiken dargestellt.

- a) Linienzug, der auf der eigenen Geometrie endet (ein linienförmiges REO)



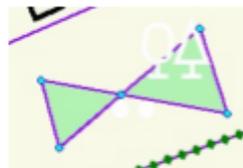
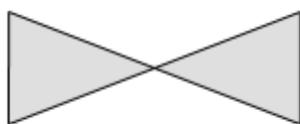
- b) Linienzug, der sich kreuzt (ein linienförmiges REO)



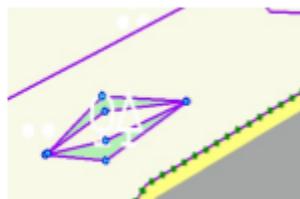
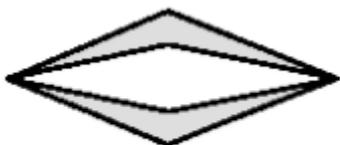
- c) Linienzug mit Verzweigungen (ein linienförmiges REO)



- d) zwei Flächen mit Kreuzungspunkt (ein flächenförmiges REO)



- e) zwei Flächen mit Aussparung (ein flächenförmiges REO)



Die Fälle d) und e) sind bei Objekten erlaubt, die von TA\_MultiSurfaceComponent erben wie beispielsweise AX\_KommunalesGebiet.

## 2.9 Objektbildung

Die Objektbildung im ATKIS-DLM50 wird nach den in der nachfolgenden Tabelle 3 aufgeführten Regeln vorgenommen. Danach gilt u. a. die Regel, dass ein neues REO gebildet wird, wenn sich der Wert eines Attributs ändert.

In einigen Fällen ist die Objektbildung nicht nur von der Werteänderung des Attributs abhängig, sondern auch an geometrische Größen gebunden. Eine Werteänderung ist nachzuweisen, wenn

- bei einem linienförmigen REO die Änderung für einen längeren Abschnitt gilt und dadurch ein REO von mindestens 1000 m Länge entsteht
- dadurch ein flächenförmiges REO von mindestens 1 ha Fläche entsteht.

Abweichungen von diesen Größenkriterien sind bei der jeweiligen Objektart explizit aufgeführt.

Bei der nachbarschaftlichen Abgrenzung bebauter Flächen sind ebenfalls Mindestmaße anzuhalten. So werden innerhalb von bebauten Flächen die REO

- 41002 AX\_IndustrieUndGewerbeflaeche
- 41007 AX\_FlaecheBesondererFunktionalerPraegung
- 41010 AX\_Siedlungsflaeche

nur dann nach den o. g. Objektarten unterschieden und gegeneinander abgegrenzt, wenn die Mindestgröße von 1 ha überschritten wird, es sei denn, dass auf Werteeartebene ein geringeres Erfassungskriterium angegeben ist (siehe auch Abschnitt 8.1).

An der Landesgrenze muss jedes REO abgeschlossen werden. Für linienförmige REO auf der Landesgrenze muss von beiden betroffenen Ländern eine Abstimmung vorgenommen werden.

## Objektbildungsregeln

<b>Bildungsregeln für neu zu erfassende REO oder ZUSO</b>	
Ein neues REO wird gebildet,	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wenn sich die Raumbezugsart (z.B. von Linie in Fläche) ändert</li> <li>- wenn sich der Wert eines Attributs ändert</li> <li>- wenn ein Attribut hinzutritt oder wegfällt</li> <li>- wenn bei einem Attribut, das multipel zugelassen ist, sich die Anzahl der Wertarten ändert</li> <li>- an niveaugleichen Schnittpunkten von linienförmigen Objekten, die zu einem topologischen Netz gehören</li> <li>- an Landesgrenzen</li> <li>- in individuellen objektabhängigen Fällen</li> </ul>
Ein neues ZUSO wird gebildet,	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wenn das erste zum ZUSO gehörige REO entsteht</li> </ul>

*Tabelle 3: Neue REO und ZUSO*

<b>Fortführung von REO oder ZUSO</b>	
Ein bestehendes REO wird gelöscht und ein neues REO mit neuem Identifikator wird erzeugt,	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wenn sich die Objektart ändert</li> <li>- wenn sich die Raumbezugsart ändert</li> <li>- wenn ein REO in zwei oder mehrere REO aufgetrennt wird</li> <li>- wenn zwei oder mehrere REO zu einem REO zusammengefasst werden</li> </ul>
Ein bestehendes REO behält den Identifikator (es wird eine neue Version angelegt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wenn sich die Geometrie ändert</li> <li>- wenn sich der Wert eines Attributs ändert</li> <li>- wenn ein Attribut hinzutritt oder wegfällt</li> <li>- wenn bei einem Attribut, das multipel zugelassen ist, sich die Anzahl der Wertarten ändert</li> <li>- wenn sich eine Unterführungsrelation ändert</li> <li>- wenn sich eine hierarchische Relation ändert</li> </ul>
Ein bestehendes ZUSO wird gelöscht und ein neues ZUSO mit neuem Identifikator wird erzeugt,	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wenn sich die Objektart ändert</li> </ul>
Ein bestehendes ZUSO behält den Identifikator, (es wird eine neue Version angelegt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wenn sich eine Wertart ändert</li> <li>- wenn ein Attribut hinzutritt oder wegfällt</li> <li>- wenn bei einem Attribut, das multipel zugelassen ist, sich die Anzahl der Wertarten ändert</li> </ul>
Ein bestehendes ZUSO erfährt keine Änderung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wenn ein zum ZUSO gehöriges REO hinzutritt oder wegfällt</li> </ul>

*Tabelle 4: Fortführung REO und ZUSO*

## 2.10 Erfassungskriterien

Das Erfassungskriterium legt in Verbindung mit den Regeln für die Objektbildung, der Definition der Objektarten und der Attribute den Umfang und die Mindestgrößen der zu erfassenden Objekte fest. Objekte werden nach ihrer vorherrschenden Eigenschaft klassifiziert (Dominanzprinzip; vgl. Abschnitt 2.5). Sofern Landschaftsobjekte die angegebenen Mindestdimensionen unterschreiten und daher nicht als Modellobjekte erfasst werden, sind sie einem der benachbarten Landschaftsobjekte zuzuschlagen. Die Fläche eines Landschaftsobjektes kann aufgrund der Änderung einer Wertart geteilt werden. Innerhalb einer Objektart wird nur dann nach Wertarten unterschieden und abgegrenzt, wenn dadurch Flächen entstehen, die jeweils das angegebene Erfassungskriterium erfüllen. Davon abweichende Erfassungskriterien sind entweder bei der Beschreibung der Objektartengruppe oder bei der Objektart selbst zu finden.

Werden in einem Bundesland Basis-DLM Objekte unterhalb des Erfassungskriteriums erfasst, so wird empfohlen, die Attributart, die als Selektionskriterium für das DLM50 dient, ebenfalls zu erfassen. Beim Modellübergang ins DLM50 können somit die Objekte herausgefiltert werden, die das Erfassungskriterium für das DLM50 nicht erfüllen.

## 2.11 Qualitätskriterien

### 2.11.1 Aktualität

Da das DLM 50 durch voll- oder teilautomatisierte Prozesse jeweils aus einem fortgeführten Basis-DLM Datenbestand abgeleitet wird, entspricht die Aktualität des DLM 50 der des Basis-DLM zum Zeitpunkt der Datengewinnung für den Ableitungsprozess. Die Aktualisierung soll in periodischen Zeiträumen von maximal einem Jahr erfolgen.

Der Aktualisierungszeitraum umfasst den Zeitraum von der Entstehung der Veränderung in der Landschaft bis zur Freigabe des fortgeführten Datenbestandes. Ergab sich keine Bearbeitungsnotwendigkeit, so ist nicht das Datum der letzten durchgeführten Überprüfung, sondern das Datum der aktuellen Feststellung, dass keine Bearbeitungsnotwendigkeit vorliegt, wertgebend.

Man unterscheidet zwei Prozesse:

#### 1 Spitzenaktualisierung:

Die wichtigsten Objekt-, Attribut- und Wertarten werden in einem Aktualisierungszeitraum von 12 Monaten überprüft und bei Veränderungen fortgeführt.

#### 2 Grundaktualisierung:

Alle nicht der Spitzenaktualisierung unterliegenden Objekt-, Attribut- und Wertarten werden mindestens innerhalb eines dreijährigen Aktualisierungszeitraumes überprüft und bei Veränderungen fortgeführt.

Weitere Informationen zur Erfassung von Aktualitätsangaben sind dem „Produkt- und Qualitätsstandard für das Digitale Basis-Landschaftsmodell - Unterabschnitt 3.3.2 Aktualität, Bearbeitungszyklus“ zu entnehmen.

### 2.11.2 Inhaltsdichte

Der Inhalt des ATKIS DLM50 wird unter Beachtung der Objekt- und Attributdefinitionen sowie der Objektbildungsregeln durch den Objektartenkatalog für das DLM50 eindeutig festgelegt.

### 2.11.3 Modellgenauigkeit

Die Modellgenauigkeit des DLM 50 wird vom Ableitungsprozess beeinflusst. Bei einer Ableitung des DLM 50 gemäß 2.2.1 entstehen lagerichtige Objekte, deren geometrische Genauigkeit annähernd der Genauigkeit der ihnen zu Grunde liegenden Basis-DLM-Objekte entspricht. Alle im DLM 50 geführten Objekte auf der Erdoberfläche haben eine Lagegenauigkeit von  $\pm 15$  m.

Die Abweichungen der Fahrwegachsen des DLM50 zur Örtlichkeit im folgenden Bildausschnitt betragen bis zu  $\pm 15$  m.

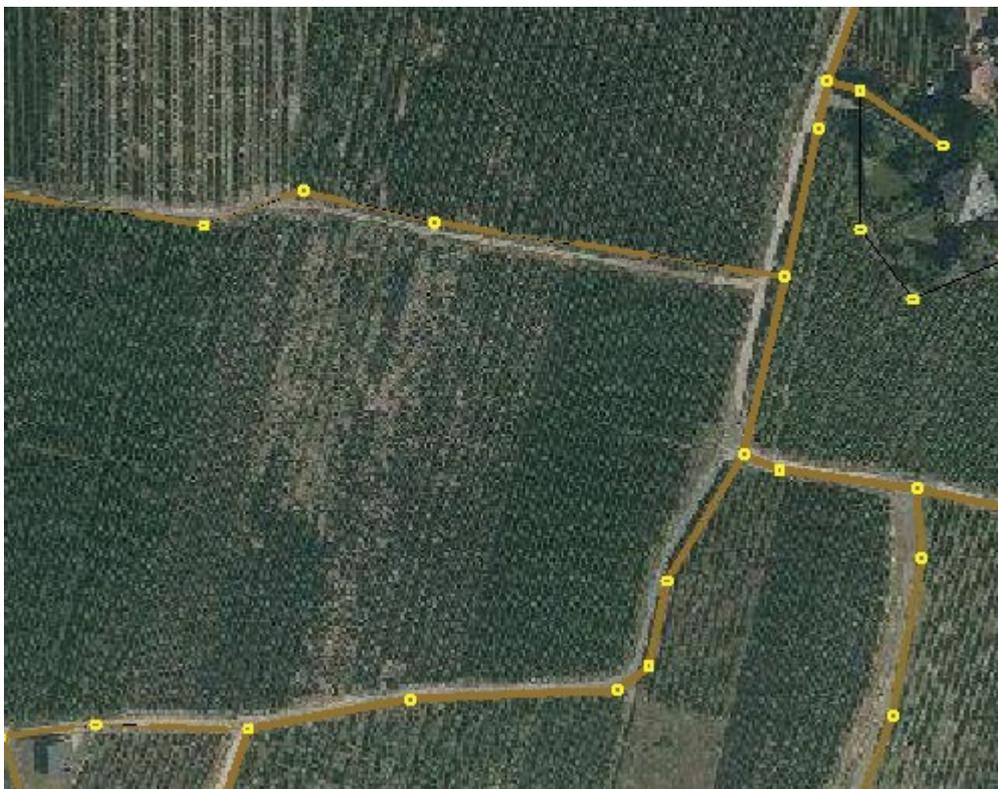


Abbildung 6: Beispiel für Lageabweichungen zwischen Modell und Örtlichkeit

## 2.12 Zusammenhang von Kardinalität, Grunddatenbestand und Erfassungskriterium

Die Beziehung zwischen Kardinalität, Grunddatenbestand und Erfassungskriterium soll an folgendem Beispiel erläutert werden:

Die Objektart 51002 AX\_BauwerkOderAnlageFuerIndustrieUndGewerbe und die Attributart „Bauwerksfunktion“ (BWF) mit der Kardinalität 1 sind im DLM50 Grunddatenbestand. Dieser Grunddatenbestand gilt jedoch nur für die Wertarten von BWF, die mit einem (G) gekennzeichnet sind. Die anderen Wertarten (ohne Kennzeichnung) können als Länderlösung erfasst werden.

Funkmast 1260 (G)

'Funkmast' ist ein Mast mit Vorrichtungen zum Empfangen, Umformen und Weitersenden von elektromagnetischen Wellen.

Antenne 1270

'Antenne' ist eine Vorrichtung zum Empfang oder zur Ausstrahlung elektromagnetischer Wellen.

Das bedeutet: Ein 'Funkmast' muss, eine 'Antenne' hingegen kann als eine Wertart von BWF geführt werden.

Wenn ein Bundesland die Wertart 'Antenne' als Länderlösung nicht führt, darf eine in der Realität vorkommende Antenne auch nicht erfasst werden, da die Modellierung eines Objekts der Objektart AX\_BauwerkOderAnlageFuerIndustrieUndGewerbe ohne die Attributart BWF aufgrund der Kardinalität von 1 nicht zulässig ist.

Attributarten mit einer Kardinalität 1 bzw. 1..\* geben somit zunächst darüber Auskunft, ob ein Objekt einer Objektart geführt werden muss (wenn Grunddatenbestand) bzw. darf (wenn Länderlösung).

Ist dies der Fall, ist als nächster Schritt das Erfassungskriterium auszuwerten.

Für Objekte der Objektart AX\_BauwerkOderAnlageFuerIndustrieUndGewerbe mit BW1260 'Funkmast und BWF 1270 'Antenne' gilt das Erfassungskriterium "Objekthöhe >= 30 m". Erfüllt ein Objekt dieses Kriterium, dann wird es modelliert, andernfalls nicht.

Nachstehende Graphik soll die allgemeine Vorgehensweise der Objekterfassung bei Attributarten mit Kardinalitäten 1 bzw. 1..\* veranschaulichen.

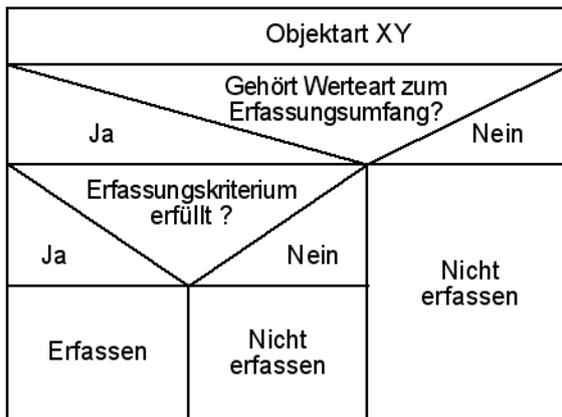


Abbildung 7: Objekterfassung bei Attributarten mit Kardinalität 1 bzw. 1..\*

## 2.13 Vertikale Beschreibung der Erdoberfläche

Im Anhang2 „hatDirektUnten- Relationen“ sind alle Objektarten des Basis-DLM aufgelistet sowie die Objekt- und Wertarten zu denen eine hatDirektUnten-Relation möglich ist. Die erlaubten Beziehungen (REO 1 „hatDirektUnten“ REO 2) sind mit einem „x“ gekennzeichnet.

### 2.13.1 Grundsätze zur Anwendung der Relation „hatDirektUnten“

Das DLM50 ist ein zweidimensionales Informationssystem. Da Objekte in der Realität aber in verschiedenen Ebenen liegen können, wird eine Information benötigt, um diese topographische Situation zu beschreiben. Im 3A-Datenmodell wird dazu die Unterführungsrelation „hatDirektUnten“ eingesetzt. Mit ihrer Hilfe wird die relative vertikale Lage einzelner Objekte im Verhältnis zu anderen Objekten abgebildet, unabhängig davon, ob die Objekte über oder unter der Erdoberfläche liegen. Entscheidend für den Einsatz ist allein die topographische Situation z.B. dann, wenn eine Straße auf einer Brücke eine andere Straße überführt. Einige Objekte des Basis-DLM, u. a. Administrative Gebietseinheiten, Katalogdaten unterliegen aufgrund ihrer Eigenschaften anderen Regeln und führen deshalb nie Relationen. Die nachfolgenden Graphiken beschreiben das Prinzip der Relation „hatDirektUnten“ für Objekte, die über beziehungsweise unter der Erdoberfläche liegen, wobei die Erdoberfläche durch die Objekte des Objektartenbereichs „Tatsächliche Nutzung“ definiert wird.

Danach wird in der Regel eine Relation „hatDirektUnten“ nur bei den Objekten geführt, die über der Erdoberfläche liegen. Diese Voraussetzung ist gegeben, wenn Objekte z.B. auf Bauwerken (Brücke) liegen. In diesem Fall führt das auf dem Bauwerk liegende Objekt z. B. 42014 AX\_Bahnstrecke die Relation „hatDirektUnten“ (siehe Abbildung 8). Die Angabe einer absoluten „Höhenstufe“ ist dadurch jedoch nicht möglich. Die Unterführungsrelation beschreibt immer nur die Situation zwischen den beteiligten Objekten.

Objekte AX\_BauwerkImGewaesserbereich mit der Bauwerksfunktion „Wehr“ können flächen-, linien- oder punktförmig modelliert werden. Verläuft auf einem Wehr eine Straßenachse, Fahrwegachse, Bahnstrecke oder ein WegPfadSteig darf es nicht punktförmig modelliert werden.

Generell gilt:

Ein Objekt 53001 AX\_BauwerkImVerkehrsbereich oder 53009 AX\_BauwerkImGewaesserbereich, zu dem eine Unterführungsrelation aufgebaut wird, muss immer linien- oder flächenförmig modelliert sein.

Zu Objekten, die die Erdoberfläche beschreiben, wird keine Relation aufgebaut.

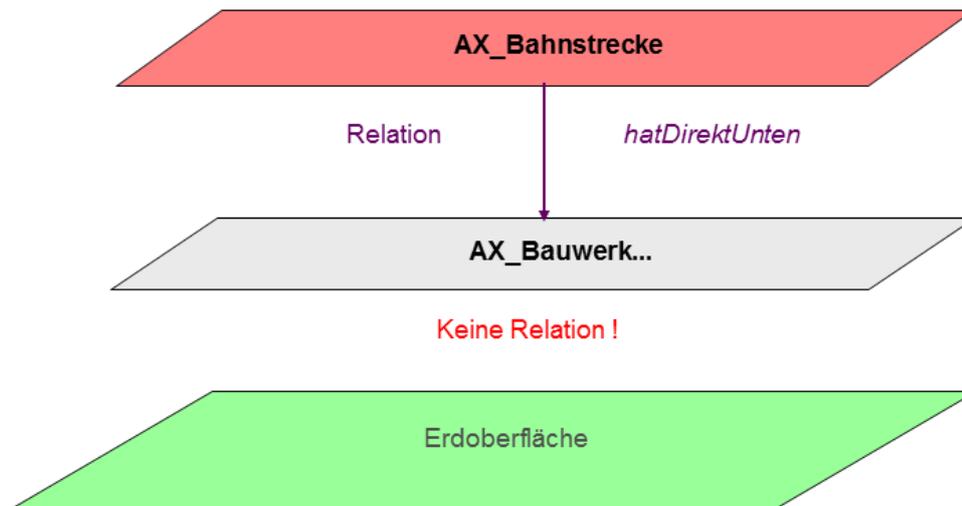


Abbildung 8: Vertikale Abbildung der Landschaft über der Erdoberfläche

Für unterirdische Objekte wird die vertikale Situation von dem im Bauwerk liegenden Objekt aus beschrieben (z.B. 42014 AX\_Bahnstrecke „hatDirektUnten“ 53001 AX\_BauwerkImVerkehrsbereich mit der Attributart BWF und dem Wert 1870 „Tunnel, Unterführung“).

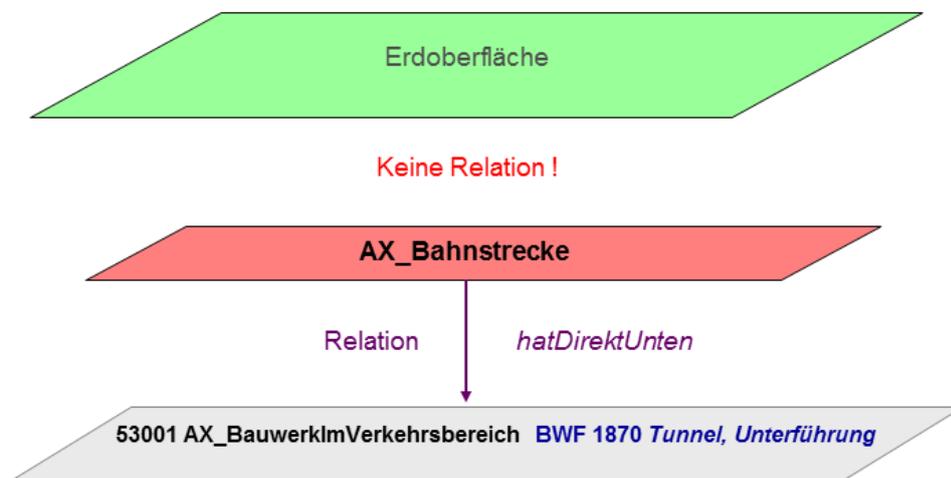


Abbildung 9: Vertikale Abbildung der Landschaft unter der Erdoberfläche

### 2.13.2 Vergabe der Unterführungsrelation bei Objekten über der Erdoberfläche

Objekte, die über der Erdoberfläche liegen, liegen auf Bauwerken z. B. auf einer Brücke. Dabei erhält das am höchsten über der Erdoberfläche liegende Objekt die Relation zu dem darunter liegenden Objekt z. B. 42003 AX\_Strassenachse „hatDirektUnten“ 53001 AX\_BauwerkImVerkehrsbereich mit der Attributart BWF und dem Wert 1800 „Brücke“.

Das nachfolgende Beispiel verdeutlicht die Modellierung von Objekten im DLM50, die über der Erdoberfläche liegen.

In der Landschaft wird eine Straße auf einer Brücke über eine andere Straße geführt, wobei das zu referenzierende linienförmige Objekt hinsichtlich der Geometrie mit dem linienförmigen Bauwerk in allen Punkten identisch ist.

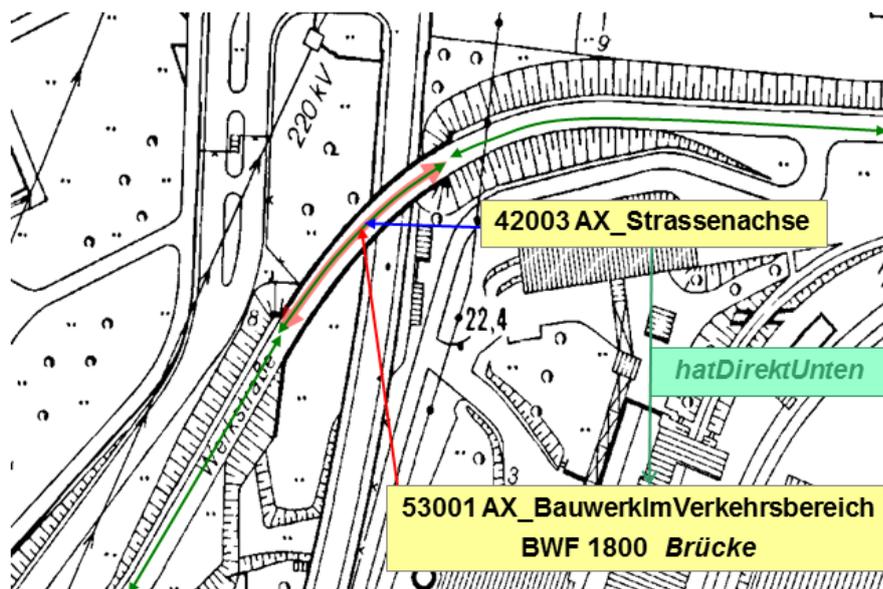


Abbildung 10: Vertikale Abbildung der Landschaft mit der Relation "hatDirektUnten"

### 2.13.3 Vergabe der Unterführungsrelation bei Objekten unter der Erdoberfläche

Objekte unter der Erdoberfläche liegen in Bauwerken z. B. in einem Durchlass. Dabei erhält das im Bauwerk liegende Objekt die Relation zum Bauwerk z. B. 44004 AX\_Gewaesserachse „hatDirektUnten“ 53009 AX\_BauwerkImGewaesserbereich mit der Attributart BWF und dem Wert 2010 „Durchlass“.

Das nachfolgende Beispiel verdeutlicht die Modellierung von Objekten im DLM50, die unter der Erdoberfläche liegen.

Ein Gewässer unterquert die Autobahn in einem Durchlass, wobei das zu referenzierende linienförmige Objekt hinsichtlich der Geometrie mit dem linienförmigen Bauwerk in allen Punkten identisch ist. Die Gewässerachse hat die Relation „hatDirektUnten“ zum Durchlass und ist im Bereich des Durchlasses nicht auf der Erdoberfläche.

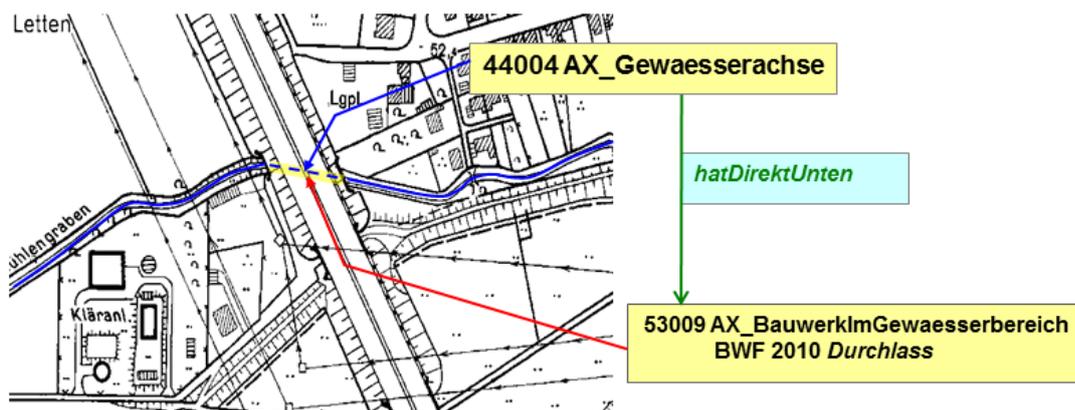


Abbildung 11: Beispiel für die Modellierung eines Durchlasses

### 2.13.4 Sonderfälle

In Einzelfällen können die Flächen der Tatsächlichen Nutzung nicht nur Bauwerke, sondern auch Gebäude auf der Erdoberfläche überlagern, zu denen dann die Relation „hatDirektUnten“ zu bilden ist z.B., wenn ein „Parkplatz“ auf einem Gebäude liegt.

### 2.13.4.1 Sonderfälle über der Erdoberfläche

Führen ausnahmsweise Objekte der Objektart

- 51005 AX\_Leitung
- 53005 AX\_SeilbahnSchwebebahn
- 53001 AX\_BauwerkImVerkehrsbereich mit der Attributart BWF und den Werten 1800 Brücke, 1820 Steg, 1830 Hochbahn, Hochstraße

unter einem Brückenbauwerk der Objektart 53001 AX\_BauwerkImVerkehrsbereich mit beispielsweise BWF 1800 oder BWF 1830 hindurch, dann ist in diesem Fall die Relation „hatDirektUnten“ von der Objektart 53001 AX\_BauwerkImVerkehrsbereich auszubilden (siehe nachfolgendes Beispiel).

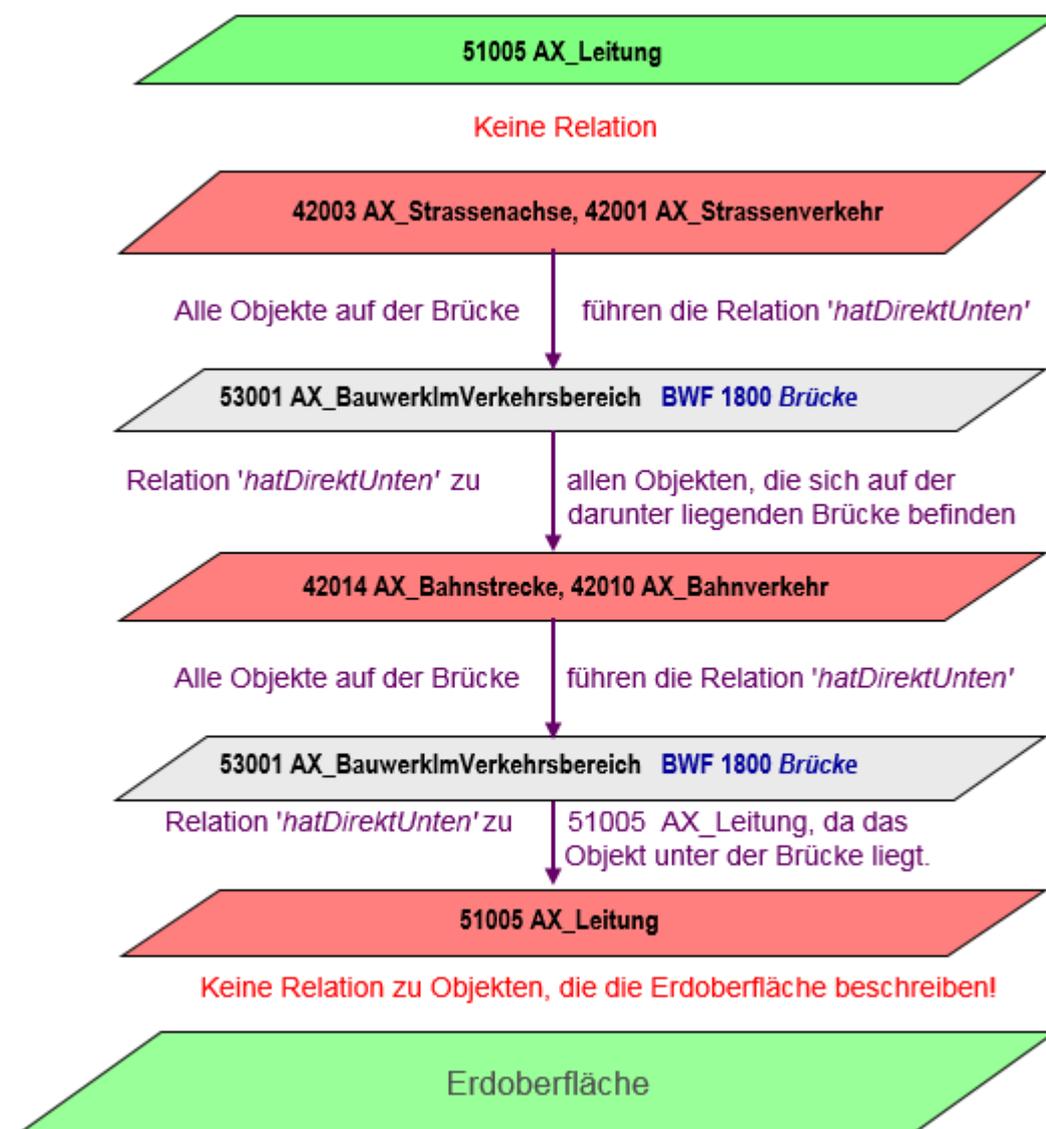


Abbildung 12: Vertikale Abbildung der Landschaft über der Erdoberfläche

Wie bereits in Abbildung 12 skizziert, erfolgt bei überlagernden Bauwerken (Brücke über Brücke) die Vergabe der Relation „hatDirektUnten“ von dem oberen Objekt 53001 AX\_BauwerkImVerkehrsbereich BWF 1800 „Brücke“ zu **allen** Objekten, die auf der unteren Brücke liegen. Es ist nicht erforderlich, dass alle Objekte auf der unteren Brücke ganz oder teilweise von der oberen Brücke angeschnitten werden.

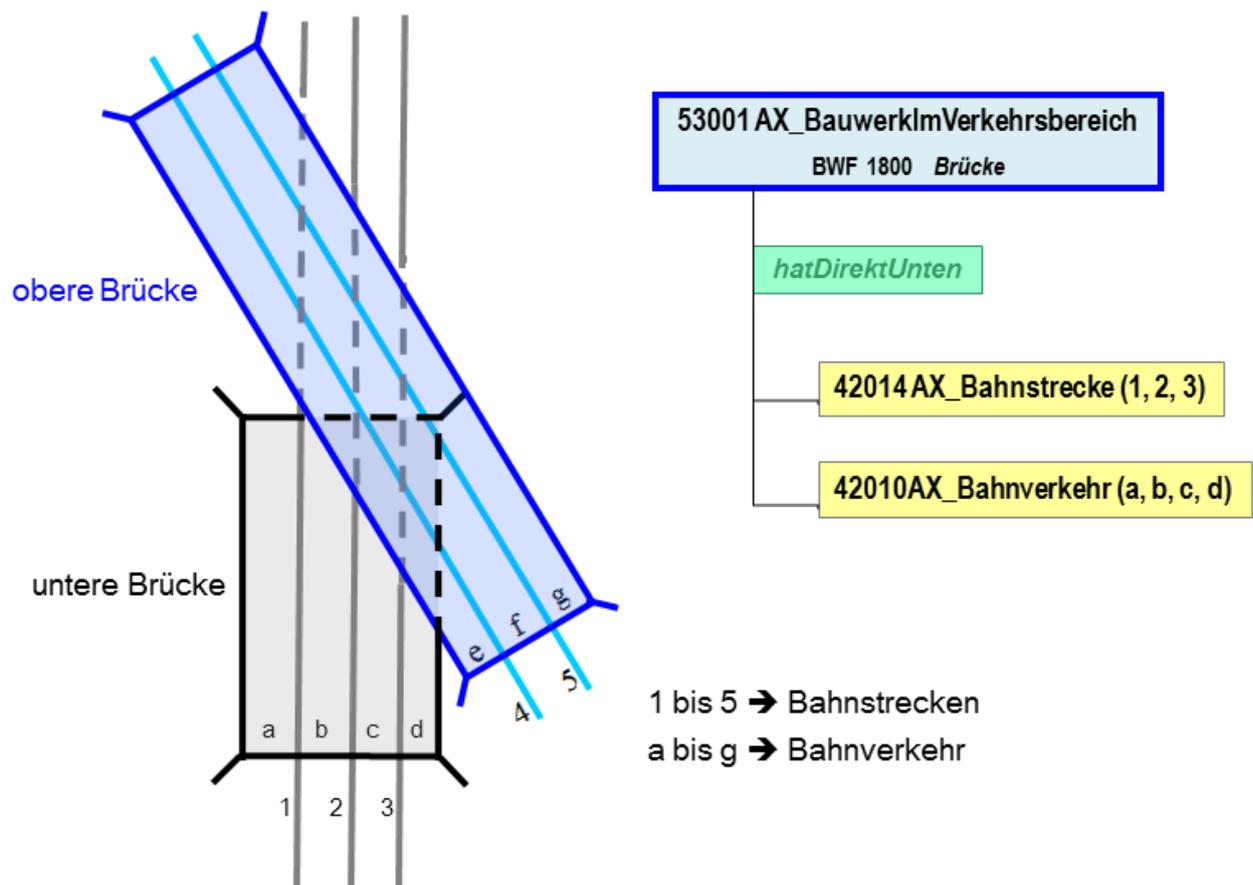


Abbildung 13: Vergabe der Relation „hatDirektUnten“ bei Brücke über Brücke

### 2.13.4.2 Sonderfälle unter der Erdoberfläche

Kreuzen sich unter der Erdoberfläche Objekte, die in Bauwerken wie z. B. „Tunnel, Unterführung“, „Durchlass“ verlaufen, so erfolgt die Vergabe der Relation „hatDirektUnten“ wie in Abbildung 14 skizziert.

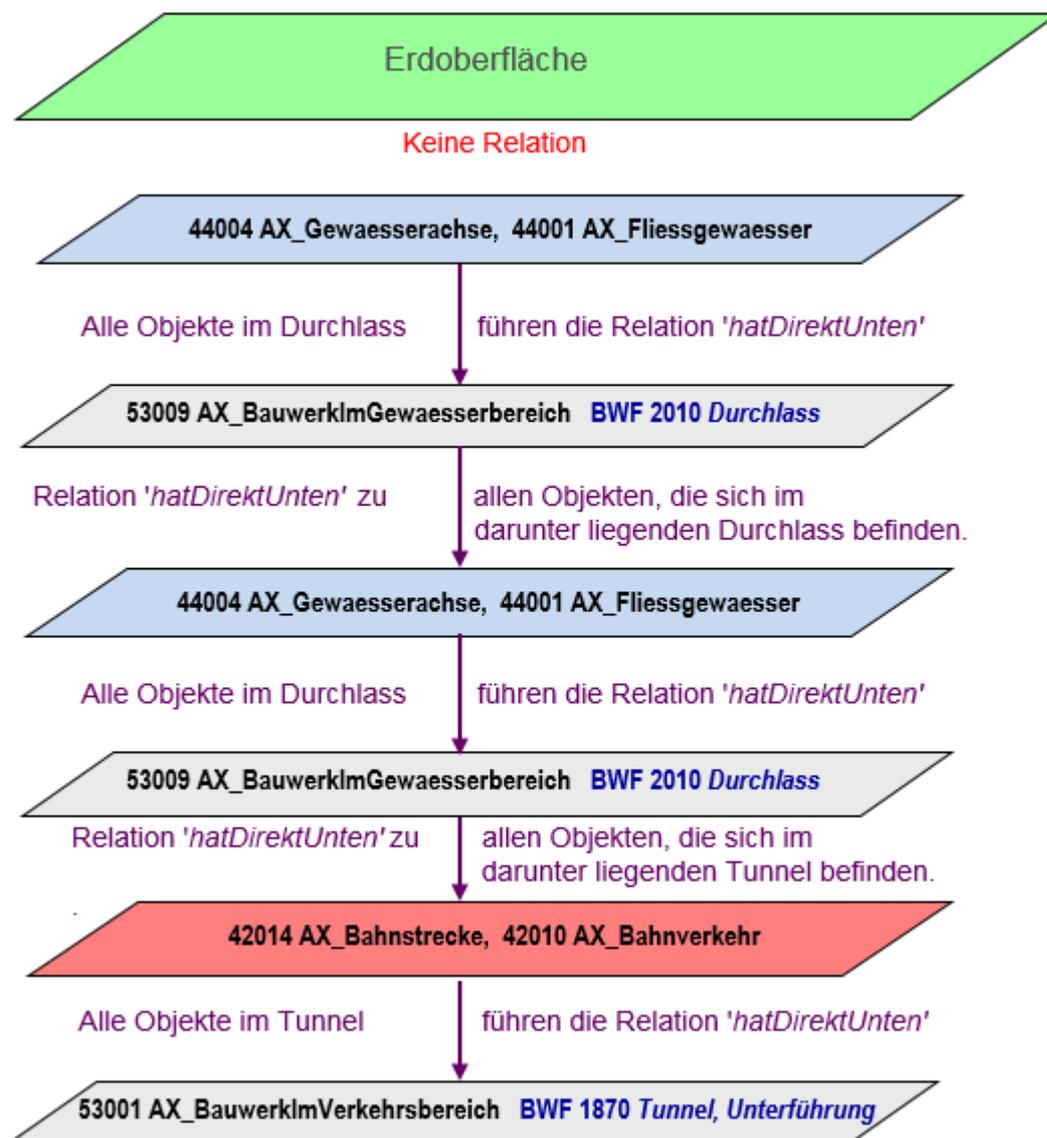


Abbildung 14: Vertikale Abbildung der Landschaft unter der Erdoberfläche

Wie bereits in der Abbildung 14 skizziert, erfolgt bei überlagernden Bauwerken unter der Erdoberfläche (Durchlass über Tunnel) die Vergabe der Relation „hatDirektUnten“ von dem oberen Objekt 53009 AX\_BauwerkImGewaesserbereich BWF 2010 „Durchlass“ zu **allen** Objekten, die sich im darunter liegenden Tunnel befinden.

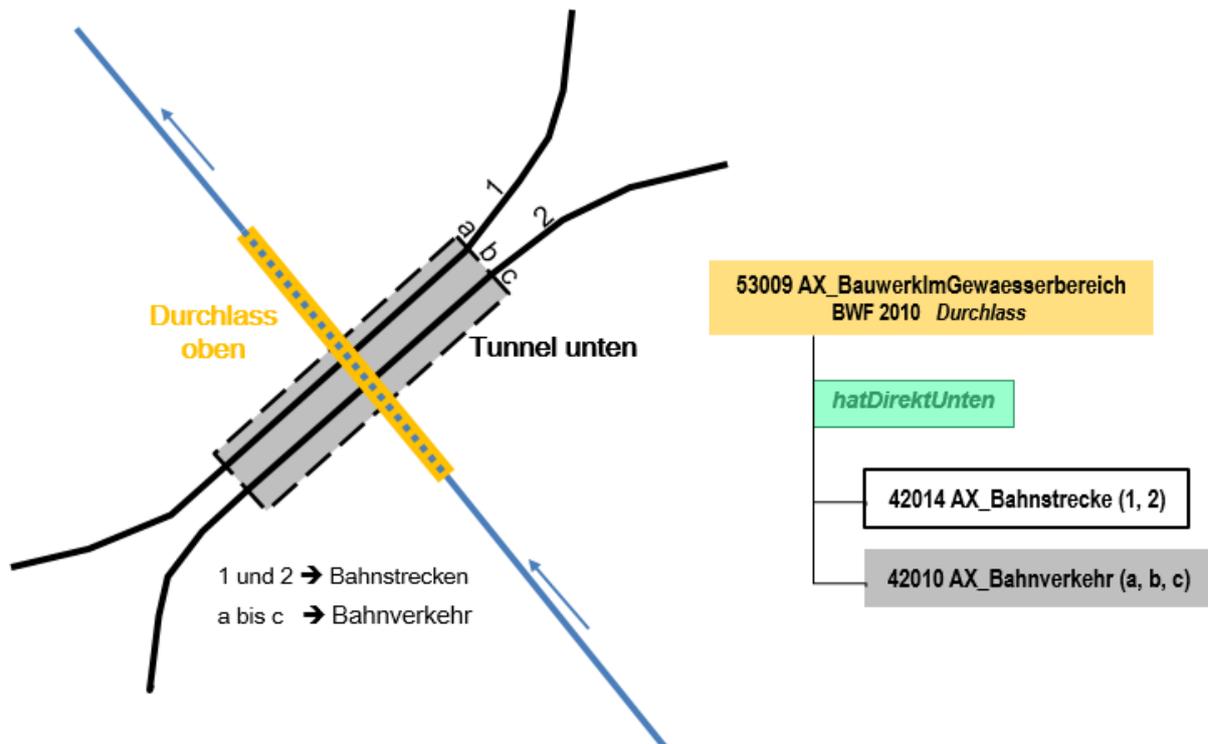


Abbildung 15: Vergabe der Relation „hatDirektUnten“ bei Durchlass über Tunnel

## 2.14 Qualitätsangaben und Genauigkeiten im AAA-Fachschemata

Qualitätsangaben können in den Metadaten geführt werden, sofern sie den gesamten Datenbestand betreffen, sie können aber auch objektartenspezifisch abgelegt werden. Dafür ist bei den entsprechenden Objektarten die Attributart „Qualitätsangaben“ vorgesehen. Im AAA-Fachschemata sind die geometrischen Genauigkeiten der raumbezogenen Objektarten abhängig von den verschiedenen Modellarten.

Weitere Aussagen zu den einzelnen Qualitätsparametern werden zu gegebener Zeit im Metainformationssystem der AdV ausgewiesen.

## 2.15 Modellart

Das Attribut „modellart“ bei der abstrakten Klasse „AA\_Objekt“ kann multipel belegt werden. Deshalb sind allen aus dieser Klasse abgeleiteten Objekten eine oder mehrere Modellarten aus der im AAA-Basischema enthaltenen Enumeration AA\_AdVStandardModell zuzuordnen, sofern es sich um ein Fachmodell der AdV handelt.

Die Enumeration AA\_AdVStandardModell 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.

Handelt es sich nicht um ein Fachmodell der AdV, so ist eine entsprechende Modellart in der Attributart „sonstigesModell“, bzw. in der Codelist AA\_WeitereModellart zu definieren (siehe folgende Abbildung 16).



Abbildung 16: Modellarten im Basischema

Die länderspezifische Erweiterung von Codelisten des AAA-Fachschemas (hier speziell der Codes) wird mit dem zweistelligen Länderkürzel (vgl. Hauptdokument, Kap. 3.3.9 Identifikatoren, Verknüpfungen) eingeleitet, die nachfolgende Stellenzahl ist unbegrenzt. 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. Eine länderspezifische Modellart könnte danach beispielhaft lauten: „NIDSK10“.

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.

Die Führung von einer oder mehreren Modellarten bei einem Objekt beschreibt das folgende Beispiel:

Ein Objekt führt das Attribut `advStandardModell` mit dem Wert „DLM50“, wenn es Inhalt des „Landschaftsmodell50“ ist. Wird das Objekt in einer Topographischen Karte 1 : 50 000 entsprechend den Regeln des Signaturenkataloges präsentiert, führt es auch den Wert „DTK50“. Werden nur Attributwerte eines DLM50-Objektes z.B. Namen in der Topographischen Karte dargestellt, dann bleibt das Attribut `advStandardModell` mit dem Wert „DLM50“ unverändert.

Der Zusammenhang zwischen der Vergabe des Attributes `advStandardModell` und der Anlage des Objektes AP-Darstellung wird in den Vorbemerkungen zu den entsprechenden Signaturenkatalogen beschrieben.

### 3 Inhalt des AAA-Fachschemas ATKIS

#### 3.1 Bestandsdaten

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.

Die Bestandsdaten von ATKIS sind alle diejenigen Objektarten, Attributarten, Wertarten und Relationen, die eine Modellart von ATKIS tragen (z.B. „DLM50“). Eine Teilmenge der Bestandsdaten bildet den Grunddatenbestand.

#### 3.2 Grunddatenbestand

Der Grunddatenbestand für das DLM50 ist der von allen Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland bundeseinheitlich zu führende und dem Nutzer länderübergreifend zur Verfügung stehende Datenbestand. Er ist eine Teilmenge der Bestandsdaten des DLM50 und ist im Objektartenkatalog mit „G“ gekennzeichnet. Hierzu gehören zukünftig auch die entsprechenden Metadaten, die in dem gemeinsamen AAA-Metadaten-katalog als verpflichtend zu führend gekennzeichnet sind.

Bei der Festlegung des Grunddatenbestandes wurde folgendes berücksichtigt:

1. die bundesweiten Forderungen von Vertretern aus Verwaltung und Wirtschaft
2. die Objektarten, Attribute und Relationen, welche für die Herstellung von Standardausgaben der topographischen Karten in den Maßstäben 1 : 50 000 und 1 : 100 000 zwingend erforderlich sind
3. das Zusammenwirken von ALKIS und ATKIS
4. das aktuelle AFIS-ALKIS-ATKIS-Fachschem

Die Abbildung von doppelten Nutzungen ist gem. den Beschreibungen in Anhang3 der Erläuterungen zum DLM50 (Version 7.1.1) auch Grunddatenbestand des Anwendungsschema 7.1.1.

Weitere Informationen zu Fachdatenverbindungen sind dem Abschnitt 1.5 zu entnehmen.

## **4 Regeln zur Ableitung eines DLM50 aus dem Basis-DLM mittels Modellgeneralisierung**

Die Herstellung eines DLM50 aus den Basis-DLM-Daten verlangt eine Überführung der fein strukturierten Landschaftsinformationen des Basis-DLM in die gröberen Strukturen des DLM50, die von diesem Objektartenkatalog vorgegeben werden. Diese dafür notwendigen Prozesse werden als Modellgeneralisierung bezeichnet. Die Generalisierung der DLM-Objekte erfolgt sequentiell, wobei die Generalisierung der flächenförmigen Objekte in Generalisierungsblöcken (Cluster) erfolgt. Diese umfassen jeweils alle aneinander grenzenden zu generalisierenden Grund- und Überlagerungsflächen.

Die folgenden Abschnitte beschreiben Anforderungen und Prozesse einer automatischen Ableitung des DLM50 aus dem Basis-DLM mittels Modellgeneralisierung. Ziel ist eine Beschreibung des Ableitungsprozesses, so dass eine bundesweit einheitliche Ableitung des DLM50 sichergestellt werden kann. Die Ausführungen der Abschnitte 4.1, 4.2 und 4.3 zur Modellierung des DLM50 werden als allgemeine Grundlagen verstanden, die von den generalisierungsspezifischen Regeln des Abschnitts 4.4 näher beschrieben werden. Werden Regeln für spezielle Objektarten benötigt, so sind diese in den Erläuterungen zu den verschiedenen Objektartenbereichen, Objektartengruppen oder direkt bei den Objektarten aufgeführt.

### **4.1 Grundlagen der Modellierung aus Sicht der Modellgeneralisierung**

Das DLM-Objekt stellt das zentrale Element in der Landschaftsmodellierung dar und besitzt zwei Arten von Informationen. Zum einen wird ein DLM-Objekt in seinen Eigenschaften über die Zuweisung zu einer Objektart mit den entsprechenden Erfassungskriterien, Attributen, Geometrietypen und Modellauflösungen beschrieben (vgl. Abschnitt 2.4 bis 2.12). Diese Objekteigenschaften werden durch die Vorgaben des OK eindeutig festgelegt. Zum anderen stellt jedes DLM50-Objekt mit weiteren Objekten eine lokale Situation (lokales Gefüge) dar und steht mit seinen Nachbarobjekten in Beziehung. Diese Objektrelationen gliedern sich in explizite und implizite Relationen. Wie im Abschnitt 2.13 beschrieben, werden explizite Relationen ausschließlich in Verbindung mit Bauwerken aufgebaut. Implizite Relationen ergeben sich aus den speziellen Modellierungen im OK.

Eine Dokumentation der Überführungsregeln kann in die Bereiche „Überführungsregeln für die Objekteigenschaften“ (vgl. Abschnitt 4.2), „Geometriotypwechsel“ (vgl. Abschnitt 4.3) und „Überführungsregeln für die Objektrelationen“ (vgl. Abschnitt 4.4) gegliedert werden.

## 4.2 Überführungsregeln für Objekteigenschaften

Die Objekteigenschaften können nach folgenden Regeln vom Basis-DLM ins DLM50 überführt werden.

### 4.2.1 Klassifizierung bzw. Typisierung, Auswahl bzw. Wegfall von Objektarten

Die Landschaftsobjekte werden im Basis-DLM und DLM50 durch die Modellobjekte der entsprechenden Objektart abgebildet.

Im Rahmen der Modellgeneralisierung sind die Objektarten des Basis-DLM mit denen des DLM50 über ihre Definitionen und Eigenschaften, ggf. über Auswertung von Attributen zu vergleichen. Dieser Vergleich entscheidet über die aufzubauenden Beziehungen. Generell trifft einer der folgenden Fälle zu:

- eine Objektart des Basis-DLM wird genau einer Objektart des DLM50 zugeordnet (Klassifizierung)
- mehrere Objektarten des Basis-DLM werden zu einer allgemeineren Objektart des DLM50 typisiert (Typisierung)
- eine Objektart des Basis-DLM kann keiner Objektart des DLM50 zugewiesen werden (Wegfall)

Fall	Basis-DLM	DLM50
1:1 (Klassifizierung)	52001 AX_Ortslage	52001 AX_Ortslage
n:1 (Typisierung)	41001 AX_Wohnbauflaeche	41010 AX_Siedlungsflaeche
n:1 (Typisierung)	41006 AX_FlaecheGemischterNutzung	41010 AX_Siedlungsflaeche
1:0 (Wegfall)	42005 AX_Fahrbahnachse	----

Tabelle 5 : Klassifizierung, Typisierung, Wegfall

Kann eine Objektart des Basis-DLM einer Objektart des DLM50 zugeordnet werden, so ist die Überführung der zugehörigen Objekte ins DLM50 möglich, wenn diese die weiteren Forderungen der Modellierung erfüllen. Eine Übernahme der Basis-DLM-Objekte ins DLM50 bedeutet, dass die Basis-DLM-Objekte von ihrer Struktur (als ZUSO oder REO), ihren Relationen (z.B. Unterführungsrelation) sowie ihrer Geometrie zunächst unverändert übernommen werden bzw. im DLM50 zu erzeugen sind.

#### **4.2.2 Auswahl bzw. Wegfall und Zusammenfassung von Objekten an Hand von Erfassungskriterien**

Die Erfassungskriterien gliedern die Objekte einer Objektart nach ihrer topographischen Bedeutung und erlauben die Übernahme der wichtigen Objekte sowie ein Weglassen der unbedeutenden Objekte dieser Objektart. Ein Basis-DLM-Objekt wird ins DLM50 aufgenommen, wenn alle geforderten Erfassungskriterien erfüllt sind.

Ein Erfassungskriterium setzt sich aus einem oder beliebig vielen semantischen, geometrischen und/oder topologischen Einzelkriterien zusammen. Im Rahmen einer automatischen Ableitung können nur die Objektinformationen ausgewertet werden, die entweder in Attributen gespeichert oder aus der Geometrie und der Topologie abzuleiten sind.

Die Erfassungskriterien prüfen Objekteigenschaften und sind somit auf die DLM-Objekte anzuwenden. In vielen Fällen nehmen die Erfassungskriterien Einfluss auf die Objektbildung, so dass die Eigenschaften der Objekte (z.B. Wertarten) unterschiedlich sind. Für eine Untersuchung der Erfassungskriterien ist dann ein repräsentativer Wert nach dem Dominanzprinzip zu bestimmen (vgl. Abschnitt 2.5).

#### **4.2.3 Überführung der Attribute mittels Klassifizierung bzw. Typisierung, Auswahl bzw. Wegfall sowie Zusammenfassung**

Die allgemeinen Eigenschaften von Attributen sowie deren Aufbau und Stellung in der Modellierung sind im Abschnitt 2.5 angegeben.

Im Rahmen der Modellgeneralisierung sind die attributiven Informationen aus dem Basis-DLM in das DLM50 nach den Vorgaben der Modellierung zu überführen. Diese Überführung kann mit den Schritten Klassifizierung bzw. Typisierung, Auswahl bzw. Wegfall sowie Zusammenfassung von Attributen beschrieben werden.

Die Überführung der Attribute eines Objektes des Basis-DLM setzt voraus, dass das Objekt ins DLM50 überführt werden kann, d.h. eine Objektartenverknüpfung (Unterabschnitt 4.2.1) erfolgen kann und die Erfassungskriterien (Unterabschnitt 4.2.24.2.2) erfüllt sind. Aus den Modellierungsregeln der entsprechenden Objektarten sind die Attribute zu bestimmen, die im DLM50 abzuleiten sind.

#### **4.2.3.1 Attribute mit Kardinalität 1 oder 1..\***

Unter einem Attribut mit Kardinalität 1 oder 1..\* versteht man, dass bei jedem Objekt der gleichen Objektart die entsprechende Attributart zu führen ist und mit einem bzw. mindestens einem Wert besetzt sein muss.

Kann eine Wertart bei einem Attribut mit Kardinalität 1 oder 1..\* nicht in das DLM50 überführt werden, so wird das Basis-DLM-Objekt nicht übernommen.

Als Beispiel sei auf die Objektart 42014 AX\_Bahnstrecke verwiesen. Die verschiedenen Arten von Bahnstrecke werden innerhalb der Objektart 42014 AX\_Bahnstrecke mit der Attributart „Bahnkategorie“ (BKT) im Basis-DLM und DLM50 modelliert. Kann eine Wertart aufgrund der fehlenden Verknüpfung keiner Wertart im DLM50 zugewiesen werden (z.B. BKT = 1200 Stadtbahn), so sieht die Modellierung im DLM50 keine Objekte dieser Art mehr vor. Der Wegfall bzw. die fehlende Verknüpfung von Attributen mit Kardinalität 1 oder 1..\* hat somit den Wegfall des gesamten Objekts im DLM50 zur Folge.

#### **4.2.3.2 Attribute mit Kardinalität 0 oder 0..\***

Ein Attribut mit Kardinalität 0 oder 0..\* wird nur dann bei einem Objekt einer Objektart geführt, wenn es vorhanden und bekannt ist. Kann eine Wertart aus dem Basis-DLM keiner Wertart im DLM50 zugewiesen werden oder ist im DLM50 die Attributart nicht vorhanden, wird das Basis-DLM-Objekt dennoch übernommen.

#### **4.2.3.3 Allgemeine Überführungsregeln der Attribute**

Die Überführung der Attribute des Basis-DLM ins DLM50 verlangt eine spezielle Untersuchung der Attributarten und ihrer Werte. Eine automatische Attributüberführung kann durch folgenden Entscheidungsbaum beschrieben werden (siehe nachfolgende Abbildung 17). Dies bedeutet auch implizit, dass bei der Aufstellung von Attributen mit Kardinalität 1 oder 1..\* keine Wertart 9999 gesetzt wird bzw. keine typisierenden Wertarten vorkommen dürfen.

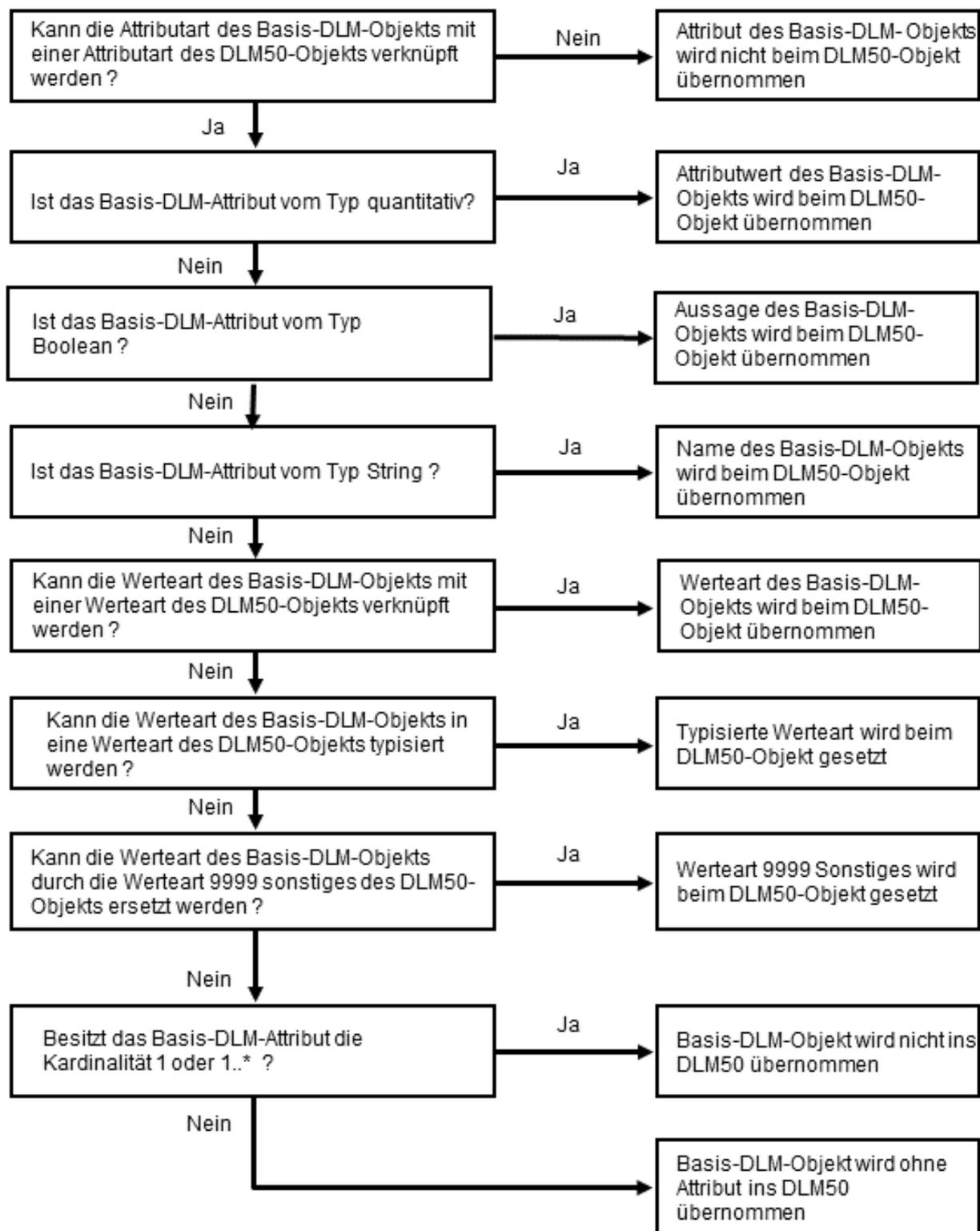


Abbildung 17: Entscheidungsbaum zur Überführung der Attribute

### 4.3 Geometriotypwechsel

Die Modellierungsregeln des Basis-OK und des OK50 sehen für jede Objektart eine oder mehrere geometrische Ausprägungen vor, die entweder punkt-, linien- oder flächenförmig sind.

Sind für die zugeordneten Objektarten zwischen dem Basis-DLM und dem DLM50 die geometrischen Modellierungen übereinstimmend, so kann die Geometrie der Basis-DLM-Objekte in das DLM50 übernommen werden.

Sind die geometrischen Modellierungen nicht übereinstimmend, so ist die Geometrie im DLM50 aus der Objektgeometrie des Basis-DLM neu zu bestimmen. Diese Problemstellung wird als Geometriotypwechsel bezeichnet, wobei im Rahmen der Modellgeneralisierung nur Geometriotypwechsel der Art *flächenförmig zu linienförmig* ( $f \rightarrow l$ ), *flächenförmig zu punktförmig* ( $f \rightarrow p$ ) und *linienförmig zu punktförmig* ( $l \rightarrow p$ ) auftreten dürfen.

Zur Lösung der verschiedenen Geometriotypwechsel sind drei Arbeitsschritte durchzuführen:

1. Erkennung von Geometriotypwechsel
2. Bestimmung der neuen Geometrie für das DLM50
3. Anpassen der Nachbarschaft an die geänderte topologische Situation

Geometriotypwechsel können erst am diskreten Objekt untersucht und bezüglich des Lösungsansatzes beurteilt werden. Generell lassen sich Geometriotypwechsel nach der Geometriebestimmung in zwei Klassen einteilen:

1. Besitzt ein Objekt mit Geometriotypwechsel keine expliziten Relationen zu anderen Objekten, so kann die neue Geometrie aus der Objektgeometrie des Basis-DLM bestimmt werden. Diese Fälle können als *Standardfälle* bezeichnet werden.
2. Besitzt ein Objekt hingegen Relationen zu anderen Objekten, so sind diese Relationen bei der Bestimmung der neuen Objektgeometrie zu berücksichtigen. *Sonderfälle* sind zu erkennen und durch spezielle Ansätze in der Modellgeneralisierung zu lösen.

### 4.4 Überführungsregeln der Objektrelationen

Komplexe Landschaftssituationen lassen sich nicht vollständig über eine Strukturierung mittels Objektarten und Attributen beschreiben. Die Landschaftsobjekte stehen in Abhängigkeiten zueinander und bilden ein semantisches Gefüge. Diese Beziehungen und Verknüpfungen zwischen den verschiedenen Objekten werden in einem DLM über Relationen abgebildet und bauen Zwänge

zwischen den unterschiedlichen DLM-Objekten auf, die im Rahmen der Modellgeneralisierung zu berücksichtigen sind.

Die Relationen zwischen den verschiedenen Objekten können entweder im Datenmodell explizit modelliert sein, z.B. mit Hilfe der Unterführungsrelation „hatDirektUnten“ (siehe Abschnitt 2.132.13), oder sie sind nur implizit aus der Modellierung der verschiedenen Objektarten abzuleiten. Zwei flächenförmige Objekte sind über eine gemeinsame Kante topologisch miteinander verknüpft.

Für eine automatische Ableitung des DLM50 aus dem Basis-DLM sind die verschiedenen Relationen zu klassifizieren und von ihrer Bedeutung für die Modellierung zu bewerten.

#### **4.4.1 Art der Ausgestaltung**

Wie im Abschnitt 1.2 beschrieben, gliedern sich die Objektarten nach sachlogischen Gesichtspunkten vom Groben zum Feinen. Diese Gliederung spiegelt sich auch in der Modellierung von unterschiedlichen Objektarten wieder. Beispielsweise stellt ein Objekt der Objektart 41008 AX\_SportFreizeitUndErholungsflaeche eine allgemeine Beschreibung eines Landschaftsausschnitts dar. Dieser Landschaftsausschnitt kann von einer spezielleren Objektart, z.B. 51006 AX\_BauwerkOderAnlageFuerSportFreizeitUndErholung mit BWF 1410 „Spielfeld“ oder BWF 1440 „Stadion“ usw. semantisch feiner beschrieben werden.

Aus dieser Sicht der Modellierung lassen sich die Objektarten je nach Funktion der Modellierung bzw. nach Art der Ausgestaltung in verschiedene Klassen einteilen. Das Kriterium für eine solche Gliederung der Objektarten ist die Semantik. Aus diesem Grund sollte eine Klassifizierung alle Objektarten umfassen und unabhängig von einer geometrischen Modellierung der Objekte erfolgen.

##### **4.4.1.1 Grund- und Überlagerungsflächen**

Die Grundflächen bilden die Landschaft allgemein, umfassend und redundanzfrei in einem DLM ab, d.h. sie gewährleisten den Flächenschluss im DLM50. Die Objektarten, die den Grundflächen zuzuordnen sind, sind ausschließlich im Objektartenbereich „Tatsächliche Nutzung“ angesiedelt (siehe Kapitel 8).

Mit Überlagerungsflächen werden im Gegensatz zu den Grundflächen detaillierte Beschreibungen der Landschaft vorgenommen. So kann beispielsweise ein Objekt der Objektart 41008 AX\_SportFreizeitUndErholungsflaeche (Grundfläche) mit einem Objekt der Objektart 51006 AX\_BauwerkOderAnlageFuerSportFreizeitUndErholung mit BWF 1440 „Stadion“ sowie einem weiteren Objekt der Objektart 51006 AX\_BauwerkOderAnlageFuerSportFreizeitUndErholung mit BWF 1410 „Spielfeld“ überlagert und damit in seiner Funktion näher beschrieben werden. Des Weiteren sind mit Überlagerungsflächen auch großflächige Objekte beschrieben wie z.B. die Objektart 75003 AX\_KommunalesGebiet, die alle Objekte überlagern können. Zu dieser Klasse gehören die Objekte der Objektart 52001 AX\_Ortslage und die Objekte des Objektartenbereichs „Gesetzliche Festlegungen, Gebietseinheiten, Kataloge“.

Überlagerungsflächen unterschiedlicher Objektarten können beliebig übereinander liegen, sich gegenseitig ausgestalten und miteinander verknüpft sein. Eine Überlagerungsfläche verlangt immer die Existenz bzw. die Unterlagerung mit Grundflächen. Dieser Zwang führt zu Abhängigkeiten zwischen beiden Klassen.

#### **4.4.1.2 Relationen zwischen den DLM-Objekten**

Die Relationen zwischen den verschiedenen Objekten sind in einer Modellgeneralisierung zu beachten und verlangen nach speziellen Generalisierungsstrategien, die die korrekte Abbildung dieser Objekteigenschaften im DLM50 gewährleisten.

Generell wird die Klassifizierung der Objektart im Rahmen der Modellgeneralisierung nicht geändert, d.h. eine Objektart, die im Basis-DLM die Eigenschaft einer Grundfläche besitzt, wird auch im DLM50 diese Eigenschaften haben.

Die verschiedenen Relationen bleiben erhalten und basieren weitestgehend auf den im Abschnitt 2.9 beschriebenen Objektbildungsregeln.

#### **4.4.2 Bearbeitungsreihenfolge (Vorschlag für eine mögliche Vorgehensweise !)**

Die verschiedenen Relationen zwischen den DLM-Objekten, die Vorgaben der Modellierungsregeln, die Eindeutigkeit und Nachvollziehbarkeit der Generalisierungsergebnisse sowie eine programmtechnische Umsetzung der Modellgeneralisierung verlangen ein objektweises Generalisieren.

Ausgehend von den Vorgaben der Modellierung sowie den unter Abschnitt 4.4 dargestellten Relationen lassen sich die verschiedenen Objektarten zunächst grob in die drei Bereiche der *Liniengeneralisierung* (vgl. Unterabschnitt 4.4.3), der *Flächengeneralisierung* (vgl. 4.4.4) und der *Punktgeneralisierung* (vgl. 4.4.5) einteilen. Jeder Bereich gliedert sich weiter in einzelne Gruppen, die Objektarten mit gemeinsamen Eigenschaften und/oder Relationen beschreiben. Beispielhaft sind aus dem Bereich der Liniengeneralisierung die Objektarten des Gewässernetzes genannt, die gemeinsam die Gruppe Gewässer bilden. Die Objektarten einer Gruppe werden mit den gleichen Verfahren (Algorithmen) generalisiert. Innerhalb einer Gruppe ist weiter die Reihenfolge zwischen den verschiedenen Objektarten festzulegen und innerhalb der Objektarten die Reihenfolge für die Bearbeitung der zugehörigen DLM-Objekte.

#### **4.4.3 Liniengeneralisierung (Aufbau topologischer Netze)**

Die Liniennetze erfüllen zwei Arten von Relationen. Zum einen erfüllt jedes Netz, und damit auch seine zugehörigen Objekte, eine besondere netzspezifische Funktion, z.B. im Gewässernetz den Abfluss des Wassers. Die Netzobjekte stehen untereinander in Relationen, die im Rahmen der Modellgeneralisierung zu erhalten sind und spezielle Generalisierungsstrategien verlangen. Die Liniennetze lassen sich in Straßen-Wege-Netze, Netze des Schienenverkehrs, Gewässernetze sowie in weitere Netzarten (z.B. Netze der Leitungen) unterteilen.

Die Liniennetze setzen sich aus Objekten unterschiedlicher Objektarten zusammen, die unterschiedliche geometrische Ausprägungen besitzen können. Aufgrund dieser unterschiedlichen Forderungen sind die verschiedenen Liniennetze unter Berücksichtigung ihrer speziellen Netzstruktur in einem Schritt zu generalisieren, d.h. die Netzstruktur sowie die Netzfunktionen sind im Rahmen der Modellgeneralisierung zu berücksichtigen und korrekt ins DLM50 zu überführen.

Die Relationen, die durch die Zugehörigkeit einer Objektart zu einem Netz entstehen, sind bei der DLM50-Ableitung höher zu bewerten, als die Einzelkriterien der verschiedenen Objektarten. Eine Reduktion von Liniennetzobjekten erfolgt somit primär unter dem Gesichtspunkt der Netzfunktion und Netzstruktur und sekundär nach den Modellierungsvorgaben der einzelnen Objektarten.

Diese Forderung spiegelt sich in den aktuellen Erfassungskriterien wieder. Beispielsweise dürfen im Gewässernetz nur einseitig angeschlossene Objekte der Objektart 44004 AX\_Gewaesserachse wegfallen, wenn sie das geforderte Erfassungskriterium „bei HYD = „Ständig Wasser führend“ ab einer Länge  $\geq 500$  m“ sowie „bei HYD = „Nicht ständig Wasser führend“ ab einer Länge  $\geq 1000$  m“ nicht erfüllen. Objekte, die beidseitig angeschlossene sind, werden auf jeden Fall übernommen, auch wenn sie die geforderten Kriterien nicht erfüllen. Mit diesem Vorgehen werden Lücken im Gewässerverlauf vermieden.

Die Forderung nach Erhalt der Netzstruktur verlangt allerdings auch die Untersuchung von Netzstrukturen, die sich aus unterschiedlichen Objektarten zusammensetzen. Beispielsweise ist beim Wegfall eines Objektes 44006 AX\_StehendesGewaesser zu analysieren, ob durch den Wegfall die Netzstruktur zerstört wird und die einfließenden und ausfließenden Gewässer innerhalb der Gewässerfläche topologisch wieder zu verbinden sind.

#### 4.4.3.1 Sonderfall: Straßen mit physisch getrennten Fahrbahnen

Die Modellierung von Straßen mit physisch getrennten Fahrbahnen ist im Basis-DLM und DLM50 nicht identisch. Deshalb muss das ZUSO 42002 AX\_Strasse aus dem Basis-DLM, welches aus den Objektarten 42003 AX\_Strassenachse und 42005 AX\_Fahrbahnachse besteht, im DLM50 in ein ZUSO 42002 AX\_Strasse, bestehend aus einem oder mehreren REO 42003 AX\_Strassenachse, überführt werden (vgl. Abbildung 18). Diese Verknüpfung bedeutet, dass alle im DLM50 benötigten Eigenschaften und Informationen für Objekte der Objektart 42002 AX\_Strasse übernommen werden können. Die Eigenschaften von 42005 AX\_Fahrbahnachse werden auf 42003 AX\_Strassenachse übertragen (Verknüpfungsfall n:1).

Der Übergang vom Basis-DLM zum DLM50 wird über folgende Schritte gelöst:

- 1) Übertragung der Attribute von 42005 AX\_Fahrbahnachse auf 42003 AX\_Strassenachse
- 2) Bestimmung der Geometrieelemente im DLM50
- 3) Beseitigung von Flächen der Objektart 42001 AX\_Strassenverkehr
- 4) Herstellen der Topologie bei Auf-/Abfahrten

zu 1) Übertragung der Attribute von 42005 AX\_Fahrbahnachse auf 42001 AX\_Strassenachse

Die Überführung der Attribute verlangt einen Vergleich der Attributarten der Basis-DLM-Objektarten mit den Attributarten der Objektarten des DLM50.

Die Wertarten für identische Attributarten sind aus dem Basis-DLM ins DLM50 abzuleiten und ggf. nach dem Dominanzprinzip zu bestimmen. Dabei ist auf die Objektbildung besonders zu achten.

So ist bei der Überführung des Objekts 42002 AX\_Strasse (Basis-DLM) in ein Objekt 42002 AX\_Strasse mit einem oder mehreren REO 42003 AX\_Strassenachse (DLM50) die Objektbildung je nach Attributbelegung im DLM50 neu aufzubauen, was beispielhaft in Abbildung 18 dargestellt ist.

Die Attributarten Bezeichnung, Fahrbahntrennung, Internationale Bedeutung, Name, Widmung und Zweitname und ihre Wertarten auf der Ebene des ZUSO 42002 AX\_Strasse werden 1 : 1 übertragen.

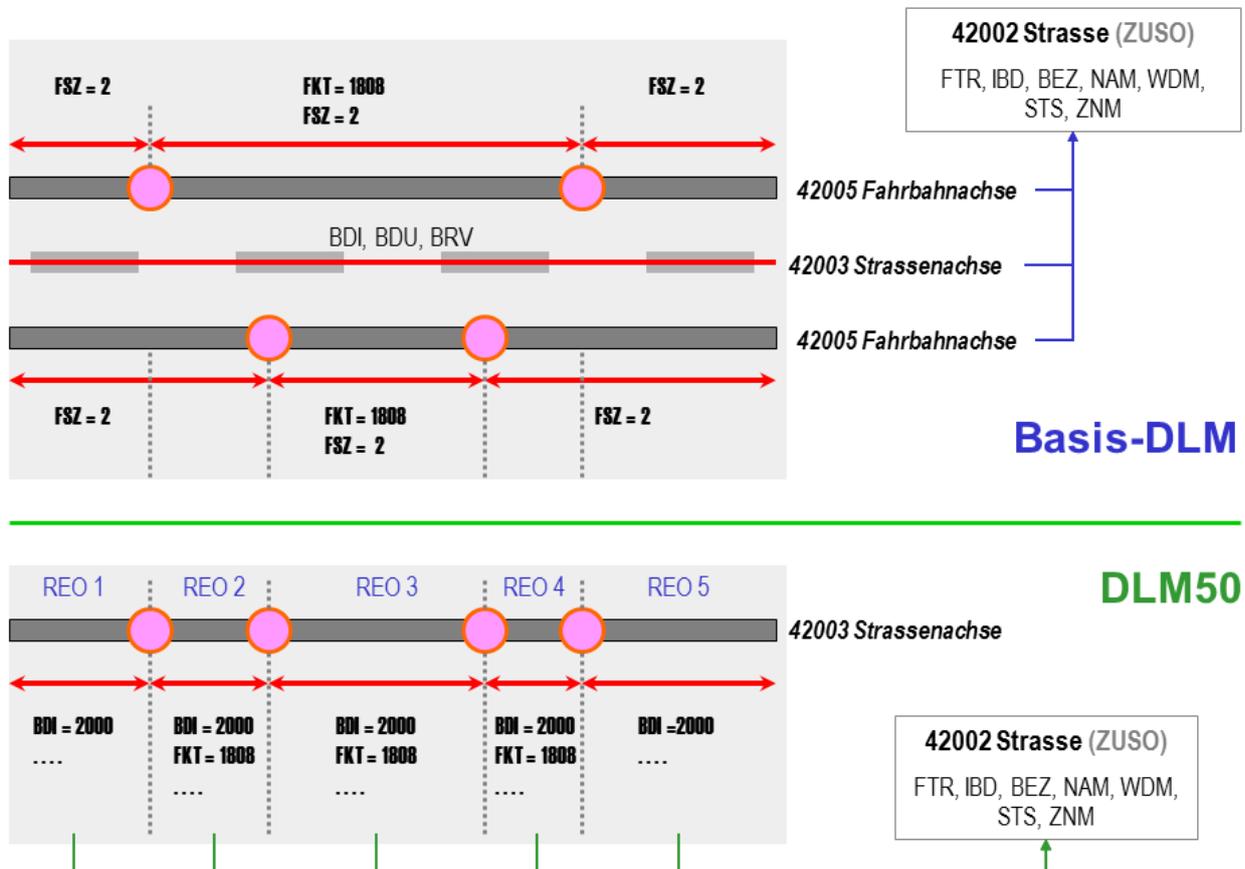


Abbildung 18: Übergang von Basis-DLM zum DLM50

Die Attribute, die bei den Objekten der Objektart 42005 AX\_Fahrbahnachse im Basis-DLM abgelegt sind, können nicht immer eindeutig zugeordnet werden. Aufgrund der Objektbildung im DLM50 sowie in Verbindung mit der geometrischen Struktur der Objekte kann es vorkommen, dass mehrere Objekte der Objektart 42005 AX\_Fahrbahnachse des Basis-DLM denselben geometrischen Bereich im DLM50 abdecken und bei unterschiedlicher Attributbelegung Mehrdeutigkeiten auftreten (Abbildung 18, REO 2 und REO 4 im DLM50). Diese Fälle sind über das Dominanzprinzip zu lösen, d.h. es werden die Wertarten aus dem Basis-DLM übernommen, deren Objekte größer bzw. länger sind und gegenüber den anderen Objekten dominieren.

## zu 2) Bestimmung der Geometrielemente im DLM50

Die zur Objektart 42002 AX\_Strasse gehörenden Objektarten 42003 AX\_Strassenachse und 42005 AX\_Fahrbahnachse werden im Basis-DLM linienförmig modelliert.

Für den Modellübergang vom Basis-DLM zum DLM50 ist aus diesen verschiedenen Geometrien eine neue Geometrielinie für die DLM50-Objekte abzuleiten. Die Liniengeometrie der Straßenachse wird als neue Straßengeometrie ins DLM50 überführt. Diese Liniengeometrie repräsentiert die drei linienförmigen Objekte des Basis-DLM am besten, besitzt keine topologischen Schnitte mit den Fahrbahnachsen und wird durch Übernahme aus dem Basis-DLM im DLM50 erzeugt. Aufbauend auf dieser Geometrie sind die Objekte nach den Modellierungsregeln zu bilden und die Geometrie diesbezüglich in Liniensegmente (Kanten) aufzuteilen (vgl. Abbildung 19).

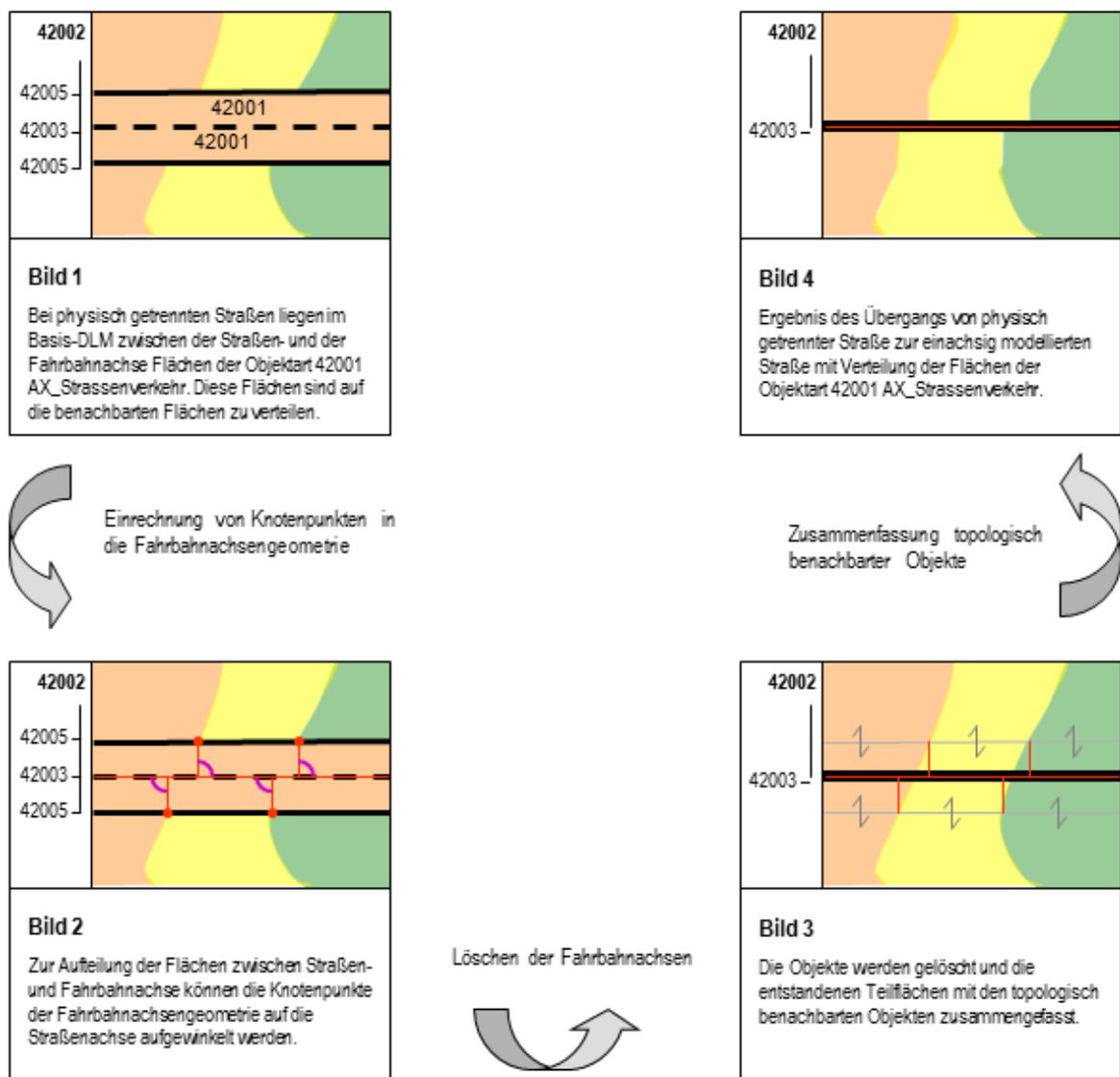


Abbildung 19: Flächenaufteilung beim Übergang von physisch getrennten zu einfach modellierten Straßen

### zu 3) Beseitigung von Flächen der Objektart 42001 AX\_Strassenverkehr

Die im Basis-DLM zwischen den linienförmigen Fahrbahnachsen und der linienförmigen Straßenachse mit der Objektart 42001 AX\_Strassenverkehr belegten Flächen sind im Rahmen des Übergangs vom Basis-DLM zum DLM50 zu beseitigen (Abbildung 19).

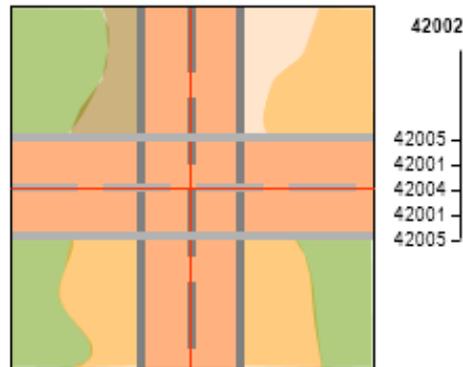
Die Beseitigung der Fläche zwischen Fahrbahn und Straßenkörper erfolgt durch eine Aufteilung auf die topologisch angrenzenden Nachbarflächen (Grundobjekte). Dazu sind die Flächen anteilmäßig aufzuteilen und mit den Nachbarflächen zusammenzufassen, wobei eine Zusammenfassung über die neue DLM50-Liniengeometrie der Straße nicht durchgeführt werden sollte.

Die Aufteilung der Fläche erfolgt, indem die Knotenpunkte der beiden äußeren Fahrbahngeometrien in die neue DLM50-Straßenachse eingerechnet werden und so neue Teilabschnitte entstehen (z.B. zeigt die Abbildung 19, Bild 2 eine rechtwinklige Einrechnung).

Ein Sonderfall der Flächenbeseitigung tritt beim Schnitt von zwei physisch getrennten Straßen auf. Die Freiflächenanteile im Überlappungsbereich sind in einem nachgeschalteten Prozess mit bereits zusammengefassten Nachbarflächen zu vereinigen (Abbildung 20).

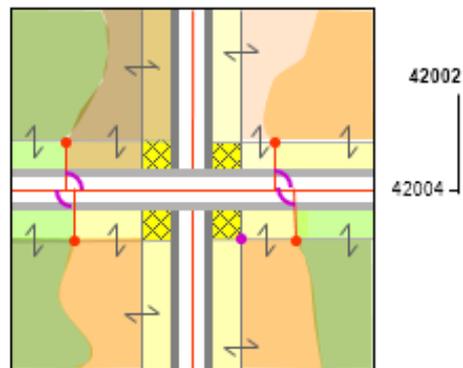
**Bild 1**

Probleme bei der Flächenverteilung können im Bereich von Kreuzungen zweier physisch getrennter Straßen auftreten.

**Bild 2**

Die Einrechnung der Knotenpunkte, Aufteilung der Freiflächen und Zusammenfassung mit den topologischen Nachbarflächen liefert im Kreuzungsbereich vier Teilflächen (schraffierte Fläche), die im vorgeschlagenen Verfahren mit keiner Nachbarfläche zusammenzufassen sind.

 Problemfälle bei der Zusammenfassung

**Bild 3**

Diese Teilflächen sind zu erkennen und in einem nachgeschalteten Prozess noch einmal der Flächenzusammenfassung zuzuführen, so dass die Flächendeckung im DLM50 sichergestellt ist.

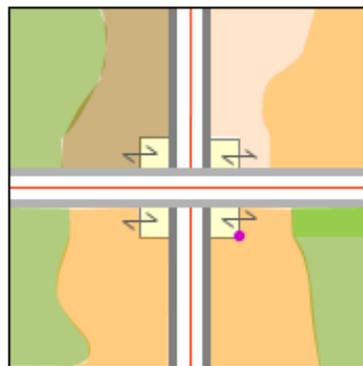


Abbildung 20: Flächenaufteilung bei Kreuzungen von physisch getrennten Straßen

#### zu 4) Herstellen der Topologie bei Auf-/Abfahrten

Beim Übergang eines Objekts der Objektart 42002 AX\_Strasse im Basis-DLM zu einem Objekt der Objektart 42002 AX\_Strasse im DLM50 sind die separat modellierten Auf-/Abfahrten an die neue topologische Situation anzupassen und der Netzanschluss herzustellen.

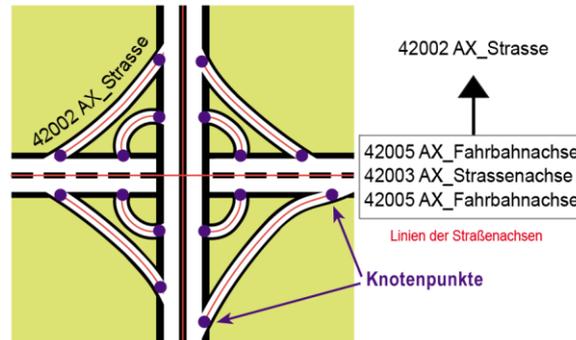
Die Auf-/Abfahrten bei physisch getrennten Straßen werden durch Objekte der Objektart 42002 AX\_Strasse dargestellt, die topologisch mit den Objekten der Objektart 42005 AX\_Fahrbahnachse verknüpft sind. Um die Netzstruktur zu erhalten, sind diese Objekte nach dem Wegfall der Fahrbahnen mit der neuen Liniengeometrie der Objekte 42003 AX\_Strasenachse zu verknüpfen. Diese Verknüpfung kann über Einrechnen der Knotenpunkte von der

Fahrbahn auf die neue Linie (z.B. Aufwinkeln der Knotenpunkte) erfolgen (vgl. Abbildung 21).

### Bild 1

Die Kreuzung von zwei Straßen mit physisch getrennten Fahrbahnen setzen sich zusammen aus den Objektarten 42003 AX\_Strassenachse und 42005 AX\_Fahrbahnachse. Beide Objektarten bilden die Objektart 42002 AX\_Strasse (ZUSO).

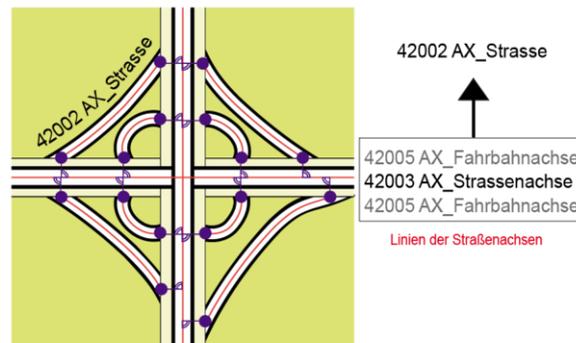
Beim Übergang vom Basis-DLM zum DLM50 wird die Geometrie der Objektart 42003 AX\_Strassenachse beibehalten, die Fahrbahnen entfallen.



### Bild 2

Durch den Wegfall der Objekte 42005 AX\_Fahrbahnachse verlieren die Auf- bzw. Abfahrten ihre topologische Verknüpfung.

Um die Topologie wieder korrekt darzustellen, sind die Knotenpunkte der Fahrbahnen in die neue Straßengeometrie einzurechnen und die topologischen Verknüpfungen herzustellen.



### Bild 3

Ergebnis:

Die topologische Situation ist wieder korrekt hergestellt und verlangt die Anpassung der Objektstruktur der Objekte 42003 AX\_Strassenachse an die neuen Knotenpunkte.

Um die Anzahl der Knotenpunkte zu reduzieren, können diese im Bereich der Modellauflösung zusammengefasst werden.

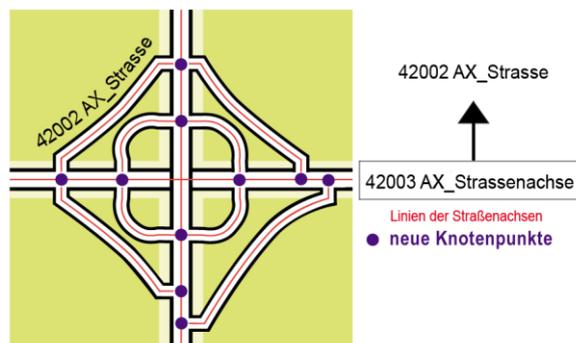


Abbildung 21: Herstellung der Topologie bei der Umwandlung von physisch getrennten zu einfach modellierten Straßen

Dieses Vorgehen führt speziell bei Kreuzungen von zwei physisch getrennten Straßen (z.B. Autobahnkreuzen) aufgrund der Vielzahl von Knotenpunkten zu einer sehr feingliedrigen Objektstruktur, die über ein Zusammenfassen von Knotenpunkten ggf. zu vereinfachen ist.

#### 4.4.4 Flächengeneralisierung

Bei der Generalisierung von flächenförmigen Objekten wird gefordert, dass:

- der Flächenschluss und die Flächenstruktur erhalten bleiben,
- die Zusammenfassung von flächenförmigen Objekten zunächst im lokalen Bereich erfolgt,
- die Gestalt der flächenförmigen Objekte möglichst kompakt aufgebaut wird und sich, wenn möglich, im Bereich der äußeren Umringgrenzen an den Maschen der linienförmigen Objekte orientiert
- eine Zusammenfassung von flächenförmigen Objekten nur zwischen Objekten der gleichen Ausgestaltungsart erfolgt (vgl. Unterabschnitt 4.4.1) und
- eine Zusammenfassung von flächenförmigen Objekten primär nach dem Prinzip der semantischen Ähnlichkeit vorgenommen wird.

Um diese Forderungen zu erfüllen, ist ein spezieller Generalisierungsansatz für die flächenförmigen Objekte zu wählen, der durch folgende Punkte charakterisiert wird:

##### 1) Bildung von Clustern bzw. Einteilung der flächenförmigen Objekte

Um die vorab genannten Forderungen in den Prozessen der Flächengeneralisierung sicherzustellen, sind die flächenförmigen Objekte in lokale Bereiche einzuteilen. Diese Einteilung erfolgt durch Clusterbildung, die von Liniennetzen sowie landschaftsprägenden Objekten (z.B. Ortslagengrenzen und/oder Waldgrenzen) gebildet werden. Ziel dieser Blockbildung ist, zunächst alle aneinander grenzenden Objekte, die im Rahmen der Flächengeneralisierung behandelt werden müssen, in Clustern zusammenzufassen.

##### 2) Generalisierung bzw. Zusammenfassung von flächenhaften Objekten innerhalb der Cluster

Die flächenförmigen Objekte eines Clusters werden selektiert und entsprechend ihrer Flächengröße bearbeitet.

Kann eine Grundfläche im Rahmen der Modellgeneralisierung (z.B. durch Unterschreitung des Erfassungskriteriums) nicht ins DLM50 überführt werden, so entsteht eine Freifläche, die einer Nachbarfläche zuzuschlagen ist. Diese Objektzusammenfassung ist primär nach dem Prinzip der Ähnlichkeit durchzuführen. Dazu sind die verschiedenen flächenförmigen Grundobjekte bezüglich ihrer Ähnlichkeit zu untersuchen und zu bewerten. Beispielsweise ist eine Heidefläche eher einer Vegetationsfläche als einer Siedlungsfläche zuzuweisen. Kann aufgrund der Ähnlichkeit keine Entscheidung für eine Objektauswahl getroffen werden, weil

keine Ähnlichkeit zu einer Nachbarfläche besteht bzw. zu mehreren Nachbarflächen die gleiche Ähnlichkeit besteht, so erfolgt die weitere Objektauswahl nach den Kriterien „die längste gemeinsame Grenze“ sowie „das erste Objekt in der Auswahlliste“.

3) Generalisierung bzw. Zusammenfassung von flächenförmigen Objekten über linienförmige Objekte hinweg

Wenn eine Zusammenfassung von flächenförmigen Objekten innerhalb eines Clusters nicht möglich ist, so werden diese in Abhängigkeit des Grades der Trennung des linienförmigen Objektes zusammengefasst. Diese Zusammenfassung wird über einen Parameter gesteuert, der eine Zusammenfassung von ähnlichen Objekten, z.B. über Bundesautobahnen hinweg, ausschließen kann.

#### **4.4.5 Punktgeneralisierung**

Die Generalisierung der punktförmigen Objekte kann ohne weitere Analyse erfolgen. Generell wird es sich bei diesen Objekten um Überlagerungsobjekte handeln, die keine Relationen zu anderen Objekten besitzen (Ausnahme ist die Relation „hatDirektUnten“).

## 5 Präsentationsobjekte

### 5.1 Grundsätze

Die Präsentationsobjekte sind wegen der allgemeingültigen Eigenschaften im AAA-Basisschema beschrieben. In den Präsentationsobjekten werden alle Informationen zusammengefasst,

- die zur Darstellung von Texten und Symbolen für eine bestimmte kartographische Ausgabe notwendig sind,
- die von der im Signaturenkatalog vorgegebenen Standarddarstellung abweichen oder
- die in Ausnahmefällen nicht darzustellen sind.

Die Präsentationsobjekte enthalten die Signaturnummer und weitere Eigenschaften zur Steuerung der Präsentation, wie z. B. Darstellungspriorität und Art.

Dabei können durch die optional geführte Relation „dientZurDarstellungVon“ (Kardinalität 0..\*) folgende Fälle auftreten:

- Führung von Fachobjekt und Präsentationsobjekt mit Relation „dientZurDarstellungVon“ zum Präsentationsobjekt
- Führung von Fachobjekt und Präsentationsobjekt ohne Relation „dientZurDarstellungVon“ zum Präsentationsobjekt

Außerdem erlaubt das Datenmodell auch die Führung von freien Präsentationsobjekten, ohne dass ein Fachobjekt vorhanden sein muss.

## 5.2 Objektarten des Präsentationsmodells

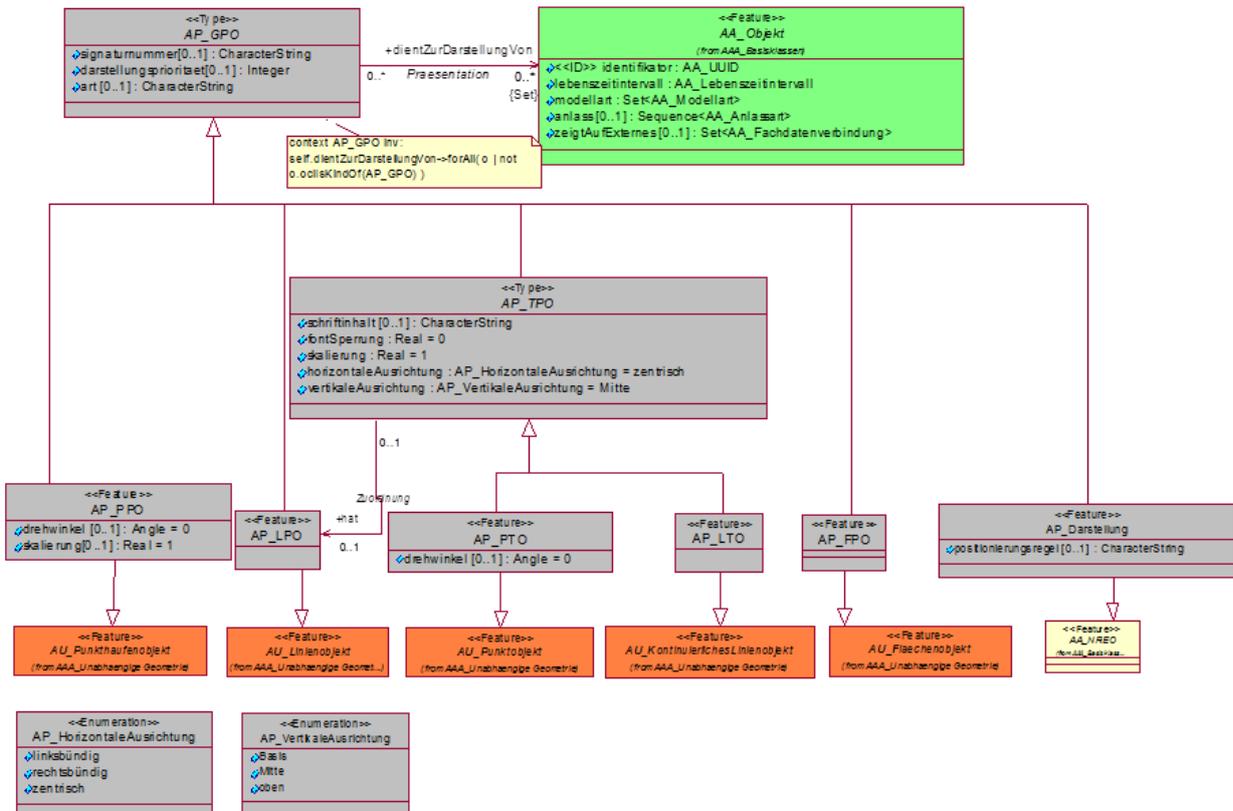


Abbildung 22: AAA-Präsentationsobjekte

Die Übersicht zeigt das Präsentationsmodell aus dem AAA-Basisschema.

### 5.2.1 Objektart 02300 AP\_GPO

Zur Steuerung des Präsentationsablaufes dient das generische Präsentationsobjekt 02300 AP\_GPO im AAA\_Basisschema, welches mit dem Fachobjekt über die Relation „dientZurDarstellungVon“ verbunden sein kann, da die Relation die Kardinalität 0..\* führt. Das generische Präsentationsobjekt vererbt die Eigenschaften an die textförmigen, punktförmigen, linienförmigen und flächenförmigen Präsentationsobjekte des AAA\_Basisschemas. Als Eigenschaften werden die Signaturnummer, Darstellungspriorität und Art der Darstellung vorgehalten.

### 5.2.2 Attributart „Art“

Im Signaturenkatalog werden bei allen Präsentationsobjekten Angaben über die „ART“ der Darstellung in Verbindung zu konkreten definierten Ableitungsregeln angegeben, um somit die Eindeutigkeit zugeordneter Eigenschaften eines Fachobjektes während der Präsentation zu gewährleisten. Wenn z.B. mehrere Eigenschaften eines Objekts in einem Präsentationsobjekt dargestellt

werden sollen, so beschreibt der Wert des Attributs ART, um welche Darstellungsanteile es sich bei dem Präsentationsobjekt handelt. Die zulässigen Werte werden im Signaturenkatalog angegeben.

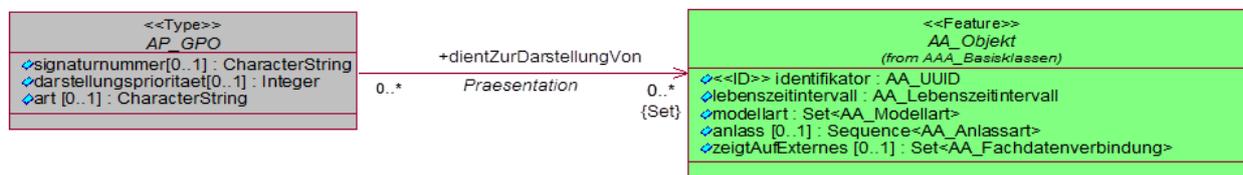


Abbildung 23: Auszug aus Basisschema, AP\_GPO

### 5.2.3 Attributart „Signaturnummer“

Diese Attributart enthält die Signaturnummer gemäß Signaturenkatalog, wobei eine eindeutige Zuordnung zwischen den Darstellungsanteilen eines Fachobjektes und den Präsentationsobjekten über die Signaturnummer nicht mehr möglich ist, da eine Signaturnummer von mehreren Ableitungsregeln verwendet wird. Eine Identifizierung eines Präsentationsobjektes anhand der Signaturnummer ist daher letztendlich nicht möglich. Um weiterhin konkrete Darstellungsanteile eines Fachobjektes im Rahmen der Präsentation anzusprechen, ist die Belegung der Attributart „Art“ unbedingt erforderlich.

Freie Präsentationsobjekte (dientZurDarstellungVon=NULL) müssen eine Signaturnummer belegt haben.

### 5.2.4 Objektart 02350 AP\_Darstellung

Die Objektart 02350 AP\_Darstellung ist ein Präsentationsobjekt ohne eigene Geometrie mit Angaben zur Steuerung und Darstellung von Signaturen. Angaben der Signaturenkataloge zur Darstellung der Fachobjekte können vollständig übernommen, geändert oder ganz unterdrückt werden. Durch den Verweis „dientZurDarstellungVon“ gibt das Präsentationsobjekt an, zu wessen Präsentation es dient. Das Ziel der Relation darf nicht wiederum ein Präsentationsobjekt oder ein AA\_Objekt vom Typ AP\_GPO sein.

Unter der Attributart „Positionierungsregel“ werden die verschiedenen Positionsregeln für Signaturen vorgehalten.

Konkret definiert eine Positionierungsregel z.B., welchen Abstand Baumsignaturen in einer Waldfläche haben und ob die Verteilung regelmäßig oder zufällig ist.



Abbildung 24: Auszug aus Basisschema, AP\_Darstellung

### 5.2.5 Objektart 02340 AP\_TPO

Die Objektart 02340 AP\_TPO ist eine abstrakte Klasse des AAA-Basisschemas und beschreibt allgemeine Eigenschaften, die textförmigen Präsentationsobjekten unterschiedlicher geometrischer Ausprägung durch Vererbung zugewiesen werden können. Die Objektart 02340 AP\_TPO besteht aus den Eigenschaften: Schriftinhalt, FontSperrung, Skalierung, horizontale Ausrichtung und vertikale Ausrichtung. Angesprochen werden im Rahmen der Vererbung das Objekt 02341 AP\_PTO (Textförmiges Präsentationsobjekt mit punktförmiger Textgeometrie) sowie das Objekt 02342 AP\_LTO (Textförmiges Präsentationsobjekt mit linienförmiger Textgeometrie). Aus der nachfolgenden Abbildung 25 können die bestehenden Beziehungen abgeleitet werden.

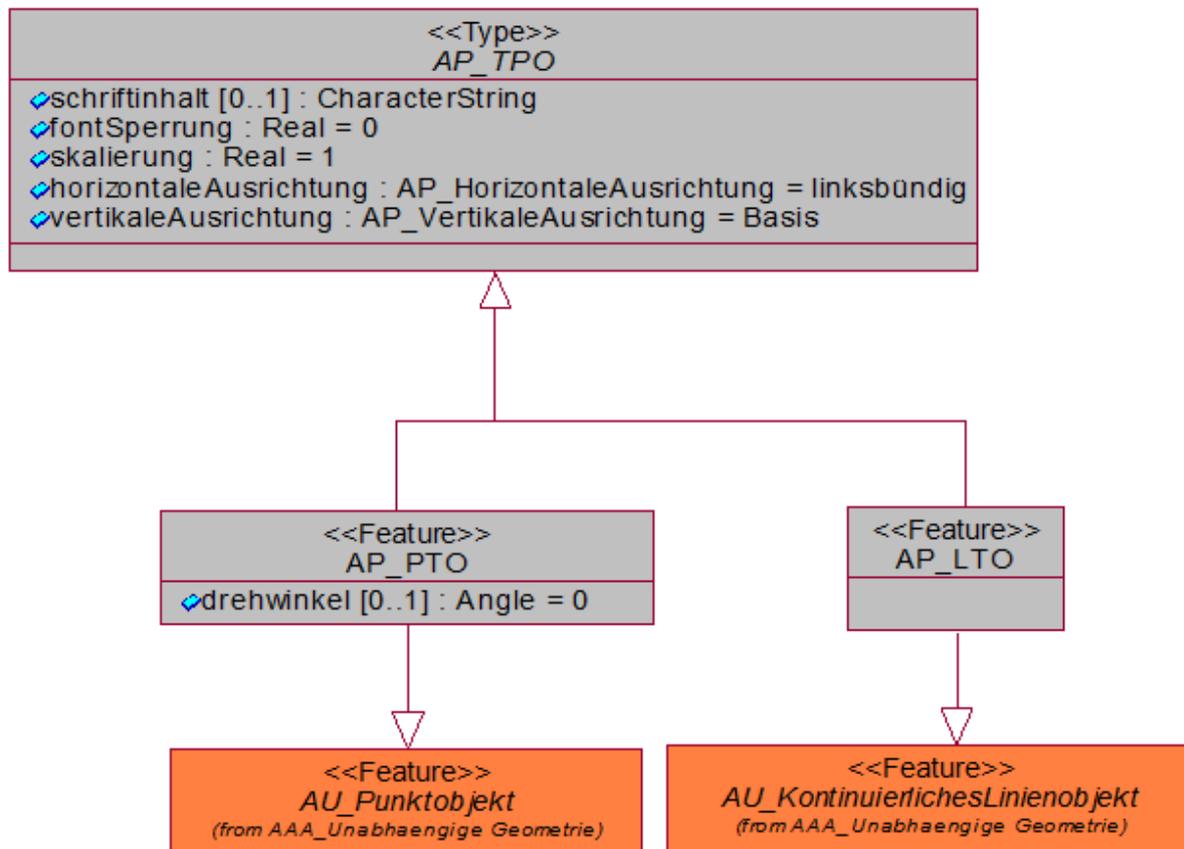


Abbildung 25: Auszug aus Basisschema, AP\_TPO

## 6 Eigentümer

### 6.1 Objektartengruppe Personen- und Bestandsdaten

Aus dem Objektartenbereich Eigentümer mit der Objektartengruppe „Personen- und Bestandsdaten“ benutzt das DLM50 die Objektart

- 21001 AX\_Person

als nicht-raumbezogenes Elementarobjekt. In der Objektart 21001 AX\_Person werden alle personenbezogenen Daten erfasst, die zur eindeutigen Identifikation einer Person notwendig sind. Zur Abbildung von personenbezogenen Daten innerhalb von Nutzerprofilen wird eine Relation von der Objektart 81001 AX\_Benutzer zur Objektart 21001 AX\_Person erzeugt (Rolle Benutzer). Damit lassen sich individuelle Zugriffsrechte auf die ATKIS-Bestandsdaten registrieren und speichern (siehe Kapitel 12).

## 7 Gebäude

### 7.1 Objektartengruppe Angaben zum Gebäude

Aus dem Objektartenbereich Gebäude mit der Objektartengruppe „Angaben zum Gebäude“ benutzt das DLM50 die Objektart: 31001 AX\_Gebaeude als raumbezogenes Elementarobjekt.

#### 7.1.1 Objektart 31001 AX\_Gebaeude

Die Objektart 31001 AX\_Gebaeude wird als raumbezogenes Elementarobjekt modelliert. Die fachliche und geometrische Beschreibung eines Gebäudes im definierten Umring wird durch die entsprechende Zuweisung einer Gebäudefunktion und ggf. anderer selbstbezogener Eigenschaften ergänzt. Abgebildet wird das Gebäude auf die Erdoberfläche durch die senkrechte Projektion des Gebäudekörpers. Damit umschließt das Gebäude immer alle zu ihm gehörenden Bauteile. Eine Ausnahme bilden die unterirdischen Gebäude, die nicht zur Gebäudegrundfläche gehören.

Die Objektart 31001 AX\_Gebaeude kann auch punktförmig modelliert werden. Diese Modellierung gilt jedoch nur für das ATKIS-Fachschemata.

Im DLM50 werden, im Gegensatz zum Basis-DLM, nur die Gebäude geführt, die für die DTK50 erforderlich sind. Dazu gehören auch Treibhäuser, wenn ihre Fläche  $\geq 2,5$  ha ist. Die nachfolgende Abbildung 26 zeigt beispielhaft das Ergebnis einer Gebäudegeneralisierung.

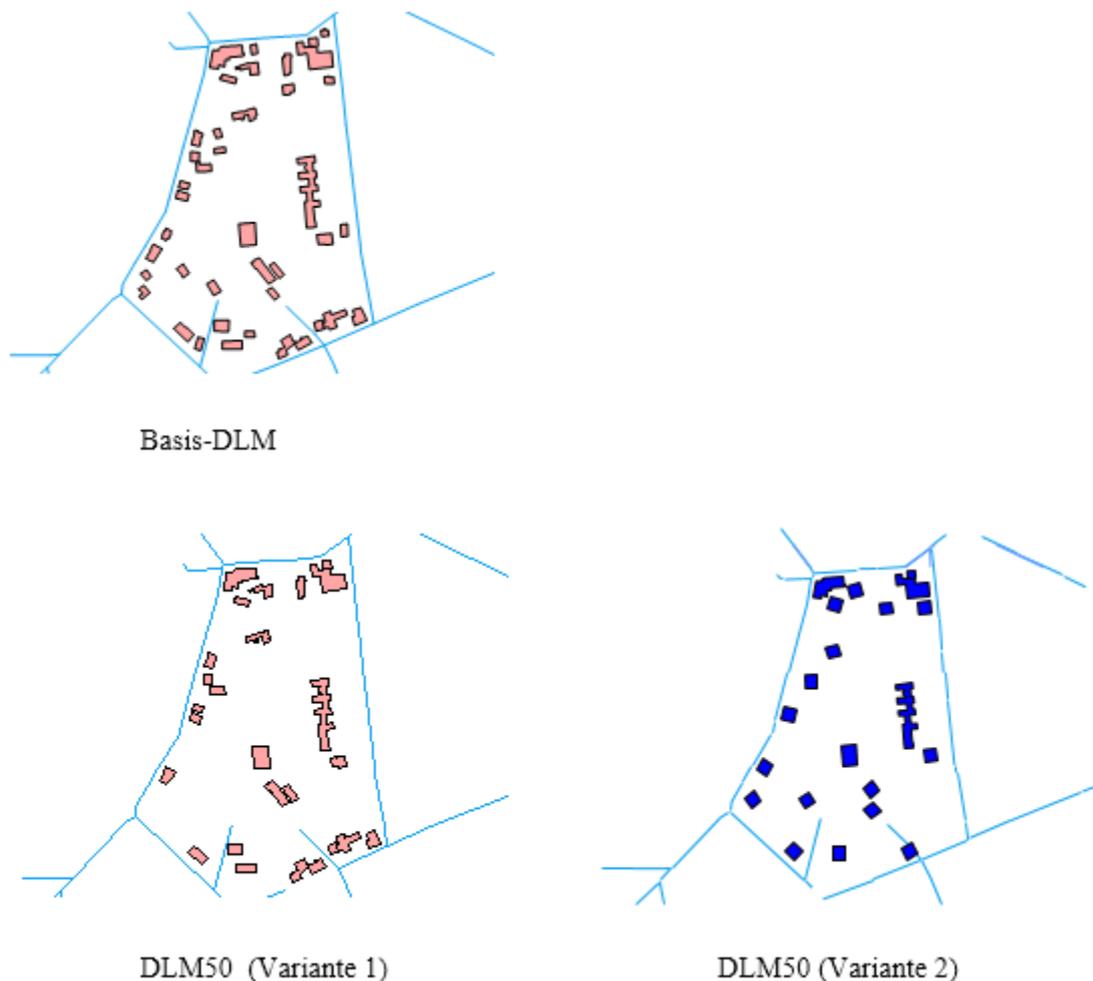


Abbildung 26: Gebäudebestand im Basis-DLM und Ergebnis der Generalisierung im DLM50 in beiden Herstellungsvarianten

### 7.1.2 Attributart „Gebäudefunktion“

Die Attributart „Gebäudefunktion“ beschreibt nach dem Dominanzprinzip die zum Zeitpunkt der Erhebung objektiv erkennbare vorherrschende funktionale Bedeutung eines Gebäudes.

## 8 Tatsächliche Nutzung

Zum Objektartenbereich „Tatsächliche Nutzung“ gehören die Objektartengruppen:

- 41000 Siedlung
- 42000 Verkehr
- 43000 Vegetation
- 44000 Gewässer

Die flächenhaften Objekte dieser Objektartengruppen bilden die Erdoberfläche lückenlos und überschneidungsfrei ab.

Aufgrund der Vielfalt der Erscheinungsformen der Landschaft ist die Erdoberfläche nicht eindeutig abzubilden. Der bereits beschriebene Grundsatz, dass sich Objekte des Objektartenbereichs „Tatsächliche Nutzung“ gegenseitig nicht überlagern dürfen, trifft dann zu, wenn die Objekte auf der Erdoberfläche liegen. Das topologische Netz der Grundflächen ist mit Hilfe der Themendefinition modelliert (siehe Abschnitt 1.7).

Befinden sich Objekte aus dem Objektartenbereich „Tatsächliche Nutzung“ über oder unter der Erdoberfläche, so dürfen sie sich nur dann überlagern, wenn ein Objekt der Objektart 53001 AX\_BauwerkImVerkehrsbereich oder 53009 AX\_BauwerkImGewaesserbereich dazwischen liegt. Die Relation „hatDirektUnten“ darf zwischen Objekten des Objektartenbereichs „Tatsächliche Nutzung“ nicht aufgebaut werden.

Die Attributart „Name“ (NAM) wird bei den Objektarten entweder mit dem Datentyp Character-String oder AX\_Lagebezeichnung verwendet. Im AAA-Fachschemata ATKIS wird AX\_Lagebezeichnung nur in der unverschlüsselten Form verwendet, d.h. in ATKIS werden alle Namen nur langschriftlich geführt.

## 8.1 Siedlung

Die Objektartengruppe mit der Bezeichnung "Siedlung" und der Kennung "41000" beinhaltet die bebauten und nicht bebauten Flächen, die durch die Ansiedlung von Menschen geprägt werden oder zur Ansiedlung beitragen. Die Objektartengruppe umfasst die Objektarten:

- 41002 AX\_IndustrieUndGewerbeflaeche
- 41003 AX\_Halde
- 41004 AX\_Bergbaubetrieb
- 41005 AX\_TagebauGrubeSteinbruch
- 41007 AX\_FlaecheBesondererFunktionalerPraegung
- 41008 AX\_SportFreizeitUndErholungsflaeche
- 41009 AX\_Friedhof
- 41010 AX\_Siedlungsflaeche

Die Objektarten sind ausschließlich von flächenförmiger Ausprägung. Grundsätzlich werden die Objektarten 41002, 41007 und 41010 vollzählig, d.h. unabhängig von ihrer Größe erfasst. Die Objektarten 41003, 41004, 41005 und 41009 werden ab einer Größe von 1 ha erfasst.

Die Erfassung der Objektart 41008 erfolgt in Abhängigkeit der Belegung der Attribute „Funktion“ und/oder „Name“ vollzählig oder ab einer Größe von 1 ha.

Zu den baulich geprägten Flächen (41002, 41004, 41007 und 41010) zählen auch einzeln stehende Wohngrundstücke, Anwesen, Betriebe und ähnliche bewohnte oder von Menschen regelmäßig genutzte Einrichtungen außerhalb von Ortslagen sowie Hausgärten, soweit sie nicht gewerblich genutzt werden. Nicht zu den genannten Objektarten mit baulicher Prägung gehören Flächen, welche von untergeordneten Gebäuden geprägt sind, wie Schuppen und Scheunen in freier Feldlage, nicht regelmäßig bewohnte Jagdhütten und Wochenendhäuser außerhalb von Ferienhausgebieten.

Maßgebend für die Zuordnung zu baulich geprägten Flächen ist die tatsächliche "Funktion", nicht die evtl. davon abweichende vorgesehene Funktion der Bauleitplanung. Eine gegenseitige Abgrenzung erfolgt, wenn die Mindestgröße überschritten wird (z.B. unter Berücksichtigung des Attributs „Funktion“ mit der Wertart FKT 2530 „Kraftwerk“). Innerhalb eines Objekts wird nur dann nach Wertarten unterschieden und abgegrenzt, wenn Flächen entstehen, die das bei der jeweiligen Wertart angegebene Erfassungskriterium überschreiten. Kleinere Flächen einer Objektart werden einer der angrenzenden Flächen zugeschlagen, deren Merkmale im Hinblick auf die Objektart vergleichsweise ähnlich sind. Baulich geprägte Flächen dürfen keinesfalls den Objekten der Vegetation zugeschlagen werden.

In Fällen, in denen sowohl Siedlungsflächen als auch Vegetationsflächen die Örtlichkeit beschreiben, wird immer die Siedlungsfläche als Grundfläche modelliert. Die Vegetation wird dann als überlagernde Objektart 54001 AX\_Vegetationsmerkmal dargestellt.

Beispiel:

In einem Waldgebiet befindet sich eine Ferienhaussiedlung. Die Ferienhaussiedlung wird als Objekt der Objektart 41008 AX\_SportFreizeitUndErholungsflaeche mit dem Attribut „Funktion“ und der Wertart 4310 „Wochenend- und Ferienhausfläche“ modelliert. Die Vegetation wird mit der Objektart 54001 AX\_Vegetationsmerkmal mit dem Attribut „Bewuchs“ und der Wertart 1023 „Baumbestand, Laub- und Nadelholz“ beschrieben.

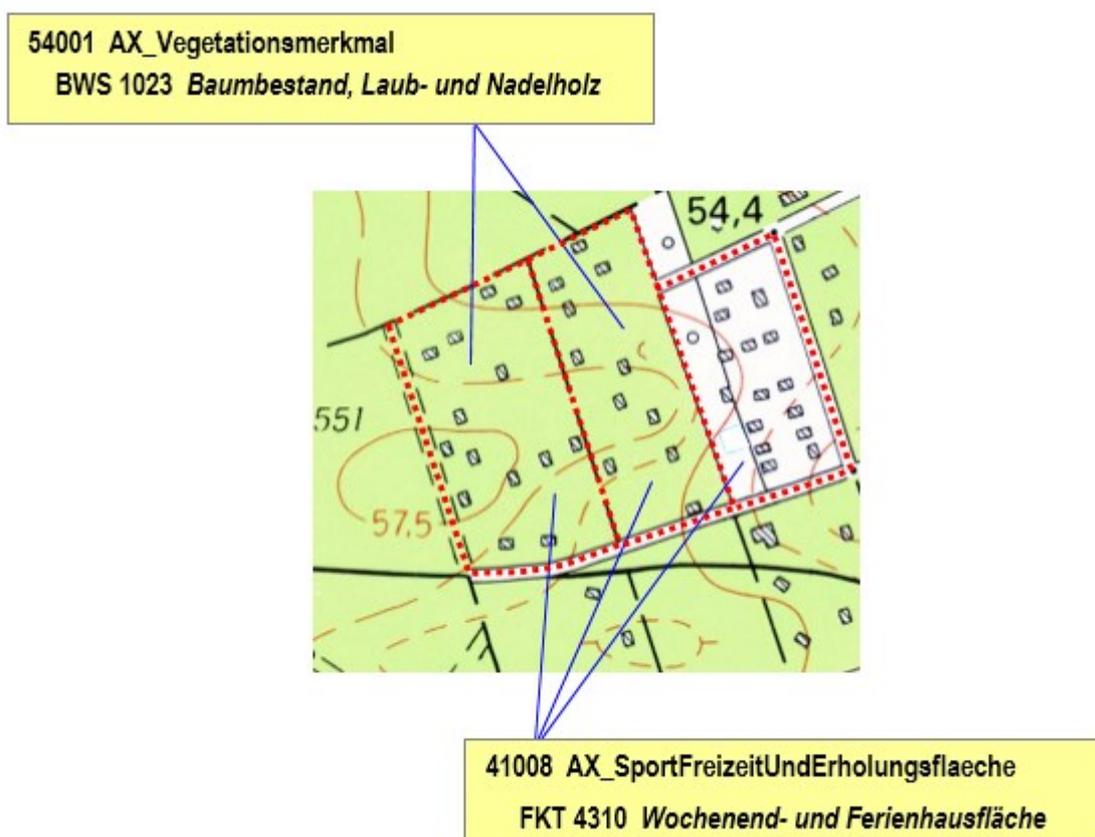


Abbildung 27: Beispiel für die Überlagerung einer Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche mit Vegetation

Im Nachfolgenden werden Besonderheiten zu einzelnen ausgewählten Objektarten beschrieben:

### **8.1.1 Objektart 41002 AX\_IndustrieUndGewerbeflaeche**

Im DLM50 werden Industrie- und Gewerbeflächen unabhängig von ihrer Funktion vollzählig modelliert. Für die Zuweisung des Attributs „Funktion“ bei der Objektart 41002 gelten unterschiedliche Mindestmaße, bei deren Unterschreitung auf den Nachweis des Attributs „Funktion“ (geregelt über die Kardinalität 0..1) verzichtet, das Objekt jedoch erfasst wird.

### **8.1.2 Objektart 41008 AX\_SportFreizeitUndErholungsflaeche**

In der Objektart 41008 werden Sport-, Freizeit- und Erholungsflächen unabhängig von ihrer Funktion vollzählig modelliert. Für den Nachweis der Wertarten von „Funktion“ gelten unterschiedliche Erfassungskriterien.

Die Zuweisung der Wertart von „Funktion“ wird ebenfalls über die Auswertung der jeweiligen Mindestmaße ermittelt. Bei einer Flächenunterschreitung wird jedoch nicht in jedem Fall auf die Zuweisung einer Wertart von „Funktion“ verzichtet, sondern die attributive Obergruppe übernommen. In den Fällen, in denen Objekte attributiv keiner Obergruppe zugeordnet werden können, entfällt der Nachweis der Attributart „Funktion“ (geregelt über die Kardinalität 0..1).

### **8.1.3 Objektart 41010 AX\_Siedlungsflaeche**

Zur Objektart 41010 AX\_Siedlungsflaeche zählen Flächen mit baulicher Prägung, wie Wohnbauflächen, städtische Zentren mit Handelsbetrieben, Einrichtungen für Wirtschaft und Verwaltung, Handwerksbetriebe, Einrichtungen für kirchliche, kulturelle, soziale und gesundheitliche Zwecke und ländlich-dörfliche Ansiedlungen mit land- und forstwirtschaftlichen Betrieben.

## 8.2 Verkehr

Die Objektartengruppe mit der Bezeichnung „Verkehr“ und der Kennung „42000“ enthält die bebauten und nicht bebauten Flächen, die dem Verkehr dienen. Die Objektartengruppe umfasst die Objektarten:

- 42001 AX\_Strassenverkehr
- 42002 AX\_Strasse
- 42003 AX\_Strassenachse
- 42008 AX\_Fahrwegachse
- 42009 AX\_Platz
- 42010 AX\_Bahnverkehr
- 42014 AX\_Bahnstrecke
- 42015 AX\_Flugverkehr
- 42016 AX\_Schiffsverkehr

## 8.2.1 Objektbildung bei Straßen

Der lückenlose Zusammenhang des Straßennetzes wird mit Hilfe des topologischen Themas „Verkehrsachsen DLM50“ beschrieben. Das Topologie-Thema nutzt folgende Objektarten:

- 42003 AX\_Strassenachse
- 42008 AX\_Fahrwegachse
- 57002 AX\_SchifffahrtslinieFahrverkehr

Die Topologie muss auch im Bereich von Straßenkreuzungen und Plätzen gewährleistet werden.

Im DLM50 werden Straßen und Wege linienförmig modelliert. Eine Straße besteht in der Örtlichkeit i. d. R. aus einem Straßenkörper und einer Fahrbahn, deren Achsen im Rahmen der Genauigkeitsanforderungen identisch sind (Normalfall). Eine Achse wird als Objektart 42003 AX\_Strassenachse erfasst. Jedes raumbezogene Elementarobjekt (REO) 42003 AX\_Strassenachse ist Bestandteil eines zusammengesetzten Objektes (ZUSO) 42002 AX\_Strasse. Gemäß den Regeln in Tabelle 4 sind bei Attributwertänderungen und an den Knoten des topologischen Straßen- und Wegenetzes neue REO 42003 AX\_Strassenachse zu bilden. Die einem ZUSO zugeordneten REO sollten deshalb in ihrer Anzahl und Gesamtlänge überschaubar bleiben. Um die Anzahl und die Gesamtlänge der jeweils zugehörigen REO zu begrenzen, ist es bei höher klassifizierten Straßen wie Bundesautobahnen und Bundesstraßen vorteilhaft, mehrere ZUSO mit gleichen Attributwerten anzulegen. Abbildung 28 und Abbildung 29 zeigen mögliche Modellierungsformen.



Abbildung 28: ZUSO AX\_Strasse besteht aus 3 REO AX\_Strassenachse

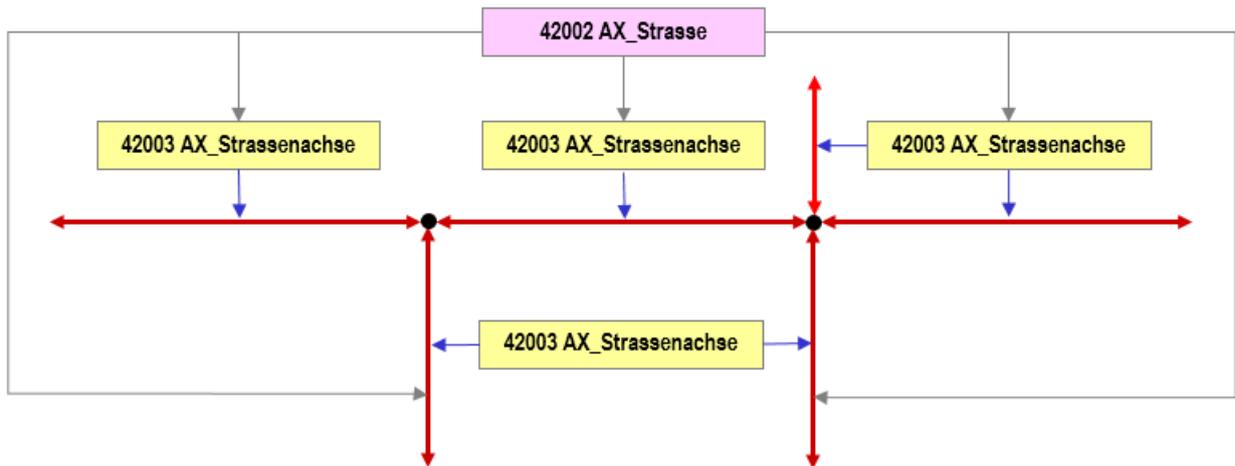


Abbildung 29: ZUSO AX\_Straße besteht aus 6 REO AX\_Strassenachse

Bei Straßen mit baulich getrennten Richtungsfahrbahnen verläuft die Straßenachse in der Mitte der baulichen Trennung. Im Gegensatz zum Basis-DLM werden weder die Richtungsfahrbahnen noch die Flächen zwischen Straßen- und Fahrbahnachse explizit modelliert. Diese im Basis-DLM unter der Objektart 42001 AX\_Strassenverkehr modellierten Flächen werden in die angrenzenden Objekte aus dem Objektartenbereich „Tatsächliche Nutzung“ überführt.

Die nachfolgende Abbildung 30 zeigt die unterschiedliche Modellierung zwischen Basis-DLM und DLM50.

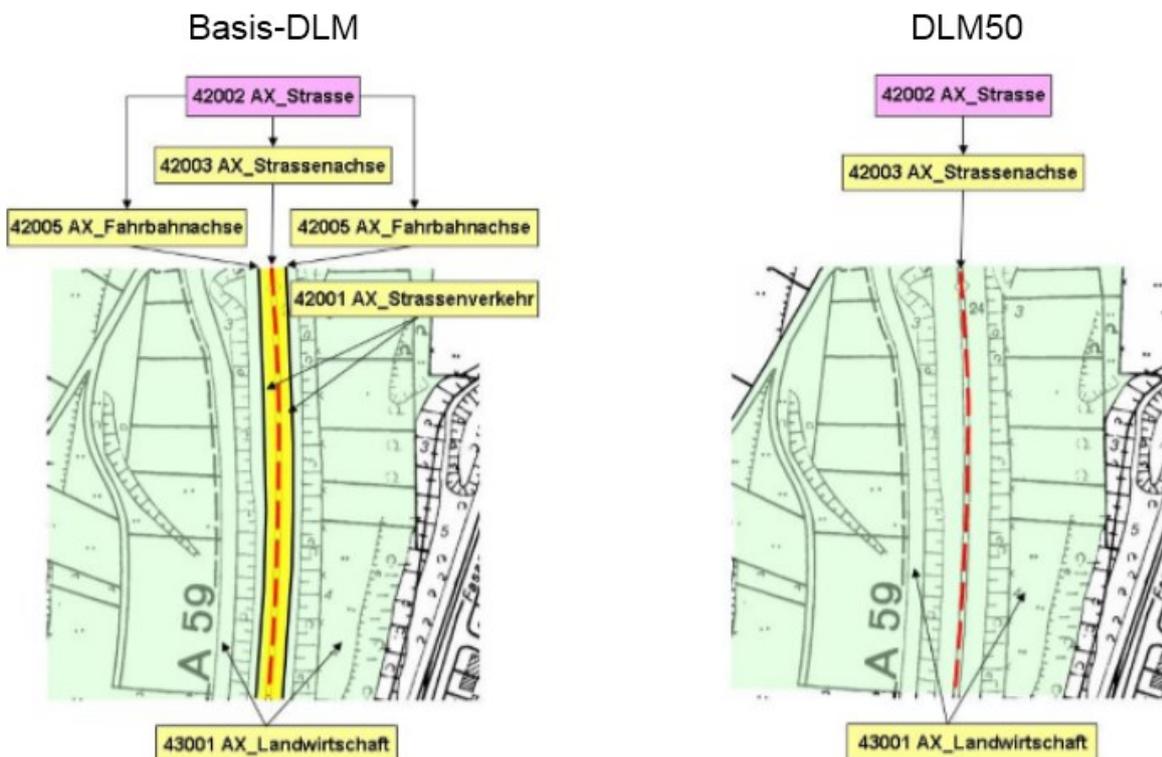


Abbildung 30: Modellierung einer Straße mit physikalisch getrennten Richtungsfahrbahnen im Basis-DLM und DLM50

### 8.2.1.1 Das Europastraßennetz

Das topologische Netz der Europastraßen ist lückenlos abzubilden. Die Auf- und Abfahrten von einer Europastraße zu einer weiteren Europastraße führen deshalb beim zugehörigen ZUSO AX\_Strasse im Attribut Internationale Bedeutung (IBD) den Wert 2001 „Europastraße“ und im Attribut Bezeichnung (BEZ) die Europastraßennummer zusätzlich zur Nummer der gesetzlichen Klassifizierung. Die Abfahrten von einer Europastraße zu einer Nicht-Europastraße bzw. die Auffahrten von einer Nicht-Europastraße zu einer Europastraße sind **keine** Europastraßen. Deshalb wird das Attribut IBD in diesen Fällen nicht belegt.

## 8.2.2 Modellierung von Plätzen mit Funktion 5330 „Raststätte“

### 8.2.2.1 Objektzuweisung von Raststätten

Grundlage für die Zuweisung von Raststätten bilden die Fachinformationen der Straßenbauverwaltungen. Folgende Arten von Rastanlagen werden in diesen Fachinformationen geführt und im Basis-DLM als Objekte AX\_Platz mit Funktion 5330 „Raststätte“ modelliert:

Art	Art der Rastanlage
TRM	Rastanlage mit Tankstelle, Raststätte und Motel
TR	Rastanlage mit Tankstelle und Raststätte
TK	Rastanlage mit Tankstelle und Kleinraststätte
RM	Rastanlage mit Raststätte und Motel
R	Rastanlage mit Raststätte

Autohöfe, die entsprechend VwV-StVO §42 Richtzeichen Zeichen 448 ausgeschildert sind, werden auch als Raststätte modelliert.



Abbildung 31: Modellierung einer Raststätte

Die Raststätte ist unmittelbarer Bestandteil der Bundesautobahn (FStrG + ASB Kap.7.2).

Alle Ein-, Überfahrten und in Auswahl zu erfassenden „Fahrgassen“ der Raststätten an Bundesautobahnen werden als REO 42003 AX\_Strassenachse als Teil von ZUSO 42002 AX\_Strasse mit

Widmung 1301 „Bundesautobahn“ und Bezeichnung (ohne Europastraßennummer) modelliert. Das Attribut Internationale Bedeutung wird nicht belegt.

Rückwärtige Betriebszufahrten werden als REO 42003 AX\_Strassenachse als Teil von ZUSO 42002 AX\_Strasse mit Widmung 9997 modelliert, wenn diese nicht als Gemeindestraße gewidmet sind.

### **8.2.2.2 Namensvergabe bei Raststätten**

Um sowohl der amtlichen Bezeichnung, als auch der fachspezifischen Erweiterung in den Landesämtern gerecht zu werden, wird empfohlen:

Die amtliche Bezeichnung der Rastanlage, welche mit dem BMVI und der BAST abgestimmt ist, im NAM zu führen.

Die landesinterne Bezeichnung der Rastanlage, welche mit dem Landesamt für Straßenbau abgestimmt ist, im ZNM zu führen.

### **8.2.3 Objektbildung bei schienengebundenen Verkehrswegen**

Diese Verkehrswege bestehen in der Örtlichkeit aus dem Bahnkörper und einer oder mehreren Bahnstrecken. Zum Bahnkörper gehören neben dem Gleisbett auch kleinere Gräben zur Entwässerung des Bahnkörpers, Seiten- und Schutzstreifen und kleinere Böschungen. Auf einem Bahnkörper können eine oder mehrere Bahnstrecken verlaufen. Im DLM50 werden die schienengebundenen Verkehrswege durch die linienförmige Objektart 42014 AX\_Bahnstrecke und die flächenförmige Objektart 42010 AX\_Bahnverkehr modelliert.

Die Objektart 42014 AX\_Bahnstrecke beschreibt einen bestimmten Abschnitt im Netz der schienengebundenen Verkehrswege, die Objektart 42010 AX\_Bahnverkehr die für den Betrieb von schienengebundenen Verkehrsmitteln zugehörigen Flächen.

Besteht der schienengebundene Verkehrsweg nur aus einer Bahnstrecke (Normalfall), wird auf der freien Strecke lediglich die Objektart 42014 AX\_Bahnstrecke erfasst. Die freie Strecke beginnt bzw. endet im Allgemeinen am Einfahrtsignal oder der Einfahrtsweiche zu einem Bahnhof.

Auf die explizite Modellierung des Bahnverkehrs wird verzichtet.

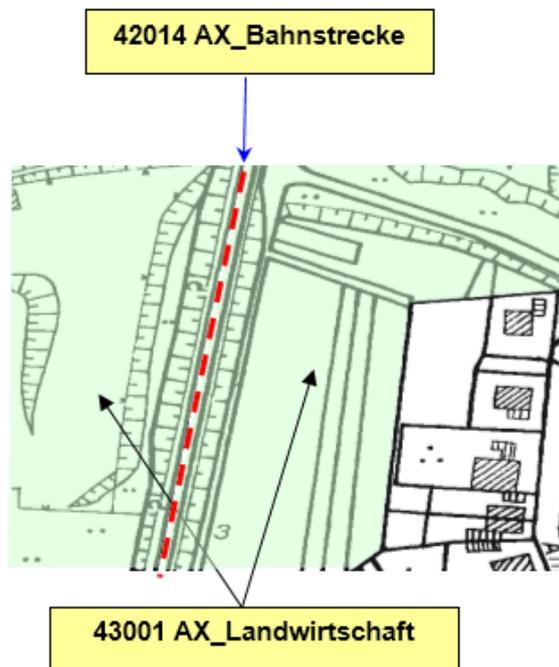


Abbildung 32: Modellierung einer Bahnstrecke

Besteht der schienengebundene Verkehrsweg aus mehreren Bahnstrecken, wird auf der freien Strecke und im Bahnhofsbereich sowohl die Objektart 42014 AX\_Bahnstrecke als auch die Objektart 42010 AX\_Bahnverkehr erfasst.

Auf der freien Strecke begrenzt die Objektart 42014 AX\_Bahnstrecke die dazwischenliegende Objektart 42010 AX\_Bahnverkehr. Die angrenzenden Objekte aus dem Objektartenbereich „Tatsächliche Nutzung“ werden bis an die außenliegenden Objekte der Objektart 42014 AX\_Bahnstrecke herangezogen.

Die Fläche eines Bahnhofs wird durch die Objektarten 42010 AX\_Bahnverkehr und die Überlagerungsfläche 53004 AX\_Bahnverkehrsanlage modelliert. Dabei muss ein flächenförmiges REO AX\_Bahnverkehrsanlage immer auf einem oder mehreren REO AX\_Bahnverkehr liegen. Die Abgrenzung der Bahnverkehrsanlage wirkt nicht objektbildend auf die durchlaufenden Bahnstrecken und Bahnverkehrsflächen.

Zusätzlich muss in der Bahnhoffläche ein punktförmiges REO AX\_Bahnverkehrsanlage erfasst werden (siehe hierzu Unterabschnitt 9.2.4 Objektart 53004 AX\_Bahnverkehrsanlage).

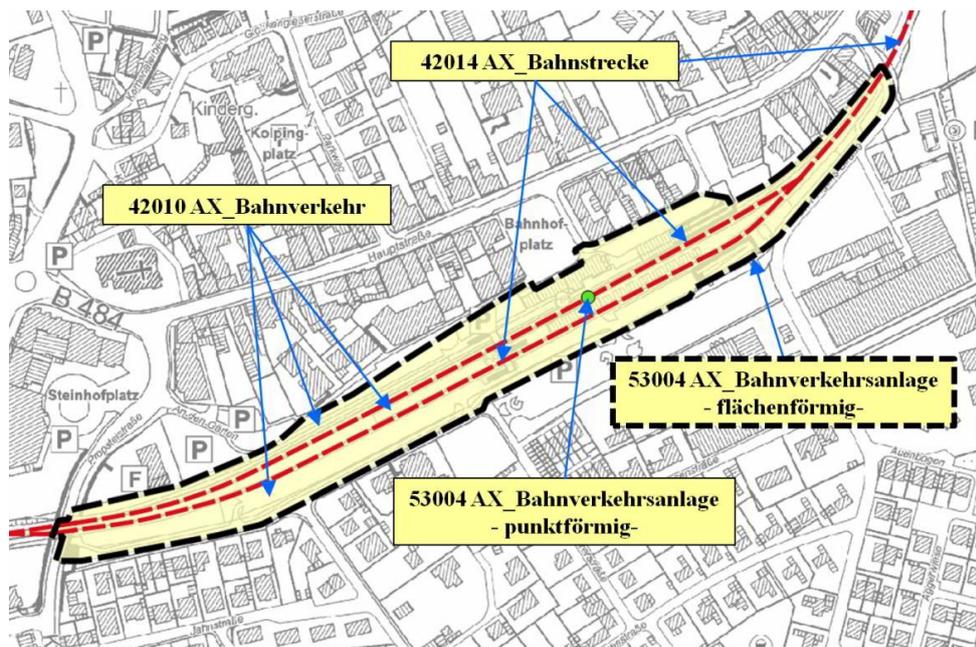


Abbildung 33: Modellierung mehrerer Bahnstrecken

#### 8.2.4 Objektart AX\_Flugverkehr

Unter dieser Objektart werden alle Arten von Flughäfen und Flug-/Landeplätzen geführt und durch die Wertarten der Attributart „Art“ unterschieden. Eine weitere Differenzierung erfolgt durch das Attribut „Nutzung“. Die Nutzung kann zivil, militärisch oder teils zivil, teils militärisch sein. Bei militärischer Nutzung ist ein Objekt AX\_Flugverkehr immer ein Sonderlandeplatz. Die Attributart Art muss dann mit dem Wert 5540 „Landeplatz, Sonderlandeplatz“ belegt sein.

### 8.3 Vegetation

Der Objektartengruppe mit der Bezeichnung „Vegetation“ und der Kennung 43000 sind die Flächen der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung, die durch natürlichen Bewuchs oder vegetationslose Flächen zugeordnet. Die Objektartengruppe umfasst die Objektarten:

- 43001 AX\_Landwirtschaft
- 43002 AX\_Wald
- 43003 AX\_Gehoelz
- 43004 AX\_Heide
- 43005 AX\_Moor
- 43006 AX\_Sumpf
- 43007 AX\_UnlandVegetationsloseFlaeche
- 43008 AX\_FlaecheZurZeitUnbestimmbar

Die Vegetationsflächen werden nicht nur als Objektarten, sondern auch als Attributwerte beschrieben. Unter der Objektart 43001 AX\_Landwirtschaft werden alle landwirtschaftlich genutzten Flächen erfasst. Die Unterscheidung nach der vorherrschenden Nutzung (z.B. Ackerland, Grünland, Gartenland) erfolgt durch das Attribut „Vegetationsmerkmal“.

Weitere Informationen zur Modellierung von Vegetationsflächen i. V. m. Fachdatenverbindungen sind im Abschnitt 8.4 der Erläuterungen zum Basis-DLM (Version 6.0.1) zu finden.

Objekte der Objektartengruppe „Vegetation“ werden grundsätzlich erst ab einer Fläche von 10 ha erfasst. Ausnahmen sind Objekte der Objektart 43001 AX\_Landwirtschaft mit dem Attribut „Vegetationsmerkmal“ und den Wertarten „Hopfen“, „Baumschule“, „Weingarten“ und „Obstplantage“, die ab 5 ha zu berücksichtigen sind, sowie Objekte der Objektarten 43002 AX\_Wald und 43003 AX\_Gehoelz, die bereits ab einer Fläche von 1 ha erfasst werden. Eine Differenzierung der Wertarten auf Attributebene innerhalb der Objektart 43001 AX\_Landwirtschaft und der Objektart 43002 AX\_Wald erfolgt generell erst dann, wenn dadurch REO entstehen, deren Flächen jeweils  $\geq$  den entsprechenden Erfassungskriterien sind.

Die Erfassungskriterien von 10 ha und 5 ha der oben genannten Objektarten können unterschritten werden, wenn die Objekte vollständig von Objekten der Objektarten 43002 AX\_Wald oder 43003 AX\_Gehoelz umgeben sind. Andernfalls sind Flächen, die das für die Objektart festgelegte Erfassungskriterium unterschreiten, einer der angrenzenden Flächen zuzuschlagen. Dabei kommen in erster Linie andere Vegetationsflächen in Frage, und zwar diejenigen, deren Merkmale in Bezug auf die Objektart vergleichsweise ähnlich sind. So ist eine Gehölzfläche eher einer Waldfläche zuzuordnen als einer Landwirtschaftsfläche.

Innerhalb von Siedlungen sind Vegetationsflächen, die das Erfassungskriterium nicht erfüllen, in die flächenförmigen Siedlungsobjekte zu integrieren, wenn die Möglichkeit, sie anderen Vegetationsflächen zuzuordnen, nicht gegeben ist.

Da sich die Erdoberfläche wegen der vielfältigen Erscheinungsformen der Landschaft nicht immer eindeutig abbilden lässt und sich Objekte des Objektartenbereichs „Tatsächliche Nutzung“ nie gegenseitig überlagern dürfen, kann der Vegetationscharakter in Siedlungsflächen durch die Objektart 54001 AX\_Vegetationsmerkmal berücksichtigt werden (siehe Abbildung 27).

### **8.3.1 Objektart AX\_Moor**

Bei der Erfassung der Objektart AX\_Moor ist die Unterscheidung von Feucht- und Trockenmooren erforderlich. Bei Feuchtmooeren muss zusätzlich zur TN Fläche ein Objekt 54001 AX\_Vegetationsmerkmal mit Zustand 5000 „Nass“ erfasst werden.

## 8.4 Gewässer

In der Objektartengruppe mit der Bezeichnung „Gewässer“ und der Kennung „44000“ befinden sich die Objekte, die die mit Wasser bedeckten Flächen der Erdoberfläche beschreiben.

Die Objektartengruppe umfasst die Objektarten:

- 44001 AX\_Fliessgewaesser
- 44002 AX\_Wasserlauf
- 44003 AX\_Kanal
- 44004 AX\_Gewaesserachse
- 44005 AX\_Hafenbecken
- 44006 AX\_StehendesGewaesser
- 44007 AX\_Meer

In der Objektartengruppe „Gewässer“ werden die auf der Erdoberfläche liegenden Wasserflächen durch linien- oder flächenförmige Objekte repräsentiert. Flächenobjekte (AX\_Fliessgewaesser, AX\_StehendesGewaesser und AX\_Meer) sind im Gegensatz zu den linienförmigen Objekten (AX\_Gewaesserachse) überschneidungsfrei. (siehe Abschnitt 1.7). Die Objektarten 44002 AX\_Wasserlauf und 44003 AX\_Kanal sind zusammengesetzte Objekte (ZUSO) und bestehen aus einem oder mehreren REO 44001 AX\_Fliessgewaesser und/oder einem oder mehreren REO 44004 AX\_Gewaesserachse.

Unter Berücksichtigung der Fortführung ist die Bildung von ZUSO AX\_Wasserlauf und AX\_Kanal mit einer maximal möglichen Länge nicht zu empfehlen. Die einem ZUSO zugeordneten REO sollten deshalb in ihrer Anzahl und Gesamtlänge überschaubar bleiben. Um die Anzahl und die Gesamtlänge der jeweils zugehörigen REO zu begrenzen, ist es bei Gewässern I. und II. Ordnung vorteilhaft, mehrere ZUSO mit gleichen Attributwerten zu modellieren.

Natürliche (Bach) und künstliche (Kanal) Gewässer werden, abhängig von ihrer Breite, als Objekte der Objektart 44001 AX\_Fliessgewaesser oder als Objekte der Objektart 44004 AX\_Gewaesserachse erfasst. Gewässer bis 30 m Breite werden als linienförmige Objekte der Objektart 44004 AX\_Gewaesserachse, Gewässer über 30 m Breite als flächenförmige Objekte der Objektart 44001 AX\_Fliessgewaesser modelliert.

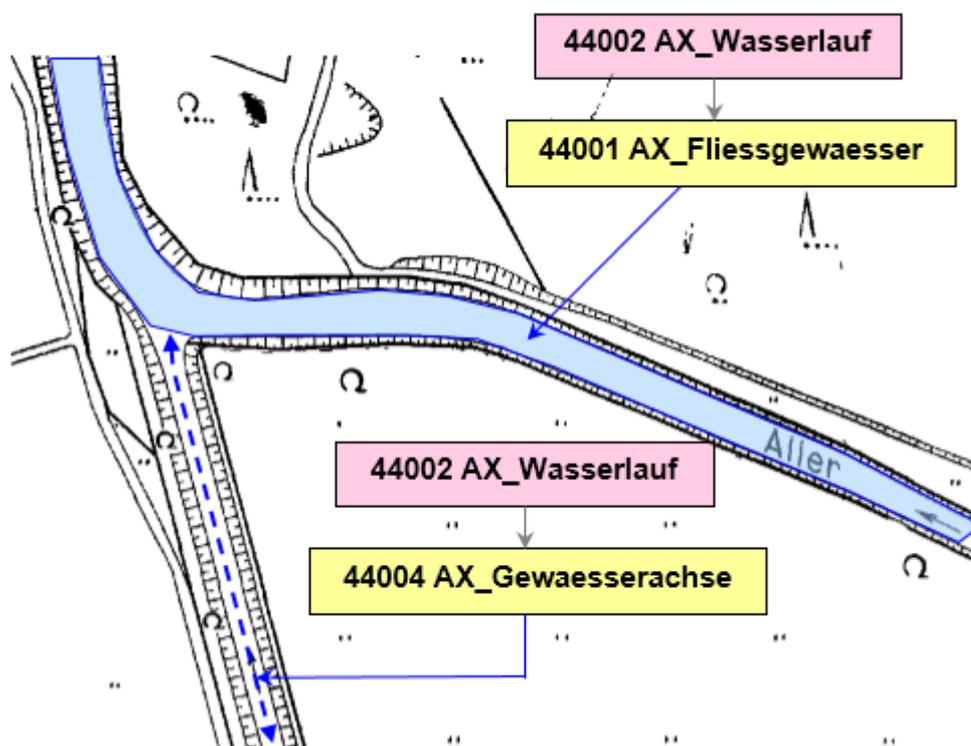


Abbildung 34: Modellierung von Wasserläufen

Weitere Informationen zur Modellierung von Gewässerflächen i. V. m. Fachdatenverbindungen sind im Abschnitt 8.5 der Erläuterungen zum Basis-DLM (Version 6.0.1) zu finden.

#### 8.4.1 Das Attribut Widmung

Das Attribut Widmung ist bei den Objektarten

44002	AX_Wasserlauf
44003	AX_Kanal
44006	AX_StehendesGewaesser

mit folgenden Ausprägungen eingerichtet:

Bezeichnung:	widmung
Kennung:	WDM
Datentyp:	AX_Widmung_Wasserlauf; AX_Widmung_Kanal; AX_Widmung_Stehendes Gewaesser
Kardinalität:	0..1
Modellart:	Basis-DLM
Definition:	'Widmung' gibt die gesetzliche Klassifizierung nach den Wassergesetzen der Länder an.

Wertarten:

Bezeichner	Wert
Gewässer I. Ordnung - Bundeswasserstraße	1310

'Gewässer I. Ordnung - Bundeswasserstraße' ist ein Gewässer, das der Zuständigkeit des Bundes obliegt.

**Gewässer I. Ordnung - nach Landesrecht 1320**

'Gewässer I. Ordnung - nach Landesrecht' ist ein Gewässer, das der Zuständigkeit des Landes obliegt.

**Gewässer II. Ordnung 1330**

'Gewässer II. Ordnung' ist ein Gewässer, für das die Unterhaltungsverbände zuständig sind.

**Gewässer III. Ordnung 1340**

'Gewässer III. Ordnung' ist ein Gewässer, das weder zu den Gewässern I. noch II. Ordnung zählt.

Die Wassergesetze in den Ländern sind unterschiedlich.

Nicht alle in der Enumeration aufgeführten Wertarten kommen in allen Ländern vor. In einigen Ländern existieren gemäß Wassergesetzen keine Gewässer III. Ordnung. Bundesweit gibt es zusätzlich auch noch untergeordnete Gewässer, die keine Widmung besitzen. Zu diesen zählen:

- Straßenseitengräben als Bestandteil von Straßen
- Be- und Entwässerungsgräben
- zeitweilig wasserführende Gräben
- Grundstücke, die zur Fischzucht oder Fischhaltung oder zu anderen nicht wasserwirtschaftlichen Zwecken mit Wasser bespannt und mit einem Gewässer künstlich oder nicht verbunden sind, soweit sie von wasserwirtschaftlich untergeordneter Bedeutung sind.

#### 8.4.2 Attributart Gewässerkennzahl (GWK)

Die „Gewässerkennzahl“ ist die von der Fachverwaltung vergebene Verschlüsselung. Sie wird bei folgenden Objektarten geführt:

- 44002 AX\_Wasserlauf
- 44003 AX\_Kanal
- 44006 AX\_StehendesGewaesser
- 57003 AX\_Gewaesserstationierungsachse
- 57004 AX\_Sickerstrecke

Für die Objekte AX\_Wasserlauf, AX\_Kanal, AX\_Gewaesserstationierungsachse, AX\_Sickerstrecke beschreibt die Gewässerkennzahl in der 1.- 19. Stelle die Gewässerkennzahl laut LAWA.

Sind durch die Gewässerkennzahl nicht alle 19 Stellen vollständig belegt, so ist diese bis zur 19. Stelle mit Nullen aufzufüllen.

Die Verschlüsselung der Gewässerkennzahl für die Objekte AX\_StehendesGewaesser ist wie folgt aufgebaut (lt. LAWA):

- 1. Ziffer: 8 (Kennzeichnung als GWK eines Objektes AX\_StehendesGewaesser)

- 2. bis 5. Ziffer: Fortlaufende Durchnummerierung im Teilgebiet
- 6. Ziffer und folgende: Gebietskennzahl des Teilgebietes

Erstrecken sich die stehenden Gewässer über mehrere Länder, so ist die Verschlüsselung unter den jeweils beteiligten Dienststellen abzustimmen.

### 8.4.3 Abgrenzung flächenförmiger Gewässer

Flächenförmige Gewässer werden geometrisch durch ihre Uferlinie begrenzt. Dies ist bei der Objektart 44007 AX\_Meer die Uferlinie bei mittlerem Tidehochwasser, bei den übrigen Gewässern die Uferlinie bei mittlerem Wasserstand.

### 8.4.4 Gewässer im Thema „Tatsächliche Nutzung DLM50 (Grundflächen)“

Der bereits beschriebene Grundsatz, dass sich flächenhafte Objekte des Objektartenbereichs „Tatsächliche Nutzung“ nicht überlagern dürfen, trifft dann zu, wenn die Objekte auf der Erdoberfläche liegen.

An der lückenlosen und überschneidungsfreien Beschreibung der Erdoberfläche nehmen aus der Objektartengruppe „Gewässer“ die Objekte der Objektarten

44001 AX\_Fliessgewaesser, 44005 AX\_Hafenbecken, 44006 AX\_StehendesGewasser und 44007 AX\_Meer

teil, wenn sie auf der Erdoberfläche verlaufen oder liegen.

Sind sie verrohrt bzw. abgedeckt oder verlaufen sie auf Bauwerken, dann gehören sie nicht zu den Objekten, die die Erdoberfläche lückenlos beschreiben. Außerdem dürfen sie Objekte des Objektartenbereichs „Tatsächliche Nutzung“ nur dann überlagern, wenn ein Objekt der Objektart 53001 AX\_BauwerkImVerkehrsbereich (z.B. Brücke) oder 53009 AX\_BauwerkImGewasserbereich (z.B. Durchlass) dazwischenliegt. Das ober- oder unterirdisch verlaufende Gewässerobjekt erhält eine Relation zum Bauwerk. Dadurch nehmen diese Gewässer nicht an der Themenbildung des Objektartenbereichs „Tatsächliche Nutzung“ teil und es wird gleichzeitig die Information geführt, dass die Objekte nicht auf der Erdoberfläche liegen.

### 8.4.5 Das topologische Gewässernetz

Der lückenlose Verlauf eines Gewässers von der Quelle bis zur Mündung wird mit Hilfe des topologischen Themas „Gewässerachsen Basis-DLM“ beschrieben. Das Topologie-Thema benutzt folgende Objektarten:

- 44004 AX\_Gewaesserachse
- 57003 AX\_Gewaesserstationierungsachse (siehe auch Unterabschnitt 9.5.3)
- 57004 AX\_Sickerstrecke (siehe auch Unterabschnitt 0)

Die Objektart AX\_Gewaesserachse kommt bei Fließgewässern bis 30 m Breite zum Einsatz. Bei breiteren Fließgewässern oder in stehenden Gewässern wird die Topologie durch die Objektart AX\_Gewaesserstationierungsachse erzeugt. Verläuft ein Gewässer unter der Erdoberfläche durch Lockergestein, wird die Situation durch die Objektart 57004 AX\_Sickerstrecke abgebildet.

### 8.4.6 Fließrichtung von Gewässern

Den Gewässern wird im Allgemeinen eine Fließrichtung zugeordnet. Sie kann durch Auswertung der Gewässerkennzahl (siehe auch Unterabschnitt 8.4.2) oder aus der gerichteten Geometrie der Gewässerachse, der Gewässerstationierungsachse oder der Sickerstrecke abgeleitet werden. Die gerichtete Geometrie entspricht der Fließrichtung, wenn das Attribut „Fließrichtung“ den Wert „true“ hat.

Folgende Modellierungsregeln sind im Zusammenhang mit Festlegung der Fließrichtung zu beachten:

Der Wert des Attributs „Fließrichtung“ ist bei den zum ZUSO AX\_Wasserlauf gehörenden Objekten AX\_Gewaesserachse immer gleich, entweder „true“ oder „false“. Bei Objekten der Objektart AX\_Gewaesserachse, die zum ZUSO AX\_Kanal gehören und bei Objekten der Objektart AX\_Gewaesserstationierungsachse mit der Wertart AGA 2000 „Genäherte Mittellinie in Gewässern“ bei der Attributart "artDerGewaesserstationierungsachse“, die auf einem flächenförmig modellierten Kanal liegen, ist der Wert immer „false“.

Treffen in einem topologischen Knoten des Gewässernetzes drei oder mehrere Objekte AX\_Gewaesserachse zusammen, dann können maximal zwei Objekte zu ein und demselben ZUSO AX\_Wasserlauf gehören (siehe Abbildung 35).

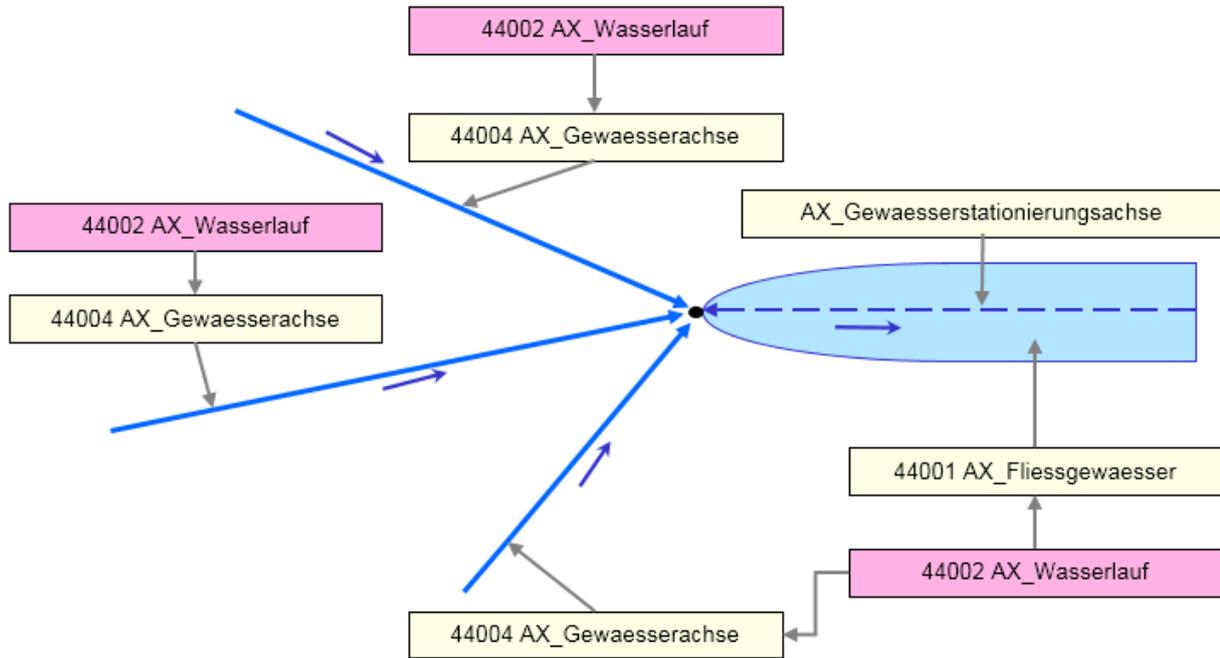


Abbildung 35: Modellierung von Wasserläufen unter Beachtung der Fließrichtung

## 9 Bauwerke, Einrichtungen und sonstige Angaben

Der Objektartenbereich „Bauwerke, Einrichtungen und sonstige Angaben“ besteht aus den aufgeführten Objektartengruppen:

- 51000 Bauwerke und Einrichtungen in Siedlungsflächen
- 52000 Besondere Anlagen auf Siedlungsflächen
- 53000 Bauwerke, Anlagen und Einrichtungen für den Verkehr
- 54000 Besondere Vegetationsmerkmale
- 55000 Besondere Eigenschaften von Gewässern
- 57000 Besondere Angaben zum Gewässer

Die Objekte des Objektartenbereichs „Bauwerke, Einrichtungen und sonstige Angaben“ sind immer im fachlichen Zusammenhang mit den Objekten des Objektartenbereichs „Tatsächliche Nutzung“ zu sehen. Der Objektartenbereich „Bauwerke, Einrichtungen und sonstige Angaben“ enthält auch Informationen, die eigentlich dem Bereich der Tatsächlichen Nutzung zuzuordnen sind, die aber nach dem Dominanzprinzip nicht als Objekte des Objektartenbereichs „Tatsächliche Nutzung“ geführt werden.

Die Objektarten des Objektartenbereichs „Bauwerke, Einrichtungen und sonstige Angaben“ überlagern die Objekte des Objektartenbereichs „Tatsächliche Nutzung“, ohne sie zu zerschneiden oder Flächen auszustanzen.

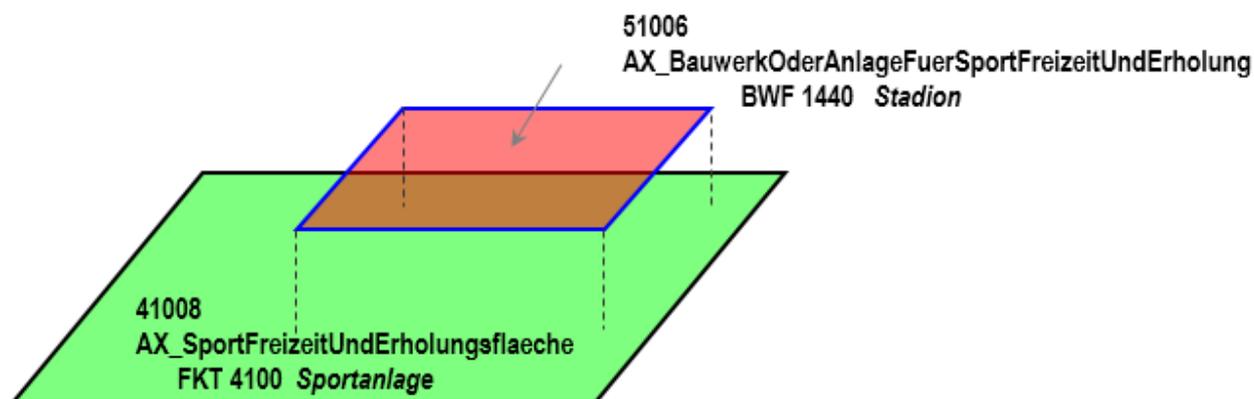


Abbildung 36: Überlagerung auf Grundflächen

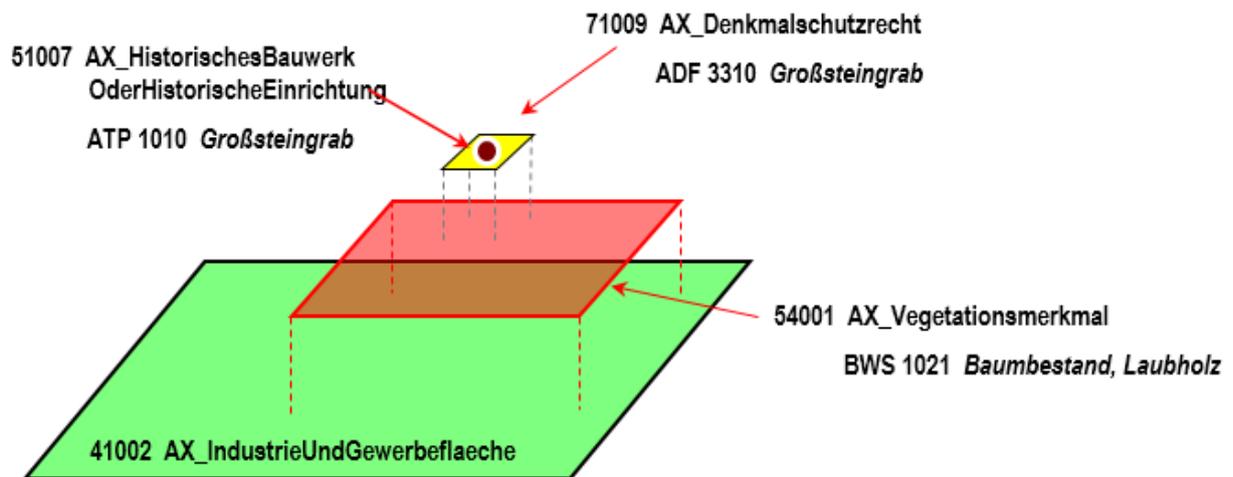


Abbildung 37: Überlagerung auf Grundflächen

Im Nachfolgenden werden Besonderheiten zu einzelnen ausgewählten Objektarten beschrieben.

## 9.1 Bauwerke und Einrichtungen in Siedlungsflächen

### 9.1.1 Objektart 51001 AX\_Turm

Als Turm wird ein hoch aufragendes, auf einer verhältnismäßig kleinen Fläche stehendes Bauwerk bezeichnet, das frei im Gelände steht. Im DLM50 wird der Turm unabhängig von seiner Bauart grundsätzlich als Objekt der Objektart 51001 AX\_Turm punktförmig modelliert.

Die nachstehende Tabelle zeigt die Objektartart AX\_Turm mit den möglichen Bauwerksfunktionen und Erfassungskriterien.

OAR_Kennung	Objektart	Attributart	Wert	Bezeichner	Erfassungskriterium
51001	AX_Turm	BWF	1001	Wasserturm (G)	vollzählig
			1002	Kirchturm, Glockenturm (G)	vollzählig
			1003	Aussichtsturm (G)	vollzählig
			1004	Kontrollturm (G)	vollzählig
			1005	Kühlturm (G)	vollzählig
			1006	Leuchtturm (G)	vollzählig
			1007	Feuerwachturm (G)	vollzählig
			1008	Sende-, Funkturm, Fernmeldeturm (G)	vollzählig
			1012	Schloss-, Burgturm	>= 15 m
			9999	Sonstiges	>= 15 m

*Tabelle 6: Bauwerksfunktionen und Erfassungskriterien von AX\_Turm*

Eine Besonderheit ist bei der Wertart BWF 1006 „Leuchtturm“ zu beachten:

Dient ein Leuchtturm als Schifffahrtszeichen, wird geometrieidentisch ein Objekt 53008 AX\_EinrichtungFuerDenSchiffsverkehr mit BWF 1420 „Leuchtfeuer“ an gleicher Position erfasst.

Wird ein Turm mit zwei Bauwerksfunktionen belegt, so ist das Attribut Zustand 2100 'Außer Betrieb, stillgelegt; verlassen' nur dann zu erfassen, wenn dies auf beide Funktionen zutrifft.

### **9.1.2 Objektart 51002 AX\_BauwerkOderAnlageFuerIndustrieUndGewerbe (BWF 1290 „Schornstein, Schlot, Esse“)**

Ein Schornstein kann freistehend sein oder sich innerhalb eines Gebäudeumrisses befinden. Im DLM50 werden nur freistehende Schornsteine als punktförmige Objekte erfasst.

### **9.1.3 Objektart 51002 AX\_BauwerkOderAnlageFuerIndustrieUndGewerbe (BWF 1251 „Freileitungsmast“) sowie 51005 AX\_Leitung**

Leitungen und Freileitungsmasten werden nicht als topologisches Netz modelliert. Geometrisch wird jedoch durch die Ableitung der einzelnen Objekte 51005 AX\_Leitung aus dem „AU\_kontinuierlichesLinienobjekt“ ein Leitungsnetz erfasst. Den Datennutzern (z.B. EVU) bleibt es unbenommen, aus den vorhandenen Daten ein topologisches Netz zu knüpfen. Ein Objekt der Objektart AX\_Leitung muss in seinem kompletten Verlauf immer an einem Freileitungsmast oder an der Landesgrenze bzw. in einem Objekt AX\_IndustrieUndGewerbeflaeche mit der Funktion 2530 „Kraftwerk“ oder 2540 „Umspannstation“ beginnen und enden. Ein zwischen Anfangs- und Endpunkt einer Leitung liegender Freileitungsmast erzwingt einen Stützpunkt in dieser, jedoch keine REO-Bildung.

### **9.1.4 Objektart 51009 AX\_SonstigesBauwerkOderSonstigeEinrichtung**

#### **9.1.4.1 BWF 1700 „Mauer“ und BWF 1740 „Zaun“**

Mit Mauern und Zäunen werden häufig nicht frei zugängliche Areale abgegrenzt. Führen Verkehrswege wie Straßen- oder Fahrwegachsen in diese Areale hinein, werden Mauern und Zäune am Schnittpunkt nicht unterbrochen. Sie kreuzen die Verkehrswege und sind somit als „Hindernisse“ zu erkennen. Durchgangsstellen wie z. B. an Schlagbäumen, Toren oder Türen bleiben unberücksichtigt.

#### **9.1.4.2 FKT 1000 „Hochwasser-, Sturmflutschutz“ und FKT „Lärmschutz“**

Hochwasserschutzmauern und Lärmschutzwände werden als Objekte 51009 AX\_SonstigesBauwerkOderSonstigeEinrichtung unter der Wertart BWF 1700 „Mauer“ und der Wertart FKT 1000 „Hochwasser-, Sturmflutschutz“ bzw. der Wertart FKT 2000 „Lärmschutz“ modelliert.

### 9.1.5 Objektart 52001 AX\_Ortslage

Die Objektart 52001 AX\_Ortslage darf alle anderen Objektarten überlagern. Die Überlagerung bzw. Überlappung mit einem weiteren Objekt AX\_Ortslage ist nicht erlaubt.

### 9.1.6 Objektarten 52002 AX\_Hafen und 52003 AX\_Schleuse

Die Objektarten 52002 AX\_Hafen und 52003 AX\_Schleuse können als flächenförmige Anlagen unterschiedliche Objektarten aus verschiedenen Bereichen überlagern. Die Überlagerungsmöglichkeit ist im Bereich der Grundflächen allerdings stark eingeschränkt. Weitere Überlagerungen z.B. durch Objekte der Objektart 31001 AX\_Gebaeude sind zulässig.

## 9.2 Bauwerke, Anlagen und Einrichtungen für den Verkehr

### 9.2.1 Objektart 53001 AX\_BauwerkImVerkehrsbereich

Ein Objekt 53001 AX\_BauwerkImVerkehrsbereich, zu dem eine Unterführungsrelation aufgebaut wird, muss immer linien- oder flächenförmig modelliert sein.

#### 9.2.1.1 Brücke

##### a) Brücke mit Anbindung an das Verkehrsnetz

Der Geometriotyp einer Brücke (BWF 1800-1830) ist abhängig vom Geometriotyp der auf der Brücke liegenden Objekte. Folgende Regeln sind dabei anzuwenden:

Befinden sich auf einer Brücke

- ein oder mehrere linienförmige physisch zusammenhängende oder übereinanderliegende Objekte, die mit der Brücke geometrisch identisch sind, so ist die Brücke linienförmig zu modellieren.
  - o Der einfache Fall, dass ein linienförmiges Objekt auf einer Brücke liegt, ist bereits unter 2.13.1, Abbildung 8 beschrieben.
  - o Der Fall, dass mehrere linienförmige physisch zusammenhängende Objekte auf einer Brücke liegen entsteht i. d. R. durch Attributwechsel. Im folgenden Beispiel (*Abbildung 38*) tritt der Attributwechsel auf der Brücke beim ZUSO AX\_Strasse auf (K31 wird K75). Die dadurch entstehenden zwei REO AX\_Strassenachse sind physisch zusammenhängend und liegen mit der Brücke auf einer Geometrie.

- Der Fall, dass mehrere linienförmige Objekte übereinander auf einer Brücke liegen, kommt vor, wenn z. B. eine Straßenbahn ohne eigenen Bahnkörper in einer Straße verläuft und somit die gleiche Geometrie nutzt wie die Straßenachse.

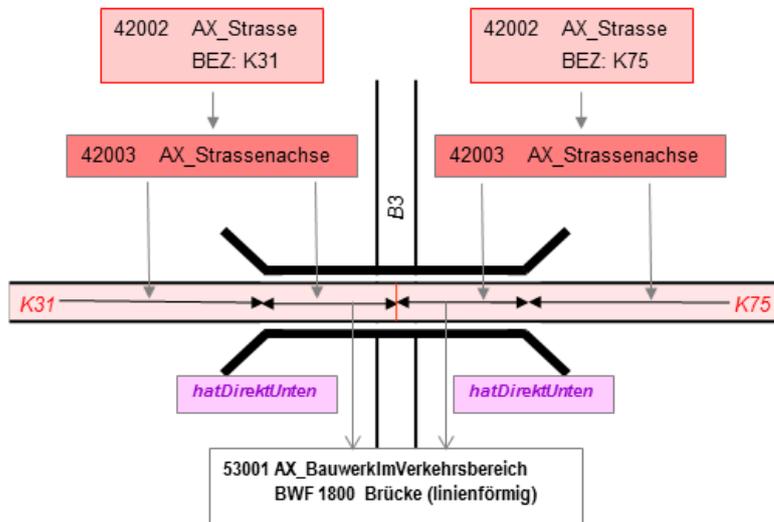


Abbildung 38: Modellierung einer linienförmigen Brücke

- ein oder mehrere flächenförmig modellierte Objekte, so ist die Brücke flächenförmig zu modellieren.



Abbildung 39: Modellierung einer flächenförmigen Brücke mit einem flächenförmigen Objekt

- mehrere geometrisch nicht identische Objekte, so ist die Brücke flächenförmig zu modellieren.

#### b) Brücke ohne Anbindung an das Verkehrsnetz

- Soda-Brücke oder Geisterbrücke

Eine Soda- oder Geisterbrücke erfüllt keinerlei Funktion und ist mangels Zufahrten nicht nutzbar. Sie ist einfach nur so da. Sie wird linien- oder flächenförmig ohne darauf liegenden Verkehrsweg modelliert. Das Attribut `zustand` erhält den Wert 2100 „Außer Betrieb, stillgelegt, verlassen.“

- Grün- oder Wildbrücke

Eine Grün- oder Wildbrücke hat zwar i. d. R. auch keine Zufahrten, erfüllt aber eine Funktion. Sie ermöglicht Tieren den gefahrlosen Übergang über ein natürliches oder künstliches Hindernis.

- Feldbrücke (Verbindung zwischen zwei Landwirtschaftsflächen)

Eine Feldbrücke hat, wie die Grün- oder Wildbrücke, auch keine Zufahrten, erfüllt aber ebenfalls eine Funktion. Sie ermöglicht die Überfahrt mit einem landwirtschaftlichen Fahrzeug (z. B. Traktor oder Mähdrescher) über einen Wasserlauf.

### 9.2.1.2 Tunnel, Unterführung

#### a) Tunnel mit Anbindung an das Verkehrsnetz

Das Bauwerk „Tunnel“ kann aus einer oder mehreren Röhren bestehen. Die Modellierung dieser Röhren als Objekt „Tunnel“ ist abhängig vom seitlichen Abstand der Tunnelröhren. Ist der Zwischenraum der Röhren so groß, dass sie sich im DLM50 als getrennt liegende Objekte modellieren lassen, sind zwei Objekte zu führen.

Für die Bestimmung des Geometrietyps eines Tunnels (BWF 1870) sind folgende Regeln anzuwenden:

Befinden sich innerhalb eines Tunnels

- ein oder mehrere linienförmige physisch zusammenhängende oder übereinanderliegende Objekte, die mit dem Tunnel geometrisch identisch sind, so ist der Tunnel linienförmig zu modellieren.
  - Der einfache Fall, dass ein linienförmiges Objekt in einem Tunnel liegt, ist bereits unter 2.13.1, Abbildung 9 am Beispiel einer Bahnstrecke in einem Tunnel beschrieben.
  - Der Fall, dass mehrere linienförmige physisch zusammenhängende Objekte in einem Tunnel liegen entsteht i. d. R. durch Attributwechsel. Im folgenden Beispiel (Abbildung 40) tritt der Attributwechsel in „Tunnel, Unterführung“ beim ZUSO AX\_Strasse auf (L3030 wird L3031). Die dadurch entstehenden zwei REO AX\_Strassenachse sind physisch zusammenhängend und bilden mit „Tunnel, Unterführung“ eine Geometrie.
  - Der Fall, dass mehrere linienförmige Objekte in einem Tunnel übereinanderliegen, kommt vor, wenn z. B. eine Straßenbahn ohne eigenen Bahnkörper in einer Straße verläuft und somit die gleiche Geometrie nutzt wie die Straßenachse.

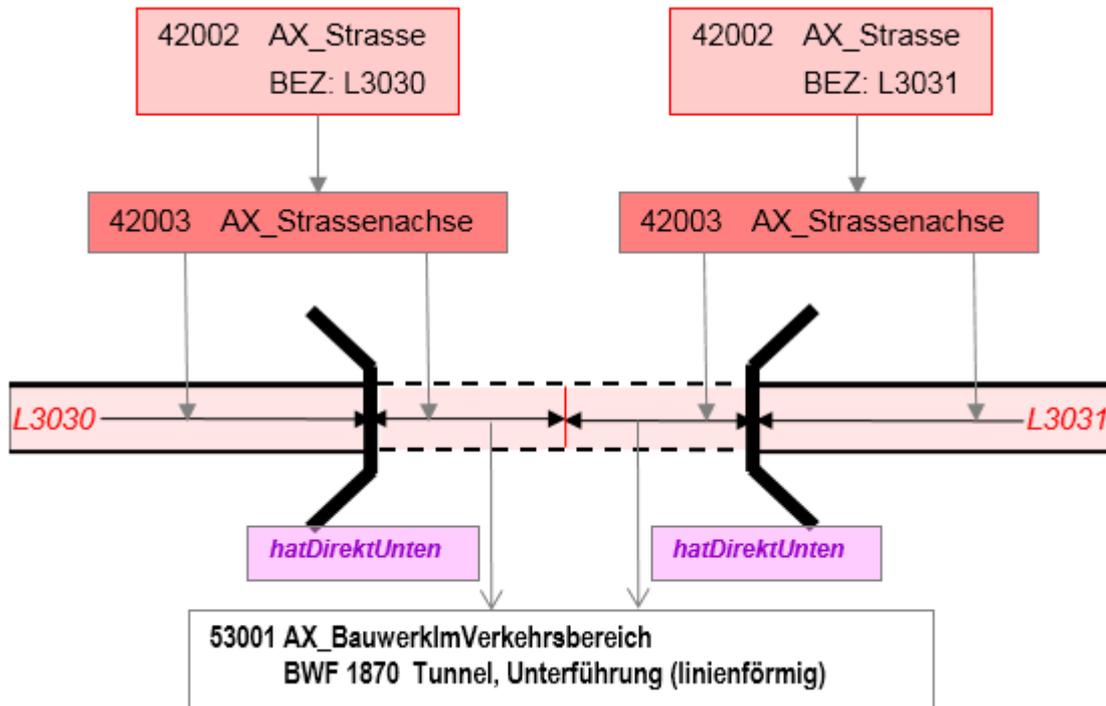


Abbildung 40: Modellierung eines linienförmigen Tunnels

- ein oder mehrere flächenförmig modellierte Objekte, so ist der Tunnel flächenhaft zu modellieren.

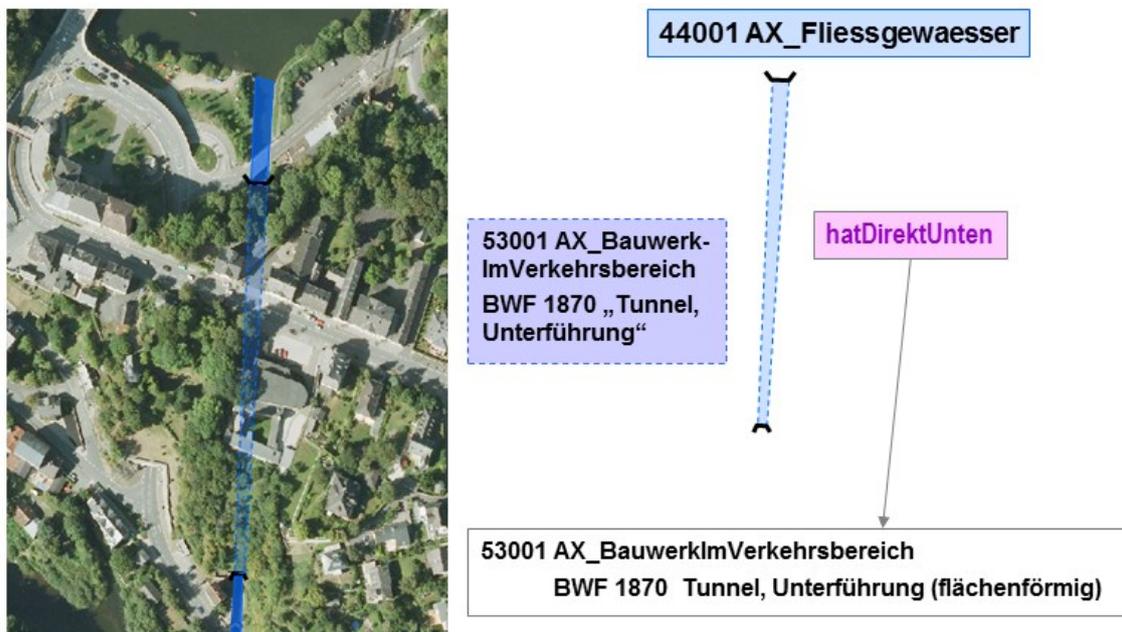


Abbildung 41: Modellierung eines flächenförmigen Tunnels mit einem flächenförmigen Objekt

- mehrere geometrisch nicht identische Objekte, so ist der Tunnel flächenförmig zu modellieren.

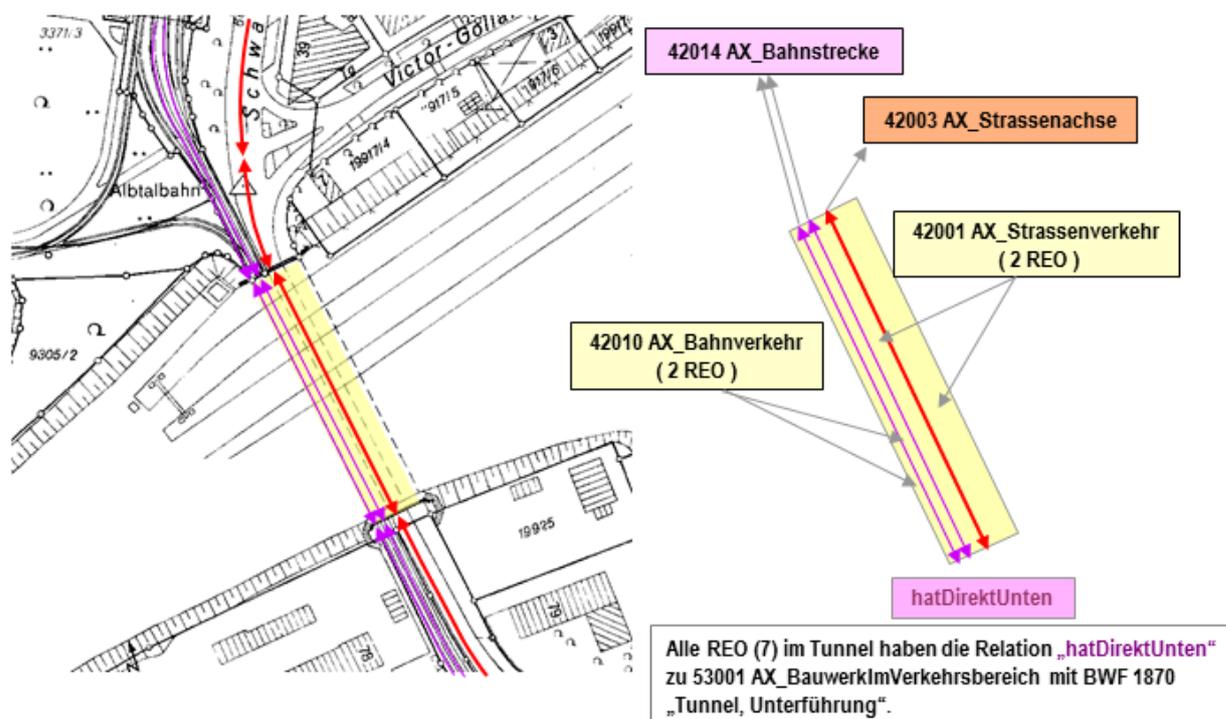


Abbildung 42: Modellierung eines flächenförmigen Tunnels mit mehreren Objekten

#### b) Tunnel ohne Anbindung an das Verkehrsnetz

- Soda-Tunnel oder Geistertunnel

Ein Soda- oder Geistertunnel erfüllt keinerlei Funktion und ist mangels Zufahrten/Zugang nicht nutzbar. Er ist einfach nur so da. Er wird linien- oder flächenförmig ohne darauf liegenden Verkehrsweg modelliert. Das Attribut `zustand` erhält den Wert 2100 „Außer Betrieb, stillgelegt, verlassen.“

#### 9.2.1.3 Schutzgalerie, Einhausung

Der Geometriertyp einer „Schutzgalerie, Einhausung“ (BWF 1880) ist abhängig vom Geometriertyp der in „Schutzgalerie, Einhausung“ liegenden Objekte. Folgende Regeln sind dabei anzuwenden:

Befinden sich innerhalb einer Schutzgalerie, Einhausung

- ein oder mehrere linienförmig geometrisch identisch modellierte Objekte, so ist „Schutzgalerie, Einhausung“ linienförmig zu modellieren.
- ein oder mehrere flächenförmig modellierte Objekte, so ist „Schutzgalerie, Einhausung“ flächenförmig zu modellieren.
- mehrere geometrisch nicht identische Objekte, so ist „Schutzgalerie, Einhausung“ flächenförmig zu modellieren.

Es werden keine hatDirektUnten- Relationen vergeben. Stattdessen muss die folgende Konsistenzbedingung berücksichtigt werden:

Die Wertart 1880 „Schutzgalerie, Einhausung“ bei der Attributart „Bauwerksfunktion“ überlagert immer ein Objekt der Objektart

42001 AX\_Strassenverkehr, 42003 AX\_Strassenachse, 42008 AX\_Fahrwegachse, 42010 AX\_Bahnverkehr, 42014 AX\_Bahnstrecke, 53003 AX\_WegPfadSteig.

### **9.2.2 Objektart 53002 AX\_Strassenverkehrsanlage (ART 2000 „Furt“)**

Die linienförmig zu modellierende Furt liegt immer innerhalb eines oberirdisch verlaufenden Objektes 44001 AX\_Fliessgewaesser und geometrieidentisch unter einem Objekt 42003 AX\_Strassenachse, 42008 AX\_Fahrwegachse oder 53003 AX\_WegPfadSteig und ist entsprechend der „Schutzgalerie, Einhausung“ zu modellieren.

### **9.2.3 Objektart 53003 AX\_WegPfadSteig**

Als Objektart 53003 AX\_WegPfadSteig werden grundsätzlich alle topographisch wichtigen, befestigten oder unbefestigten Geländestreifen als untergeordnete Wege erfasst, die zum Befahren und/oder Begehen geeignet sind.

Fußwege werden in allen Formen von Grünanlagen sowie in Friedhöfen als Objekte der Objektart 53003 AX\_WegPfadSteig (ohne die Attributart „ART“) modelliert. Wege außerhalb dieser Flächen werden je nach örtlicher Eigenschaft mit der Attributart „ART“ und der Wertart entsprechend der Eigenschaft erfasst, z.B. Fußweg, Skaterstrecke.

Die Objektbildung bei Objekten der Objektart 53003 AX\_WegPfadSteig wird wie in der folgenden Abbildung 43 dargestellt, durchgeführt. Es ist ein geometrischer Punkt zu bilden, wenn ein Objekt „Weg, Pfad, Steig“ an einem Objekt Straßen-, Fahrwegachse oder „Weg, Pfad, Steig“ beginnt oder endet.

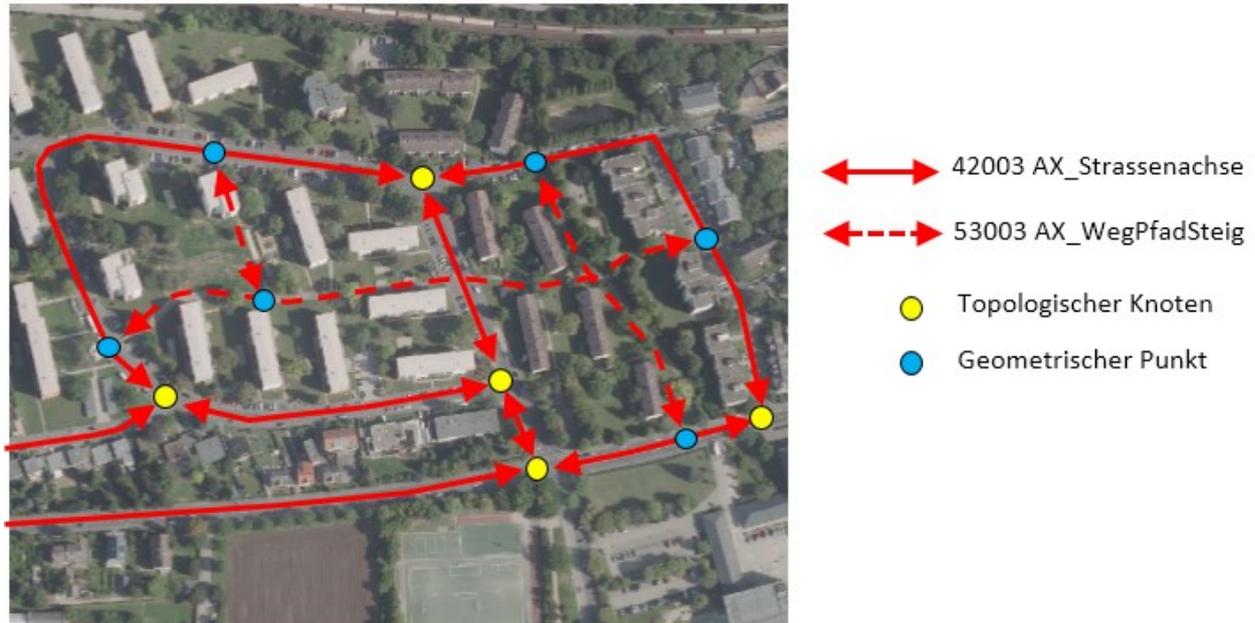


Abbildung 43: Modellierung von Weg, Pfad, Steig mit Straßenachse

#### 9.2.4 Objektart 53004 AX\_Bahnverkehrsanlage

Objekte der Objektart 53004 AX\_Bahnverkehrsanlage sind ab einer Größe von 0,5 ha flächenförmig zu erfassen. Zur lagerichtigen Darstellung des öffentlichen Zugangs in diesen flächenförmigen Bahnverkehrsanlagen ist zusätzlich ein weiteres punktförmiges Objekt AX\_Bahnverkehrsanlage mit identischer Bahnhofskategorie in Höhe des Empfangsgebäudes auf die Bahnstrecke zu modellieren. Verlaufen mehrere Bahnstrecken in einer Bahnverkehrsanlage, wird das punktförmige Objekt auf die Bahnstrecke gesetzt, die am nächsten zum Empfangsgebäude liegt. Ist kein Empfangsgebäude vorhanden, wird das punktförmige Objekt in Höhe des Bahnsteiges auf die Bahnstrecke modelliert.

### 9.2.5 Objektart 53006 AX\_Gleis

Als Objektart 53006 AX\_Gleis werden ausschließlich die für die DTK50 erforderlichen Geometrien erfasst. Gleise sind nicht in das topologische Netz der Bahnstrecken eingebunden. Die Objektbildung wird, wie in der folgenden Abbildung 44 dargestellt, durchgeführt. Es ist ein geometrischer Punkt zu bilden, wenn ein Objekt „Gleis“ an einem Objekt „Bahnstrecke“ oder „Gleis“ beginnt oder endet.

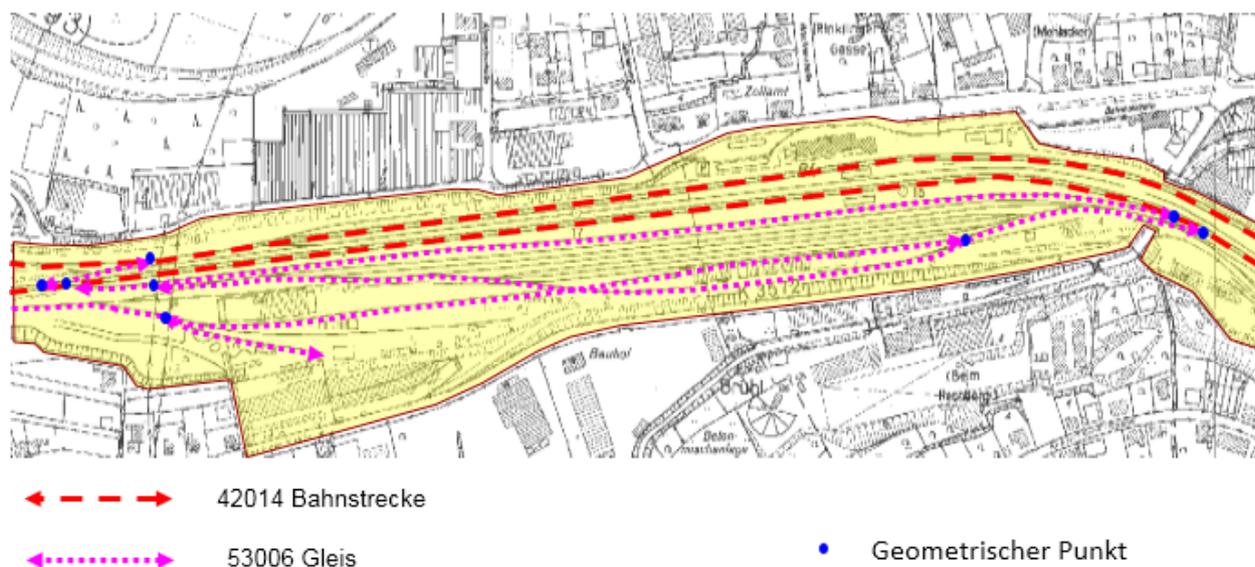


Abbildung 44: Modellierung von Gleisen

## 9.2.6 Objektart 53009 AX\_BauwerkImGewaesserbereich

Ein Objekt 53009 AX\_BauwerkImGewaesserbereich, zu dem eine Unterführungsrelation aufgebaut wird, muss immer linien- oder flächenförmig modelliert sein.

### 9.2.6.1 Durchlass

Für die Bestimmung des Geometrietyps eines Durchlasses (BWF 2010) sind folgende Regeln anzuwenden:

Befinden sich innerhalb eines Durchlasses

- ein oder mehrere linienförmige physisch zusammenhängende Objekte AX\_Gewaesserachse, die mit dem Durchlass geometrisch identisch sind, so ist der Durchlass linienförmig zu modellieren.
  - Der einfache Fall, dass ein linienförmiges Objekt AX\_Gewaesserachse in einem Durchlass liegt, ist bereits unter 2.13.3, Abbildung 11 beschrieben.
  - Der Fall, dass mehrere linienförmige physisch zusammenhängende Objekte AX\_Gewaesserachse in einem Durchlass liegen, entsteht i. d. R. wenn eine Gewässerachse in eine andere einmündet und beide sich in einem Durchlass befinden. Im folgenden Beispiel (Abbildung 45) mündet der Blaubach (REO\_B5) in den Schwarzbach (REO\_S7). Beide REO befinden sich in einem Durchlass. Die beim Schwarzbach aus REO\_S7 entstehenden REOs S7a und S7b sind physisch zusammenhängend und bilden mit Durchlass\_REO2 eine Geometrie.

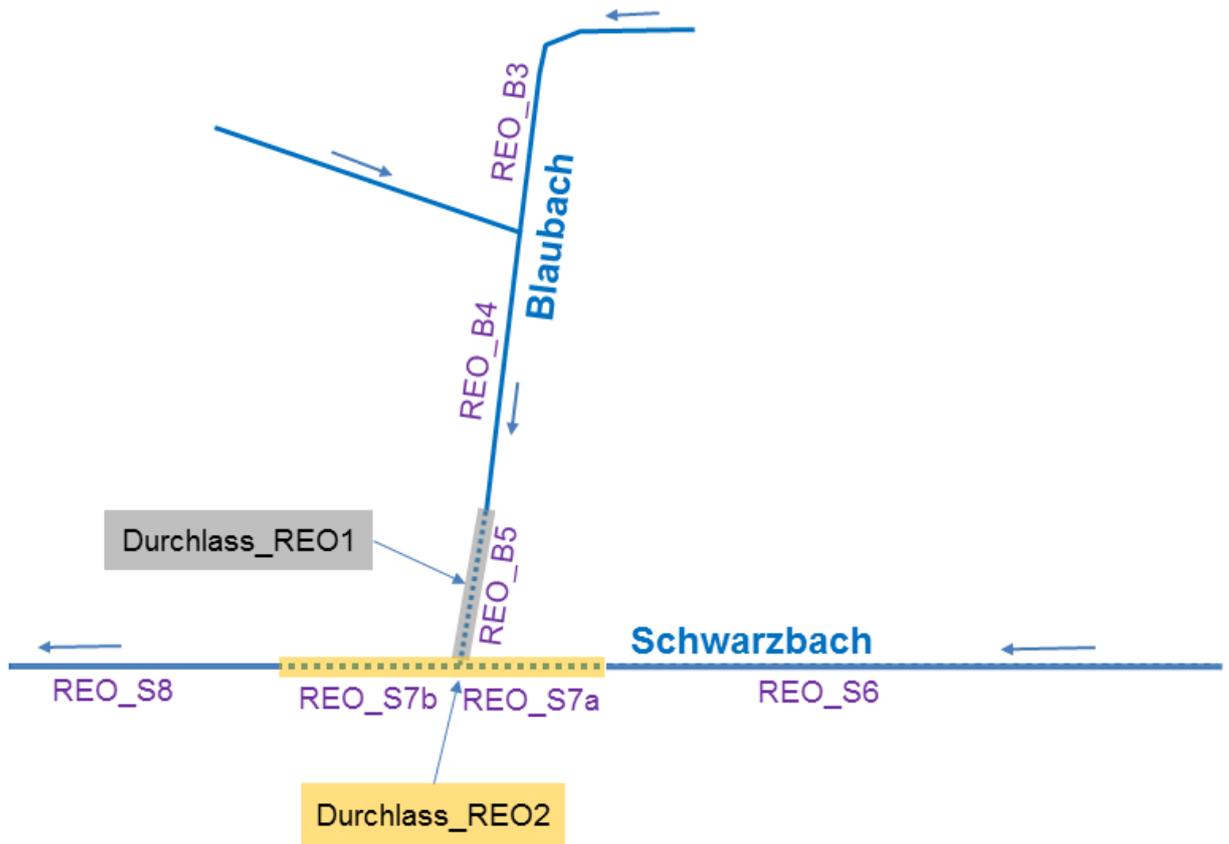


Abbildung 45: Modellierung eines linienförmigen Durchlasses

- ein oder mehrere flächenförmig modellierte Objekte, so ist der Durchlass flächenförmig zu modellieren.



Abbildung 46: Modellierung eines flächenförmigen Durchlasses mit einem flächenförmigen Objekt

### 9.2.6.2 Siel und Schöpfwerk

Siele und Schöpfwerke sind „Spezialformen“ von Durchlass. Sie werden wie Durchlässe in Abhängigkeit von der Geometrie des durchfließenden Gewässers linien- oder flächenförmig modelliert.

Bei Siel und Schöpfwerk gibt es noch den Sonderfall, dass kein Gewässer vorhanden ist und folglich keine Unterführungsrelation aufgebaut wird. In einem solchen Fall können die entsprechenden Objekte punktförmig modelliert werden.

### 9.2.6.3 Staudamm und Staumauer

Eine besondere Situation im Gewässerbereich bilden flächenförmig modellierte Staudämme und Staumauern. Sie unterbrechen das oberirdische Gewässer. Das aus dem Stausee abfließende Wasser verläuft in einem Durchlass. Dieser kann linien- oder flächenförmig modelliert sein. Die Grundfläche unter einem Staudamm oder einer Staumauer wird durch das Objekt 43007 AX\_UnlandVegetationsloseFlaeche und das Attribut „Funktion“ mit der Wertart FKT 1100 „Gewässerbegleitfläche“ beschrieben. Wird die Wasserkraft zur Stromgewinnung genutzt, wird die Grundfläche durch ein Objekt 41002 AX\_IndustrieUndGewerbeflaeche mit dem Attribut FKT 2530 „Kraftwerk“ abgebildet.

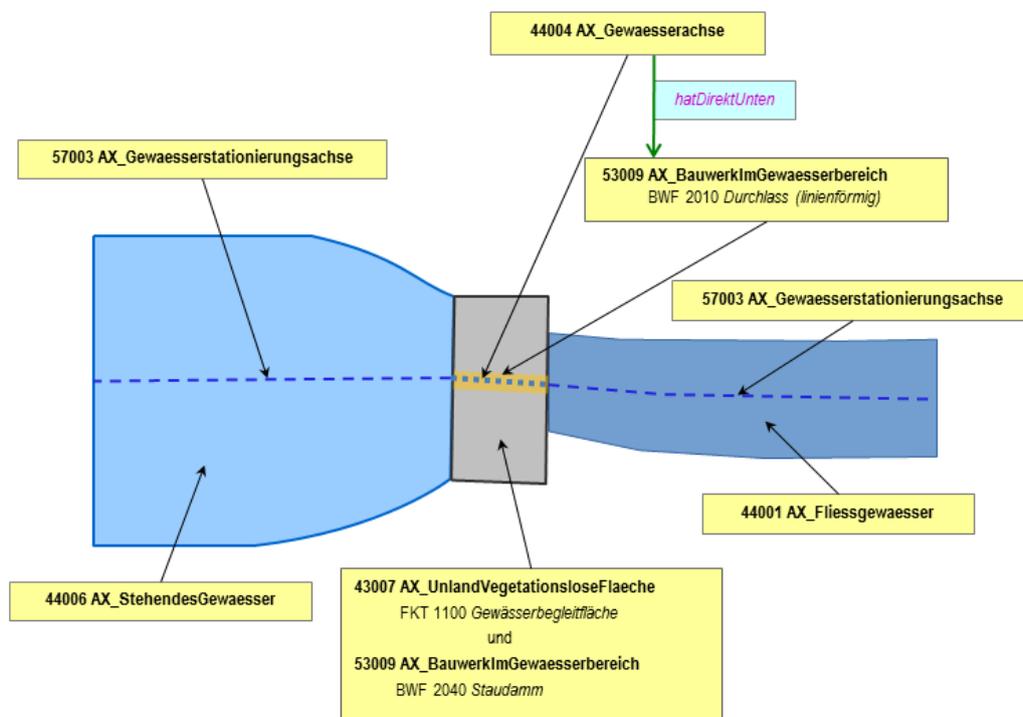


Abbildung 47: Modellierung von Wasserlauf unter Staudamm in linienförmigem Durchlass

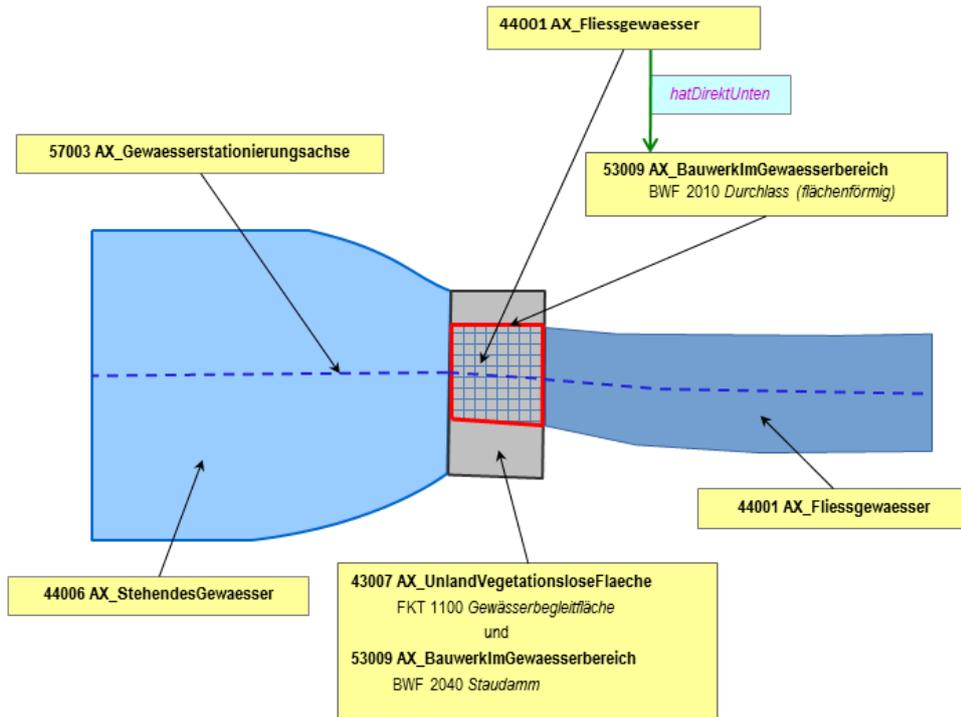


Abbildung 48: Modellierung von Wasserlauf unter Staudamm in flächenförmigem Durchlass

Verläuft ein Verkehrsweg, wie z. B. eine Straßenachse auf einem Staudamm oder einer Staumauer, erhält dieser eine „hatDirektUnten“-Relation zum Bauwerk. Dadurch wird die Grundfläche, auf der das Bauwerk liegt, nicht geteilt.

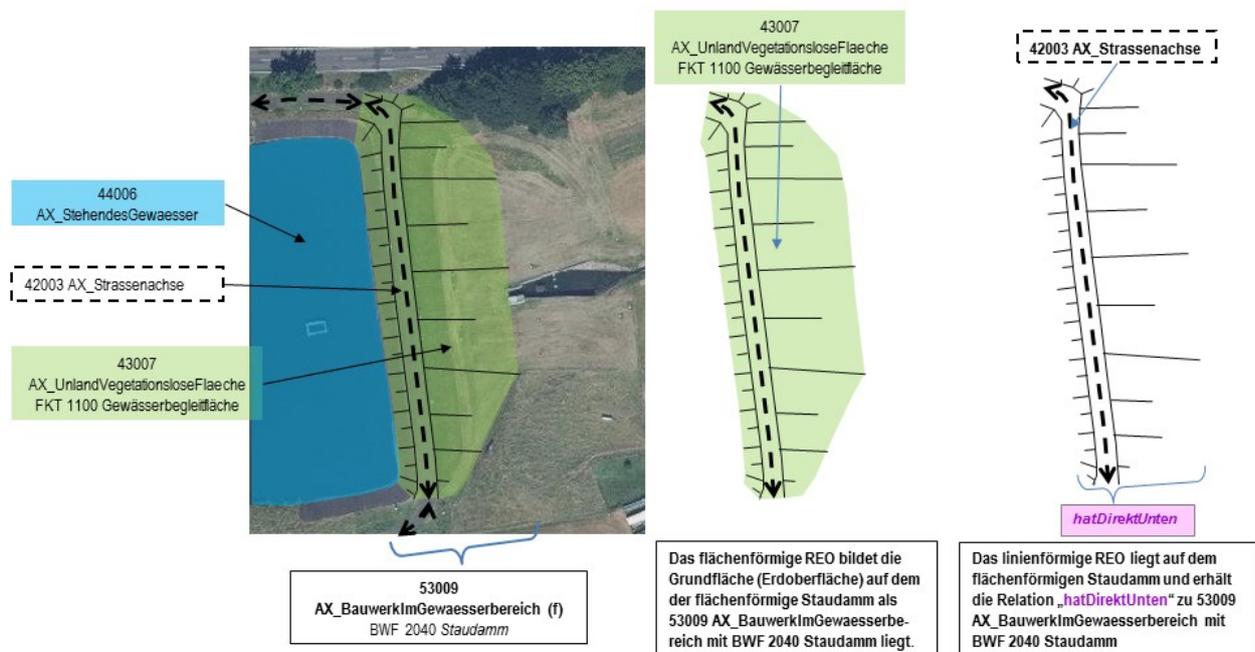


Abbildung 49: Modellierung eines REO Staudamm (flächenförmig) mit einer Straßenachse

### 9.2.6.4 Wehr

Wehre können flächen-, linien- oder punktförmig modelliert werden. Im Gegensatz zu Staudämmen und Staumauern unterbrechen sie **nicht** das oberirdische Gewässer.

Regeln für die Festlegung des Geometrietyps und der Objektausdehnung:

- Bei punktförmiger Modellierung liegt ein Wehr immer auf einem Objekt 44004 AX\_Gewässerachse.
- Bei linien- und flächenförmiger Modellierung liegt ein Wehr immer auf einem Objekt 44001 AX\_Fliessgewässer oder 44004 AX\_Gewässerachse. Es kann über die Uferlinien des Gewässers hinausragen und somit auf jeder erdenklichen Landfläche liegen.

### 9.2.6.5 Rückhaltebecken versus Speicherbecken

Ein Objekt 53009 AX\_BauwerkImGewässerbereich mit BWF 2020 „Rückhaltebecken“ hält überschüssiges Wasser zurück und ist meist nur zeitweise gefüllt. Dieses wird auf der in der Örtlichkeit vorliegenden TN-Fläche modelliert.

## 9.3 Besondere Vegetationsmerkmale

### 9.3.1 Objektart 54001 AX\_Vegetationsmerkmal

Die Beschreibung der Erdoberfläche erfolgt in der Regel durch Objekte des Objektartenbereichs „Tatsächliche Nutzung“, die sich nicht gegenseitig überlagern dürfen. In Fällen, in denen sowohl Siedlungsflächen als auch Vegetationsflächen die Örtlichkeit beschreiben, wird immer die Siedlungsfläche als Grundfläche modelliert. Ausnahmsweise kann der vom Standard abweichende zusätzliche Bewuchs oder der besondere Zustand einer Grundfläche mit Hilfe der überlagernden Objektart 54001 AX\_Vegetationsmerkmal modelliert werden. Die im Anhang 1 abgebildete Tabelle enthält die erlaubten Überlagerungen von flächenförmigen Objekten der Tatsächlichen Nutzung mit der Objektart 54001 AX\_Vegetationsmerkmal. Von diesen erlaubten Überlagerungen darf nur im begründeten Ausnahmefall abgewichen werden.

Diese Objekte werden auch verwendet, um räumlich kleine, aber landschaftsprägende Strukturen im Vegetationsbereich zu führen. So überlagern z.B. punktförmige Objekte der Objektart 54001 AX\_Vegetationsmerkmal mit dem Attribut „Bewuchs“ und der Wertart BWS 1021 „Baumbestand, Laubholz“ andere Vegetationsflächen.

Land- und forstwirtschaftliche Betriebsflächen werden in Hinblick auf AAA-AS71 nicht als Objekte der Objektart 41002 AX\_IndustrieUndGewerbeflaeche, sondern als 41006 AX\_FlaecheGemischterNutzung mit 54001 AX\_Vegetationsmerkmal erfasst (Siehe Anhang5 der Erläuterungen zum Basis-DLM (Version 6.0.1), Freiheitsgrade Nr. 13+14).

## **9.4 Besondere Eigenschaften von Gewässern**

### **9.4.1 Objektart 55001 AX\_Gewaessermerkmal**

Die Objektart 55001 AX\_Gewaessermerkmal beschreibt besondere Eigenschaften eines Gewässers, z.B. die einer Stromschnelle. Da die Objektart die Grundflächen überlagert, wird das topologische Netz der Gewässer an dieser Stelle nicht unterbrochen.

## **9.5 Besondere Angaben zum Gewässer**

### **9.5.1 Objektart 57001 AX\_Wasserspiegelhoehe mit Attribut HWS „Höhe des Wasserspiegels“**

Das punktförmige Objekt AX\_Wasserspiegelhoehe beschreibt die Höhe des Wasserspiegels an einem lagemäßig festgelegten Punkt in einem oberirdischen Gewässer. Im Attribut HWS „Höhe des Wasserspiegels“ wird bei allen Gewässern, außer bei Stauseen die Differenz zwischen dem mittleren Wasserstand und der Höhenbezugsfläche geführt.

Bei Stauseen gibt es keinen mittleren Wasserstand. Deshalb wird hier im Attribut HWS die Differenz zwischen maximalem Füllstand und der Höhenbezugsfläche gespeichert. Abbildung 50 zeigt die einzelnen Stau- und Absenkziele. Der maximale Füllstand wird in der Fachsprache als Vollstau bezeichnet und ist hier wertgebend für die Höhe des Wasserspiegels aber nicht für die Ausdehnung des Stausees.

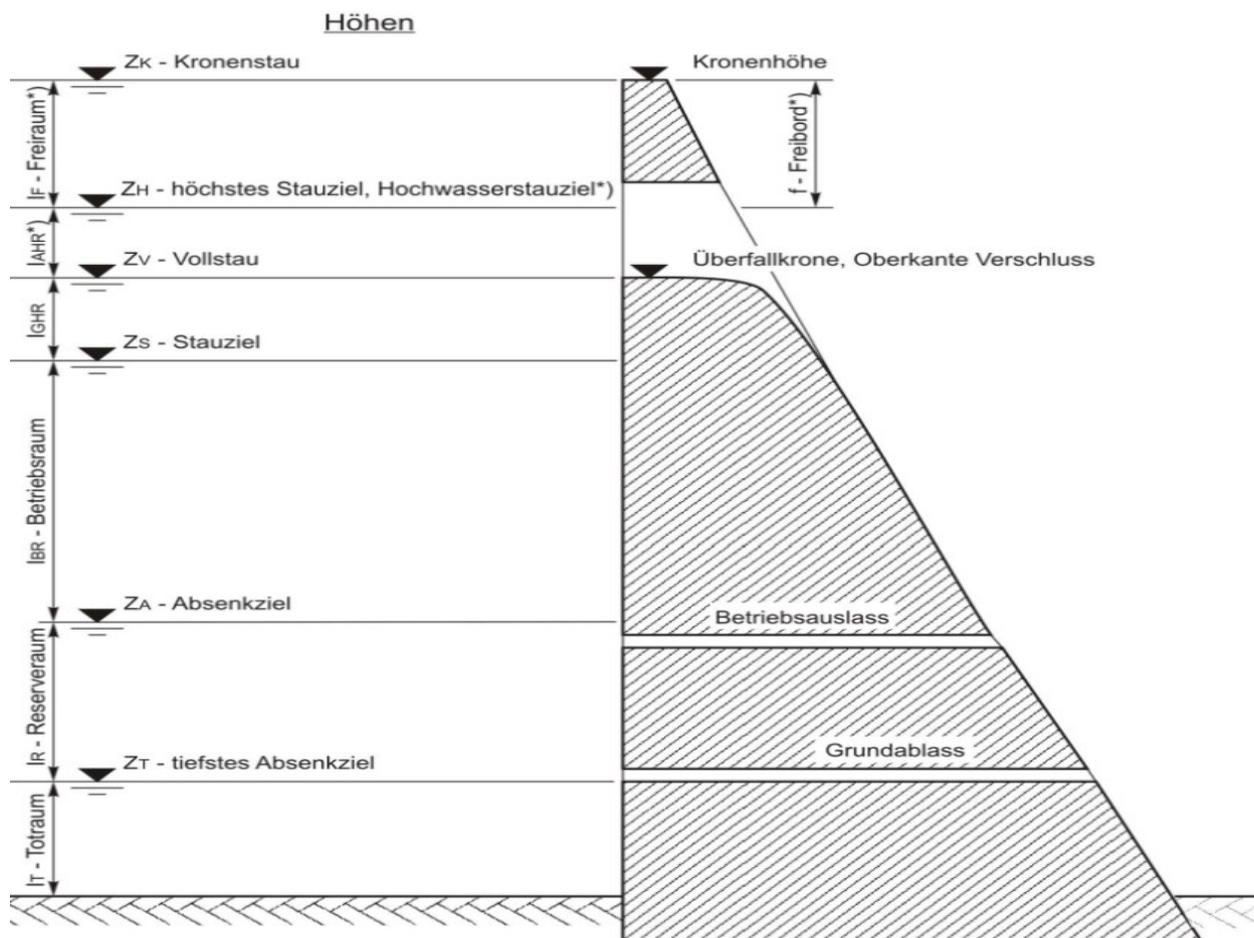


Abbildung 50: Schematische Darstellung der Stau- und Absenkeziele bei einem Stausee

### 9.5.2 Objektart 57002 AX\_SchifffahrtslinieFaehrverkehr

Das linienförmige Objekt 57002 AX\_SchifffahrtslinieFaehrverkehr beschreibt regelmäßige Schiffs- oder Fährverbindungen. Die Objektart 57002 AX\_SchifffahrtslinieFaehrverkehr ist geometrisch zwischen die Objekte 42003 AX\_Strassenachse, 42008 AX\_Fahrwegachse und 42014 AX\_Bahnstrecke eingebunden, damit geschlossene Netze entstehen.

### 9.5.3 Objektart 57003 AX\_Gewaesserstationierungsachse

Die Objekte 57003 AX\_Gewaesserstationierungsachse und 44004 AX\_Gewaesserachse bilden das topologische Netz der Gewässer. Sie sind Grundlage für Gewässerstationierungssysteme, die bei den Fachverwaltungen des Bundes und der Länder geführt werden. Die „Gewässerstationierungsachse“ ist eine Achse in flächenförmig erfassten Objekten der Objektart 44001 AX\_Fliessgewaesser bzw. 44006 AX\_StehendesGewaesser und hat fachlich zwei Funktionen. Sie ist

- a) eine von der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung für die Bundesgewässer festgelegte Gewässerachse oder

- b) eine genäherte Mittellinie in allen flächenförmig erfassten Fließgewässern, die den Spezifikationen der Richtlinie der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) entspricht. Bei stehenden Gewässern wird lediglich die Achse des Hauptflusses (z. B. die Eder im Edersee) als genäherte Mittellinie beschrieben.

Handelt es sich um einen Durchfluss eines Fließgewässers durch ein Stehendes Gewässer (z. B. Die Eder im Edersee), erfolgt für die Gewässerstationierungsachse keine REO-Bildung beim jeweiligen Übergang von Fließgewässer zu Stehendem Gewässer und umgekehrt.

Das topologische Netz wird bei der Einmündung eines linienförmigen Gewässers (AX\_Gewaesserachse) oder eines flächenförmigen Gewässers (AX\_Fliessgewaesser) in ein anderes flächenförmiges Gewässer (AX\_Fliessgewaesser oder AX\_StehendesGewaesser) durch fiktive „Gewässerstationierungsachsen“ geschlossen.

Hinweise zur Erhebung des Attributes GWK können dem Unterabschnitt 8.4.2, zur Erhebung des Attributes FLR dem Unterabschnitt 8.4.6 entnommen werden.

#### **9.5.4 Objektart 57004 AX\_Sickerstrecke**

Verläuft ein Gewässer unter der Erdoberfläche durch Lockergestein, wird die Situation durch die linienförmige Objektart 57004 AX\_Sickerstrecke abgebildet. Da die Objektart zum topologischen Thema „Gewässerachsen“ gehört, ist das topologischen Netz der Gewässer an dieser Stelle nicht unterbrochen.

Hinweise zur Erhebung des Attributes GWK können dem Unterabschnitt 8.4.2 entnommen werden.

## 10 Relief

Unter Relief versteht man die Geländeoberfläche der Erde, die durch das Zusammenwirken von endogenen und exogenen Kräften einer ständigen Veränderung unterliegt.

Als Geländeoberfläche wird die Grenzfläche zwischen dem festen Erdkörper, dem Wasser und dem Gletschereis einerseits und der Luft andererseits bezeichnet. Sie wird vollständig und dreidimensional durch eine repräsentative Punktmenge, dem Digitalen Geländemodell (DGM), beschrieben. Die Objekte des DGM werden nicht im Basis-DLM, sondern im ATKIS-Fachschem DGM geführt. Das gemeinsame Datenmodell und die Abstimmung zwischen dem ATKIS-DLM50 und dem ATKIS-DGM haben zu gleichen Objektabbildungsprinzipien geführt.

Ausgewählte charakteristische Reliefformen werden zweidimensional (attributiv) im DLM50 durch Objekte modelliert, die zu den Objektartengruppen „Reliefformen“ und „Primäres DGM“ gehören. Als Höhenangaben werden relative Objekthöhen geführt, die keinen Bezug zum amtlichen Höhenbezugssystem haben.

Die Objektarten des Objektartenbereiches „Relief“ überlagern die Grundflächen.

Aus dem Objektartenbereich „Relief“ führt ATKIS in der Objektartengruppe „Reliefformen“ die Objektarten:

- 61001 AX\_BoeschungKliff
- 61002 AX\_Boeschungsflaeche
- 61003 AX\_DammWallDeich
- 61004 AX\_Einschnitt
- 61005 AX\_Hoehleneingang
- 61006 AX\_FelsenFelsblockFelsnadel
- 61007 AX\_Duene
- 61008 AX\_Hoehenlinie

sowie aus der Objektartengruppe „Primäres DGM“ die Objektart:

- 62040 AX\_Gelaendekante.

Im Nachfolgenden werden Besonderheiten zu einzelnen ausgewählten Objektarten beschrieben.

## 10.1 Reliefformen

### 10.1.1 Objektart 61001 AX\_BoeschungKliff

Die topographisch unterschiedlichen Geländestrukturen Böschung und Kliff werden als ein zusammengesetztes Objekt (ZUSO) 61001 AX\_BoeschungKliff modelliert. Es besteht aus mindestens je einem REO 62040 AX\_Gelaendekante mit ART 1220 Böschungsoberkante und ART 1230 Böschungsunterkante oder einem REO 61002 AX\_Boeschungsflaeche und einem oder mehreren REO 62040 AX\_Gelaendekante, wobei ein REO mit ART 1220 Böschungsoberkante oder 1230 Böschungsunterkante belegt sein muss. Darüber hinaus kann zur vollständigen Böschungsbeschreibung auch noch die Sonstige Begrenzungskante (ART 1240) berücksichtigt werden. Die Geometrie der Objektart 62040 AX\_Gelaendekante ist immer mit Teilen der Umringsgeometrie der Objektart 61002 AX\_Boeschungsflaeche identisch (siehe Abbildung 52).

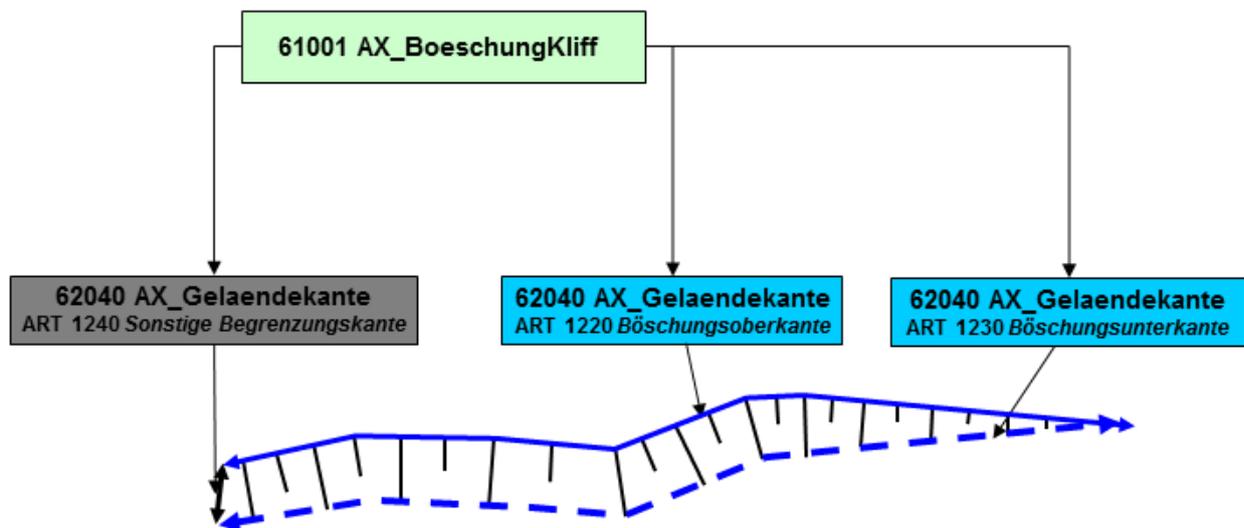


Abbildung 51: Modellierung von Böschungen mit Geländekanten



53) ändert sich bei der Fahrwegachse auf dem Damm das Attribut Funktion. Der von Südwesten kommende Wirtschaftsweg geht in der Mitte des Damms als Hauptwirtschaftsweg weiter. Die dadurch entstehenden zwei REO AX\_Fahrwegachse (REO 2F und REO 3F) sind physisch zusammenhängend und haben gemeinsam die gleiche Geometrie wie das REO AX\_DammWallDeich.

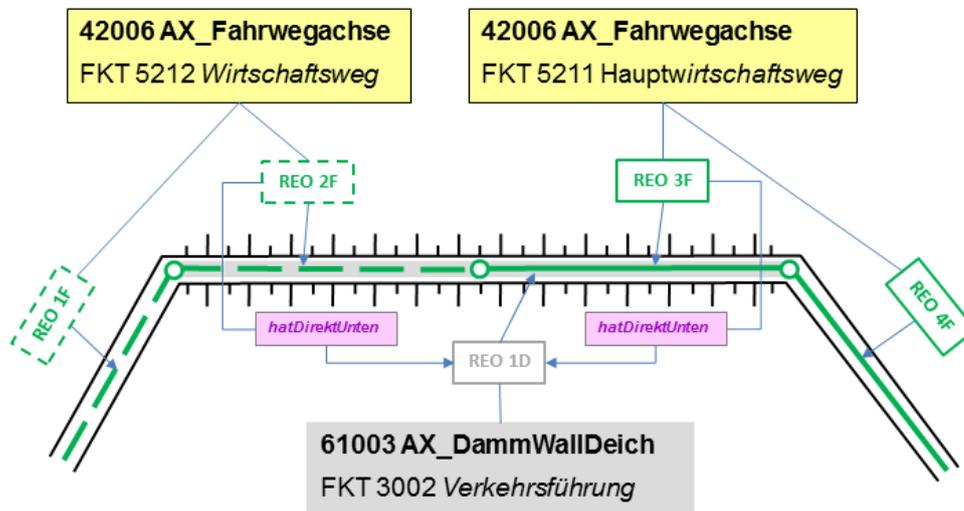


Abbildung 53: Modellierung eines linienförmigen Damms mit mehreren Fahrwegachsen

- ein oder mehrere flächenförmig modellierte Objekte, so ist AX\_DammWallDeich flächenförmig zu modellieren.
- mehrere geometrisch nicht identische Objekte, so ist AX\_DammWallDeich flächenförmig zu modellieren.

Eine besondere Situation im Verkehrsbereich bilden flächenförmig modellierte Dämme auf denen mehrere Infrastrukturachsen verlaufen, wie beispielsweise zwei Bahnstrecken.

- Die Grundfläche unter dem Damm wird durch ein Objekt 42010 AX\_Bahnverkehr beschrieben.
- Die Infrastrukturachsen auf dem Damm erhalten eine hatDirektUnten-Relation.
- Auf dem Damm ist keine REO-Bildung von AX\_Bahnverkehr zwischen den Bahnstrecken wegen der hatDirektUnten-Relation der Infrastrukturachsen erforderlich.

Zusätzlich muss folgendes berücksichtigt werden:

Auf Objekten der Objektart 61003 AX\_DammWallDeich mit Funktion 3001 „Hochwasserschutz, Sturmflutschutz“ können nur Objekte 53003 AX\_WegPfadSteig verlaufen, die nicht 'Art' 1106 'Radweg' oder 1110 'Rad- und Fußweg' sind.

Auf Objekten der Objektart 61003 AX\_DammWallDeich mit Funktion 3002 „Verkehrsführung“ oder mit Funktion 3003 „Hochwasserschutz und Verkehrsführung“ muss immer mindestens ein Objekt

42003 AX\_Strassenachse, 42008 AX\_Fahrwegachse, 53003 AX\_WegPfadSteig mit 'Art' 1106 'Radweg' oder 1110 'Rad- und Fußweg', 42014 AX\_Bahnstrecke oder 53006 AX\_Gleis liegen.

Ein flächenförmiges Objekt der Objektart 61003 AX\_DammWallDeich mit Funktion 3002 „Verkehrsführung“ oder mit Funktion 3003 „Hochwasserschutz, Sturmflutschutz zugleich Verkehrsführung“ muss immer auf einem Objekt 42001 AX\_Strassenverkehr oder 42010 AX\_Bahnverkehr liegen.

### 10.1.3 Objektart 61006 AX\_FelsenFelsblockFelsnadel

Als Felsen erfasst werden hervorragende markante Felsgebilde, die sich von den umgebenden Bodenflächen und von der normalen Geländeoberfläche deutlich abheben.

Dazu zählen u. a.:

- geologisch oder topographisch bedeutende Felsgebilde
- Naturdenkmäler
- Felsen (Riffe) in schiffbaren Gewässern

### 10.1.4 Objektart 61008 AX\_Hoehenlinie

Bis auf die Objektart 61008 AX\_Hoehenlinie beschreiben alle Objektarten ausgewählte charakteristische Reliefformen, i. d. R. mit einer relativen Höhenangabe. Die Objektart 61008 AX\_Hoehenlinie dient zur vollständigen Beschreibung der Geländehöhe eines Landes, indem der vertikale Abstand der einzelnen Höhenlinie zum amtlichen Bezugssystem beschrieben wird. Mit Hilfe der attributiven Information „Höhe von Höhenlinie“ kann sowohl die Geländehöhe über (Höhenlinie) als auch unter (Tiefenlinie) einer Höhenbezugsfläche beschrieben werden.

## 10.2 Primäres DGM

Die Objektartengruppe mit der Bezeichnung „Primäres DGM“ und der Kennung „62000“ beschreibt die Objektarten, die primär zur Erstellung eines DGM erforderlich sind. Da sich in dieser Objektartengruppe, die zur Beschreibung der Objektart 61001 AX\_BoeschungKliff benötigte Objektart 62040 AX\_Gelaendekante befindet, ist die Objektartengruppe auch Bestandteil des DLM50.

## 11 Gesetzliche Festlegungen, Gebietseinheiten, Kataloge

Der Objektartenbereich „Gesetzliche Festlegungen, Gebietseinheiten, Kataloge“ besteht aus den folgenden Objektartengruppen:

- 71000 Öffentlich-rechtliche und sonstige Festlegungen
- 73000 Kataloge
- 74000 Geographische Gebietseinheiten
- 75000 Administrative Gebietseinheiten

### 11.1 Nachrichtliche Hinweise auf gesetzliche Festlegungen

Der originäre Nachweis öffentlich-rechtlicher Festlegungen wird durch das jeweilige Fachrecht begründet und obliegt den jeweils zuständigen Stellen. Das amtliche Vermessungswesen der Bundesländer soll auf öffentlich-rechtliche und sonstige Festlegungen hinweisen, die in ihrer Lage auf der Erdoberfläche bestimmt, identifiziert und in ihren bedeutsamen Merkmalen beschrieben sind. Öffentlich-rechtliche Festlegungen sind auf den Grund und Boden bezogene Beschränkungen (z.B. Schutzgebiete), die öffentlich-rechtlich begründet sind. Unter Berücksichtigung fachlicher und modelltechnischer Aspekte umfassen die gesetzlichen Festlegungen mehrere Objektarten. Die Objektarten mit ihren Eigenschaften abstrahieren den realen Sachverhalt und sind sowohl im ALKIS-, als auch im ATKIS-Fachschemata modelliert.

Der Objektartenbereich „Gesetzliche Festlegungen, Gebietseinheiten, Kataloge“ ist aus liegenschaftsrechtlicher Sicht mit der geotopographischen Anschauung der Geobasisdaten auf AdV-Ebene semantisch abgestimmt und im Rahmen der Modellgenauigkeit harmonisiert. Damit ist eine gemeinsame und einheitliche Nutzung der amtlichen Geobasisdaten gewährleistet, eine weitere Abstimmung mit den Geodaten der Fachverwaltungen wird landes- und bundesweit auf der Grundlage des konzeptuellen AdV-Basischemas betrieben. Die durch die neue Datenmodellierung erzeugte Transparenz ermöglicht im öffentlichen Interesse inhaltlich und kartografisch einheitliche Standardpräsentationen, die in Form von Auskunft, Einsicht, Abgabe oder automatisiertem Abruf bereitgestellt werden können.

## 11.2 Öffentlich-rechtliche und sonstige Festlegungen

Die Objektartengruppe ist nach Rechtsgebieten gegliedert und umfasst die Objektarten:

- 71005 AX\_SchutzgebietNachWasserrecht
- 71006 AX\_NaturUmweltOderBodenschutzrecht
- 71007 AX\_SchutzgebietNachNaturUmweltOderBodenschutzrecht
- 71009 AX\_Denkmalschutzrecht
- 71011 AX\_SonstigesRecht
- 71012 AX\_Schutzzone.

Über die Objektartengruppe werden auf den Grund und Boden bezogene Beschränkungen, Belastungen oder andere Eigenschaften nachgewiesen. Die materiellen Festlegungen gründen auf besonderen Rechtsvorschriften. Die Zuordnung, Einstufung, Widmung und Abgrenzung obliegt den hierfür zuständigen bzw. ausführenden Stellen.

Neben der Art der Festlegung sind im AFIS-ALKIS-ATKIS-Anwendungsschema weitere fachliche Eigenschaften der gesetzlichen Festlegungen wie folgt modelliert:

### 11.2.1 Objektart 71012 AX\_Schutzzone

Die Zuordnung von Schutzzone zu einem übergeordneten Schutzgebiet ist durch Modellierung der Schutzgebiete als ZUSO erfolgt. Das ZUSO bildet aus fachlicher Sicht eine Klammer um die einzelnen REO Schutzzone, die verschiedene Zonen mit unterschiedlichen Attributen bezeichnen. Die Untergliederung der Schutzgebiete erfolgte nach den Fachgesetzen „Schutzgebiete nach Wasserrecht“ und „Schutzgebiete nach Natur-, Umwelt- oder Bodenschutzrecht“.

Wird für ein ZUSO 71005 AX\_SchutzgebietNachWasserrecht oder auch 71007 AX\_SchutzgebietNachNaturUmweltOderBodenschutzrecht fachlich keine Unterteilung in verschiedene Schutzzone vorgenommen, wird trotzdem ein Objekt der Objektart 71012 AX\_Schutzzone modelliert. Der äußere Umring des Schutzgebietes wird erfasst und das Objekt mit dem Attribut „Zone“ und der Wertart ZON 9997 „Attribut trifft nicht zu“ attribuiert.

Die Objektartengruppe „Öffentlich-rechtliche und sonstige Festlegungen“ mit den für das DLM50 relevanten Objektarten wird wie folgt modelliert (vereinfacht):

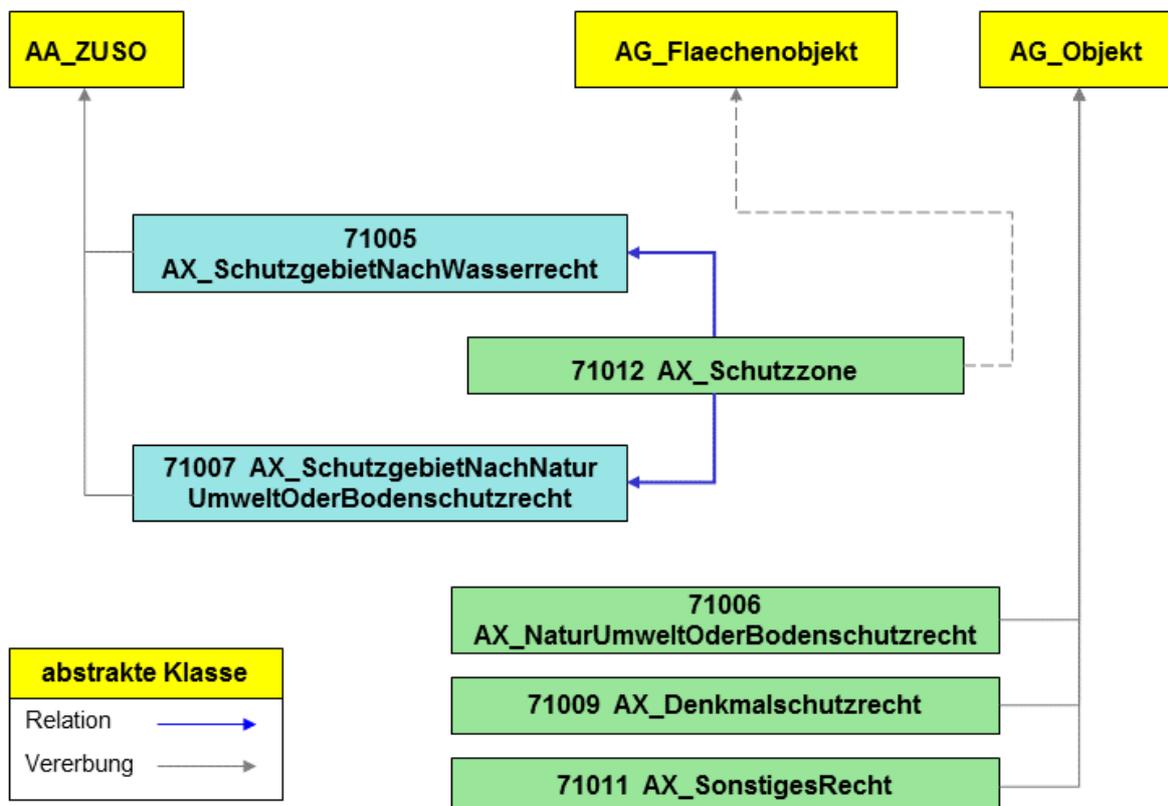


Abbildung 54: Öffentlich-rechtliche und sonstige Festlegungen

Die Objektarten 71005 AX\_SchutzgebietNachWasserrecht und 71012 AX\_Schutzzone werden beispielhaft durch folgende vier Objekte modelliert:

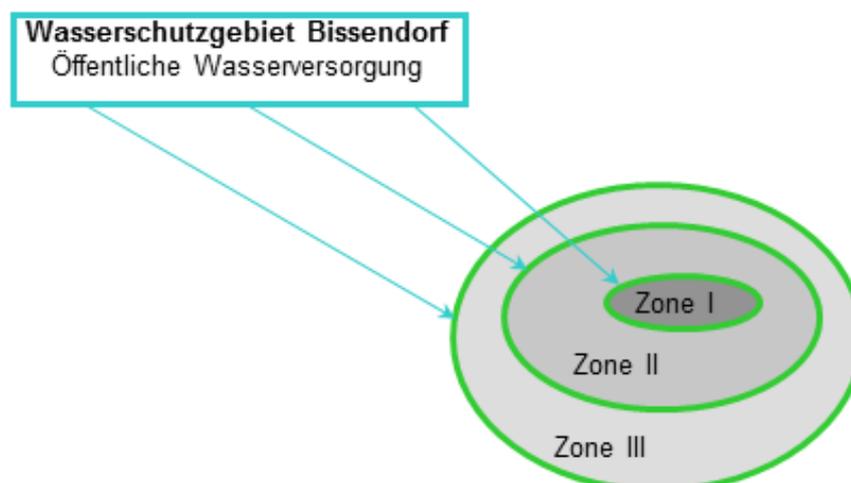


Abbildung 55: Beispiel „AX\_SchutzgebietNachWasserrecht“

### 11.3 Kataloge

Im AFIS-ALKIS-ATKIS-Anwendungsschema gibt es Objektarten, die reine Katalogeigenschaften aufweisen und somit keinen Raumbezug haben. Sie werden in der Objektartengruppe „Kataloge“ mit der Kennung „73000“ vorgehalten. Diese Objektarten erben von einer abstrakten Klasse „Katalogeintrag“. Jeder Katalogeintrag stellt eine Instanz der entsprechenden Katalogobjektart dar. Die Kataloge werden in ATKIS verwendet, um zu verschlüsselten Informationen die jeweils langschriftliche Bezeichnung abzuleiten. Die Schlüssel werden in einer Reihe von Objektarten benötigt, wie z. B. die verschlüsselte Lagebezeichnung.

Die Objektartengruppe enthält folgende Objektarten:

- 73001 AX\_Nationalstaat
- 73002 AX\_Bundesland
- 73003 AX\_Regierungsbezirk
- 73004 AX\_KreisRegion
- 73005 AX\_Gemeinde
- 73006 AX\_Gemeindeteil
- 73009 AX\_Verwaltungsgemeinschaft
- 73011 AX\_Dienststelle
- 73013 AX\_LagebezeichnungKatalogeintrag
- 73015 AX\_Katalogeintrag

Katalogeinträge führt jede ATKIS-Datenbank selbstständig in Übereinstimmung mit den entsprechenden Fachkatalogen.

### 11.4 Geographische Gebietseinheiten

Diese Objektartengruppe beinhaltet die Objektarten:

- 74001 AX\_Landschaft
- 74002 AX\_KleinraeumigerLandschaftsteil
- 74004 AX\_Insel
- 74005 AX\_Wohnplatz

Die Objektarten 74001 AX\_Landschaft und 74002 AX\_KleinraeumigerLandschaftsteil beschreiben die Erdoberfläche hinsichtlich ihres Erscheinungsbildes in Bezug auf Bodenformen, Bewuchs und Besiedlung.

Die Objektart 74005 AX\_Wohnplatz beschreibt nur den Namen und nicht die geographische Ausdehnung der Besiedlung.

## 11.5 Administrative Gebietseinheiten

Die Objektartengruppe „Administrative Gebietseinheiten“ umfasst die Objektarten:

- 75003 AX\_KommunalesGebiet
- 75004 AX\_Gebiet\_Nationalstaat
- 75005 AX\_Gebiet\_Bundesland
- 75006 AX\_Gebiet\_Regierungsbezirk
- 75007 AX\_Gebiet\_Kreis
- 75008 AX\_Kondominium
- 75009 AX\_Gebietsgrenze
- 75010 AX\_Gebiet

Diese Objektarten repräsentieren die Gebiete der Verwaltungseinheiten (z.B. Kommunales Gebiet) sowie den linienförmigen Umring AX\_Gebietsgrenze. Die flächenförmigen Objekte erben von der abstrakten Klasse „AX\_Gebiet“, die als „TA\_MultiSurfaceComponent“ modelliert ist. Dadurch können räumlich getrennte flächenförmige Objekte (wie das Stammgebiet und die Exklaven eines Kommunalen Gebietes) als ein REO mit räumlich getrennten Flächen (Surfaces) modelliert werden. Die Objekte AX\_KommunalesGebiet und AX\_GebietKreis sind dem topologischen Thema „Kommunales Gebiet DLM50“ bzw. „Kreis DLM50“ zugeordnet. ATKIS nutzt zusätzlich das Geometriethema „Grenzen DLM50“ für alle Objektarten der Objektartengruppe „Administrative Gebietseinheiten“. Dadurch müssen sich alle angrenzenden Gebiete sowie die Gebietsgrenze die Geometrie teilen.

Begrenzt ein Objekt 75009 AX\_Gebietsgrenze ein administratives Gebiet höherer Ordnung, wie z. B. ein Bundesland, müssen bei diesem Objekt i. d. R. alle AGZ-Werte von AGZ 7102 „Grenze des Bundeslandes“ bis zur untersten Kommunalordnung geführt werden. Ausnahme ist AGZ 7103 „Grenze des Regierungsbezirks“. Diese Wertart ist nicht in allen Bundesländern vorhanden.

Für die Grenze der Bundesrepublik Deutschland im Bodensee gilt: im Bereich "Obersee/Überlinger See" wird die Grenze durch die seeseitigen Gemeindegrenzen repräsentiert. Im Bereich des "Untersees" ist die Grenze durch einen Staatsvertrag festgelegt.

Der Grenzverlauf der Bundesrepublik Deutschland wird formal durch Festlegungen im Bundesgesetzblatt geregelt. In der Nordsee wird die Bundesgrenze im Wesentlichen durch die 12-Seemeilen-Zone repräsentiert. Ferner besteht eine Grenzfestlegung zu den Niederlanden im Ems-Dollart-Gebiet sowie eine Grenzfestlegung zu Dänemark im Gebiet des Lister Ellenbogens sowie eine Grenzfestlegung um die Tiefwasserreede außerhalb der 12-Seemeilen-Zone. In der Ostsee repräsentiert die 12-Seemeilen-Zone ebenfalls in großen Teilen die Grenze der Bundesrepublik Deutschland. Darüber hinaus bestehen Grenzfestlegungen zu Polen sowie zu Dänemark, in der Flensburger Förde und inmitten des Fehmarnbelts.



Abbildung 56: Grenzfestlegung in der Nordsee (Beispiel 1)

Die Küstenlinie begrenzt in der Regel die Objekte 75003 AX\_KommunalesGebiet und ggf. 75011 AX\_Gebiet\_Verwaltungsgemeinschaft. Ferner bildet die Küstenlinie die Objekte 75009 AX\_Gebietsgrenze mit AGZ 7104 „Grenze des Kreises/Region“, AGZ 7106 „Grenze der Gemeinde“, AGZ 7107 „Grenze des Gemeindeteils“ und ggf. AGZ 7105 „Grenze der Verwaltungsgemeinschaft“.

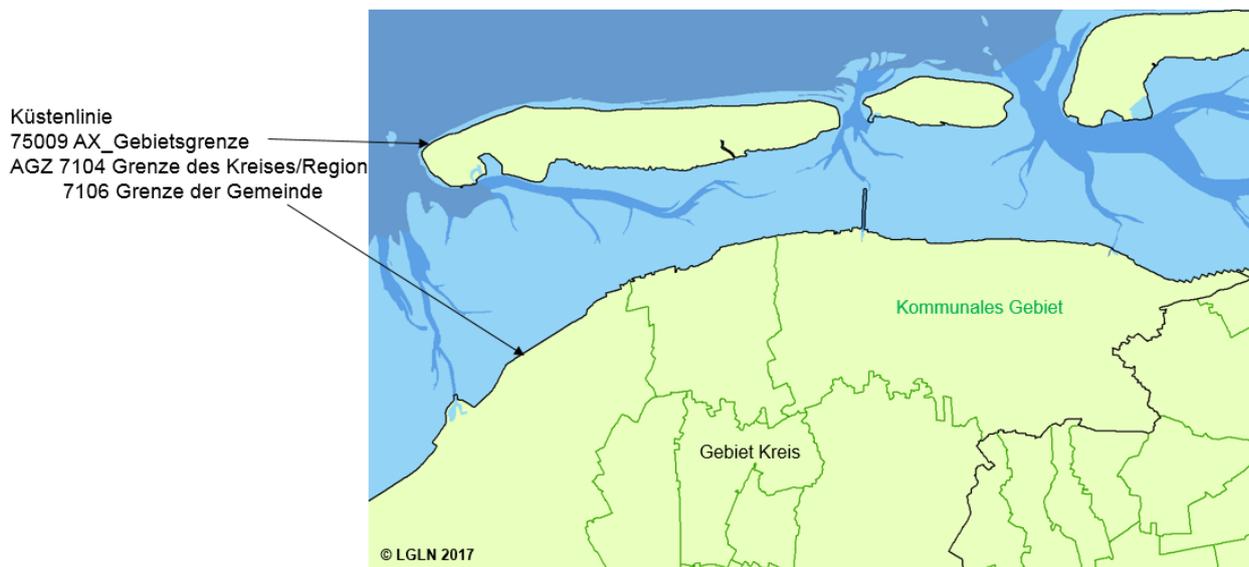


Abbildung 57: Grenzfestlegung in der Nordsee (Beispiel 2)

Ent- und inkommunalisierte administrative Gebietseinheiten und deren Gebietsgrenzen sind gesondert geregelt.



Abbildung 58: Grenzfestlegung in der Nordsee (Beispiel 3)

## 12 Objektartenbereich Nutzerprofile

Benutzungsvoraussetzungen und Datenschutzerfordernungen bestimmen den Zugriff eines Anwenders auf ATKIS. Für jeden Anwender ergeben sich individuelle Berechtigungen beim Zugriff auf Angaben von ATKIS, die im Nutzerprofil beschrieben und spezifiziert werden. Bei der Berechtigung werden personenbezogene, inhaltliche, raumbezogene und zeitliche Aspekte sowie die Zweckbindung berücksichtigt. Im Nutzerprofil wird u.a. angegeben, ob ein lesender oder ein schreibender (eintragen, verändern, löschen) Zugriff, eine regelmäßige Datenübermittlung oder ein automatisiertes Abrufverfahren zugelassen sind. Da die Nutzerprofile dauerhaft zu speichern sind, wurden sie in den Objektartenkatalog der ATKIS-Bestandsdaten aufgenommen und für die Objektarten der Nutzerprofile ein eigener Objektartenbereich „Nutzerprofile“ mit der entsprechenden Objektartengruppe „Nutzerprofile“ gebildet.

Diese Objektartengruppe umfasst die Objektarten:

- 81001 AX\_Benutzer
- 81002 AX\_Benutzergruppe
- 81003 AX\_BenutzergruppeMitZugriffskontrolle
- 81004 AX\_BenutzergruppeNBA

Es handelt sich um Objektarten ohne Raumbezug. Ein Raumbezug ist bei der Verwaltung der Nutzerprofile nicht erforderlich. Die Objektarten werden für AFIS, ALKIS, ATKIS angelegt.

In der Objektart 81002 AX\_Benutzergruppe werden Informationen über die Zugriffskontrolle sowie Selektionsgewohnheiten der Benutzer bei der Bestandsdatenabgabe vorgehalten. Für jeden Benutzer ist es damit möglich, sowohl die Zugriffsberechtigung als auch das NBA-Verfahren zu steuern. Die Objektart 81001 AX\_Benutzer enthält alle individuellen, nutzerspezifische Eigenschaften die zur Bestandsdatenbereitstellung verwendet werden. In der Objektart 81002 AX\_Benutzergruppe werden Informationen der Selektion bzw. der Zugriffskontrolle, die auch für mehrere Benutzer gelten können, so dass Benutzer zu Benutzergruppen zusammengefasst werden können.

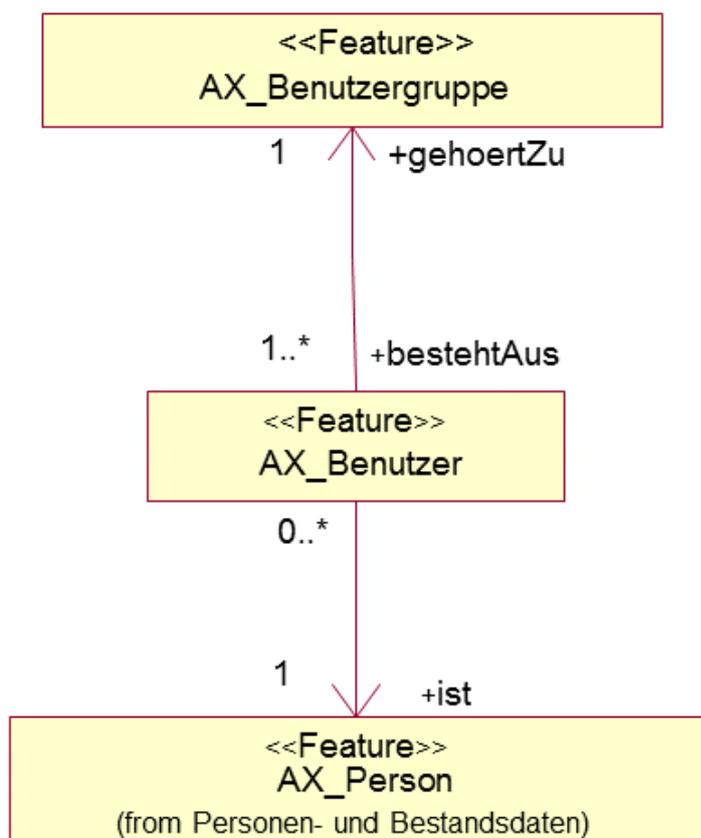


Abbildung 59: Objektartengruppe „Nutzerprofile“ in UML

## 12.1 Objektart 81001 AX\_Benutzer

In der Objektart 81001 AX\_Benutzer werden Informationen des Benutzers verwaltet, wie z.B. gefordertes Datenformat oder zeitliche Begrenzung der Zugriffsberechtigung. Über die Relation zur Objektart 21001 AX\_Person in der Objektartengruppe „Personen- und Bestandsdaten“ werden personenbezogene Eigenschaften aufgebaut. Jeder Benutzer wird durch die Relation „gehörtZu“ mit der Kardinalität 1 genau einer Benutzergruppe zugeordnet.

Mehrere Benutzer, die die gleichen Zugriffsberechtigungen haben, werden zu Benutzergruppen zusammengefasst. Dabei können für eine Person mehrere Objekte der Objektart 81001 AX\_Benutzer angelegt werden, die unterschiedlichen Benutzergruppen zugeordnet werden können. Es ist aber auch möglich, dass ein Benutzer nur einer Benutzergruppe zugeordnet werden kann.

## 12.2 Objektart 81002 AX\_Benutzergruppe

Durch die Objektart 81002 AX\_Benutzergruppe als abstrakte Klasse werden Informationen über die Gruppe, wie z. B. Bezeichnung, zuständige Stelle, Koordinatenreferenzsystem, vorgehalten. In dem Attribut „Koordinatenreferenzsystem“ kann das bevorzugte Koordinatenreferenzsystem (CRS) für Koordinatenangaben im Ausgabedatenbestand angegeben werden. Die Angabe ist optional, fehlt sie, wird jeweils das „native“, d.h. im Datenbestand vorhandene CRS verwendet. Die Koordinaten werden dann so ausgegeben, wie sie gespeichert sind.

## 12.3 Objektart 81003 AX\_BenutzergruppeMitZugriffskontrolle

In der Objektart 81003 AX\_BenutzergruppeMitZugriffskontrolle werden Informationen über die Benutzer der ATKIS-Bestandsdaten verwaltet, die den Umfang der Benutzung und Fortführung aus Gründen der Datenkonsistenz und des Datenschutzes einschränken. Durch die Attributarten „Selektionskriterien“ und „ZugriffsartProduktkennungBenutzung“ werden die entsprechenden Angaben vorgehalten.

## 12.4 Objektart 81004 „BenutzergruppeNBA“

In der Objektart 81004 AX\_BenutzergruppeNBA werden relevante Informationen für die Durchführung der NBA-Versorgung, z.B. die anzuwendenden Selektionskriterien, gespeichert. Eine gesonderte Prüfung der Zugriffsrechte erfolgt in diesem Fall nicht, deren Berücksichtigung ist von dem Administrator bei der Erzeugung und Pflege der NBA-Benutzergruppen sicherzustellen.

Die Objektarten 81004 AX\_BenutzergruppeNBA und 81003 AX\_BenutzergruppeMitZugriffskontrolle erben weitere Eigenschaften aus der Objektart 81002 AX\_Benutzergruppe bezüglich der Attributart „Bezeichnung, zuständige Stelle, Koordinatenreferenzsystem“.

In beiden Objektarten 81004 AX\_BenutzergruppeNBA und 81003 AX\_BenutzergruppeMitZugriffskontrolle werden die Selektionskriterien auf den verschiedenen Ebenen zugewiesen:

- (1) Selektionskriterien für die Benutzergruppe beschreiben, auf welche Objekte zugegriffen werden darf. Für jede Objektart, auf die zugegriffen werden darf, ist eine Query anzulegen, um somit räumliche und fachliche Bereiche für die Selektion und die Zugriffsberechtigung festzulegen. Der Umfang der zu selektierenden Objekte aus einer Objektart kann durch Filter-Prädikate eingeschränkt werden. Der Umfang der erlaubten Prädikate ist zur einfacheren Verarbeitbarkeit sehr begrenzt. Erlaubt sind lediglich die folgenden Prädikate in einer Query:

- Räumliche Operatoren (wirken nur auf REO-Objektarten);
  - Operatoren auf den Attributen „Lebenszeitintervall“ und „Modellart“.
- (2) Die zeitliche Berechtigung wird in der Attributart „BereichZeitlich“ für das NBA-Verfahren festgelegt. Hierbei wird angegeben, in welcher Form und in welchen Abständen die Benutzergruppe Änderungsdaten erhält wie z. B. fortführungsfallbezogene bzw. stichtagsbezogene Abgabe mit Angabe des entsprechenden Stichtages.
- (3) Die funktionale Berechtigung wird in der Attributart „ZugriffsartProduktkennungBenutzung“ festgelegt. Hier wird abgelegt, welche lesenden und schreibenden Funktionen die Benutzergruppe ausführen darf. Für den Prozess Benutzung ist über den Produktschlüssel festgelegt, für welche Ausgabeprodukte die Benutzergruppe zugelassen ist (Attributart „ZugriffsartProduktkennungBenutzung“).

Entsprechende Beispiele zur Modellierung der Nutzerprofile sind aus der Anlage 4 der „Erläuterungen zu ALKIS“ zu entnehmen.

## 13 ATKIS- Metadaten

### 13.1 Grundsätze

Metadaten sind „Daten über Daten“ und dienen der Beschreibung der Geodaten hinsichtlich nutzerrelevanter Aspekte zur Bewertung der Brauchbarkeit der Daten und des Zugriffs auf dieselben. Die Metadaten für ATKIS sind in einem Metadateninformationssystem zu führen. Dieses Metadateninformationssystem dient einmal dazu, dass sich Interessenten vor Nutzung der ATKIS-Bestandsdaten über diese Daten informieren. Zum anderen sollen Metadaten bei der Abgabe von Bestandsdaten zusammen mit diesen Daten dem Nutzer zur Verfügung gestellt werden. Gleiches gilt bei der Abgabe von Ausgaben, die aus den Bestandsdaten abgeleitet wurden. Für die Fortführung der Metadaten sind Fortführungsfunktionen vorzusehen.

Metadaten enthalten auch allgemeine Aussagen über die Qualität der Daten. Detaillierte Qualitätsangaben mit besonderer fachlicher Bedeutung werden direkt beim Objekt geführt. Dafür sind im ATKIS-Objektartenkatalog bei den in Frage kommenden Objektarten Qualitätselemente (Herkunft oder Qualitätsparameter) aufgeführt. Diese Qualitätselemente können zusammen mit den Bestandsdaten an die Nutzer abgegeben und ausgewertet werden.

Die Struktur, Terminologie und Definition der Metadaten ergibt sich aus ISO 19115. Für die Beschreibung von Metadaten zu Geoinformationen wird nach ISO-Norm ein Objektmodell in UML benutzt. Die folgende Abbildung 60 zeigt die Hauptklassen (siehe ISO 19115, A.2.1, Stand 2002).

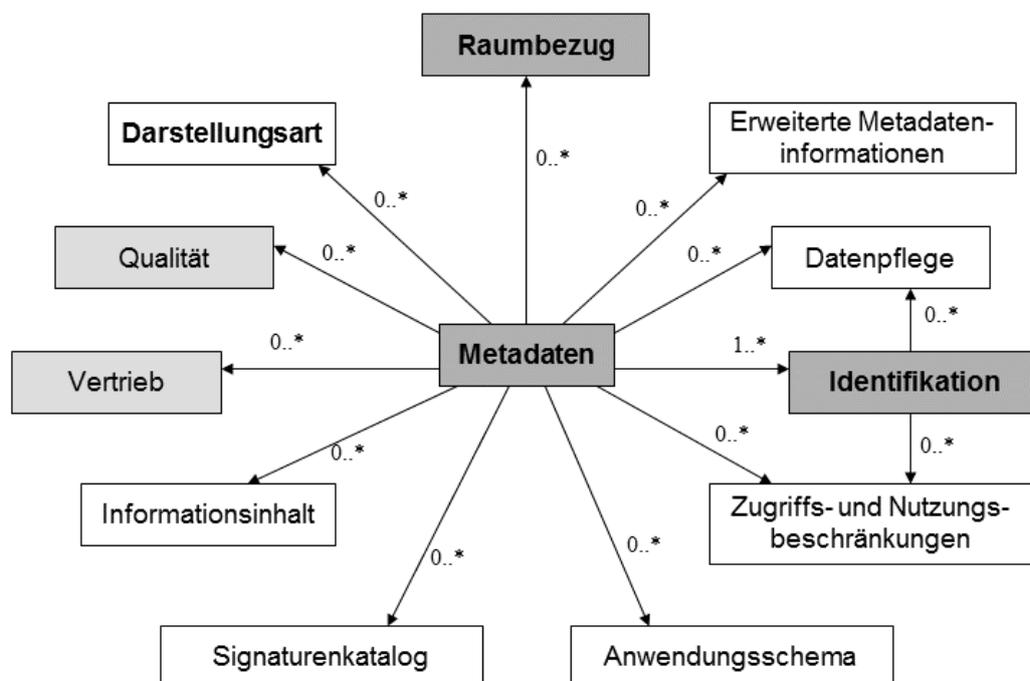


Abbildung 60: ISO-Hauptklassen

Die Klassen werden im Folgenden als Metadatenelemente bezeichnet.

## 13.2 Das ISO-Norm basierte Metadatenprofil der AdV

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 Profil 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.

Das in der GeoInfoDok bereits enthaltene Metadatenprofil (Informationsniveau II) beschreibt über die Teilmenge des Informationsniveau I hinaus alle sinnvoll zu belegenden Metadatenelemente, die bei Bedarf von den Vermessungsverwaltungen geführt werden können. Die danach länderspezifisch definierten Metadatenprofile bewegen sich damit zwischen dem Informationsniveau I (Minimum) und II (Maximum). Die dazugehörigen Metadatenelemente werden mit dem result set „full“ jeweils vollständig ausgegeben.

Derzeit sind im Informationsmodell II keine Metadaten über Dienste (ISO19119) enthalten. Die Liste der Metadaten (Metadatenkatalog) stellt ausschließlich eine Auswahl von den Metadaten-Elementen über Geodaten (ISO19115) dar. Im abschließenden Profil der Metadaten für das Informationsmodell I werden Metadaten über Geodaten und Dienste sowohl im "brief, "summery" als auch im "full" - "Result-Set" abgebildet werden müssen. Insofern ist die oben aufgeführte Abbildung als vorläufig anzusehen.

Weitere Metadatenelemente aus dem Gesamtvorrat der ISO 19115 sind aus heutiger Sicht für das amtliche Vermessungswesen nicht relevant.

### 13.3 ISO 19115

Die GeoInfoDok beinhaltet einen mit Stand der Version 2.0 vorliegenden Metadatenkatalog, der als Profil von ISO 19115 "Geographic Information – Metadata" (seinerzeit Vornorm) definiert worden ist. Dieser deckt sowohl objektbezogene Metadaten (z.B. Qualitätsinformationen bei Punkten), als auch datenbestandsbezogene Metadaten ab.

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 noch bis zur Version 6.0 der GeoInfoDok die so genannten NAS Encoding Rules zur Abbildung des konzeptuellen Modells nach XML auch für das Metadatenprofil verwendet, das somit ein AdV-spezifisches XML-Encoding des ISO-19115-Modells darstellt. Mit der Version 6.0 wird dann für die NAS ein ISO-konformes Encoding gemäß ISO 19139 vorliegen.

Allerdings gibt es auf der externen Ebene des AFIS-ALKIS-ATKIS-Modells, d.h. der NAS als normbasierte 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.

#### 13.3.1 Ergebnis der Erstellung des AdV-Metadatenkatalog nach ISO 19115

Die Erstellung des AdV-Metadatenkatalogs umfasste folgende Arbeiten:

- Der AdV-Metadatenkatalog Version 2.0 wurde grundlegend überarbeitet. Die Elemente wurden an die verabschiedete ISO 19115 angepasst.
- Die deutschen Übersetzungen wurden geprüft und an vielen Stellen konkretisiert und verbessert.
- Definitionen wurden konkretisiert und dort ergänzt, wo sie bisher gefehlt haben.
- Sämtliche verwendeten Codelisten wurden übersetzt.

- Bei Interpretationsspielräumen wurden im Hinblick auf die zu erfassenden Informationen Konkretisierungen vorgenommen (z.B. wie werden Informationen zur Spitzenaktualität erfasst).
- Die Kardinalitäten (insbesondere die Verschärfungen der AdV) wurden umfassend geprüft und den Erfordernissen an den ISO-Kernmetadatenbestand sowie dem Informationsniveau I angepasst.
- Den ISO Tabellen liegt ein umfassendes UML Datenmodell zugrunde. Die fachlichen Zusammenhänge und Abhängigkeiten sind daraus jedoch nur schwer zu erkennen. Diese ergeben sich viel anschaulicher aus den UML-Diagrammen selbst. Die UML Diagramme wurden daher in die GeoInfoDok integriert, wobei die besonderen Festlegungen der AdV entsprechend gekennzeichnet wurden.
- Die Überarbeitung erfolgte unter Berücksichtigung von umfassenden Implementierungserfahrungen, insbesondere aus Brandenburg und dem BKG.
- Aus fachlicher Sicht wurden insgesamt 4 Elemente ISO-konform ergänzt (siehe Anhang zum Metadatenkatalog). Diese Erweiterungen sind für ein Auffinden von Geobasisdaten jedoch selbst nicht von Bedeutung, aber für die weitergehende Recherche. Beispielsweise wurde ein Link zu Testdaten ergänzt.

#### **13.4 Übersicht der Metadatenelementarten des AdV-Profiles**

Im vorliegenden Metadatenkatalog (Kapitel 9 des Hauptdokumentes) sind neben den nach der ISO Norm 19115 verpflichtend zu führenden Kernelementen weitere aus fachlicher Sicht notwendige Metadatenelemente aufgelistet. In der nachfolgenden Abbildung 61 sind die beschriebenen Metadatenelementarten dargestellt. Die grau unterlegten Elementarten gehören zum Kern.

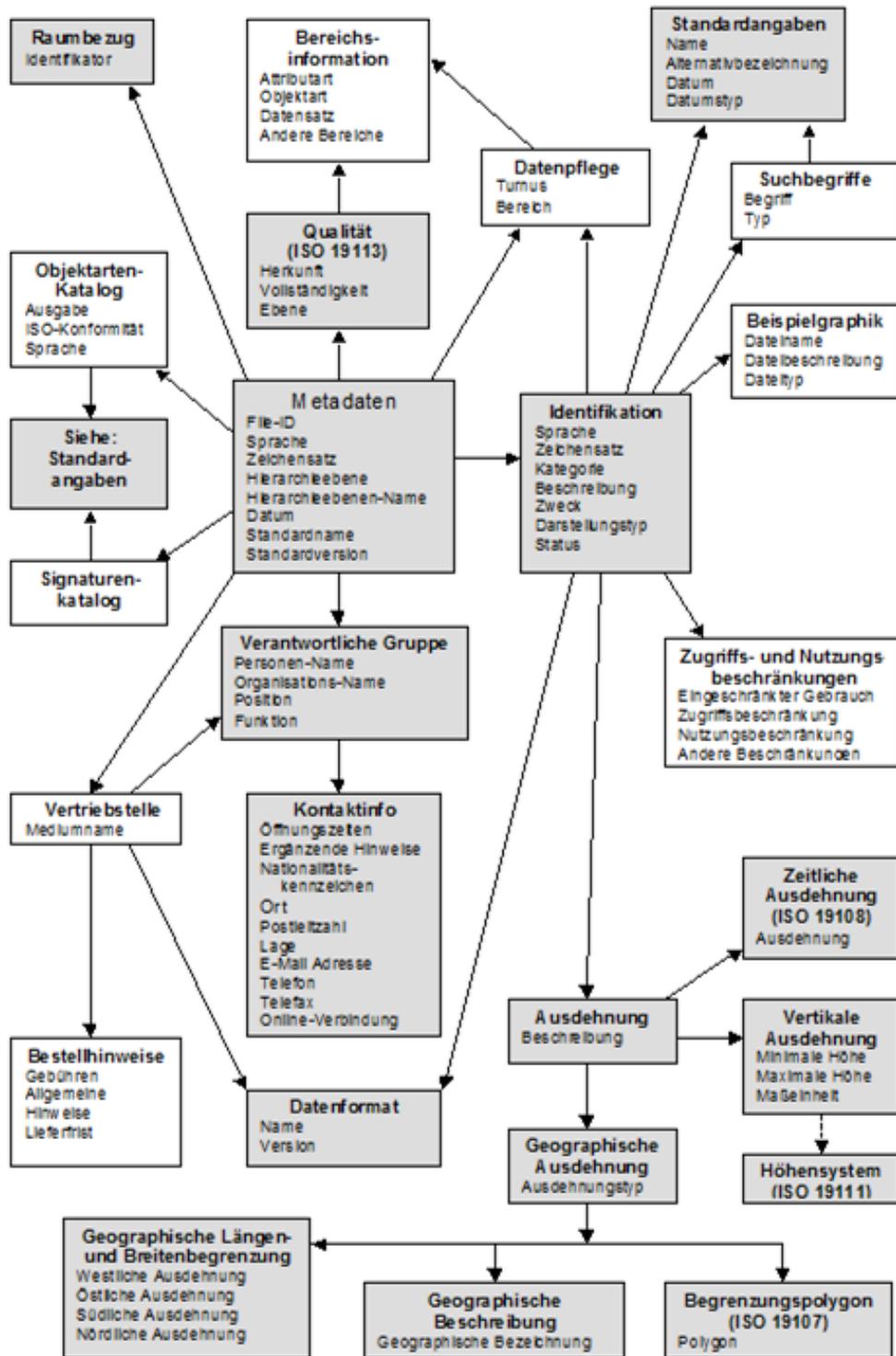


Abbildung 61: Übersicht der Metadatenelementarten

In der folgenden Tabelle 7 sind die Bezeichnungen aus der ISO-Norm den deutschen Bezeichnungen gegenübergestellt.

<b>ISO-Bezeichnung</b>	<b>deutsche Bezeichnung</b>
ApplicationSchema	Anwendungsschema
BoundingPolygon	Begrenzungspolygon
BrowseGraphic	Beispielgraphik
Citation	Standardangaben
Constraints	Zugriffs- und Nutzungsbeschränkungen
Contact	Kontaktinfo
ContentInformation	Informationsinhalt
DataQuality	Qualität
Distribution	Vertrieb
Distributor	Vertriebsstelle
Extent	Ausdehnung
FeatureCatalogueDescription	Objektartenkatalog
Format	Datenformat
GeographicBoundingBox	Geographische Längen- und Breitenbegrenzung
GeographicExtent	Geographische Ausdehnung
Identification	Identifikation
Keyword	Suchbegriffe
LocationInstance	Geographische Beschreibung
MaintenanceInformation	Datenpflege
Metadata	Metadaten
MetadataExtensionInformation	Erweiterte Metadateninformationen
PortrayalCatalogueReference	Signaturenkatalog
ReferenceSystem	Raumbezug
ResponsibleParty	Verantwortliche Gruppe
ScopeDescription	Bereichsinformationen
SpatialRepresentation	Darstellungsart
StandardOrderProcess	Bestellhinweise
TemporalExtent	Zeitliche Ausdehnung
VerticalDatum	Höhensystem
VerticalExtent	Vertikale Ausdehnung

*Tabelle 7 : Gegenüberstellung ISO-Norm und deutsche Bezeichnung*

## 14 Prozesse

### 14.1 Grundsätze

Mit Ausnahme des Erhebungsprozesses werden die Prozesse der Qualifizierung, Führung, Benutzung und Übertragung im Fachkonzept zur Modellierung der Geoinformationen des amtlichen Vermessungswesens beschrieben. Die entsprechenden Vorgaben hierzu sind aus dem Abschnitt 3.7 des Hauptdokumentes zu entnehmen.

In der nachfolgenden Übersicht wird die Prozesskette in ATKIS dargestellt. Die im Erhebungsprozess nach einer anschließenden Qualifizierung erzeugten Erhebungsdaten in ATKIS-Struktur werden nach der Fortführungsentscheidung in Form von ATKIS-Fortführungsdaten innerhalb des Führungsprozesses in die ATKIS-Bestandsdaten überführt. Durch den Benutzungsprozess werden aus den ATKIS-Bestandsdaten sowie den zugehörigen Metadaten die entsprechenden Daten für eine Ausgabe in analoger bzw. digitaler Form ggf. durch eine Präsentation bereitgestellt. Prozesse können in formalisierter Weise beschrieben und dokumentiert werden. Der Fortführungsprozess mit allen Funktionalitäten und Abläufen ist als UML-Sequenzdiagramm dokumentiert.

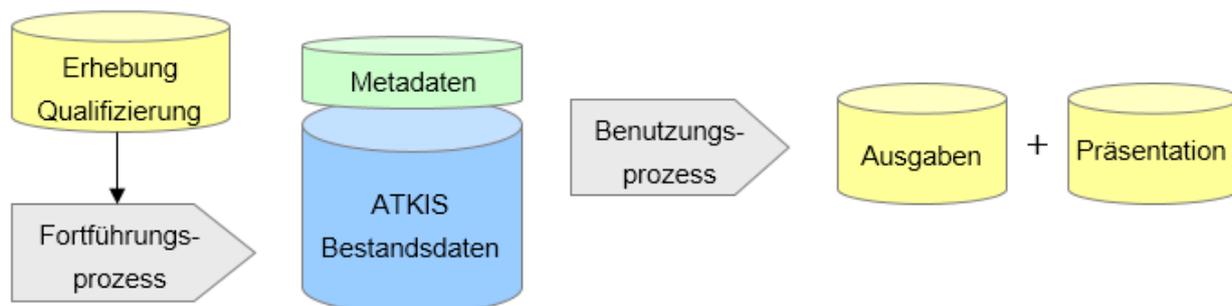


Abbildung 62: Übersicht zum Prozessablauf in ATKIS

Zur Steuerung der Prozesse in AFIS-ALKIS-ATKIS dienen spezielle NAS-Operationen wie AX\_Fortfuehrungsauftrag, AX\_Einrichtungsauftrag, AX\_Reservierungsauftrag, AX\_Sperrauftrag sowie AX\_Benutzungsauftrag.

Die Aufträge werden als Datentypen mit dem Stereotype <<Request>> (Aufruf) modelliert. Die Objekte dieser Datentypen leben nur für die Dauer der Ausführung des Auftrags. Die Ergebnisse werden als Datentypen mit dem Stereotype <<Response>> (Ergebnis) modelliert und leben nur für die Dauer der Übertragung des Ergebnisses in einem NAS-Dokument.

## 15 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Modellierung der Fachdatenverbindung in UML.....	8
Abbildung 2: Codeliste „Katalog der Fachdatenverbindungen“ .....	9
Abbildung 3: Modellierung der Basisklasse AA_Objekt in UML.....	10
Abbildung 4: Klassendiagramm AX_Themendefinition.....	11
Abbildung 5: Abstrakte Klasse AX_TatsaechlicheNutzung vererbt an AX_SportFreizeitUndErholungsflaeche .....	14
Abbildung 6: Beispiel für Lageabweichungen zwischen Modell und Örtlichkeit .....	24
Abbildung 7: Objekterfassung bei Attributarten mit Kardinalität 1 bzw. 1..* .....	26
Abbildung 8: Vertikale Abbildung der Landschaft über der Erdoberfläche .....	28
Abbildung 9: Vertikale Abbildung der Landschaft unter der Erdoberfläche .....	28
Abbildung 10: Vertikale Abbildung der Landschaft mit der Relation „hatDirektUnten“ .....	29
Abbildung 11: Beispiel für die Modellierung eines Durchlasses .....	30
Abbildung 12: Vertikale Abbildung der Landschaft über der Erdoberfläche .....	31
Abbildung 13: Vergabe der Relation „hatDirektUnten“ bei Brücke über Brücke .....	32
Abbildung 14: Vertikale Abbildung der Landschaft unter der Erdoberfläche .....	33
Abbildung 15: Vergabe der Relation „hatDirektUnten“ bei Durchlass über Tunnel .....	34
Abbildung 16: Modellarten im Basisschema.....	35
Abbildung 17: Entscheidungsbaum zur Überführung der Attribute .....	42
Abbildung 18: Übergang von Basis-DLM zum DLM50.....	48
Abbildung 19: Flächenaufteilung beim Übergang von physisch getrennten zu einfach modellierten Straßen .....	49
Abbildung 20: Flächenaufteilung bei Kreuzungen von physisch getrennten Straßen .....	51
Abbildung 21: Herstellung der Topologie bei der Umwandlung von physisch getrennten zu einfach modellierten Straßen.....	52
Abbildung 22: AAA-Präsentationsobjekte.....	56
Abbildung 23: Auszug aus Basisschema, AP_GPO .....	57
Abbildung 24: Auszug aus Basisschema, AP_Darstellung .....	58
Abbildung 25: Auszug aus Basisschema, AP_TPO .....	59
Abbildung 26: Gebäudebestand im Basis-DLM und Ergebnis der Generalisierung im DLM50 in beiden Herstellungsvarianten .....	62
Abbildung 27: Beispiel für die Überlagerung einer Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche mit Vegetation .....	65
Abbildung 28: ZUSO AX_Strasse besteht aus 3 REO AX_Strassenachse .....	68
Abbildung 29: ZUSO AX_Strasse besteht aus 6 REO AX_Strassenachse .....	69
Abbildung 30: Modellierung einer Straße mit physisch getrennten Richtungsfahrbahnen im Basis-DLM und DLM50 .....	69
Abbildung 31: Modellierung einer Raststätte .....	70
Abbildung 32: Modellierung einer Bahnstrecke .....	72
Abbildung 33: Modellierung mehrerer Bahnstrecken .....	73
Abbildung 34: Modellierung von Wasserläufen.....	77
Abbildung 35: Modellierung von Wasserläufen unter Beachtung der Fließrichtung .....	81
Abbildung 36: Überlagerung auf Grundflächen .....	82
Abbildung 37: Überlagerung auf Grundflächen .....	83
Abbildung 38: Modellierung einer linienförmigen Brücke.....	87
Abbildung 39: Modellierung einer flächenförmigen Brücke mit einem flächenförmigen Objekt .....	87
Abbildung 40: Modellierung eines linienförmigen Tunnels .....	89
Abbildung 41: Modellierung eines flächenförmigen Tunnels mit einem flächenförmigen Objekt.....	89
Abbildung 42: Modellierung eines flächenförmigen Tunnels mit mehreren Objekten .....	90
Abbildung 43: Modellierung von Weg, Pfad, Steig mit Straßenachse .....	92
Abbildung 44: Modellierung von Gleisen .....	93
Abbildung 45: Modellierung eines linienförmigen Durchlasses.....	95
Abbildung 46: Modellierung eines flächenförmigen Durchlasses mit einem flächenförmigen Objekt .....	95
Abbildung 47: Modellierung von Wasserlauf unter Staudamm in linienförmigem Durchlass .....	96
Abbildung 48: Modellierung von Wasserlauf unter Staudamm in flächenförmigem Durchlass.....	97
Abbildung 49: Modellierung eines REO Staudamm (flächenförmig) mit einer Straßenachse .....	97
Abbildung 50: Schematische Darstellung der Stau- und Absenkziele bei einem Stausee .....	100

Abbildung 51: Modellierung von Böschungen mit Geländekanten .....	103
Abbildung 52: Modellierung von Böschungen mit Böschungsf lächen und Geländekanten .....	104
Abbildung 53: Modellierung eines linienförmigen Dammes mit mehreren Fahrwegachsen .....	105
Abbildung 54: Öffentlich-rechtliche und sonstige Festlegungen .....	109
Abbildung 55: Beispiel „AX_SchutzgebietNachWasserrecht“ .....	110
Abbildung 56: Grenzfestlegung in der Nordsee (Beispiel 1) .....	113
Abbildung 57: Grenzfestlegung in der Nordsee (Beispiel 2) .....	114
Abbildung 58: Grenzfestlegung in der Nordsee (Beispiel 3) .....	114
Abbildung 59: Objektartengruppe „Nutzerprofile“ in UML .....	116
Abbildung 60: ISO-Hauptklassen .....	119
Abbildung 61: Übersicht der Metadatenelementarten .....	123
Abbildung 62: Übersicht zum Prozessablauf in ATKIS .....	125

## 16 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vererbung von Eigenschaften aus dem Basisschema.....	10
Tabelle 2: Themenbildung in ATKIS.....	13
Tabelle 3: Neue REO und ZUSO.....	22
Tabelle 4: Fortführung REO und ZUSO.....	22
Tabelle 5 : Klassifizierung, Typisierung, Wegfall .....	39
Tabelle 6: Bauwerksfunktionen und Erfassungskriterien von AX_Turm .....	84
Tabelle 7 : Gegenüberstellung ISO-Norm und deutsche Bezeichnung .....	124

## 17 Anhänge

### 17.1 Anhang 1 „Zulässige Überlagerungen von Grundflächen mit AX\_Vegetationsmerkmal“

Objektartenbereich 40000					AX_Vegetationsmerkmal								
OAR Kennung	Objektart	Attr. Art Ken- nung	Wert	Bezeichner	Bewuchs							Zus	
					Baumbestand, Laubholz	Baumbestand, Nadelholz	Baumbestand, Laub- und Nadelholz	Gehölz	Gebüsch	Röhricht, Schilf	Gras		Nass
41002	AX_IndustrieUndGewerbeflaeche	FKT	<ohne>		x	x	x						
			2630	Deponie (oberirdisch)	x	x	x	x	x			x	
41003	AX_Halde							x	x				
41007	AX_FlaecheBesondererFunktionaler- Praegung	FKT	<ohne>		x	x	x	x	x			x	
			1110	Verwaltung	x	x	x	x	x			x	
			1120	Bildung und Forschung	x	x	x	x	x			x	
			1130	Kultur	x	x	x	x	x			x	
			1150	Gesundheit, Kur	x	x	x	x	x			x	
			1160	Soziales	x	x	x	x	x			x	
			1170	Sicherheit und Ordnung	x	x	x	x	x			x	
		BEB	1000	Offen		x	x	x	x	x			x
41008	AX_SportFreizeitUndErholungsflaeche	FKT	<ohne>										
			4100	Sportanlage	x	x	x	x	x				
			4110	Golfplatz	x	x	x	x	x				
			4200	Freizeitanlage	x	x	x	x	x				
			4210	Zoo	x	x	x	x	x				
			4220	Safaripark, Wildpark	x	x	x	x	x				
			4230	Freizeitpark	x	x	x	x	x				
			4240	Freilichttheater	x	x	x						
			4250	Freilichtmuseum	x	x	x	x	x				
			4310	Wochenend- und Ferienhausflä- che	x	x	x	x	x				
			4320	Schwimmbad, Freibad	x	x	x	x	x				
			4330	Campingplatz	x	x	x	x	x				
4400	Grünanlage	x	x	x	x	x							
41009	AX_Friedhof				x	x	x						
41010	AX_Siedlungsflaeche	BEB	1000	Offen	x	x	x	x	x			x	
42001	AX_Strassenverkehr	FKT	2312	Verkehrsbegleitfläche Straße	x	x	x	x	x				

Objektartenbereich 40000					AX_Vegetationsmerkmal										
OAR Kennung	Objektart	Attr. Art Ken- nung	Wert	Bezeichner	Bewuchs						Zus				
					Baumbestand, Laubholz	Baumbestand, Nadelholz	Baumbestand, Laub- und Nadelholz	Gehölz	Gebüsch	Röhricht, Schilf	Gras	Nass			
42009	AX_Platz	FKT	<ohne>		x	x	x	x	x		x				
			5310	Parkplatz	x	x	x	x	x		x				
			5320	Rastplatz	x	x	x	x	x		x				
			5330	Raststätte	x	x	x	x	x		x				
			5350	Festplatz	x	x	x	x	x		x				
42010	AX_Bahnverkehr	FKT	2322	Verkehrsbegleitfläche Bahnverkehr	x	x	x	x	x						
42015	AX_Flugverkehr	ART	5510	Flughafen	x	x	x	x	x						
			5511	Internationaler Flughafen	x	x	x	x	x						
			5512	Regionalflyghafen	x	x	x	x	x						
			5520	Verkehrslandeplatz	x	x	x	x	x						
			5530	Hubschrauberflugplatz	x	x	x	x	x						
			5540	Landepplatz, Sonderlandeplatz	x	x	x	x	x						
			5550	Segelfluggelände	x	x	x	x	x						
43001	AX_Landwirtschaft	VEG	1010	Ackerland								x			
			1020	Grünland				x	x	x			x		
43002	AX_Wald	VEG	1100	Laubholz									x		
			1200	Nadelholz										x	
			1300	Laub- und Nadelholz											x
43003	AX_Gehoelz												x		
43004	AX_Heide								x				x		
43005	AX_Moor				x	x	x	x	x	x	x		x		
43006	AX_Sumpf				x	x	x	x	x	x	x				
43007	AX_UnlandVegetationsloseFlaeche	FKT	<ohne>						x	x	x	x		x	
			1100	Gewässerbegleitfläche					x	x					x
			1300	Naturnahe Fläche	x	x	x	x	x	x					x
44001	AX_Fliessgewaesser											x			
44006	AX_StehendesGewaesser											x			
44007	AX_Meer											x			

## 17.2 Anhang2 „hatDirektUnten- Relationen“

Im linken Teil der Tabelle („OAR\_Kennung“ bis „Bezeichner“) sind alle Objektarten und ein paar ausgewählte Wertarten des DLM50 aufgeführt. Im rechten Teil ist der Objektartenbereich 40000 sowie die Objekt- und Wertarten aufgeführt, zu denen eine „hatDirektUnten-Relation“ prinzipiell möglich ist. Manche „hatDirektUnten-Relationen“ sind an bestimmte Bedingungen gebunden. Diese Bedingungen sind in der Spalte „Bedingung“ explizit beschrieben.

OAR_Kennung	Objektart	Attr_art_Kennung	Wert	Bezeichner	Bedingung	hatDirektUnten-Relation zu																							
						31001 AX_Gebaeude	40000	51004		51005		51007		53001		53003		53006		53008		53009							
								Rohrleitung, Pipeline	Förderband, Bandstraße	Freileitung	Historische Mauer	Brücke	Steg	Hochbahn, Hochstraße	Tunnel, Unterführung	AX_WegPfadSteig	AX_Gleis	ART 1460 Anleger	Durchlass	Düker	Staumauer	Staudamm	Wehr	Sicherheitstor	Siel	Sperrwerk	Schöpfwerk	AX_DammWallDeich	
31001	AX_Gebaeude	+OJ										x		x															
31002	AX_Bauteil	+OJ										x		x															
41002	AX_IndustrieUndGewerbeflaeche	+OJ										x		x								x							
41003	AX_Halde	+OJ																											
41004	AX_Bergbaubetrieb	+OJ																											
41005	AX_TagebauGrubeSteinbruch	+OJ																											
41007	AX_FlaecheBesondererFunktionaler-Praegung	+OJ										x		x															
41008	AX_SportFreizeitUndErholungsflaeche	+OJ				x						x																	
41009	AX_Friedhof	+OJ																											
41010	AX_Siedlungsflaeche	+OJ										x		x															
42001	AX_Strassenverkehr	+OJ										x		x	x						x	x							







OAR_Kennung	Objektart	Attr_art_Kennung	Wert	Bezeichner	Bedingung	hatDirektUnten-Relation zu																					
						31001_AX_Gebaeude	40000	51004		53001				53003_AX_WegPfadSteig	53006_AX_Gleis	53008_ART_1460_Anleger	53009										
								Rohrleitung, Pipeline	Förderband, Bandstraße	51005 Freileitung	51007 Historische Mauer	Brücke	Steg	Hochbahn, Hochstraße	Tunnel, Unterführung			Durchlass	Düker	Staumauer	Staudamm	Wehr	Sicherheitstor	Siel	Sperrwerk	Schöpfwerk	61003_AX_DammWallDeich
52005	AX_Testgelaende	+OJ																									
53001	AX_BauwerkImVerkehrsbereich	+OJ																									
					referenzier-tes REO liegt unter 53001 und über der Erdoberfläche		x	x	x	x																	
		BWF	1800	Brücke																							
		BWF	1820	Steg																							
		BWF	1830	Hochbahn, Hochstraße	referenzier-tes REO liegt unter 53001 und über der Erdoberfläche		x	x	x	x																	
		BWF	1870	Tunnel, Unterführung	referenzier-tes REO liegt unter 53001 und unter der Erdoberfläche		x																				



		hatDirektUnten-Relation zu																									
OAR_Kennung	Objektart	Attr_art_Kennung	Wert	Bezeichner	Bedingung	31001 AX Gebaeude	40000	51004 Rohrleitung, Pipeline Förderband, Bandstraße	51005 Freileitung	51007 Historische Mauer	Brücke	53001 Steg Hochbahn, Hochstraße Tunnel, Unterführung	53003 AX_WegPfadSteig	53006 AX_Gleis	53008 ART 1460 Anleger	Durchlass	Düker	Staumauer	Staudamm	Wehr	Sicherheitstor	Siel	Sperwerk	Schöpfwerk	61003 AX_DammWallDeich		
53009	AX_BauwerkImGewaesserbereich	BWF	2010	Durchlass	referenzier-tes REO liegt unter 53009 und unter der Erdoberfläche		x																				
		BWF	2012	Düker	referenzier-tes REO liegt unter 53009 und unter der Erdoberfläche		x																				
		BWF	2030	Staumauer																							
		BWF	2040	Staudamm																							
		BWF	2050	Wehr																							
		BWF	2060	Sicher-heitstor																							

OAR_Kennung	Objektart	Attr_art_Kennung	Wert	Bezeichner	Bedingung	hatDirektUnten-Relation zu																							
						31001_AX_Gebaeude	40000	51004		53001				53003_AX_WegPfadSteig		53006_AX_Gleis	53008_ART_1460_Anleger	53009							61003_AX_DammWallDeich				
								Rohrleitung, Pipeline	Förderband, Bandstraße	51005 Freileitung	51007 Historische Mauer	Brücke	Steg	Hochbahn, Hochstraße	Tunnel, Unterführung			Durchlass	Düker	Staumauer	Staudamm	Wehr	Sicherheitstor	Siel	Sperrwerk	Schöpfwerk			
53009	AX_BauwerkImGewaesserbereich	BWF	2070	Siel	referenzier-tes REO liegt unter 53009 und unter der Erdoberfläche		x																						
		BWF	2080	Sperrwerk																									
		BWF	2090	Schöpfwerk	referenzier-tes REO liegt unter 53009 und unter der Erdoberfläche		x																						
54001	AX_Vegetationsmerkmal	+OJ																											
55001	AX_Gewaessermmerkmal	+OJ																											
57001	AX_Wasserspiegelhoehe	+OJ																											
57002	AX_SchifffahrtslinieFaehrverkehr	+OJ																											
57003	AX_Gewaesserstationierungsachse	+OJ										x		x				x	x					x		x			
57004	AX_Sickerstrecke	+OJ																											
61001	AX_BoeschungKliff	+OJ																											
61002	AX_Boeschungsflaeche	+OJ																											



