



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV)

---

## **Dokumentation**

**zur**  
**Modellierung der Geoinformationen**  
**des amtlichen Vermessungswesens**

**(GeoInfoDok)**

**Kapitel 5**  
Fachspezifische Anwendungen des Basisschemas  
**Abschnitt 5.4**  
Erläuterungen zu ATKIS®

DLM50 Version 5.1

Stand: 31.03.2006

Bearbeitung: Projektgruppe Objektartenkatalog  
im Auftrag des AdV-Arbeitskreis Geotopographie

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Vorbemerkungen</b>	<b>5</b>
1.1	<i>Historie</i>	5
1.2	<i>Allgemeines zur Erdoberflächenmodellierung</i>	5
1.3	<i>Berücksichtigung vorhandener Normentürfe und Normen</i>	5
1.4	<i>Konzeptionelle Beschreibungssprache</i>	6
1.5	<i>Fachdatenverbindung</i>	6
1.6	<i>Vererbung von Eigenschaften aus dem AFIS-ALKIS-ATKIS-Basischema</i>	7
1.7	<i>Themenbildung in ATKIS zur Abbildung identischer Geometrie</i>	8
<b>2</b>	<b>Modellierung des ATKIS-DLM50</b>	<b>11</b>
2.1	<i>Grundsätze</i>	11
2.2	<i>Ableitung des DLM50 aus dem Basis-DLM und Führung von DLM50.1 und DLM50.2</i>	12
2.3	<i>Ableitung und Führung eines kartographisch generalisierten DLM50</i>	13
2.4	<i>Beschreibung der Erdoberfläche durch Grundflächen und überlagernde Objekte</i>	13
2.5	<i>Objekttypen</i>	13
2.6	<i>Attribute</i>	14
2.7	<i>Raumbezug</i>	14
2.8	<i>Objektbildung</i>	14
2.9	<i>Erfassungskriterien</i>	16
2.10	<i>Erfassungsgenauigkeit</i>	16
2.11	<i>Vertikale Beschreibung der Erdoberfläche</i>	17
2.12	<i>Qualitätsangaben und Genauigkeiten im AAA-Fachschemata</i>	20
<b>3</b>	<b>Inhalt des AAA-Fachschemas ATKIS</b>	<b>21</b>
3.1	<i>Bestandsdaten</i>	21
3.2	<i>Grunddatenbestand</i>	21
<b>4</b>	<b>Regeln zur Ableitung eines DLM50 aus dem Basis-DLM mittels Modellgeneralisierung</b>	<b>22</b>
4.1	<i>Grundlagen der Modellierung aus Sicht der Modellgeneralisierung</i>	22
4.2	<i>Überführungsregeln für Objekteigenschaften</i>	23
4.2.1	<i>Klassifizierung bzw. Typisierung, Auswahl bzw. Wegfall von Objektarten</i>	23
4.2.2	<i>Auswahl bzw. Wegfall und Zusammenfassung von Objekten an Hand von Erfassungskriterien</i>	24
4.2.3	<i>Überführung der Attribute mittels Klassifizierung bzw. Typisierung, Auswahl bzw. Wegfall sowie Zusammenfassung</i>	24
4.2.3.1	<i>Attribute mit Kardinalität 1 oder 1..*</i>	25
4.2.3.2	<i>Attribute mit Kardinalität 0 oder 0..*</i>	25
4.2.3.3	<i>Allgemeine Überführungsregeln der Attribute</i>	25
4.3	<i>Geometrietypechsel</i>	27
4.4	<i>Überführungsregeln der Objektrelationen</i>	27
4.4.1	<i>Art der Ausgestaltung</i>	28
4.4.1.1	<i>Grund- und Überlagerungsflächen</i>	28
4.4.1.2	<i>Relationen zwischen den DLM-Objekten</i>	29

4.4.2	<i>Bearbeitungsreihenfolge (Vorschlag für eine mögliche Vorgehensweise !).....</i>	29
4.4.3	<i>Liniengeneralisierung (Aufbau topologischer Netze).....</i>	30
4.4.3.1	<i>Sonderfall: Straßen mit physisch getrennten Fahrbahnen .....</i>	31
4.4.4	<i>Flächengeneralisierung.....</i>	38
4.4.5	<i>Punktgeneralisierung .....</i>	39
<b>5</b>	<b>Präsentationsobjekte .....</b>	<b>40</b>
5.1	<i>Grundsätze .....</i>	40
5.2	<i>Objektarten des Präsentationsmodells .....</i>	41
<b>6</b>	<b>Eigentümer.....</b>	<b>44</b>
6.1	<i>Objektartengruppe Personen- und Bestandsdaten .....</i>	44
<b>7</b>	<b>Gebäude .....</b>	<b>45</b>
7.1	<i>Objektartengruppe Angaben zum Gebäude.....</i>	45
7.1.1	<i>Objektart 31001 AX_Gebäude.....</i>	45
7.1.2	<i>Attributart „Gebäudefunktion“ .....</i>	46
<b>8</b>	<b>Tatsächliche Nutzung.....</b>	<b>48</b>
8.1	<i>Siedlung.....</i>	49
8.2	<i>Verkehr.....</i>	52
8.2.1	<i>Objektbildung bei Straßen.....</i>	53
8.2.2	<i>Objektbildung bei schienengebundenen Verkehrs wegen.....</i>	54
8.3	<i>Vegetation .....</i>	57
8.4	<i>Gewässer.....</i>	59
<b>9</b>	<b>Bauwerke, Einrichtungen und sonstige Angaben.....</b>	<b>62</b>
<b>10</b>	<b>Relief.....</b>	<b>67</b>
10.1	<i>Primäres DGM .....</i>	69
<b>11</b>	<b>Gesetzliche Festlegungen, Gebietseinheiten, Kataloge.....</b>	<b>70</b>
11.1	<i>Nachrichtliche Hinweise auf gesetzliche Festlegungen.....</i>	70
11.2	<i>Öffentlich-rechtliche und sonstige Festlegungen .....</i>	71
11.3	<i>Kataloge .....</i>	74
11.4	<i>Geographische Gebietseinheiten.....</i>	75
11.5	<i>Administrative Gebietseinheiten.....</i>	76
<b>12</b>	<b>Objektartbereich Nutzerprofile .....</b>	<b>77</b>
<b>13</b>	<b>ATKIS- Metadaten.....</b>	<b>81</b>
13.1	<i>Allgemeines .....</i>	81
13.2	<i>Übersicht der Metadatenelementarten .....</i>	82
13.3	<i>Hierarchiestufen.....</i>	85
<b>14</b>	<b>Prozesse .....</b>	<b>86</b>

14.1	<i>Grundsätze</i> .....	86
<b>15</b>	<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>87</b>
<b>16</b>	<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>88</b>

## 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 AAA-Anwendungsschema ATKIS 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 ATKIS 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 ATKIS 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 wer-

den zur Zeit vom „Technical Committee 211 Geographic Information/Geomatics“ der „International Organization for Standardization (ISO)“ durchgeführt.

## 1.4 Konzeptionelle Beschreibungssprache

Das ATKIS-Fachschemata ist vollständig mit der konzeptuellen Beschreibungssprache UML dokumentiert, um eine korrekte Anbindung an das AFIS-ALKIS-ATKIS-Basischema zu gewährleisten (siehe auch Kapitel 3.1.2 der GeoInfoDok). Aus dem UML-Modell werden bei Bedarf entsprechende Word- oder HTML-Dokumente mit einem Rose-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). 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 Rational Rose Software die volle Lesbarkeit des Datenmodells ermöglicht. Um den vollen Informationsumfang des Datenmodells zu überblicken, wird daher empfohlen, das UML-Tool Rational Rose 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)“. Nur wenn dies nicht möglich ist, werden derartige Hinweise 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-Basischema bereit. Diese werden mit Hilfe der Vererbung auf alle ATKIS-Fachobjektarten übertragen und stehen daher stets optional zur Verfügung.

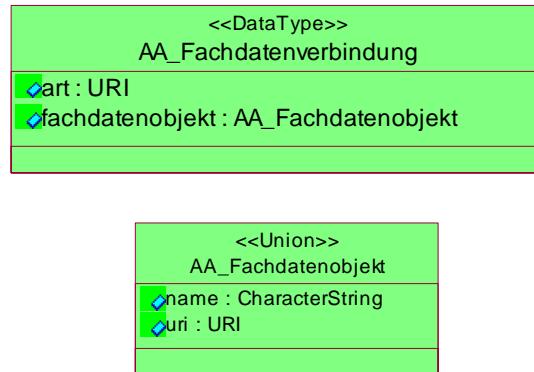


Abbildung 5.4 – 1. : Modellierung der Fachdatenverbindung in UML

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 ATKIS nicht realisiert und ist länderspezifisch festzulegen.

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

Das AFIS-ALKIS-ATKIS-Basisschema 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 5.4 – 1 werden Eigenschaften des Basisschemas kurz erläutert, die an ATKIS-Bestandsobjektarten vererbt werden.

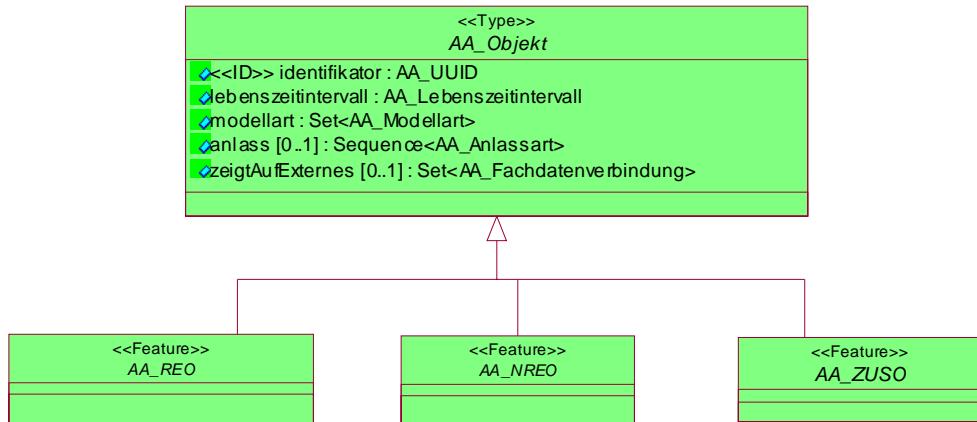


Abbildung 5.4 – 2. : Modellierung der Basisklasse AA\_Objekt in UML

### 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 5.4 – 1 : Vererbung von Eigenschaften aus dem Basisschema

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

## 1.7 Themenbildung in ATKIS 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. Linien- und Flächenobjekte sind dabei überschneidungsfrei, d.h. sie grenzen sich gegenseitig be-

- züglich ihrer Geometrie und Objektbildung ab. Die Objektarten werden abgeleitet aus den TA\_\* - Klassen des Basisschemas und teilen sich die Geometrie.
- (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)

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\_Themendeklaration (im Paket NAS-Operationen) in einer sogenannten *instanzbildenden Note* (Instanzen von AX\_Themendeklaration) 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 5.4 – 2 werden die für den Anwendungsbereich ATKIS festgelegten Themen dargestellt. Die Bildung von weiteren Identitätskombinationen wird im Anwendungsschema ATKIS ausgeschlossen.

Bei der Eigenschaft „Art“ des Datentyps „AX\_Themendeklaration“ wird zwischen zwingender und benutzerdefinierter (individueller) Themenbildung unterschieden. Bei zwingender Themenbildung sind alle genannten Objektarten Bestandteil des Themas und die Objektarten

teilen sich stets die Geometrien. Die benutzerdefinierte Themenbildung wird im Erfassungsprozess gesetzt, wenn aus fachlicher Sicht eine Identität zwischen zwei oder mehreren Objektarten zum Ausdruck gebracht werden soll.

<b>Topologische Themen:</b>
Tatsächliche Nutzung DLM50 (Grundflächen): Alle flächenförmigen Objektarten des Objektbereiches Tatsächliche Nutzung
Verkehrsachsen DLM50: AX_Strassenachse, AX_Fahrwegachse, AX_SchifffahrtslinieFaehrverkehr, AX_WegPfadSteig
Bahnstrecken DLM50: AX_Bahnstrecke, AX_SchifffahrtslinieFaehrverkehr
Gewässer DLM50: AX_Gewaesserachse, AX_Fliessgewaesser, AX_StehendesGewaesser, AX_Sickerstrecke
Gebiete DLM50: AX_Gebietsgrenze, AX_Kommunales Gebiet, AX_Gebiet_Kreis, AX_Gebiet_Regierungsbezirk, AX_Gebiet_Bundesland, AX_Gebiet_Nationalstaat
<b>Themen mit genereller gemeinsamer Punkt- und Liniennutzung:</b>
Böschung DLM50: AX_Boeschungsflaeche, AX_Gelaendekante
<b>Individuelle Themenbildung für die Objektarten:</b>
Tatsächliche Nutzung DLM50 (Überlagerungsflächen) Alle flächenförmigen Objektarten des Objektartensbereiches Tatsächliche Nutzung
Tatsächliche Nutzung DLM50 (Ebenen übergreifend) Alle flächenförmigen Objektarten des Objektartensbereiches Tatsächliche Nutzung

*Tabelle 5.4 – 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. 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:

1. Das DLM50 wird durch Modellgeneralisierung und anschließender kartographischer Generalisierung unmittelbar aus dem Basis-DLM abgeleitet und fortgeführt. Dabei entsteht im ersten Arbeitsschritt als Modelltyp ein nicht kartographisch generalisiertes DLM50.1, im zweiten Arbeitsschritt ein kartographisch generalisiertes DLM, genannt DLM50.2. Basis-DLM und DLM50 sind über Relationen miteinander verknüpft.
2. Es wird ein kartographisch generalisiertes DLM50.2 geführt, das mit der DTK50 korrespondiert, aber über keine Relationen zum Basis-DLM verfügt.

Die unterschiedlichen Vorgehensweisen in Bezug auf beide Modelle werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

## 2.2 Ableitung des DLM50 aus dem Basis-DLM und Führung von DLM50.1 und DLM50.2

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.

### 1. Schritt: Modellgeneralisierung

Die Objekte des Basis-DLM werden zunächst vollautomatisch mit den Prozessen der Modellgeneralisierung in den Strukturierungsgrad des DLM50.1 überführt. Im Zuge der Modellgeneralisierung werden zunächst die Objektarten nach den Vorgaben der Modellierungsregeln des DLM50 ausgewählt bzw. weggelassen. Innerhalb der überführbaren Objektarten werden zunächst die zugehörigen DLM-Objekte über festgelegte Selektionskriterien (z.B. Mindestflächengrößen) ausgewählt bzw. weggelassen und anschließend die Objektattribute gemäß den Modellierungsregeln abgeleitet. Bei einem Objektwegfall bzw. einer Objektzusammenfassung werden die Nachbarobjekte nach den Vorgaben der Modellierungsregeln an den neuen topologischen Sachverhalt angepasst. Es werden Relationen zwischen Objekten des Basis-DLM und des DLM50 aufgebaut und vorgehalten. Durch eine erneute Modellgeneralisierung des fortgeführten Basis-DLM werden die DLM50 – Daten aktualisiert. DLM50.1 – Daten können Dritten zur weiteren Verwendung zur Verfügung gestellt werden.

### 2. Schritt: Ableitung eines DLM50.2 mittels kartographischer Generalisierung

Ausgehend vom Ergebnis der Modellgeneralisierung wird in einem zweiten Schritt des Produktionsprozesses mit den Methoden der kartographischen Generalisierung ein Landschaftsmodell erzeugt, bei dem die durch die Präsentation des Datenbestandes im Zielmaßstab 1 : 50.000 bedingten graphischen Konflikte beseitigt sind. Im ablaufenden Prozess entstehen u.a. auch Präsentations- und Kartengeometrieobjekte, denen, einschließlich der anderen DLM-Objekte, eine Signatur zugewiesen wird, um eine graphische Ausprägung als DTK50 zu erhalten.

### 2.3 Ableitung und Führung eines kartographisch generalisierten DLM50

Auch die Länder, die ein kartographisch generalisiertes DLM50 führen, leiten das DLM50 durch einen automatischen Generalisierungsprozess aus dem Basis-DLM ab. Es wird jedoch kein DLM50.1 vorgehalten und nach der Erstellung bestehen auch keine Relationen zwischen Objekten des Basis-DLM und des DLM50. Da es sich um ein kartographisch generalisiertes DLM50 handelt, werden in der Regel auch keine Kartengeometrieobjekte erzeugt bzw. geführt. Der Inhalt des DLM50.2 kann sich vom Inhalt des DLM50.1 dadurch unterscheiden, dass im Hinblick auf die Präsentation nur die Objekte geführt werden, die in einer DTK50 auch präsentiert werden können. Die Aussage „vollzählig“ im Erfassungskriterium des Objektartenkataloges ist nicht als absoluter Wert zu interpretieren, sondern bezieht sich auf die Darstellungsfähigkeit der Objekte in der DTK50.

### 2.4 Beschreibung der Erdoberfläche durch Grundflächen und überlagernde Objekte

Durch die auf der Erdoberfläche liegenden flächenförmig modellierten Objekte aus dem Objektartenzbereich „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 Abs. 2.11). Die weitere Beschreibung der Erdoberfläche erfolgt durch die überlagernden Objektarten der anderen Objektartenzbereiche.

### 2.5 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.

## 2.6 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 Werteart (bei qualitativen Attributen) näher gekennzeichnet.

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

Die Kardinalität gibt es für Attribute und Relationen. Sie zeigt an, ob die Elemente einer Attributart bzw. einer Relation bei einer Objektart multipel auftreten können oder nicht. Die untere und wenn möglich obere Grenze der Kardinalität sind angegeben. Liegt die untere Grenze bei 0, ist die Attributart bzw. die Relation optional. Ein „\*“ als obere Grenze bedeutet, dass das Attribut bzw. die Relation mehr als einmal vorkommen kann.

## 2.7 Raumbezug

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

## 2.8 Objektbildung

Die Objektbildung im ATKIS-DLM50 wird nach den in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Regeln vorgenommen. Darüber hinaus gilt der Grundsatz, dass ein REO an der Grenze eines Bundeslandes zwingend enden muss.

## Objektbildungsregeln

### Bildungsregeln für neu zu erfassende REO oder ZUSO

Ein neues REO wird gebildet,

- wenn sich die Raumbezugsart (z.B. von Linie in Fläche) ändert
- wenn sich der Wert eines Attributs ändert
- wenn ein Attribut hinzutritt oder wegfällt
- wenn bei einem Attribut, das multipel zugelassen ist, sich die Anzahl der Wertearten ändert
- an niveaugleichen Schnittpunkten von linienförmigen Objekten, die zu einem topologischen Netz gehören
- in individuellen objektabhängigen Fällen

Ein neues ZUSO wird gebildet,

- wenn das erste zum ZUSO gehörige REO entsteht

### Fortführung von REO oder ZUSO

Ein bestehendes REO wird gelöscht und ein neues REO mit neuem Identifikator wird erzeugt,

- wenn sich die Objektart ändert
- wenn sich die Raumbezugsart ändert
- wenn ein REO in zwei oder mehrere REO aufgetrennt wird
- wenn zwei oder mehrere REO zu einem REO zusammengefasst werden

Ein bestehendes REO behält den Identifikator

- wenn sich die Geometrie im Rahmen der Modellgenauigkeit ändert
- wenn sich der Wert eines Attributs ändert
- wenn ein Attribut hinzutritt oder wegfällt
- wenn bei einem Attribut, das multipel zugelassen ist, sich die Anzahl der Wertearten ändert
- wenn sich eine Unterführungsrelation ändert
- wenn sich eine hierarchische Relation ändert

Ein bestehendes ZUSO wird gelöscht und ein neues ZUSO mit neuem Identifikator wird erzeugt,

- wenn sich die Objektart ändert

Ein bestehendes ZUSO behält den Identifikator,

- wenn ein zum ZUSO gehöriges REO hinzutritt oder wegfällt
- wenn sich eine Werteart ändert
- wenn ein Attribut hinzutritt oder wegfällt
- wenn bei einem Attribut, das multipel zugelassen ist, sich die Anzahl der Wertearten ändert

Tabelle 5.4 – 3 : Objektbildungsregeln

## 2.9 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. Der Inhalt des DLM50 orientiert sich grundsätzlich am Inhalt der topographischen Karte 1 : 50 000, ist aber abhängig von der Führung als DLM50.1 oder DLM50.2 (siehe Abs. 2.2).

Objekte werden nach ihrer vorherrschenden Eigenschaft klassifiziert (Dominanzprinzip; vgl. Abs. 2.6). 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 Werteart geteilt werden. Innerhalb einer Objektart wird nur dann nach Wertearten 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.

## 2.10 Erfassungsgenauigkeit

Wesentliche lineare Objekte des DLM50 besitzen mindestens die Genauigkeit der TK50. Die Genauigkeit bezieht sich auf die Geometrie der linienförmig zu modellierenden Straßen, schienengebundenen Verkehrswege und Gewässer sowie der topologischen Knoten im Netz der Straßen und schienengebundenen Verkehrswege. Beim DLM50.1 entspricht dies der Genauigkeit des modellgeneralisierten ATKIS-Basis-DLM; im DLM50.2 ist das Ergebnis der kartographischen Generalisierung zu berücksichtigen. Das bedeutet, dass Objekte nicht mehr zwingend lagerichtig sind, sondern geometrisch verdrängt sein können, um sie in der DTK 50 lesbar darzustellen.

## 2.11 Vertikale Beschreibung der Erdoberfläche

Das DLM50 ist ein zweidimensionales Informationssystem. Um die Lage von Objekten über und unter der Erdoberfläche zu modellieren, wird die Relation „hatDirektUnten“ verwendet. Das am höchsten über der Erdoberfläche liegende Objekt erhält die Relation „hatDirektUnten“ zu dem darunter liegenden Objekt (z.B. 42003 AX\_Strassenachse „hatDirektUnten“ 53001 AX\_BauwerkImVerkehrsbereich mit der Attributart BWF und dem Wert 1800 „Brücke“). Zu Objekten, die die Erdoberfläche beschreiben, wird keine Relation aufgebaut.

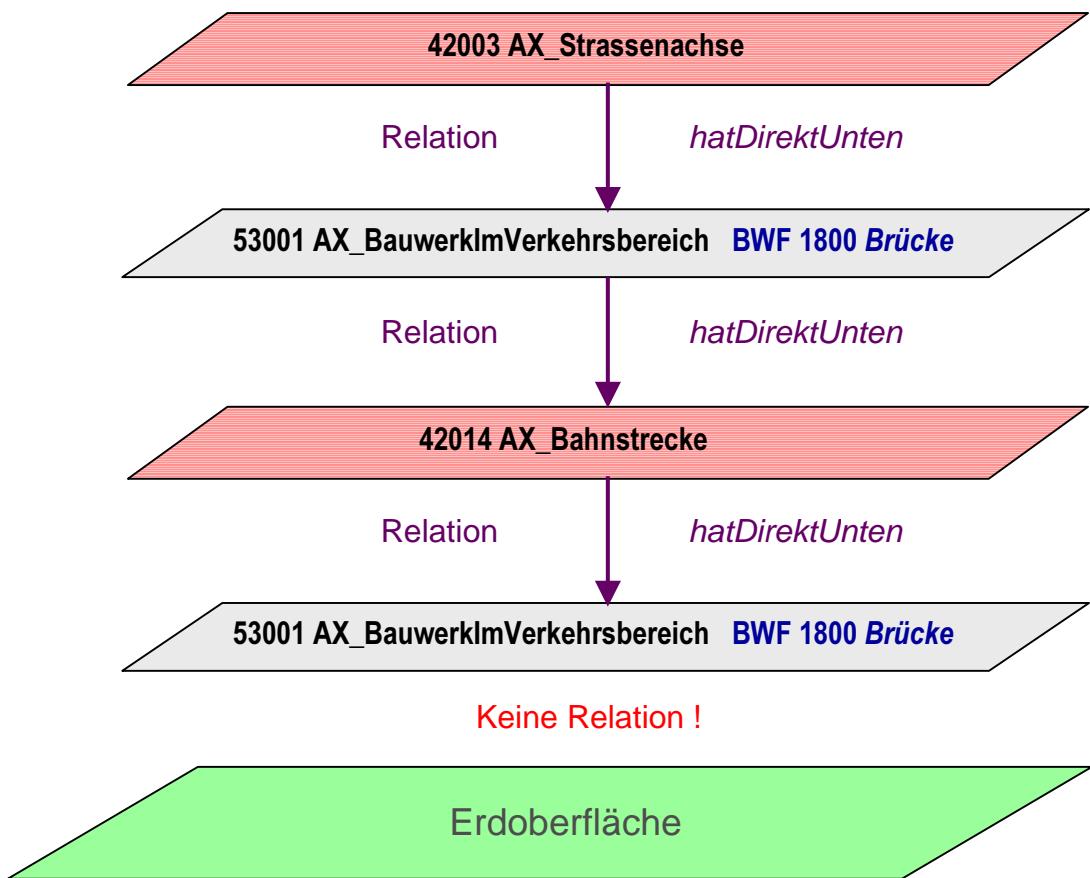


Abbildung 5.4 – 3. : Vertikale Abbildung der Landschaft über der Erdoberfläche

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“).

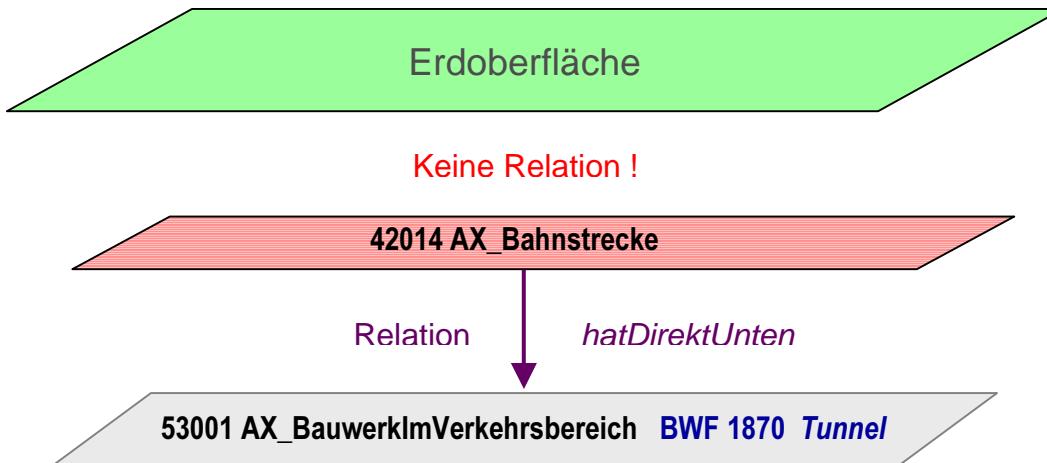


Abbildung 5.4 – 4. : Vertikale Abbildung der Landschaft unter der Erdoberfläche

Die nachfolgenden Beispiele verdeutlichen die Modellierung der vertikalen Ebenen im DLM50:

a ) 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.

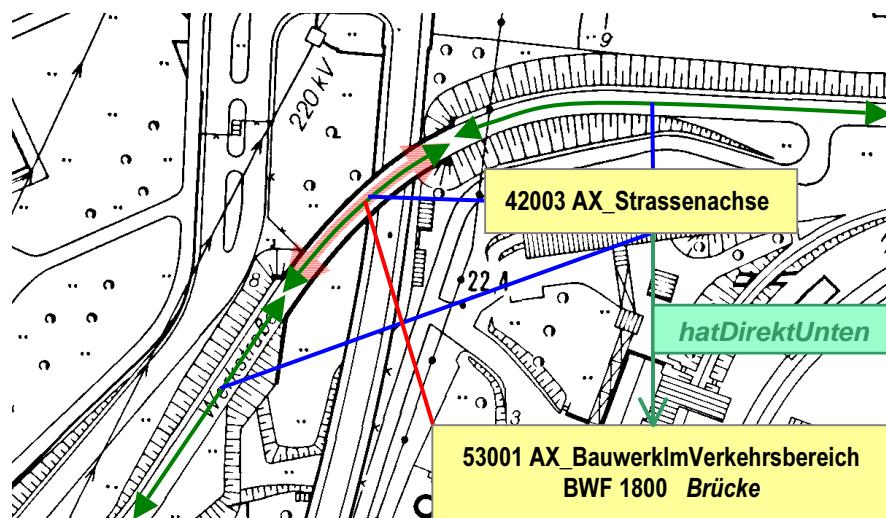


Abbildung 5.4 – 5. : Vertikale Abbildung der Landschaft mit der Relation „hatDirektUnten“

b ) 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.

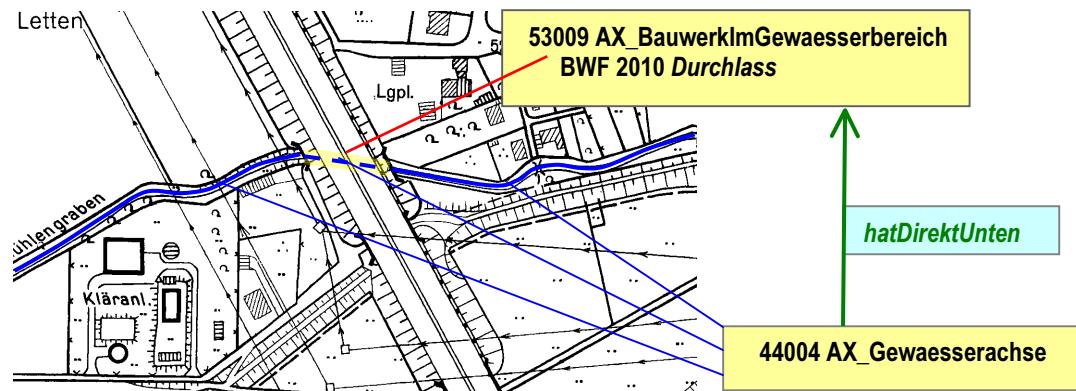


Abbildung 5.4 – 6. : Beispiel für die Modellierung eines Durchlasses

## 2.12 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.

### 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, Wertearten und Relationen, die eine Modellartenkennung 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-Metadatenkatalog 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-Fachschaema

## 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 größeren 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, Geometriertypen und Modellauflösungen beschrieben (vgl. Abschnitt 2.5 bis 2.9). 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 2.11 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), „Geometriertypwechsel“ (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 5.4 – 4 : Klassifizierungen, 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. Wertearten) unterschiedlich sind. Für eine Untersuchung der Erfassungskriterien ist dann ein repräsentativer Wert nach dem Dominanzprinzip zu bestimmen (vgl. Abs. 2.6).

#### **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 2.6 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 (Abschnitt 4.2.1) erfolgen kann und die Erfassungskriterien (Abschnitt 4.2.2) 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 Werteart 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 Werteart aufgrund der fehlenden Verknüpfung keiner Werteart 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 Werteart aus dem Basis-DLM keiner Werteart 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 5.4 – 7). Dies bedeutet auch implizit, dass bei der Aufstellung von Attributen mit Kardinalität 1 oder 1..\* keine Werteart 9999 gesetzt wird bzw. keine typisierenden Wertearten vorkommen dürfen.

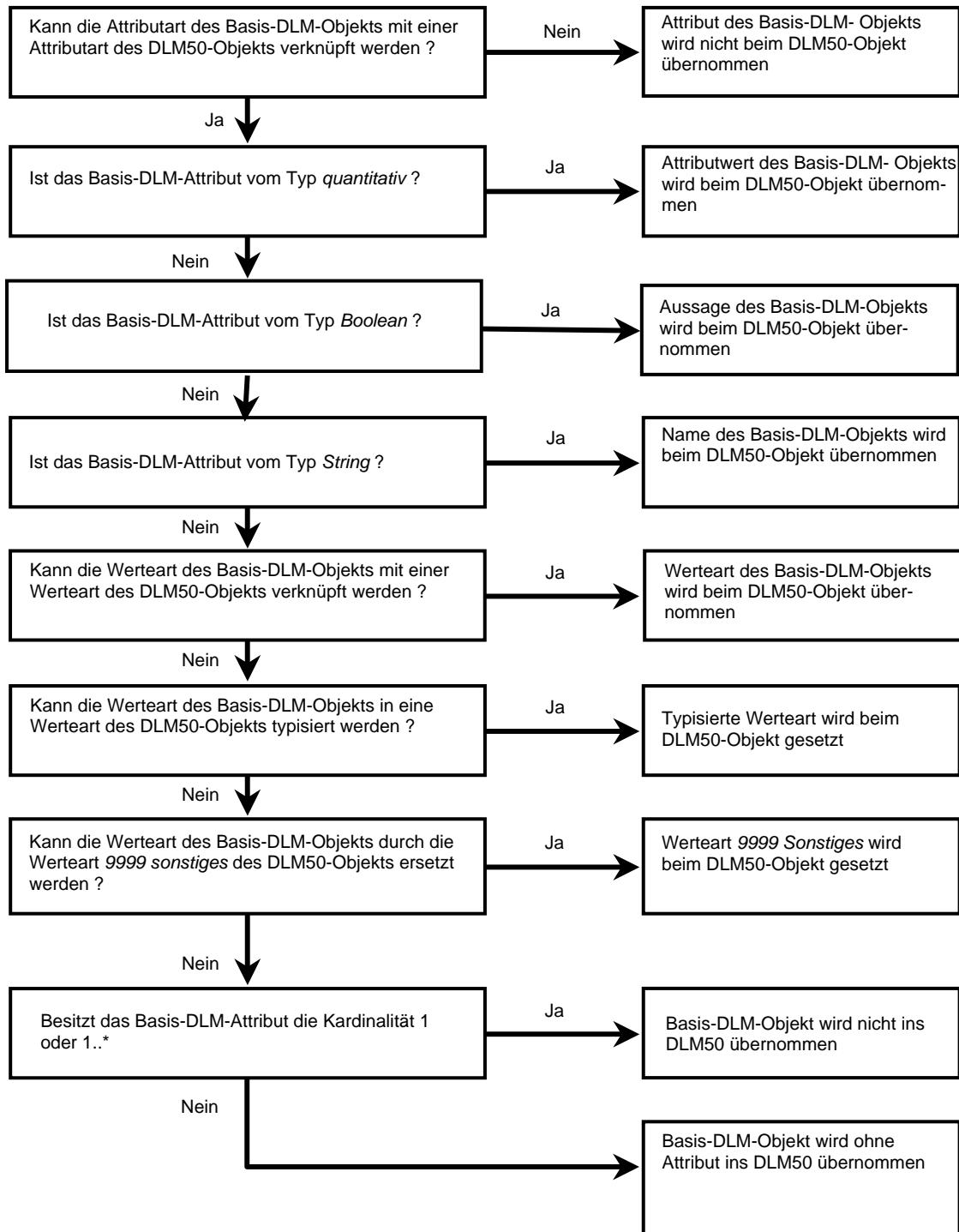


Abbildung 5.4 – 7. : Entscheidungsbaum zur Überführung der Attribute

### 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 Kapitel 2.11), 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 2.8 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. Abs. 4.4.3), der *Flächengeneralisierung* (vgl. Abs. 4.4.4) und der *Punktgeneralisierung* (vgl. Abs. 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 angeschlossen 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 5.4 – 8). 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 der Objektarten des DLM50.

Die Wertearten 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 Objekt-

bildung je nach Attributbelegung im DLM50 neu aufzubauen, was beispielhaft in Abbildung 5.4 – 8 dargestellt ist.

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

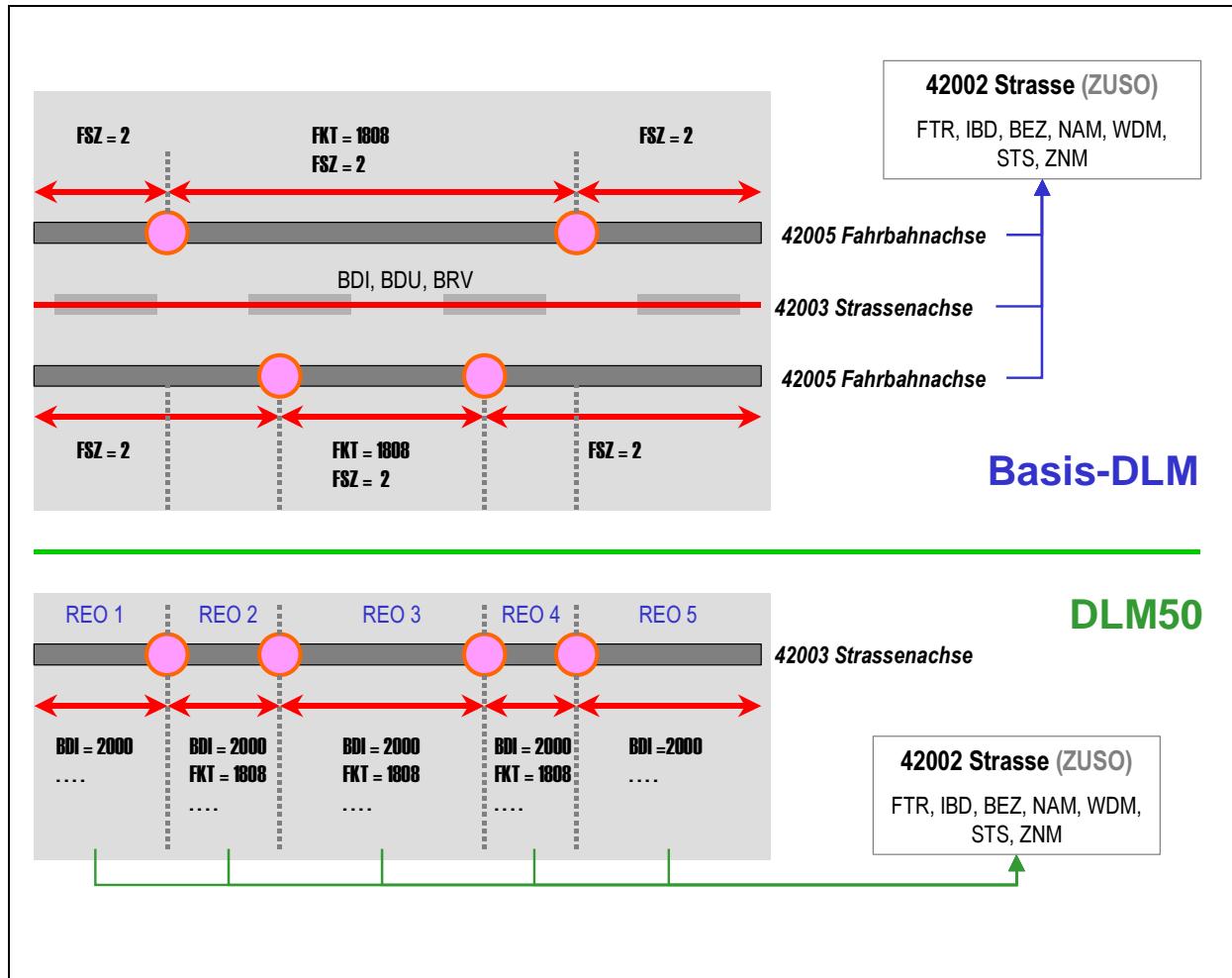


Abbildung 5.4 – 8 : Übergang von Basis-DLM zum DLM50

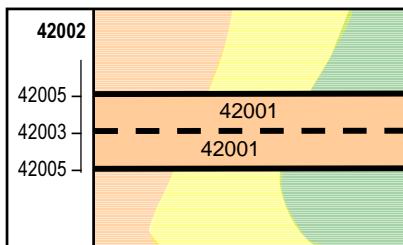
Die Attribute, die bei den Objekten der Objektart 42005 AX\_Fahrbahnachse im Basis-DLM abgelegt sind, können nicht immer eindeutig zugeordnet werden. Aufgrund der Objektbildung im DLM50 sowie in Verbindung mit der geometrischen Struktur der Objekte kann es vorkommen, dass mehrere Objekte der Objektart 42005 AX\_Fahrbahnachse des Basis-DLM den selben geometrischen Bereich im DLM50 abdecken und bei unterschiedlicher Attributbelegung Mehrdeutigkeiten auftreten (Abbildung 5.4 – 8 : REO 2 und REO 4 im DLM50). Diese Fälle sind über das Dominanzprinzip zu lösen, d.h. es werden die Wertearten aus dem Basis-

DLM übernommen, deren Objekte größer bzw. länger sind und gegenüber den anderen Objekten dominieren.

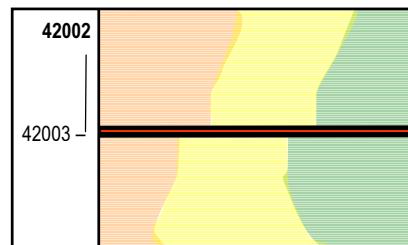
## zu 2) Bestimmung der Geometrieelemente im DLM50

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 5.4 – 9).

**Bild 1**

Bei physisch getrennten Straßen liegen im Basis-DLM zwischen der Straßen- und der Fahrbahnachse Flächen der Objektart 42001 AX\_Strassenverkehr. Diese Flächen sind auf die benachbarten Flächen zu verteilen.

**Bild 4**

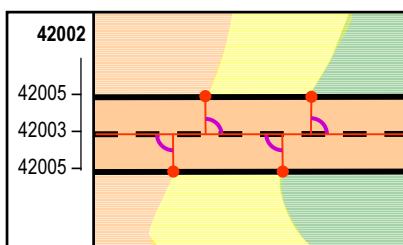
Ergebnis des Übergangs von physisch getrennter Straße zur einachsig modellierten Straße mit Verteilung der Flächen der Objektart 42001 AX\_Strassenverkehr.



Einrechnung von Knotenpunkten in die Fahrbahnachsengeometrie

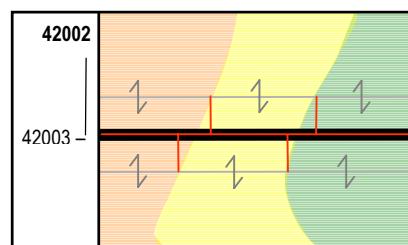
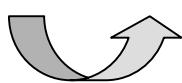


Zusammenfassung topologisch benachbarter Objekte

**Bild 2**

Zur Aufteilung der Flächen zwischen Straßen- und Fahrbahnachse können die Knotenpunkte der Fahrbahnachsengeometrie auf die Straßenachse aufgewinkelt werden.

Löschen der Fahrbahnachsen

**Bild 3**

Die Objekte werden gelöscht und die entstandenen Teilflächen mit den topologisch benachbarten Objekten zusammengefasst.

Abbildung 5.4 – 9. : 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 5.4 – 9).

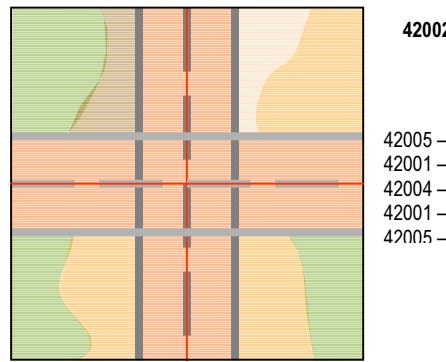
Die Beseitigung der Fläche zwischen Fahrbahn und Straßenkörper erfolgt durch eine Aufteilung auf die topologisch angrenzenden Nachbarflächen (Grundobjekte). Dazu sind die Flächen anteilmäßig aufzuteilen und mit den Nachbarflächen zusammenzufassen, wobei eine Zusammenfassung über die neue DLM50-Liniengeometrie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

Die Aufteilung der Fläche erfolgt, indem die Knotenpunkte der beiden äußeren Fahrbahnengeometrien in die neue DLM50-Straßenachse eingerechnet werden und so neue Teilstücke entstehen (z.B. zeigt die Abbildung 5.4 – 9 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 5.4 – 10).

**Bild 1**

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



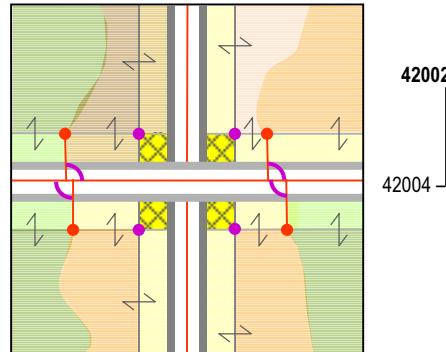
42002

42005  
42001  
42004  
42001  
42005**Bild 2**

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



Problemfälle bei der Zusammenfassung

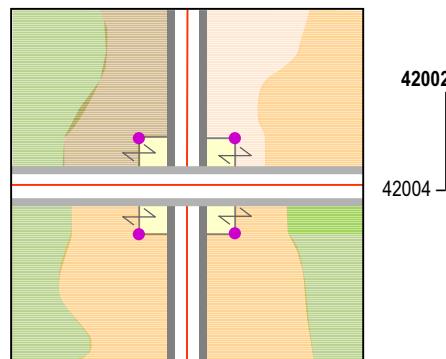


42002

42004

**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.



42002

42004

Abbildung 5.4 – 10. : 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\_Strassenachse zu verknüpfen. Diese Verknüpfung kann über Einrechnen der Knotenpunkte von der Fahrbahn auf die neue Linie (z.B. Aufwinkeln der Knotenpunkte) erfolgen (vgl. Abbildung 5.4 – 11).

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.

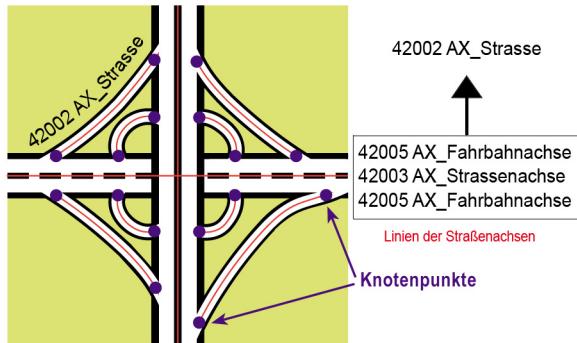


Bild 2

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 Fahrbahnachsen in die neue Straßengeometrie einzurechnen und die topologischen Verknüpfungen herzustellen.

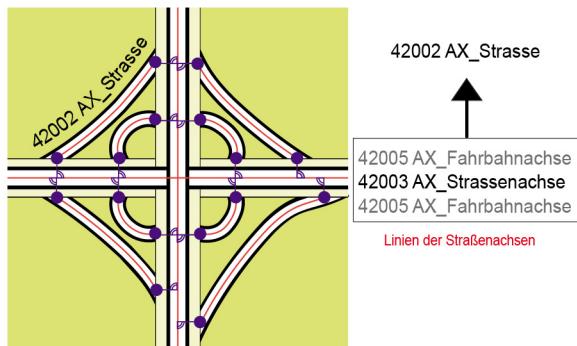


Bild 3

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 5.4 – 11. : 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. Abs. 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 Objektaus-

wahl 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 den allgemeingültigen Eigenschaften im AAA-Basischema 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. Darstellungsriorität 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

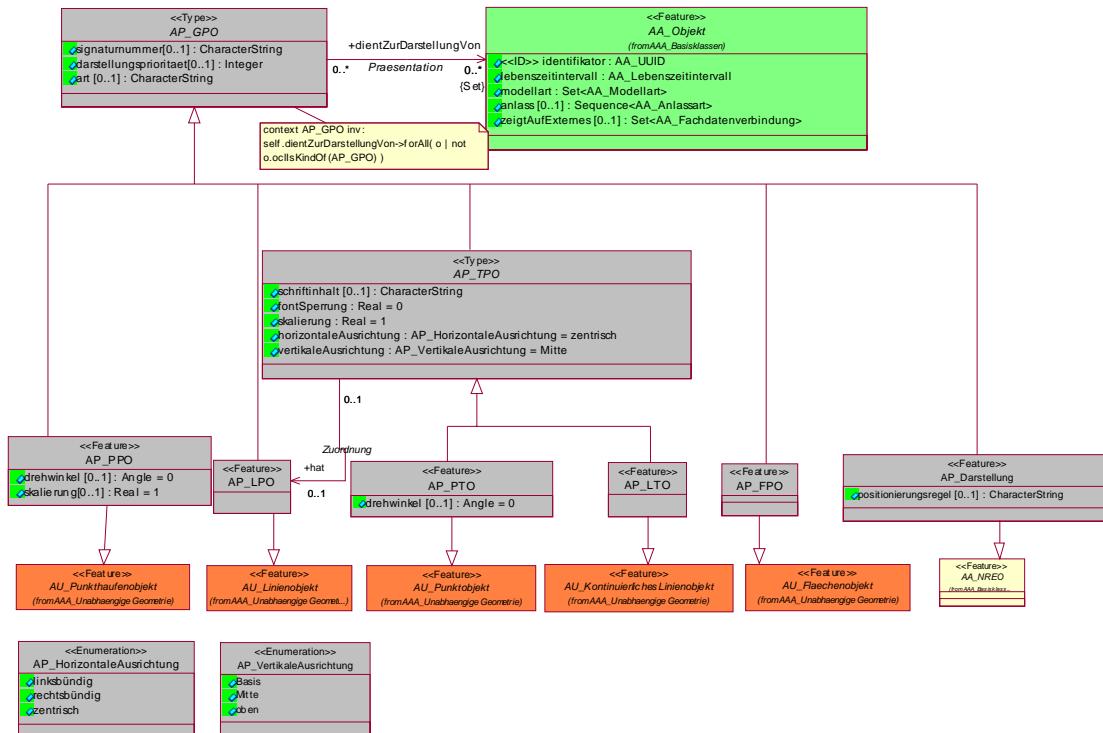


Abbildung 5.4 – 12. : AAA-Präsentationsobjekte

Die Übersicht zeigt das Präsentationsmodell aus dem AAA-Basischema.

### Objektart 02300 AP\_GPO

Zur Steuerung des Präsentationsablaufes dient das generische Präsentationsobjekt 02300 AP\_GPO im AAA\_Basischema, 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\_Basischemas. Als Eigenschaften werden die Signaturnummer, Darstellungsriorität und Art der Darstellung vorgehalten.

#### 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 Signaturkatalog angegeben.

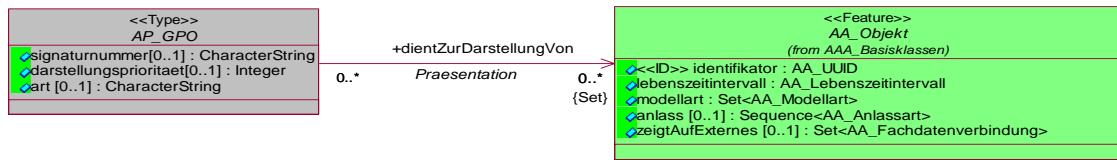


Abbildung 5.4 – 13. : Auszug aus Basisschema, AP\_GPO

### Attributart „Signaturnummer“

Diese Attributart enthält die Signaturnummer gemäß Signaturkatalog, 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 an Hand 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.

### Objektart 02350 AP\_Darstellung

Die Objektart 02350 AP\_Darstellung ist durch eine Relation mit der abstrakten Klasse 02340 AP\_TPO verbunden, um somit eine konkret, definierte Position für ein textförmiges Präsentationsobjekt zuordnen zu können. Unter der Attributart „Positionierungsregel“ werden die verschiedenen Positionsregeln, wie Signaturen zu positionieren sind, unter entsprechenden Positionierungsnummern vorgehalten. Eine Vererbung an alle Präsentationsobjekte über 02300 AP\_GPO ist nicht erforderlich, da die reinen Präsentationsobjekte bereits die Ergebnisse der Auswertung der Positionsregel enthalten, wie z.B. das Punkthaufenobjekt „flächenhafte Belebung“ vom Wald oder dem Meer.

Konkret definiert eine Positionierungsregel z.B., welchen Abstand Bäumchen in einem Wald haben und ob die Verteilung regelmäßig oder zufällig ist.

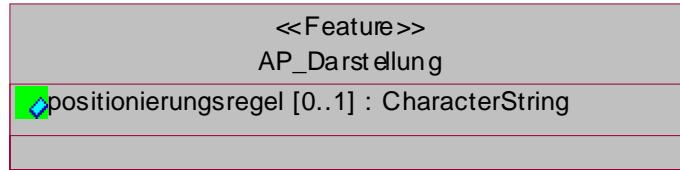


Abbildung 5.4 – 14. : Auszug aus Basisschema, AP\_Darstellung

### Objektart 02340 AP\_TPO

Die Objektart 02340 AP\_TPO ist eine abstrakte Klasse des AAA-Basischemas und beschreibt allgemeine Eigenschaften, die textförmigen Präsentationsobjekten unterschiedlicher geometrischer Ausprägung durch Vererbung zugewiesen werden können. Die Objektart 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 können die bestehenden Beziehungen abgeleitet werden.

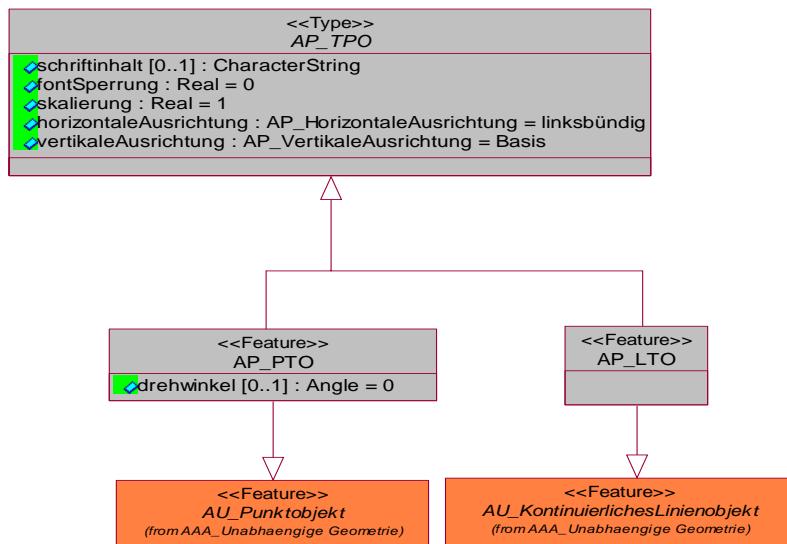


Abbildung 5.4 – 15. : Auszug aus Basisschema, AP\_TPO

## 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 nichtraumbezogenes 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

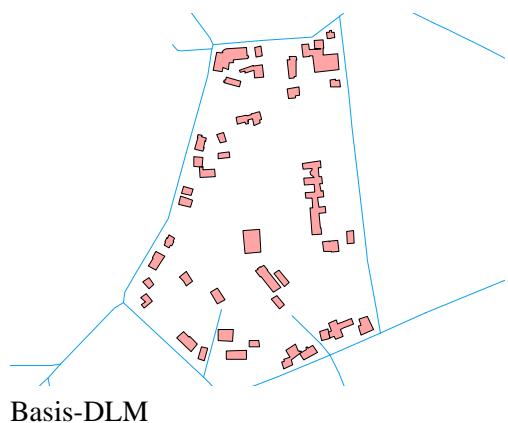
Aus dem Objektartenbereich Gebäude mit der Objektartengruppe „Angaben zum Gebäude“ benutzt das DLM50 die Objektart:

- 31001 AX\_Gebaeude

#### 7.1.1 Objektart 31001 AX\_Gebaeude

Die Objektart 31001 AX\_Gebaeude wird als raumbezogenes Elementarobjekt modelliert. 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.

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 zeigt beispielhaft das Ergebnis einer Gebäudegeneralisierung.



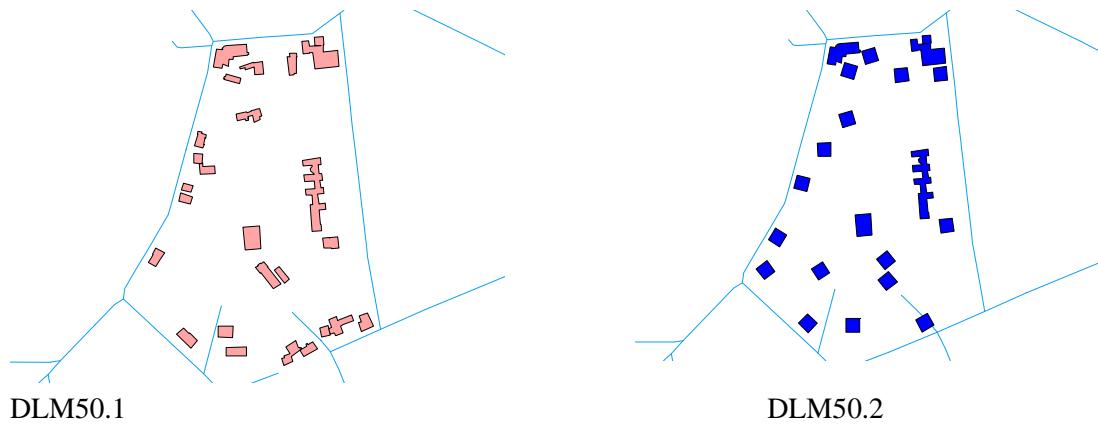


Abbildung 5.4 – 16. : Gebäudebestand im Basis-DLM und Ergebnis der Generalisierung im DLM50.1 und DLM50.2

Neben den Methoden für die Modellgeneralisierung gelten für die Darstellung von Einzelgebäuden in der DTK50 folgende weitere Regeln:

- (1) Im Zusammenhang bebaute Siedlungsgebiete werden durch Flächenfarben dargestellt. Besondere Gebäude (öffentliche Gebäude, Gebäude besonderer funktionaler Prägung, großflächige Gebäude wie Fabrik- und Lagerhallen) werden nach grundsätzlich starker Auswahl (z.B. nur Rathäuser; keine kleinen Museen) innerhalb der Siedlungsgebiete dargestellt.
- (2) Große Einzelgebäude, die in Industrie- und Gewerbegebäuden liegen, werden präsentiert.
- (3) Hochhäuser sollen grundsätzlich dargestellt werden, sofern sie aus vorhandenen Daten ableitbar sind.
- (4) Einzeln stehende Gebäude oder Gebäudegruppen außerhalb der Siedlungen werden berücksichtigt.

Auf die Ableitung und Darstellung von untergeordneten Gebäuden außerhalb der baulich geprägten Flächen (z.B. Feldscheunen, Wochenendhäuser außerhalb von Ferienhausgebieten) wird verzichtet.

### 7.1.2 Attributart „Gebäudefunktion“

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

Die Codeliste zu den Gebäudefunktionen umfasst die Obergruppen:

- Wohngebäude
- Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe

sowie die in der Hierarchie folgenden ausgesuchten und bedeutsamen Gebäudefunktionen, die der Allgemeinheit dienen.

## 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 Themendeklaration modelliert (siehe Abs. 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.

## 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 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 Objektarten 41002 und 41008 unterliegen attributiven Flächenauswertungen. Nähere Erläuterungen dafür sind den Besonderheiten im weiteren Text zu entnehmen. Zu den Objektarten mit baulicher Prägung gehören die Objektarten 41002, 41004, 41007 und 41010.

Als baulich geprägte Flächen 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 von 1 ha überschritten wird (z.B. unter Berücksichtigung des Attributs „Funktion“ mit der Werteart FKT 2530 „Kraftwerk“). Innerhalb eines Objekts wird nur dann nach Wertearten unterschieden und abgegrenzt, wenn Flächen entstehen, die jeweils mindestens 1 ha groß sind. 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 Werteart 4310 „Wochenend- und Ferienhausfläche“ modelliert. Die Vegetation wird mit der Objektart 54001 AX\_Vegetationsmerkmal mit dem Attribut „Bewuchs“ und der Werteart 1023 „Baumbestand, Laub- und Nadelholz“ beschrieben.

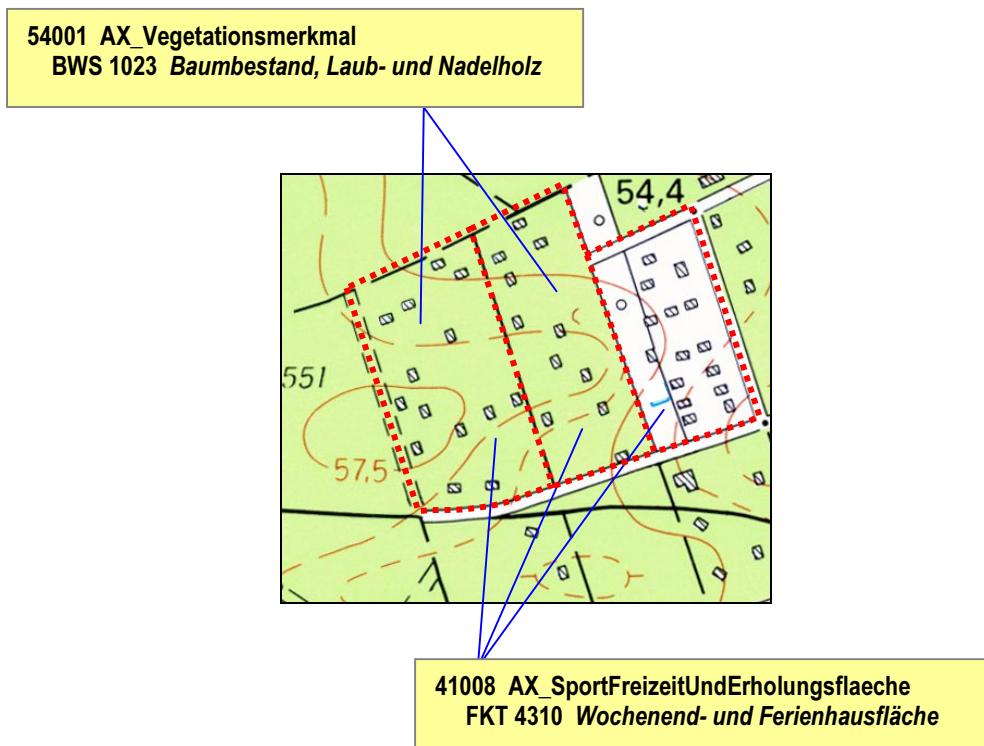


Abbildung 5.4 – 17. : Beispiel für die Überlagerung einer Siedlungsfläche mit Vegetation

Im Nachfolgenden werden Besonderheiten zu einzelnen ausgewählten Objektarten beschrieben:

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

Im DLM50 werden Industrie- und Gewerbegebiete 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 vollzählig erfasst wird.

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

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

Die Zuweisung der Werteart von „Funktion“ wird ebenfalls über die Auswertung der jeweiligen Mindestmaße ermittelt. Bei einer Flächenunterschreitung wird jedoch nicht in jedem Fall auf die Zuweisung einer Werteart 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).

### **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:

- 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

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 5.4 – 3 sind bei Attributwertänderungen und an den Knoten des topologischen Straßen- und Wegenetzes neue REO 42003 AX\_Strassenachse zu bilden. Aus fortführungstechnischen Gründen ist es sinnvoll, keine „überlangen“ Objekte zu erzeugen. Die einem ZUSO zugeordneten REO sollten deshalb in ihrer Anzahl und Gesamtlänge überschaubar bleiben. Das heißt: Es ist legitim, für ein Landschaftsobjekt (z. B. die A3) mehrere ZUSO mit gleichen Attributwerten anzulegen, um dadurch die Anzahl und die Gesamtlänge der jeweils zugehörigen REO zu begrenzen.

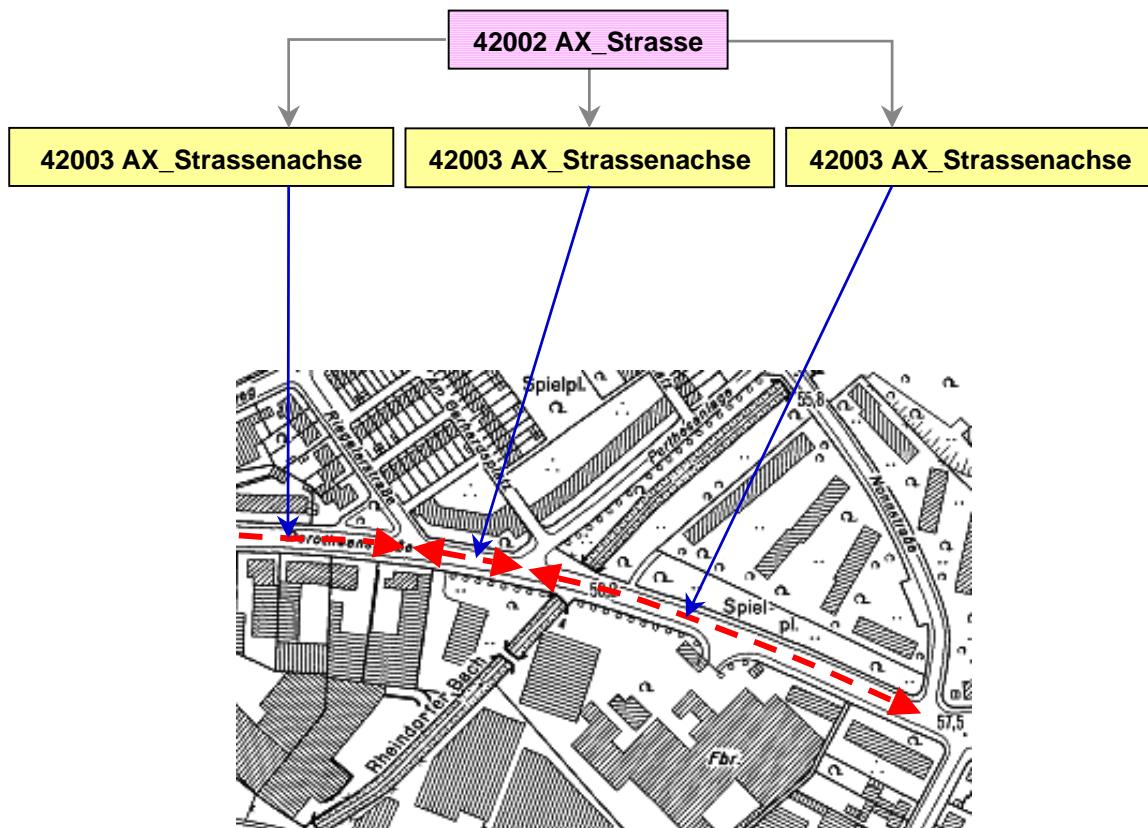


Abbildung 5.4 – 18. : Modellierung einer Straße

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 beiden nachfolgenden Skizzen zeigen die unterschiedliche Modellierung zwischen Basis-DLM und DLM50

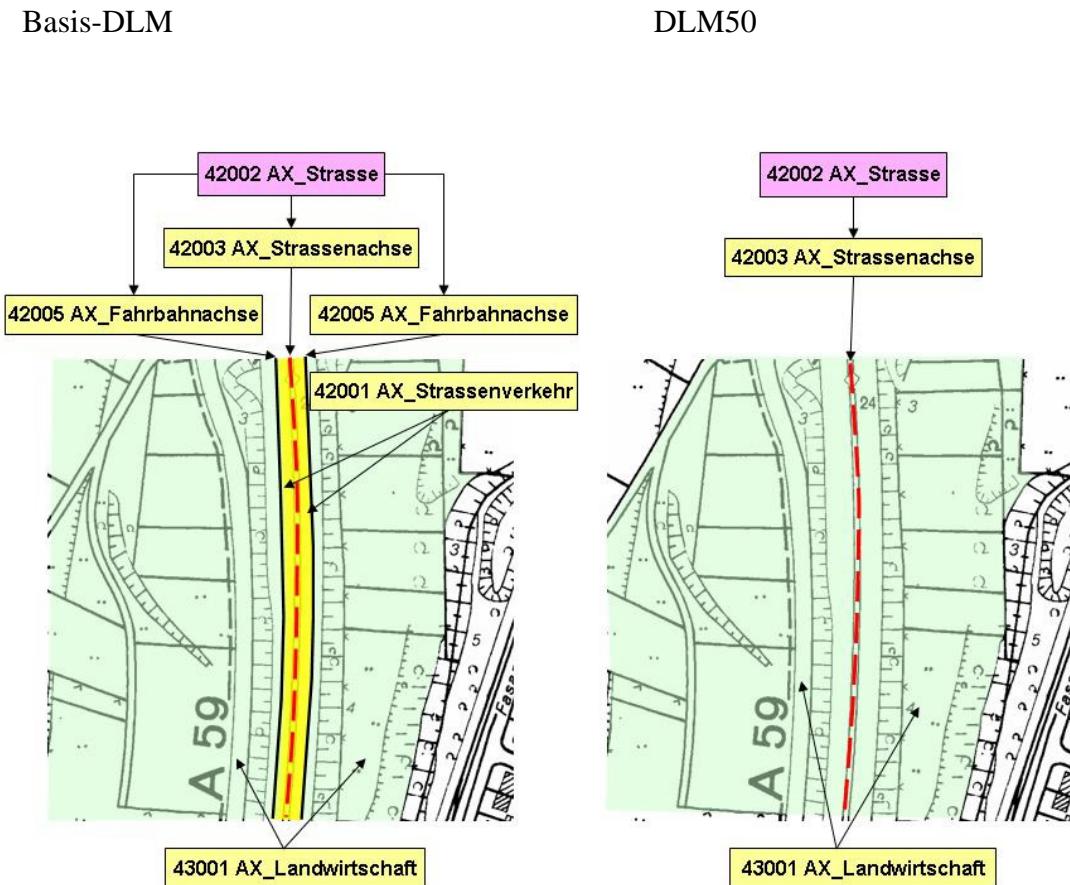


Abbildung 5.4 – 19. : Modellierung einer Straße mit physisch getrennten Richtungsfahrbahnen im Basis-DLM und DLM50

## 8.2.2 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 Ent-

wässerung 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.

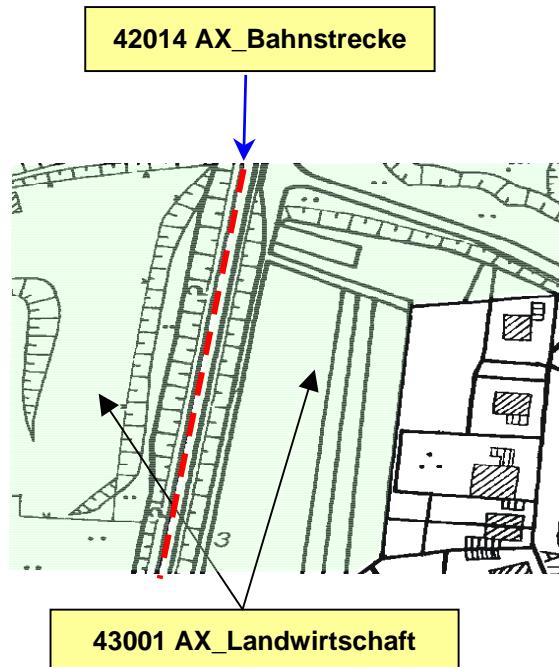


Abbildung 5.4 – 20. : Modellierung einer Bahnstrecke

Besteht der schienengebundene Verkehrsweg aus mehreren Bahnstrecken, wird auf der freien Strecke und im Bahnhofsgebiet 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. Beide Flächen sind identisch. Die Bahnstrecken liegen innerhalb des Bahnhofs. Die angrenzenden Objekte aus dem Objektartenbereich „Tatsächliche Nutzung“ werden bis an die außenliegenden Objekte der Objektart 42010 AX\_Bahnverkehr herangezogen.

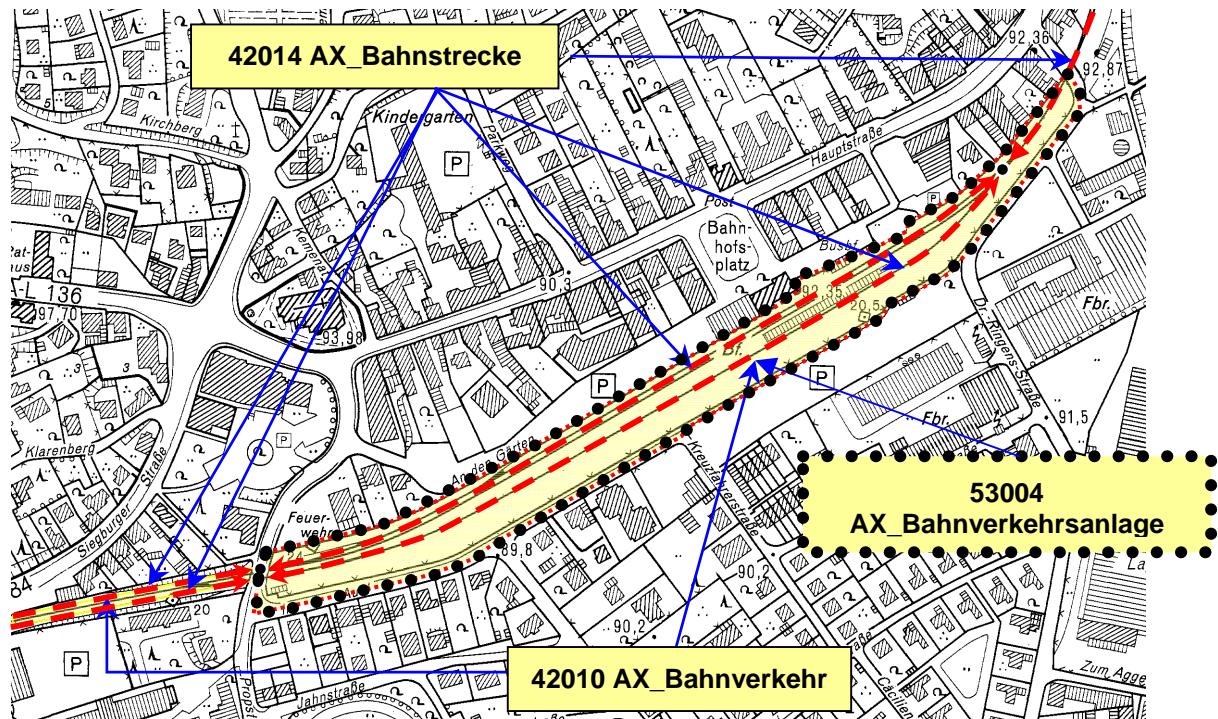


Abbildung 5.4 – 21.: Modellierung mehrerer Bahnstrecken

### 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“.

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 Wertearten „Hopfen“, „Baumschule“, „Weingarten“ und „Obstbaumplantage“, 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. Darüber hinaus unterscheiden sich die Objektarten 43002 AX\_Wald und 43003 AX\_Gehoelz durch eine weitere Besonderheit von den anderen Vegetationsobjekten dadurch, dass diese nicht nur als Flächen-, sondern auch als Punktobjekt zu berücksichtigen sind, wenn die Objekte eine Größe von  $\geq 0,1$  ha bis  $< 1$  ha aufweisen. Da im Objektartenbereich 'Tatsächliche Nutzung' jedoch nur Flächen beschrieben werden können, sind die punktförmigen Objekte als Objektart 54001 AX\_Vegetationsmerkmal zu erfassen.

Die Erfassungskriterien von 10 ha und 5 ha der oben genannten Objekte 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 5.4 – 17).

## 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 überschneidungsfrei (siehe Abs. 1.7) geführt. 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.

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 12 m Breite werden als linienförmige Objekte der Objektart 44004 AX\_Gewaesserachse, Gewässer über 12 m Breite als flächenförmige Objekte der Objektart 44001 AX\_Fliessgewaesser modelliert. Die Gewässer werden geometrisch begrenzt durch ihre Uferlinie. Dies ist bei der Objektart 44007 AX\_Meer die Uferlinie bei mittlerem Tidehochwasser, bei den übrigen Gewässern die Uferlinie bei mittlerem Wasserstand.

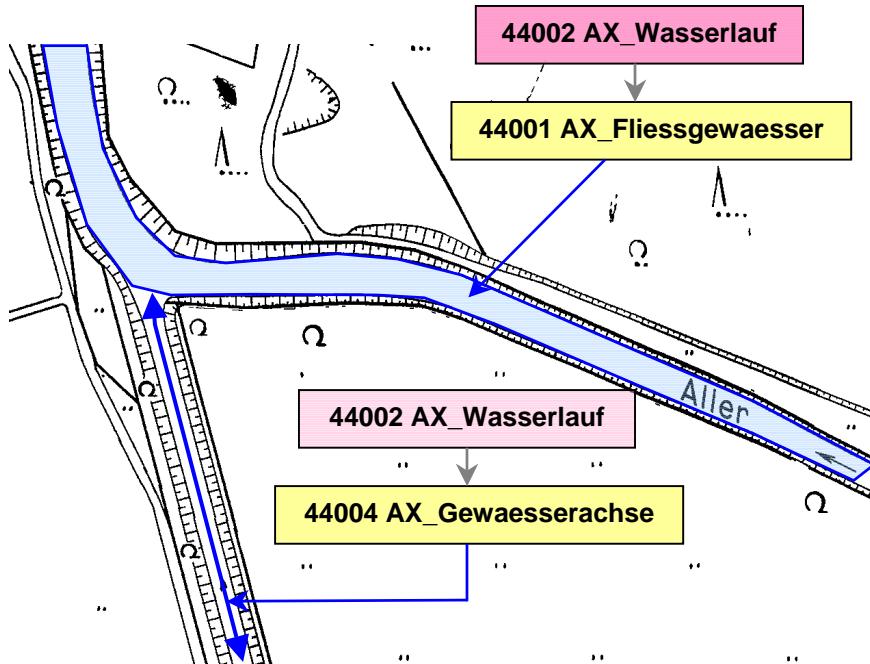


Abbildung 5.4 – 22. : Modellierung von Wasserläufen

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\_StehendesGewaesser 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 53009 AX\_BauwerkImGewaesserbereich (z.B. Durchlass) dazwischen liegt. 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.

Eine besondere Situation im Gewässerbereich bilden flächenförmig modellierte Staudämme, Staumauern und Wehre. Sie unterbrechen das Gewässer. Da in der Realität unter diesen Bauwerken keine Wasserflächen liegen, wird die Fläche unter dem Bauwerk durch das Objekt der

Objektart 43007 AX\_UnlandVegetationsloseFlaeche und dem Attribut „Funktion“ mit der Werteart FKT 1100 „Gewässerbegleitfläche“ beschrieben.

Verläuft ein Gewässer unter der Erdoberfläche durch Lockergestein, dann wird die Situation durch die Objektart 57004 AX\_Sickerstrecke abgebildet.

Den Gewässern wird im Allgemeinen eine Fließrichtung zugeordnet. Sie kann durch Auswertung der Gewässerkennzahl oder aus der gerichteten Geometrie der Gewässerachse abgeleitet werden.

## 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.

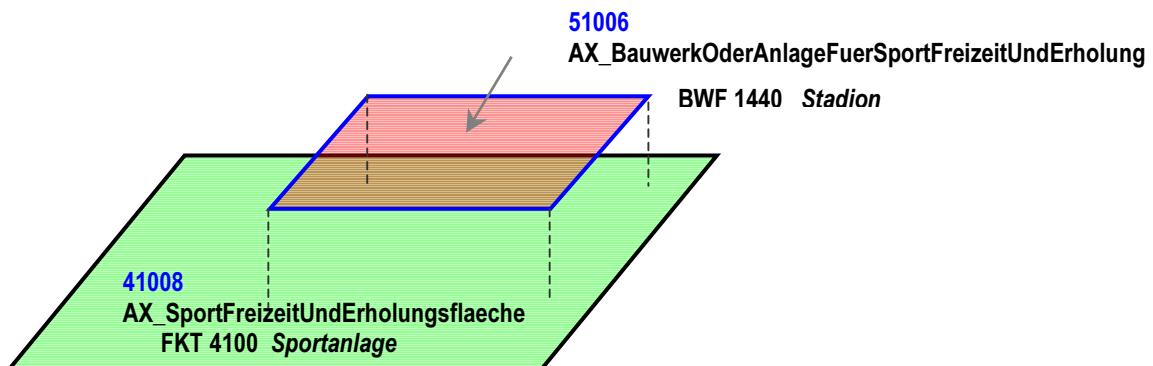


Abbildung 5.4 – 23. : Überlagerung auf Grundflächen

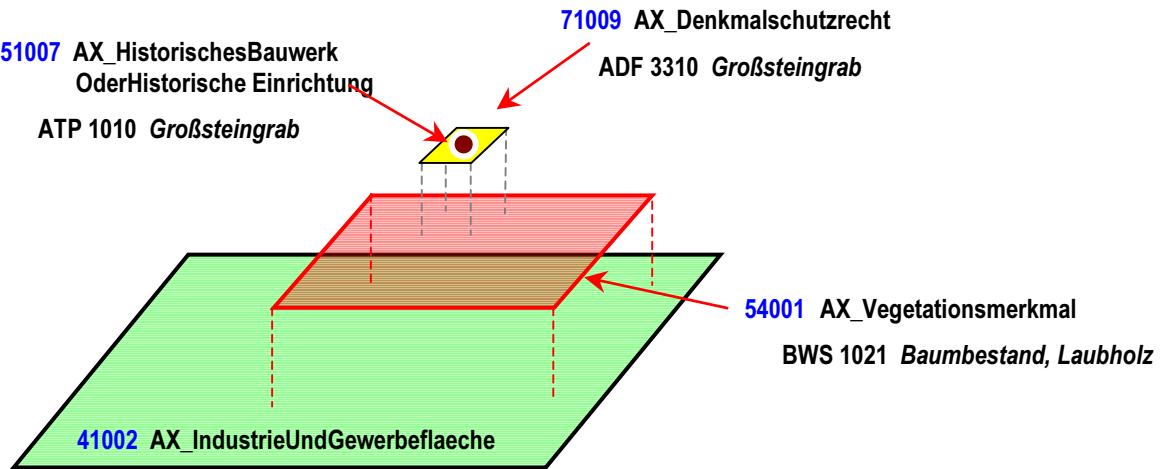


Abbildung 5.4 – 24. : Überlagerung auf Grundflächen

Im Nachfolgenden werden Besonderheiten zu einzelnen ausgewählten Objektarten beschrieben.

### 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.

### 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.

### 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.

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

Die Objektarten 52002 AX\_Hafen und 52003 AX\_Schleuse sind flächenförmige Anlagen, die unterschiedliche Objektarten aus verschiedenen Bereichen überlagern können. Die Überlagerungsmöglichkeit ist im Bereich der Grundflächen allerdings stark eingeschränkt. Innerhalb der modellierten Anlagen dürfen nur Objekte liegen, die der Objektartengruppe „Gewässer“ angehören, um die Wasserflächen zu beschreiben. Die Landflächen müssen als Objekte der Objektart 42016 AX\_Schiffsverkehr mit dem Attribut „Funktion“ und der Werteart FKT 5610 „Hafenanlage (Landfläche)“ bzw. FKT 5620 „Schleuse (Landfläche)“ erfasst werden. Weitere Überlagerungen z.B. durch Objekte der Objektart 31001 AX\_Gebaeude sind zulässig.

## **Objektart 53001 AX\_BauwerkImVerkehrsbereich**

Die Modellierung einer Brücke (BWF 1800-1830) ist abhängig von den auf der Brücke liegenden Objekten. Folgende Regeln sind dabei anzuwenden:

### Befinden sich auf einer Brücke

- ein oder mehrere linienförmig geometrisch identisch modellierte Objekte, so ist die Brücke linienförmig zu modellieren.
- ein oder mehrere flächenförmig modellierte Objekte, so ist die Brücke flächenförmig zu modellieren.
- mehrere geometrisch nicht identische Objekte, so ist die Brücke flächenförmig zu modellieren.

Das Bauwerk „Tunnel“ kann aus einer oder mehreren Röhren bestehen. Die Modellierung dieser Röhren als Objekt „Tunnel“ ist abhängig von der geometrischen Ausprägung. 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 Modellierung eines Tunnels (BWF 1870) sind folgende Regeln anzuwenden:

### Befinden sich innerhalb eines Tunnels

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

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

(Beispiele werden zu einem späteren Zeit eingefügt.)

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

Die linienförmig zu modellierende Furt überlagert immer ein Objekt der Objektart 42003 AX\_Strassenachse, 42008 AX\_Fahrwegachse oder 53003 AX\_WegPfadSteig.

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

In der Objektart 53003 AX\_WegPfadSteig werden untergeordnete Wege erfasst, die aus topographischer Sicht wichtig sind, aber nach dem Dominanzprinzip nicht dem Objektartenbereich „Tatsächliche Nutzung“ zugeordnet werden (z.B. Fußwege in Grünanlagen).

### **Objektart 53009 AX\_BauwerkImGewaesserbereich**

Eine besondere Situation bilden die flächenförmig modellierten Bauwerke dieser Objektart, wie z.B. Staudämme oder Uferbefestigungen. Diese Objekte müssen mit der Objektart 43007 AX\_UnlandVegetationsloseFlaechen und dem Attribut „Funktion“ und der Werteart FKT 1100 „Gewässerbegleitfläche“ unterlegt werden. Dadurch wird die lückenlose und überschneidungsfreie Beschreibung der Erdoberfläche gewährleistet.

### **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 den 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 (siehe Abbildung 5.4 – 17).

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 Werteart BWS 1021 „Baumbestand, Laubholz“ andere Vegetationsflächen.

### **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.

### **Objektart 57002 AX\_SchifffahrtslinieFaehrverkehr**

Das linienförmige Objekt 57002 AX\_SchifffahrtslinieFaehrverkehr beschreibt regelmäßige Schiffs- oder Fährverbindungen. Die Objektart 57002 AX\_SchifffahrtslinieFaehrverkehr mit dem Attribut „Art“ und der Werteart ART 1710 „Autofährverkehr“ und/oder ART 1720 „Eisenbahnfährverkehr“ ist geometrisch zwischen die Objekte 42003 AX\_Strassenachse, 42008 AX\_Fahrwegachse und 42014 AX\_Bahnstrecke eingebunden, damit geschlossene Netze entstehen.

### **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.

## 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-Fachschemata 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.

## Objektart 61002 AX\_BoeschungKliff

Die topographisch unterschiedlichen Geländestrukturen Böschung und Kliff werden als ein zusammengesetztes Objekt (ZUSO) 61001 AX\_BoeschungKliff modelliert. Es besteht aus einem oder mehreren REO 62040 AX\_Gelaendekante oder einem REO 61002 AX\_Boeschungsflaeche und einem oder mehreren REO 62040 AX\_Gelaendekante. Die Geometrie der Objektart 62040 AX\_Gelaendekante ist immer mit Teilen der Umringsgeometrie der Objektart 61002 AX\_Boeschungsflaeche identisch (siehe Abbildung 5.4 – 25 und Abbildung 5.4 – 26).

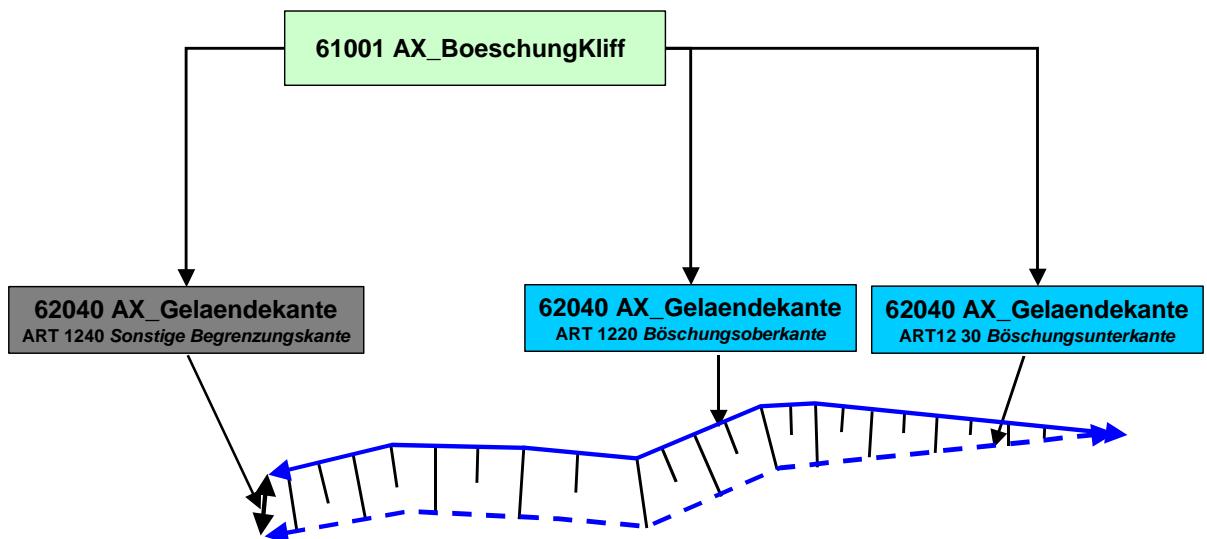


Abbildung 5.4 – 25. : Modellierung von Böschungen mit Geländekanten

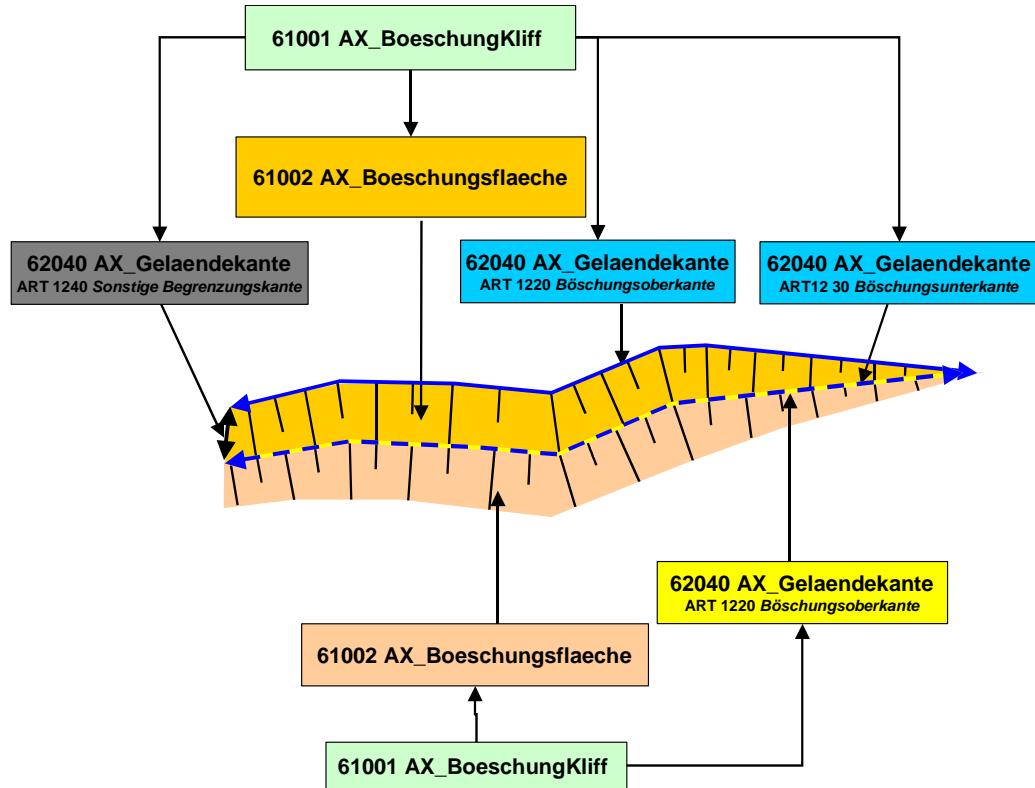


Abbildung 5.4 – 26. : Modellierung von Böschungen mit Böschungsflächen und Geländekanten

### 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.

#### 10.1 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-Fachschaema 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\_Denkmalsschutzrecht
- 71011 AX\_SonstigesRecht
- 71012 AX\_Schutzzzone.

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:

### Objektart 71012 AX\_Schutzzzone

Die Zuordnung von Schutzzonen zu einem übergeordneten Schutzgebiet ist durch Modellierung der Schutzgebiete als ZUSO erfolgt. Das ZUSO bildet aus fachlicher Sicht eine Klammer um die einzelnen REO Schutzzonen, 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 Schutzzonen vorgenommen, dann wird trotzdem ein Objekt der Objektart 71012 AX\_Schutzzzone modelliert. Der äußere Umring des Schutzgebietes wird erfasst und das Objekt mit dem Attribut „Zone“ und der Werteart ZON 9997 „Attribut trifft nicht zu“ attributiert.

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

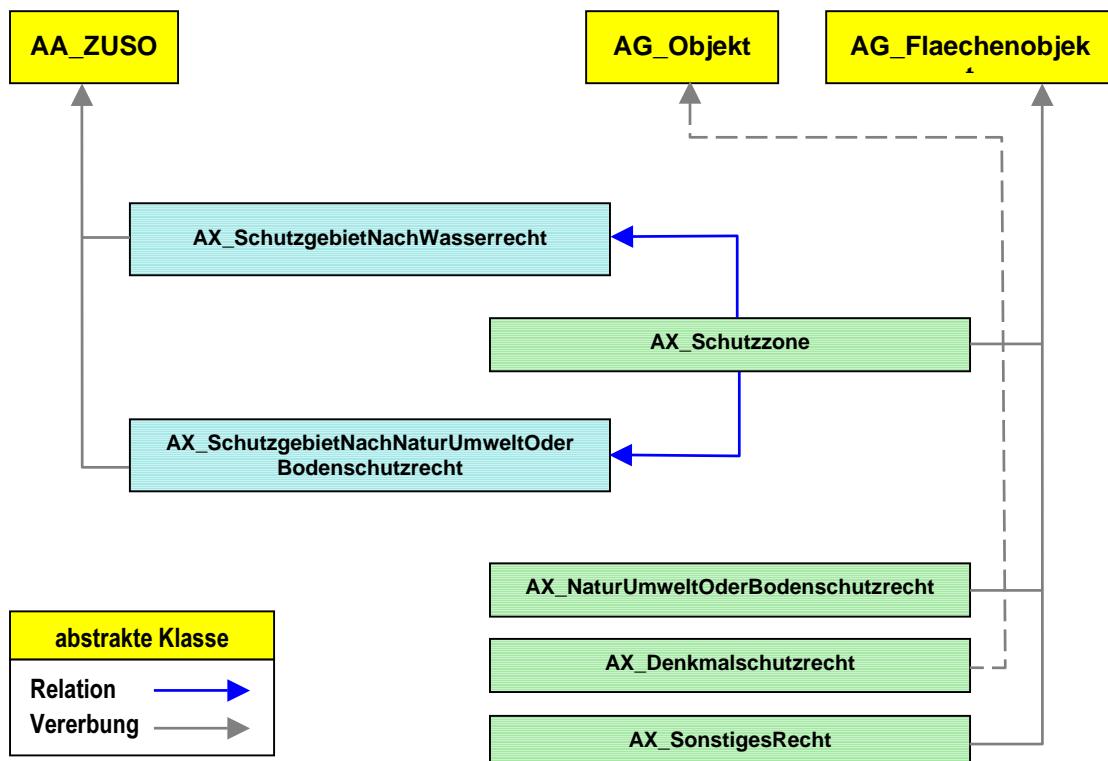


Abbildung 5.4 – 27. : Öffentlich-rechtliche und sonstige Festlegungen

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

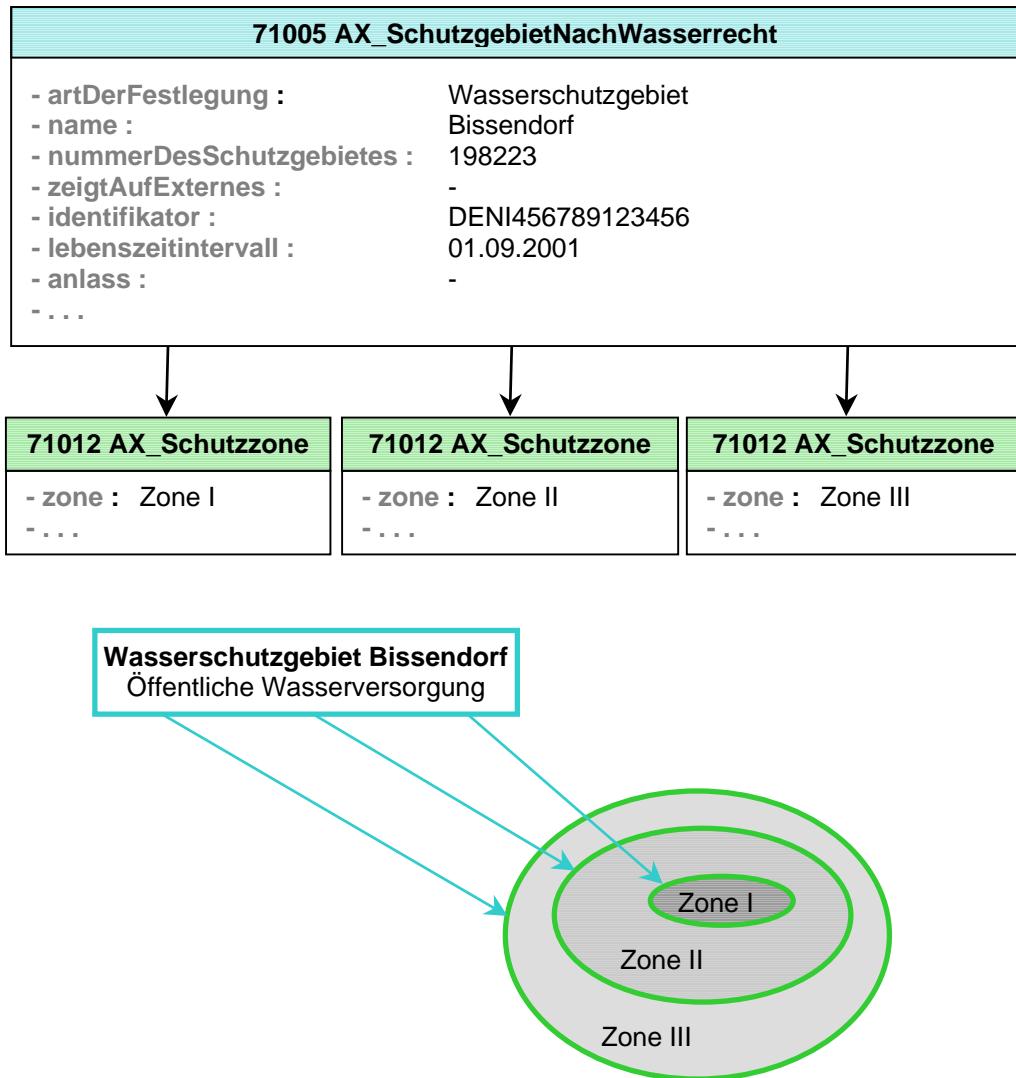


Abbildung 5.4 – 28. : Beispiel „AX\_SchutzgebietNachWasserrecht“

### 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

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). Die Objekte erben von der abstrakten Klasse „AX\_Gebiet“ die als „TA\_MultiSurfaceComponent“ modelliert ist. Dadurch ist die Modellierung von En- und Exklaven möglich. Gebiete sind dem topologischen Thema „Gebiete DLM50“ zugeordnet. ATKIS nutzt dieses Geometriethema für alle Objektarten der Objektartengruppe „Administrative Gebietseinheiten“. Dadurch müssen sich alle angrenzenden Gebiete die Geometrie teilen.

## 12 Objektartenbereich Nutzerprofile

Benutzungsvoraussetzungen und Datenschutzanforderungen 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.

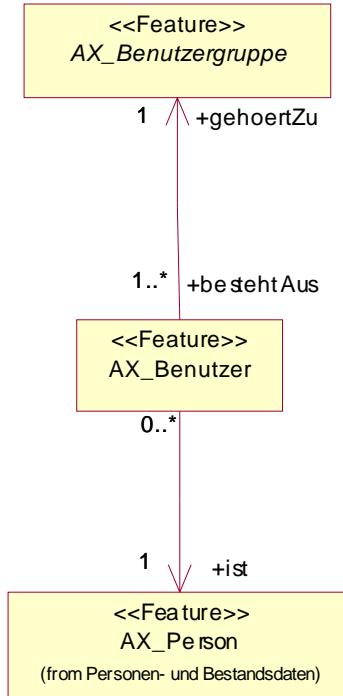


Abbildung 5.4 – 29. : Objektartengruppe „Nutzerprofile“ in UML

### 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 kann 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.

### 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 vor-

gehalten. 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.

### **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.

### **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, zuständigeStelle, 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 der GeoInfoDok Kapitel 5.3 zu entnehmen.

## 13 ATKIS- Metadaten

### 13.1 Allgemeines

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/CD 19115. Die ISO-Norm liegt zur Zeit als Entwurf vor. Im Folgenden wird sich auf den Stand vom 19.12.2000 bezogen. Für die Beschreibung von Metadaten zu Geoinformationen wird nach ISO-Norm ein Objektmodell in der Sprache UML benutzt.

Folgende Abbildung zeigt die Hauptklassen:

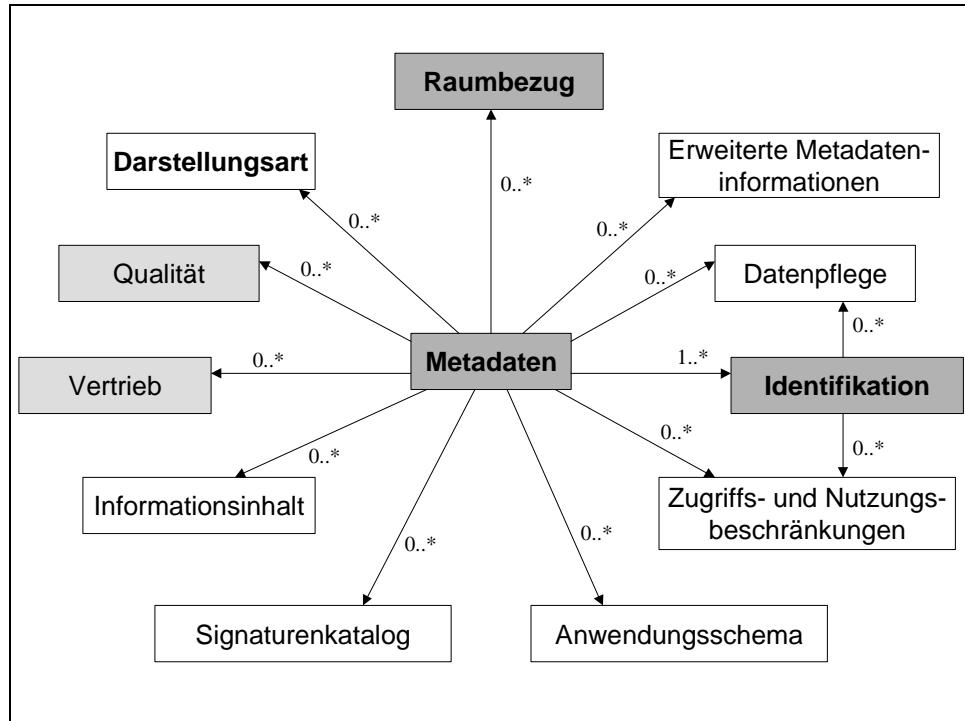


Abbildung 5.4 – 30. : ISO-Hauptklassen

Der Kern der Metadaten ist in den ISO-Normen (19115) aufgeführt. Dazu gehören:

- die Hauptklassen Metadaten, Identifikation, Raumbezug und
- Teile der Qualität und des Vertriebs.

Die Klassen werden im Folgenden als Metadatenelemente bezeichnet.

## 13.2 Übersicht der Metadatenelementarten

Im Metadatenkatalog (Kapitel 9 der GeoInfoDok, Teil B) ist hauptsächlich der Kern der Metadaten beschrieben. In der nachfolgenden Abbildung sind die beschriebenen Metadatenelementarten dargestellt. Die grau unterlegten Elementarten gehören zum Kern. Die weiteren Elementarten wurden zusätzlich beschrieben, da sie für notwendig gehalten werden.

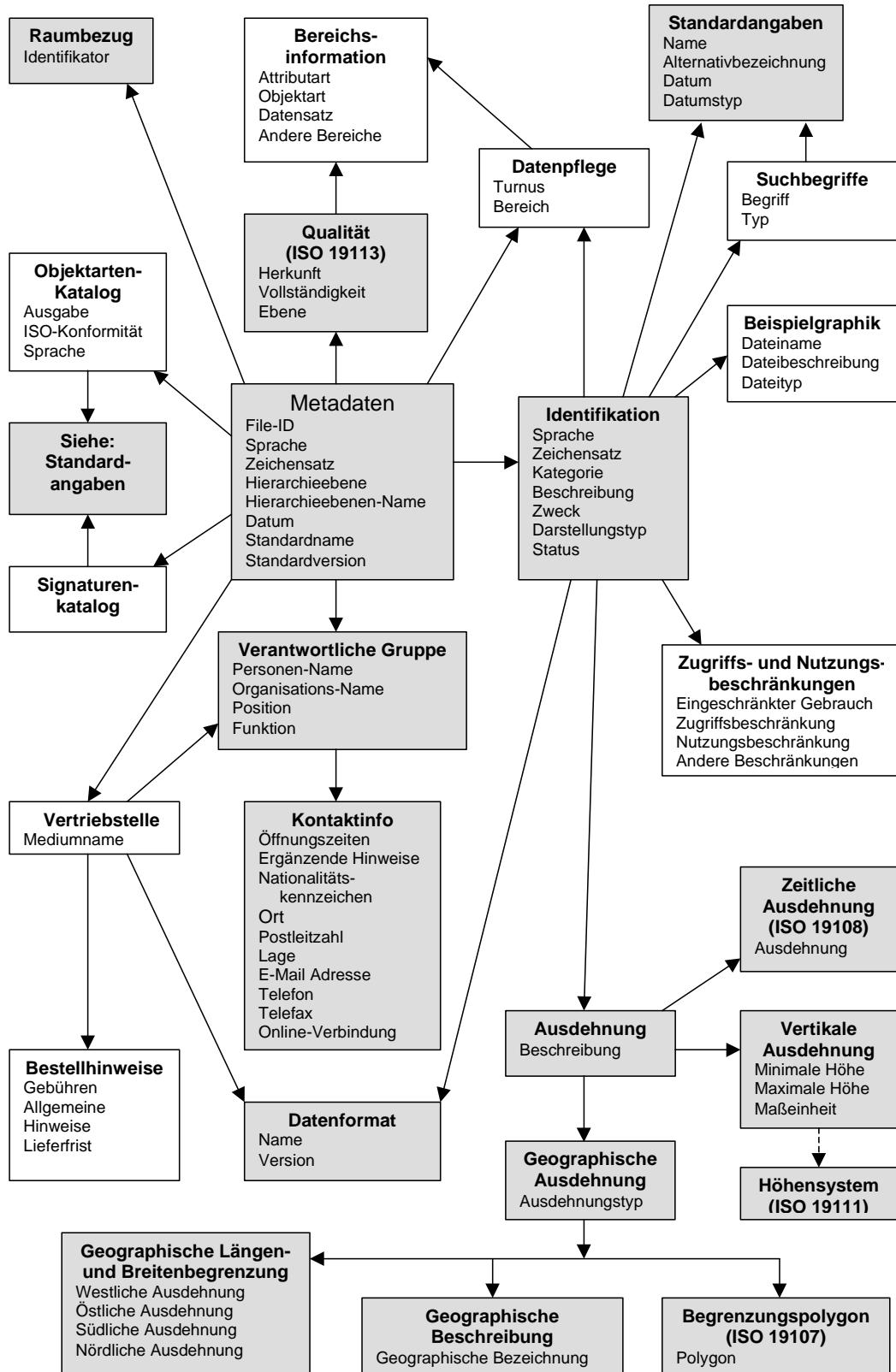


Abbildung 5.4 – 31. : Übersicht der Metadatenelementarten

In folgender Tabelle 5.4 – 5 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 5.4 – 5 : Gegenüberstellung ISO-Norm und deutscher Bezeichnung*

### 13.3 Hierarchiestufen

Metadaten können für unterschiedliche räumliche Gebiete, für unterschiedliche Zeiträume, für den gesamten oder für Teile des Datenbestandes und für Ausgaben verwendet werden.

Im Metadateninformationssystem muss ein Metadatenbestand vorgehalten werden, aus dem abgeleitet werden können:

- (1) Metadaten für unterschiedliche räumliche Gebiete wie z.B. für ein Bundesland, einen Katasteramtsbezirk, eine Gemarkung. Dieses wird über die räumlichen Hierarchiestufen realisiert.
- (2) Metadaten für unterschiedliche Zeiträume. Dieses wird über die zeitlichen Hierarchiestufen realisiert.
- (3) Metadaten für den gesamten oder für Teile des Datenbestandes, z.B. für den Grunddatenbestand, für Objektartengruppen. Dieses wird über die inhaltlichen Hierarchiestufen realisiert.
- (4) Metadaten für Ausgaben. Dieses wird über die inhaltlichen Hierarchiestufen realisiert. Dabei werden die Qualitätsangaben der einzelnen enthaltenen Objektartengruppen zusammengestellt.
- (5) Metadaten, die mit den Bestandsdaten zusammen abgegeben werden. Die Metadaten werden hier im eingeschränkten Umfang abgegeben und zwar nur:
  - Identifikation (nur Standardangaben)
  - Vertriebsstelle (nur Verantwortliche Gruppe, Kontaktinfo, Datenformat)
  - Qualität (komplett)
  - Raumbezug
  - Zugriffs- und Nutzungsbeschränkung

Die räumlichen Hierarchiestufen werden durch die Metadatenelementart „Geographische Ausdehnung“ abgebildet. Die zeitlichen Hierarchiestufen können in der Metadatenelementart „Zeitliche Ausdehnung“ abgebildet werden. Die inhaltlichen Hierarchiestufen werden in der Metadatenelementart „Metadaten“ bei den Attributarten „Hierarchieebene“ und „Hierarchieebenen-Name“ abgebildet.

Alle Hierarchiestufen treten in den meisten Fällen in Kombination auf (z.B. Datenabgabe von mehreren Objektarten für einen räumlichen Bereich zu einem Zeitpunkt).

## 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 Kapitel 3, Abschnitt 3.7 der GeoInfoDok 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.

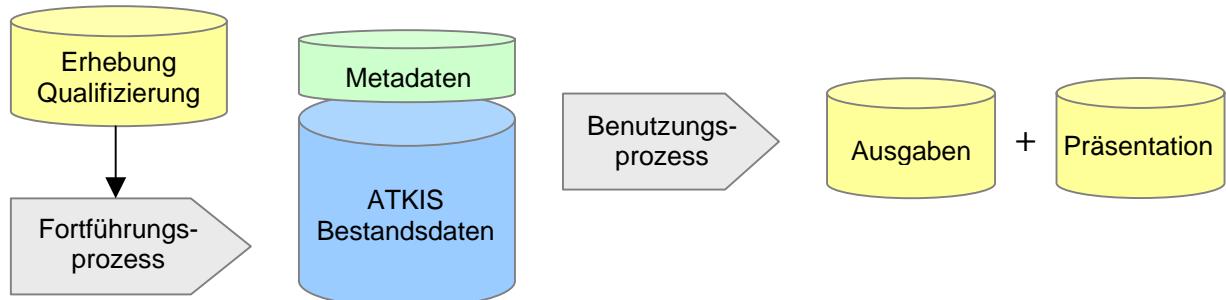


Abbildung 5.4 – 32. : Übersicht zum Prozessablauf in ATKIS

Zur Steuerung der Prozesse in AFIS-ALKIS-ATKIS dienen spezielle NAS-Operationen wie AX\_Fortführungsaufruf, AX\_Einrichtungsauftrag, AX\_Reservierungsauftrag, AX\_Sperraufruf 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 5.4 – 1. : Modellierung der Fachdatenverbindung in UML.....	7
Abbildung 5.4 – 2. : Modellierung der Basisklasse AA_Objekt in UML .....	8
Abbildung 5.4 – 3. : Vertikale Abbildung der Landschaft über der Erdoberfläche.....	17
Abbildung 5.4 – 4. : Vertikale Abbildung der Landschaft unter der Erdoberfläche .....	18
Abbildung 5.4 – 5. : Vertikale Abbildung der Landschaft mit der Relation “hatDirektUnten“ .....	18
Abbildung 5.4 – 6. : Beispiel für die Modellierung eines Durchlasses .....	19
Abbildung 5.4 – 7. : Entscheidungsbaum zur Überführung der Attribute.....	26
Abbildung 5.4 – 8. : Übergang von Basis-DLM zum DLM50.....	32
Abbildung 5.4 – 9. : Flächenaufteilung beim Übergang von physisch getrennten zu einfach modellierten Straßen .....	34
Abbildung 5.4 – 10. : Flächenaufteilung bei Kreuzungen von physisch getrennten Straßen .....	36
Abbildung 5.4 – 11. : Herstellung der Topologie bei der Umwandlung von physisch getrennten zu einfach modellierten Straßen .....	37
Abbildung 5.4 – 12. : AAA-Präsentationsobjekte .....	41
Abbildung 5.4 – 13. : Auszug aus Basisschema, AP_GPO .....	42
Abbildung 5.4 – 14. : Auszug aus Basisschema, AP_Darstellung .....	43
Abbildung 5.4 – 15. : Auszug aus Basisschema, AP_TPO .....	43
Abbildung 5.4 – 16. : Gebäudebestand im Basis-DLM und Ergebnis der Generalisierung im DLM50.1 und DLM50.2 .....	46
Abbildung 5.4 – 17. : Beispiel für die Überlagerung einer Siedlungsfläche mit Vegetation .....	50
Abbildung 5.4 – 18. : Modellierung einer Straße .....	53
Abbildung 5.4 – 19. : Modellierung einer Straße mit physisch getrennten Richtungsfahrbahnen im Basis-DLM und DLM50 .....	54
Abbildung 5.4 – 20. : Modellierung einer Bahnstrecke .....	55
Abbildung 5.4 – 21. : Modellierung mehrerer Bahnstrecken .....	56
Abbildung 5.4 – 22. : Modellierung eines Wasserlaufs .....	60
Abbildung 5.4 – 23. : Überlagerung auf Grundflächen .....	62
Abbildung 5.4 – 24. : Überlagerung auf Grundflächen .....	63
Abbildung 5.4 – 25. : Modellierung von Böschungen mit Geländekanten .....	68
Abbildung 5.4 – 26. : Modellierung von Böschungen mit Böschungsflächen und Geländekanten .....	69
Abbildung 5.4 – 27. : Öffentlich-rechtliche und sonstige Festlegungen .....	72
Abbildung 5.4 – 28. : Beispiel „AX_SchutzgebietNachWasserrecht“ .....	73
Abbildung 5.4 – 29. : Objektartengruppe „Nutzerprofile“ in UML .....	78
Abbildung 5.4 – 30. : ISO-Hauptklassen .....	82
Abbildung 5.4 – 31. : Übersicht der Metadatenelementarten .....	83
Abbildung 5.4 – 32. : Übersicht zum Prozessablauf in ATKIS.....	86

## 16 Tabellenverzeichnis

Tabelle 5.4 – 1 : Vererbung von Eigenschaften aus dem Basisschema.....	8
Tabelle 5.4 – 2 : Themenbildung in ATKIS.....	10
Tabelle 5.4 – 3 : Objektbildungsregeln .....	15
Tabelle 5.4 – 4 : Klassifizierungen, Typisierung, Wegfall.....	23
Tabelle 5.4 – 5 : Gegenüberstellung ISO-Norm und deutscher Bezeichnung.....	84