

Ableitung, Migration und Fortführung von 3D-Stadtmodellen aus ALKIS – Daten

Version 2.1.1

Erstellt durch die
gemeinsame Arbeitsgruppe
„ALKIS3D“ der SIG3D
in Zusammenarbeit
mit der Arbeitsgruppe
"Fortführung 3D-Stadtmodelle"
des Städtetages und der SIG 3D

Mitwirkende:

Stadt Dortmund

Stadt Düsseldorf

Kreis Recklinghausen

Stadt Krefeld

Stadt Mönchengladbach

Stadt Bochum

CPA

Martin Degen
Annette Tatzki
Kurt Nellessen
Janine Pantzer
Sandra Schlüter
Ulrich Gruber
Stefan Peuser
Udo Hannok
Beate Coenen
Tobias Jung
Dr. Ralf Stüber



Städtetag
Nordrhein-Westfalen

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
2	Ableitung 3D-Stadtmodell aus ALKIS	2
2.1	Allgemeines	2
2.1.1	Bildung der GML:ID	2
2.1.2	Geometrische Bedingungen	2
2.1.3	Koordinaten.....	2
2.1.4	Metadaten / Qualitätsangaben.....	2
2.1.5	CityGML - Attribute	5
2.1.6	Fachdatenverbindung	7
2.1.7	Adresse	7
2.1.8	Gebäudekennzeichen	7
2.1.9	Höhenermittlung des LoD1	11
2.2	Ableitung aus AX_Bauwerk.....	14
2.2.1	Ableitung aus AX_Turm.....	15
2.2.2	AX_BauwerkOderAnlageFuerIndustrieUndGewerbe	15
2.2.3	AX_VorratsbehaelterSpeicherbauwerk.....	15
2.2.4	AX_BauwerkOderAnlageFuerSportFreizeitUndErholung.....	16
2.2.5	AX_HistorischesBauwerkOderHistorischeEinrichtung	16
2.2.6	AX_SonstigesBauwerkOderSonstigeEinrichtung	16
2.3	Ableitung aus AX_Gebaeude und AX_Bauteil	18
2.3.1	BuildingParts aus AX_Gebaeude und AX_Bauteil	18
2.3.2	Sonderfälle.....	20
3	Migration.....	22
4	Fortführung.....	23
4.1	Grundsätzliches.....	23
4.1.1	NBA-Daten aus ALKIS.....	23
4.1.2	WFS-T.....	23
4.1.3	Anlass	24
4.1.4	Attribute.....	24
4.1.5	Adressen.....	24
4.2	Fortführungskonzept.....	24
4.2.1	Dokumentation.....	25
4.3	Qualitätsangaben / Metadaten	25
4.3.1	Fortführungsablauf.....	26
4.4	Fortführungsfälle.....	28
4.4.1	Neuerfassung AX_Gebaeude.....	28
4.4.2	Neuerfassung AX_Gebaeude mit AX_Bauteilen	29
4.4.3	Neuerfassung AX_Bauteil.....	30
4.4.4	Replace AX_Gebaeude	31

4.4.5	Replace AX_Gebaeude und Insert AX_Bauteil (AX_Bauteil nicht vorhanden).....	32
4.4.6	Replace AX_Gebaeude und Insert AX_Bauteil (AX_Bauteil vorhanden)	33
4.4.7	Replace AX_Gebaeude	34
4.4.8	Replace AX_Gebaeude und Replace AX_Bauteil.....	35
4.4.9	Replace AX_Gebaeude, Replace AX_Bauteil, Insert AX_Bauteil.....	36
4.4.10	Replace AX_Bauteil.....	37
4.4.11	Delete AX_Bauteil.....	38
4.4.12	Delete AX_Bauteil, Replace AX_Gebaeude und Insert AX_Bauteil.....	39
4.4.13	Delete AX_Bauteil und Replace AX_Gebaeude.....	40
4.4.14	Delete AX_Bauteil, Replace AX_Gebaeude und Replace AX_Bauteil	41
4.4.15	Delete AX_Bauteil, Replace AX_Gebaeude, Replace AX_Bauteil und Insert AX_Bauteil	42
4.4.16	Delete AX_Gebaeude.....	43

Anlagen

Anlage A:	Ermittlung von typisierten Geschoss- und Gebäude- höhen durch Auswertung der Gebäudefunktion, Geschosszahl und Baujahr	44
Anlage B:	Ermittlung von typisierten Geschoss- und Gebäude- höhen durch Auswertung der Bauart, Geschosszahl und Baujahr	53
Anlage C:	Ableitung AX_Gebaeude ohne AX_Bauteil	54
Anlage D:	Ableitung AX_Gebaeude mit AX_Bauteil	55
Anlage E:	AX_Gebaeude mit einem Bauteil wird zu drei BuildingParts.....	57
Anlage F:	Änderungen im Dokument.....	59

Literaturverzeichnis

AdV. (>2008). *GeoInfoDok 6.0 und 7.0*.

AG 3D-Stadtmodelle des AK Kommunales Vermessungs und Liegenschaftswesen des Städtetages NRW. (2004). *3D Stadtmodelle - Eine Orientierungshilfe für die Städte in NRW*. NRW.

AG 3D-Stadtmodelle des AK Kommunales Vermessungs und Liegenschaftswesen des Städtetages NRW. (2007). *Fortführung von 3D-Stadtmodellen- Ein Zwischenbericht*.

PG "3D-Gebäudemodelle" der AdV. (2015). *AdV CityGML-Profile für 3D-Gebäudemodelle Ergebnisse der PG "3D-Gebäudemodelle" der AdV*.

1 Einleitung

Der Städtetag hat in seiner Orientierungshilfe „3D-Stadtmodelle“ die Ableitung für ein Gebäudemodell aus Daten des Liegenschaftskatasters als Königsweg bezeichnet. Im Zwischenbericht des Städtetags NRW / SIG3D zu Fortführung von 3D-Stadtmodellen (2007) wurde u. a. beschrieben, wie das Gebäudemodell aus ALK – Daten fortgeführt werden kann.

Mit Einführung des Katasterinformationssystems ALKIS® müssen die Fortführungsstrategien aus den Daten des Liegenschaftskatasters an die aktuellen Gegebenheiten angepasst werden.

Durch die objektstrukturierte Geometrie- und Sachdatenhaltung in ALKIS hat sich die Datenstruktur grundlegend geändert. Unter anderem wird der vorhandene ALK-Gebäudebestand (Folie 11, 84 und 86) differenziert in den folgenden ALKIS-Klassen geführt:

- AX_Gebaeude (Angaben zum Gebäude)
- AX_Bauteil (Angaben zum Gebäude)
- AX_Turm
- AX_BauwerkOderAnlageFuerIndustrieUndGewerbe
- AX_VorratsbehaelterSpeicherbauwerk
- AX_BauwerkOderAnlageFuerSportFreizeitUndErholung
- AX_HistorischesBauwerkOderHistorischeEinrichtung
- AX_SonstigesBauwerkOderSonstigeEinrichtung
- AX_EinrichtungInOeffentlichenBereichen

Aufgrund der heutigen Strukturen ist es notwendig, das 3D-Gebäudemodell neu abzuleiten und auf dieser Grundlage eine Fortführungsstrategie zu entwickeln.

In einer gemeinsamen Arbeitsgruppe „ALKIS3D“ der SIG3D und „Fortführung 3D-Stadtmodelle“ des Städtetages und der SIG3D wurde 2011 eine erste Handlungsempfehlung zu Ableitung und Fortführung von 3D Stadtmodellen aus ALKIS-Daten veröffentlicht.

In der vorliegenden Version wurden Anpassungen vorgenommen, die aufgrund der gesammelten Erfahrungen bei der praktischen Umsetzungen notwendig sind. Zudem wurden die „Ergebnisse der Projektgruppe „3D-Gebäudemodelle“ der AdV und damit das AdV-CityGML-Profil berücksichtigt. Somit ist der Weg nach ALKIS3D ohne große Aufwendungen möglich.

2 Ableitung 3D-Stadtmodell aus ALKIS

2.1 Allgemeines

In den folgenden Unterkapiteln werden Festlegungen getroffen, die für alle CityGML-Objekte gelten, die aus den ALKIS-Daten abgeleitet werden.

2.1.1 Bildung der GML:ID

Die GML:ID für die Klasse Building und BuildingPart soll wie folgt gebildet werden:

Stelle1+2: DE – Deutschland

Stelle 3+4: NW – Bundesland (z.B.: Nordrhein-Westfalen)

Stelle 5+6: 01 – Katasteramt (z.B.: Bochum)

Stelle 7+8: AA – ALKIS

Stelle 9-16 8-stelliger Suffix (nicht identisch mit ALKIS)

Bsp.: DENW01AA12345678

2.1.2 Geometrische Bedingungen

Das LoD1 soll grundsätzlich als „Solid-Geometrie“ abgeleitet werden.

Bei der Ableitung der Geometrien ist auf die in CityGML beschriebenen geometrischen Bedingungen zu achten. Hierzu zählen insbesondere:

Korrekte Ausrichtung der Flächennormalen

- Planare Polygone
- Keine durchdringenden Flächen
- Keine innen liegenden Flächen

2.1.3 Koordinaten

Nach ADV-CityGML-Profil ist unter anderem das zusammengesetzte System

Lagebezugssystem ETRS89/UTM

Höhenbezugssystem DHHN92

zulässig.

Es wird empfohlen, die Koordinaten in gekürzter Form, also ohne die Zonenkennzahl, zu verwenden.

2.1.4 Metadaten / Qualitätsangaben

Da den Objekten und Geometrien innerhalb eines 3D-Stadtmodells verschiedene Datenquellen und Ableitungsmethoden zu Grunde liegen, sind diese durch Metadaten und Qualitätsangaben zu beschreiben. Im ADV-CityGML-Profil wurden Metadaten / Qualitätsangaben definiert und sind entsprechend zu vergeben.

Ein CityGML-Datensatz kann verschiedene LoD – Geometrien beinhalten, auf die sich Metadaten beziehen können. An dieser Stelle muss eine Abgrenzung erfolgen. Vor die Bezeichnung der ADV wird daher das LoD gesetzt, auf das sich die Metadaten beziehen.

Bezeichnung	CityGML-Class	Beschreibung
LoD1_DatenquelleLage	Generic Attribute String	Beschreibt das Verfahren und die Quelldaten für die lagemäßige Festlegung der LoD1-Körper.
LoD1_DatenquelleBodenhoehe	Generic Attribute String	Beschreibt das Verfahren und die zu Grunde liegenden Daten zur Ermittlung der absoluten Bodenhöhe.
LoD1_DatenquelleDachhoehe	Generic Attribute String	Beschreibt das Verfahren zur Ermittlung der Höhe der LoD1-Körper.
LoD1_BezugspunktDachhoehe	Generic Attribute String	Beschreibt den Bezugspunkt einer vom Flachdach abweichenden Dachform.

Zusätzlich sollen folgende fortführungsrelevante Attribute angegeben werden:

Bezeichnung	CityGML-Class	Beschreibung
LoD1_FFdatumAlkis	Generic Attribute Date	Datum der letzten Fortführung auf Grundlage eines NBA-Verfahrens aus ALKIS.
LoD1_AnlassartAlkis	Generic Attribute Integer	Die letzte Anlassart aus ALKIS.
LoD1_Fortfuehrungsfall	Generic Attribute String	Gibt den 3D-relevanten Fortführungsfall an und wird entweder bei der Ableitung auf Erstausrüstung oder bei der Fortführung auf Neuerfassung, Fortführung Grundriss oder Attributfortführung gesetzt.

2.1.4.1 Qualitätsangaben des AdV-CityGML-Profiles

Datenquelle Lage

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

Bedeutung	Wert
LIEGENSCHAFTSKATASTER	1000
LIEGENSCHAFTSKATASTER (BERECHNUNG)	1100
LIEGENSCHAFTSKATASTER (DIGITALISIERUNG)	1200
LIEGENSCHAFTSKATASTER (TOP.AUFNAHME)	1300
PHOTOGRAMMETRISCH ERMITTELT	2000
TOPOGRAPHISCHE LANDESAUFNAHME	3000
NACH QUELLENLAGE NICHT SPEZIFIZIERT	9998

Datenquelle Dachhöhe

Beschreibt das Verfahren zur Ermittlung der Höhe der LoD1-Körper.

Bedeutung	Wert
LASERSCAN	1000
STOCKWERK	2000
STANDARD	3000
PHOTOGRAMMETRIE (MANUELL)	4000
PHOTOGRAMMETRIE (AUTOMATISCH)	5000
MANUELL	6000
ALKIS-OBJEKTHÖHE	7000
NACH QUELLENLAGE NICHT ZU SPEZIFIZIEREN	9998
SONSTIGES	9999

Bezugspunkt Dach

Beschreibt den Bezugspunkt einer vom Flachdach abweichenden Dachform.

Bedeutung	Wert
FIRST	1000
MITTELWERT	2000
ARITHMETISCHES MITTEL	2100
MEDIAN	2200
GEOMETRISCHES MITTEL	2300
TRAUFE	3000
STANDARDHÖHE	4000
NACH QUELLENLAGE NICHT ZU SPEZIFIZIEREN	9998

Datenquelle Bodenhöhe

Beschreibt das Verfahren und die zu Grunde liegenden Daten zur Ermittlung der absoluten Bodenhöhe.

Bedeutung	Wert
Verschneidung mit DGM	1000
Verschneidung mit DGM 1	1100
Verschneidung mit DGM 2	1200
Verschneidung mit DGM 5	1300
Verschneidung mit DGM 10	1400
Verschneidung mit DGM 25	1500
Verschneidung mit DGM 50	1600
Verschneidung mit DGM 200	1700
Verschneidung mit DGM 1000	1800
Einzelmessung	2000
Photogrammetrie manuell	3000
Photogrammetrie automatisch	4000
nach Quellenlage nicht zu spezifizieren	9998

2.1.5 CityGML - Attribute

Die Attribute der Building, BuildingParts und CityFurniture sollen wie folgt aus den Attributen der ALKIS-Objekte gefüllt werden:

CityGML-Attribut	ALKIS-Attribute	Kardinalität
storeysAboveGround	anzahlDerOberirdischenGeschosse	0..1
storeysBelowGround	anzahlDerUnterirdischenGeschosse	0..1
roofType	Dachform	0..1
yearOfConstruction	Baujahr	0..1
creationDate	Lebenszeitintervall#beginnt	0..1
function	Gebaeudedefunktion Bauwerksfunktion archaeologischerTyp Bauart (nur Tiefgarage und Keller)	1 Die Bauwerksfunktion von AX_Turm hat die Kardinalität 1..2
usage	WeitereGebaeudedefunktion	0..*
measuredHeight	LoD1-Objekthöhe	0..1
externalReference	UUID	0..1
relativToTerrain	LageZurErdoberflaeche	0..1
gml:name	Name	0..1

creationDate

Ist das Lebenszeitintervall#beginnt vom Insert-Satz bzw. vom Replace-Satz, wenn das Objekt noch nicht in der CityGML-Datenhaltung vorhanden ist (s. Kapitel 4.1.2 WFS-T). Es wird nicht fortgeführt, sondern nur bei der erstmaligen Entstehung des Building oder BuildingPart gesetzt.

Auf welche ALKIS-Objektversion sich das Building oder BuildingPart bezieht, kann aus der External Reference gewonnen werden.

Function

In der ADV-Codeliste für die CityGML-Function werden die ALKIS-Objektkennungen vor den Wert gesetzt. So werden doppelte Werte innerhalb der Klassen AX_Gebaeude und AX_Bauwerke vermieden.

z.B.: 31001_1010 Wohnhaus AX_Gebaeude
51003_1201 Silo AX_VorratsbehaelterSpeicherbauwerk

measuredHeight

Die measuredHeight ist die relative Höhe der LoD1-Geometrie. Sie muss bei der Ermittlung des LoD1-Solid ermittelt werden und ist die Höhe zwischen tiefstem Punkt des Geländes und der „Dachfläche“ des LoD1-Solid. Sie wird bei dem BuildingPart oder beim Building mit eigener Geometrie geführt.

relativToTerrain

Das Attribut relativToTerrain wird aus dem ALKIS-Attribut LageZurErdoberflaeche gefüllt.

relativToTerrain	LageZurErdoberflaeche
entirelyBelowTerrain	1200

Codelisten

Für das CityGML-Attribut „usage“ sind entsprechende Codelisten anzulegen.

Für das CityGML-Attribut „roofType“ können die ADV – Codelisten verwendet werden. Die Werte für den „roofType“ entsprechen den Werten aus ALKIS.

Für das CityGML-Attribut „function“ sind die Werte aus den ADV – Codelisten zu verwenden. Die Liste muss ergänzt werden um die Werte für die AX_Bauteile Tiefgarage und Keller (siehe 2.3 Ableitung aus AX_Gebaeude und AX_Bauteil).

31002_2000 Keller
31002_2100 Tiefgarage

2.1.6 Fachdatenverbindung

Um den Bezug zu den ALKIS-Objekten zu erhalten, sollten die CityGML-Objekte, die aus einem ALKIS-Objekt abgeleitet werden, eine External Reference auf das ALKIS-Objekt bekommen. Diese Möglichkeit der Zuordnung ist auch für die spätere Fortführung des 3D-Stadtmodells notwendig.

Für das Informationssystem sollte die URL zur ALKIS-DHK abgelegt werden. Zudem ist die vollständige URI mit Lebenszeitintervall anzugeben. Dadurch ist eindeutig, auf welche ALKIS-Objektversion sich das Objekt bezieht.

```
<externalReference>
  <informationSystem>http://www.bochum.de/alkis</informationSystem>
  <externalObject>
    <uri>urn:adv:oid: DENW01AL0057438720100707T131528Z</uri>
  </externalObject>
</externalReference>
```

Zusätzlich kann die UUID aus ALKIS als GenericAttributeString abgelegt werden.

Grundsätzlich erhalten nicht alle BuildingParts eine ExternalReference, da sie aus der Verschneidung mit der Fläche des AX_Gebaeudes als Restfläche entstehen.

2.1.7 Adresse

Die Zuweisung der Adressen erfolgt über die Auswertung der AX_Lagebezeichnung. Dabei ist zu beachten, dass neben dem AX_Gebaeude nur der AX_Turm in ALKIS eine Lagebezeichnung besitzt. Objekte, die aus den übrigen Bauwerksklassen abgeleitet werden, erhalten daher keine Adresse.

Für die Auflösung des Straßenschlüssels können die Objekte im AX_Katalogeintrag herangezogen werden. Die Postleitzahlen werden in ALKIS nicht geführt, können aber gegebenenfalls aus den Hauskoordinaten erzeugt werden.

2.1.8 Gebäudekennzeichen

Das Gebäudekennzeichen war unter anderem eine eindeutige Bezeichnung der Gebäude in der ALK-Datenhaltung. Es besteht aus 24 Zeichen:

2 Stellen	Land
1 Stelle	Regierungsbezirk
2 Stellen	Kreis
3 Stellen	Gemeinde
5 Stellen	Lage (Straßenschlüssel)
4 Stellen	Hausnummer
4 Stellen	Adressierungszusatz
3 Stellen	Laufende Nummer

In ALKIS wird das Gebäudekennzeichen in dieser Form **nicht** mehr gespeichert. Es gibt eindeutige Regeln (Migrationskonzept NRW GeoInfoDok 6.0), um es aus den Objekten AX_LagebezeichnungMitHausnummer und AX_LagebezeichnungMitPseudonummer wie-

der herzustellen. Dies gilt aber nur für AX_Gebaeude und AX_Turm. ALK – Gebäude, welche bei der Migration in die Klasse der Bauwerke überführt werden, haben keine AX_Lagebezeichnung.

Für die Zuordnung von 3D-Stadtmodellen, die aus den ALK-Daten abgeleitet wurden, ist es notwendig, bei der ALKIS – Ableitung das Gebäudekennzeichen in der CityGML-Datenhaltung abzulegen. Bei der Migration ist es so möglich, die LoD2-4-Geometrie über das Gebäudekennzeichen zuzuordnen.

Anmerkung:

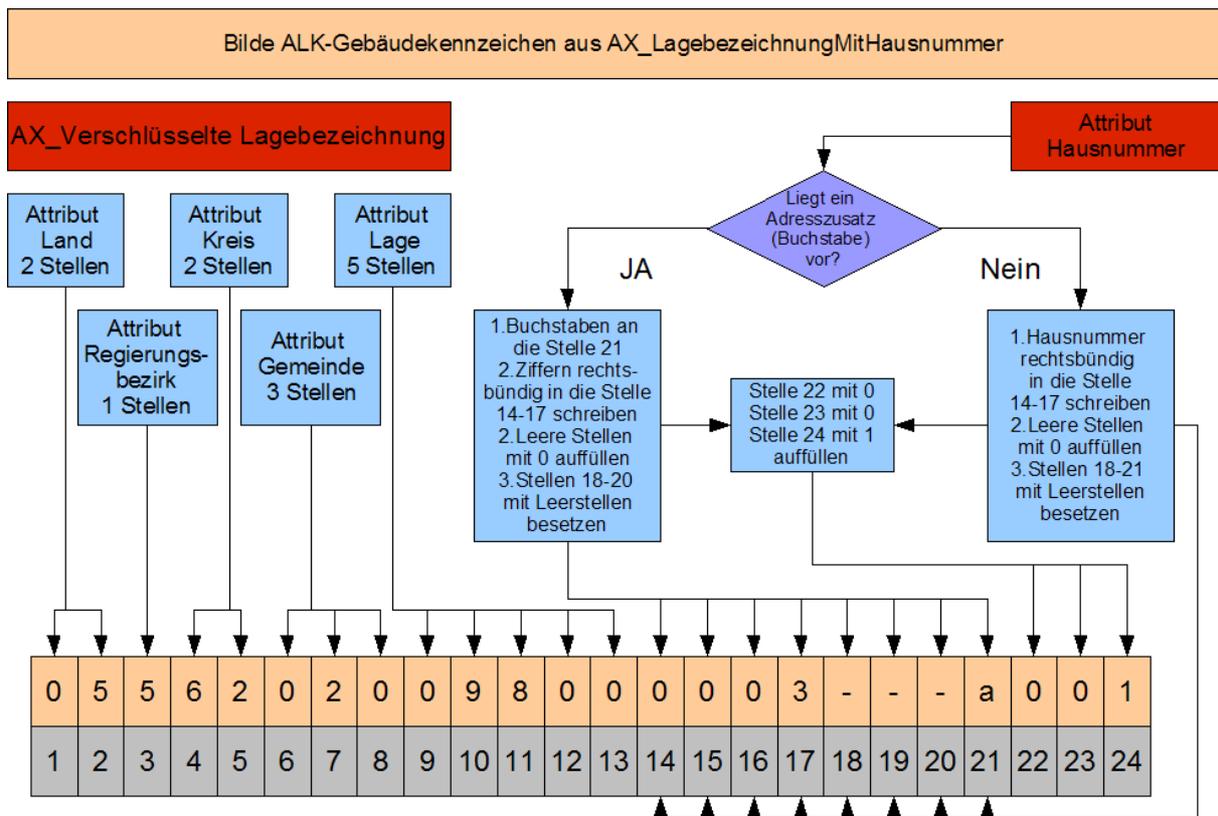
Es ist auch möglich, bei der Migration nach ALKIS das Gebäudekennzeichen als Externe Fachdatenverbindung im ALKIS zu führen. Damit könnte die Wiederherstellung des Gebäudekennzeichens umgangen werden.

Beispiel:

```
<zeigtAufExternes>
  <AA_Fachdatenverbindung>
    <art>http://www.alkis-team-1.de/fdv/art.htm#_7000</art>
    <fachdatenobjekt>
      <AA_Fachdatenobjekt>
        <name>05562020076700003 a 001</name>
      </AA_Fachdatenobjekt>
    </fachdatenobjekt>
  </AA_Fachdatenverbindung>
</zeigtAufExternes>
```

In den folgenden Kapiteln wird aufgezeigt, wie das Gebäudekennzeichen aus den ALKIS – Strukturen wiederhergestellt werden kann.

2.1.8.1 AX_LagebezeichnungMitHausnummer



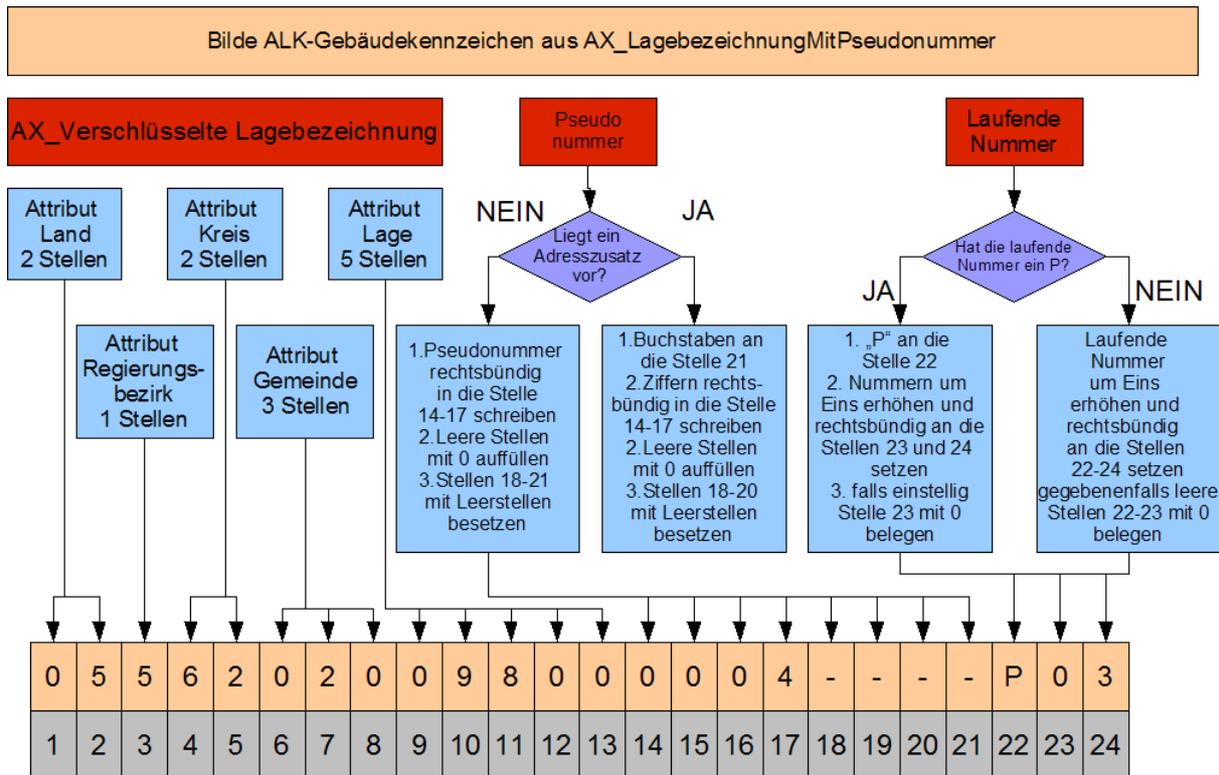
Bsp.:

```

</AX_LagebezeichnungMitHausnummer>
  <lagebezeichnung>
    <AX_Lagebezeichnung>
      <verschluesst>
        <AX_VerschluesstelteLagebezeichnung>
          <land>05</land>
          <regierungsbezirk>5</regierungsbezirk>
          <kreis>62</kreis>
          <gemeinde>020</gemeinde>
          <lage>07670</lage>
        </AX_VerschluesstelteLagebezeichnung>
      </verschluesst>
    </AX_Lagebezeichnung>
  </lagebezeichnung>
  <hausnummer>3a</hausnummer>
</AX_LagebezeichnungMitHausnummer>

```

2.1.8.2 AX_LagebezeichnungMitPseudonummer



Bsp.:

```

<AX_LagebezeichnungMitPseudonummer>
  <lagebezeichnung>
    <AX_Lagebezeichnung>
      <verschluesselt>
        <AX_VerschluesselteLagebezeichnung>
          <land>05</land>
          <regierungsbezirk>5</regierungsbezirk>
          <kreis>62</kreis>
          <gemeinde>020</gemeinde>
          <lage>09800</lage>
        </AX_VerschluesselteLagebezeichnung>
      </verschluesselt>
    </AX_Lagebezeichnung>
  </lagebezeichnung>
  <pseudonummer>4</pseudonummer>
  <laufendeNummer>P2</laufendeNummer>
</AX_LagebezeichnungMitPseudonummer>
  
```

2.1.9 Höhenermittlung des LoD1

Für die Angabe der Höhen in einem Stadtmodell gibt es in der Regel zwei Möglichkeiten:

Relative Höhen

Alle Gebäude werden mit einer relativen Höhe im Modell abgelegt und liegen auf 0 m über NHN. Erst bei der Präsentation oder beim Export werden die Gebäude mit dem DGM verschnitten und bekommen so eine absolute Höhe.

Die Ermittlung dieser Höhen ist von der Richtigkeit des zu Grunde liegenden DGM abhängig. Eine richtige Darstellung ist nur mit dem DGM gewährleistet, welches zur Höhenermittlung des Gebäudes verwendet worden ist.

Absolute Höhen

Die Geometrien werden mit absoluten Höhen eingeführt. Durch Auswertung der entsprechenden Messwerte aus Laserscandaten oder photogrammetrischen Dachauswertungen kann unter Zuhilfenahme des tiefsten Geländepunktes die relative Höhe ermittelt werden. Liegen keine gemessenen Daten vor, kann die Geschosshöhe unter Verwendung einer Standardgeschosshöhe für die Berechnung der relativen Höhe dienen. Um die Geometrie mit absoluten Höhen abzulegen, muss diese ein Offset mit der Höhe des tiefsten Geländepunktes erhalten.

Damit bei der Präsentation mit anderen Geländemodellen keine Lücken zwischen Gebäude und Gelände entstehen, ist zu überlegen die Gebäude grundsätzlich 3 m unter den tiefsten Punkt zu ziehen. Um die wirkliche Wandhöhe zu bekommen, muss dann allerdings immer das DGM mitgegeben, oder das Gebäude um eine TIC (TerrainIntersectionCurve) erweitert werden.

Für die Ableitung der LoD1-Geometrie wird die Höhe des Solids benötigt. Es gibt verschiedene Verfahren, diese Höhe zu ermitteln bzw. festzulegen.

Standardhöhe

Jedes Gebäude wird mit einer festgelegten Standardhöhe abgeleitet.

Typisierte Standardhöhe

Standardhöhe in Abhängigkeit von der Gebäudefunktion, z.B. hat eine Garage eine andere Höhe als Einzelhäuser (Gebäudefunktion).

Geschosshöhe

Liegen im ALKIS die Geschosshöhen vor, können die LoD1-Klötzchen mit einer festgelegten Geschosshöhe abgeleitet werden. Auch ist es möglich, eine Geschosshöhe in Abhängigkeit von der Gebäudefunktion und Baujahr einzuführen, falls dieses vorhanden ist.

Objekthöhe aus ALKIS

Im ALKIS gibt es für das Objekt AX_Gebäude das Attribut Objekthöhe. Diese Angabe bezeichnet die höchste Stelle der Dachhaut. Liegen AX_Bauteile vor, ist diese Angabe auf das Bauteil mit der höchsten Geschosshöhe anzuwenden. Um die übrigen BuildingPart im

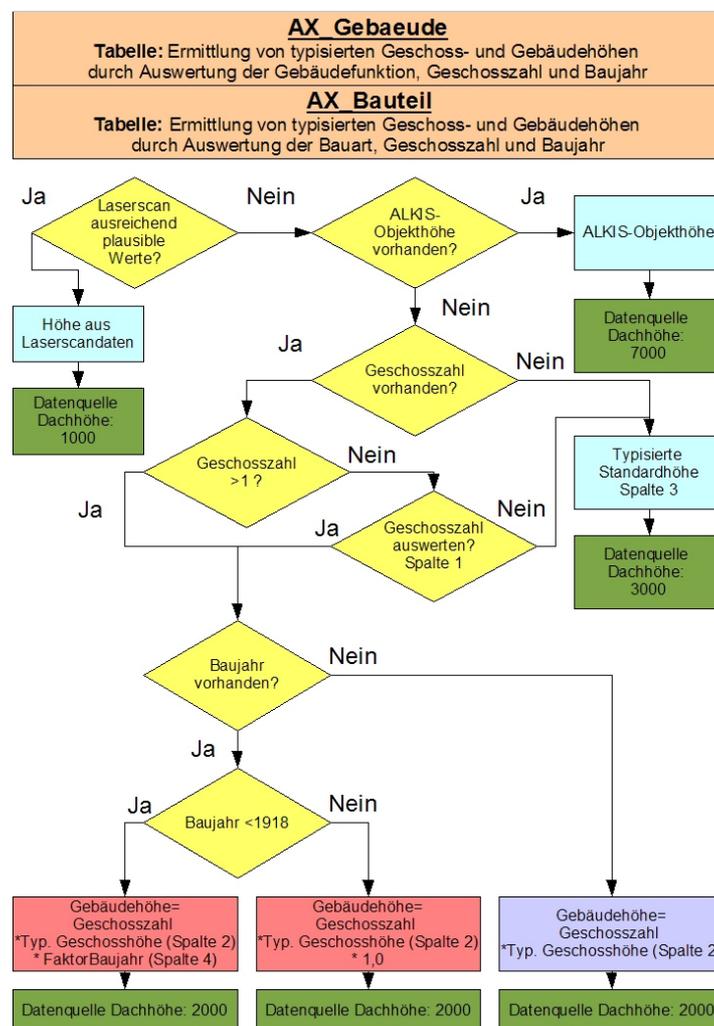
gleichen Verhältnis abzuleiten, könnte aus der höchsten Geschoszahl und der Objekthöhe eine Geschosshöhe gerechnet werden. Diese kann auf die Geschosse der anderen BuildingParts angewendet werden.

Laserscandaten

Bei diesem Verfahren wird die Höhe aus Laserscanpunkten ermittelt, die im Gebäudeumring liegen. Damit entsprechende Werte ermittelt werden können, sollten immer mindestens drei Punkte vorliegen, deren Werte plausibel sind. Liegen mehrere Punkte vor, wird der Medianwert genommen, um das LoD1 abzuleiten.

Um das Optimum aus den vorhandenen Daten zu ermitteln, ist es sinnvoll, eine Kombination der verschiedenen Verfahren anzustreben.

Für die Ermittlung von LOD1-Höhen wird folgende Reihenfolge der verschiedenen Verfahren empfohlen:



1. Option

Höhe aus Laserscandaten:

Die Höhe wird aus Laserscandaten ermittelt, wenn ausreichend plausible Werte für den angestrebten Bezugspunkt im Gebäudeumring liegen.

Empfehlung:

- Bezugspunkt „Median“ (mittl. Wert in sortierter Liste bzw. bei gerader Anzahl das arithmetische Mittel der mittleren Listenelemente)
- Min. 3 Punkte in der Grundfläche
- Qualitätsangaben:

LoD1_datenquelleDachhoehe	1000	(Laserscan)
LoD1_bezugspunktDach	2200	(Median)
- Achtung: Unterirdische Gebäude und Bauteile müssen hier ignoriert werden.

Liegen keine Laserscandaten vor, erfolgt Option 2.

2. Option

Höhe aus attributiven Informationen:

- Objekthöhe aus ALKIS
- Unter Auswertung von Funktion, Bauart, Geschosszahl und Baujahr wird ein plausibler Wert für das LoD1 ermittelt
- Typisierte Standardhöhe

In den folgenden Abläufen wird auf die Tabellen im Anhang (Anhang A und B) zurückgegriffen.

3. Option

Kann mit den ersten zwei Optionen keine Höhe ermittelt werden, wird eine Standardhöhe verwendet. (Spalte 3 Anlage A und B)

2.1.9.1 Unterirdische AX_Gebaeude, AX_Bauwerk, AX_Bauteil

Unterirdische Objekte dürfen nicht über Laserscandaten abgeleitet werden, da dies nicht zu schlüssigen Ergebnissen führt. Daher sollte das Attribut LageZurErdoberflaeche des AX_Gebaeude ausgewertet werden. Das Attribut kann zwei Werte haben:

1200 - Unter der Erdoberfläche

1400 - Aufgeständert

Für alle Objekte, deren Attribut LageZurErdoberflaeche auf 1200 gesetzt ist oder die als Gebaeudefunktion 2465 - Tiefgarage - haben, soll das LoD1 mit den in den Codelisten stehenden Werten so abgeleitet werden, dass sie 3 m unter dem DGM liegen. Dabei ist für die Geschosszahl das Attribut AnzahlDerUnterirdischenGeschosse zu verwenden,

z.B.:

Geländehöhe 80 m ü. NHN

Dachhöhe 77 m ü. NHN

Gebäudefuß 73 ü. NHN

Hinweis:

In der GeoInfoDok 7.0 gibt es folgende Konsistenzprüfung: *Die Wertart 1200 ‚Unter der Erdoberfläche‘ der Attributart ‚Lage zur Erdoberfläche‘ darf nur in Verbindung mit ‚Keller‘ oder ‚Tiefgarage‘ vorkommen.*

2.1.9.2 Sonderfälle

Laut GeoInfoDok, Erläuterung zu ALKIS (3.1.1 Objektart „Gebäude“), können sich Gebäudeobjekte sowohl im unterirdischen als auch im oberirdischen Bereich überlappen. In der Regel sind es Gebäude mit einer darunterliegenden Tiefgarage. Möglich sind aber auch oberirdische Gebäude, auf denen ein weiteres Gebäude aufgesetzt ist. Hier ist es notwendig, manuell nachzuarbeiten. Dabei ist zu beachten, dass sich die Gebäude in der Fortführung auch wieder verändern können. Ein Workaround muss also die Fortführung mit einbeziehen.

Möglich wäre es, über eine Liste mit ALKIS-ID, Höhe Fußpunkt, Höhe Dach und Metainformationen diesen Objekten bei der Fortführung und Ableitung eine Sonderbehandlung zukommen zu lassen.

2.2 Ableitung aus AX_Bauwerk

Aus den folgenden AX_Bauwerksklassen sind CityGML-Gebäude abzuleiten. Dabei werden nur Bauwerke ausgewertet, die flächenhaft vorliegen. Anhand der Bauwerksfunktion muss bei einigen Klassen eine Filterung stattfinden.

Zudem ist bei ALKIS-Bauwerken grundsätzlich festzulegen, in welche CityGML-Klassen diese eingeordnet werden sollen. Hier bietet sich teilweise auch die CityGML-Klasse „CityFurniture“ an.

Es ist zu beachten, dass nur die Objekte der Klasse AX_Turm auf eine Lagebezeichnung verweisen. Alle anderen haben keinen Bezug zu einer Adresse.

2.2.1 Ableitung aus AX_Turm

Bauwerksfunktion	Wert	Typisierte Standard-Höhe [m]	function	CityGML –Klasse
Wasserturm	1001	12	51001_1001	Building
Kirchturm, Glockenturm	1002	30	51001_1002	Building
Aussichtsturm	1003	9	51001_1003	Building
Kontrollturm	1004	9	51001_1004	Building
Kühlturm	1005	30	51001_1005	Building
Leuchtturm	1006	35	51001_1006	Building
Feuerwachturm	1007	25	51001_1007	Building
Sende, Funkturm; Fernmelde-turm	1008	35	51001_1008	Building
Stadt, Torturm	1009	12	51001_1009	Building
Förderturm	1010	25	51001_1010	Building
Bohrturm	1011	15	51001_1011	Building
Schloss, Burgturm	1012	12	51001_1012	Building
Sonstiges	9999	15	51001_9999	Building
Unbekannt	9998	15	51001_9998	Building

2.2.2 AX_BauwerkOderAnlageFuerIndustrieUndGewerbe

Bauwerksfunktion	Wert	Typisierte Standard-Höhe [m]	function	CityGML- Klasse
Biogasanlage	1215	15	51002_1215	Building
Windrad	1220	80	51002_1220	CityFurniture
Mast	1250	15	51002_1250	CityFurniture
Funkmast	1260	15	51002_1260	CityFurniture
Antenne	1270	15	51002_1270	CityFurniture
Radioteleskop	1280	15	51002_1280	CityFurniture
Schornstein, Schlot, Esse	1290	35	51002_1290	CityFurniture
Trockendock	1340	15	51002_1340	Building
Hochofen	1350	25	51002_1350	Building

2.2.3 AX_VorratsbehaelterSpeicherbauwerk

Bauwerksfunktion	Wert	Typisierte Standard-Höhe [m]	function	CityGML- Klasse
Silo	1201	10	51003_1201	Building
Bunker	1203	10	51003_1203	Building
Tank	1205	10	51003_1205	Building
Gasometer	1206	25	51003_1206	Building

Anmerkungen:

Des Weiteren ist zu überlegen, ob man das Attribut Speicherinhalt in die CityGML-Datenhaltung übernimmt.

2.2.4 AX_BauwerkOderAnlageFuerSportFreizeitUndErholung

Bauwerksfunktion	Wert	Typisierte Standard-Höhe [m]	function	CityGML- Klasse
Zuschauertribüne	1430	10	51006_1430	Building
Zuschauertribüne überdacht	1431	10	51006_1431	Building
Zuschauertribüne nicht überdacht	1432	10	51006_1432	Building
Stadion	1440	25	51006_1440	Building
Gradierwerk	1490	12	51006_1490	Building
Sprungschanze	1470	25	51006_1470	Building

Anmerkung:

Es ist zu überlegen, ob das Attribut „sportart“ in die CityGML-Datenhaltung übernommen werden kann.

2.2.5 AX_HistorischesBauwerkOderHistorischeEinrichtung

Bauwerksfunktion	Wert	Typisierte Standard-Höhe [m]	function	CityGML-Klassen
Burgruine	1400	15	51007_1400	Building
Burg	1410	15	51007_1410	Building

Hinweis: Der Wert 1410 kommt auch in anderen AX_Bauwerksklassen vor, z. B. in der Klasse AX_BauwerkOderAnlageFuerSportFreizeitUndErholung als „Spielfeld“.

2.2.6 AX_SonstigesBauwerkOderSonstigeEinrichtung

Bauwerksfunktion	Wert	Typisierte Standard-Höhe [m]	Function	CityGML- Klasse
Überdachung	1610	3	51009_1610	Building
Carport	1611	3,0	51009_1611	Building

Anmerkung:

Es könnten Verweise auf ein AX_Gebaeude oder andere AX_Bauwerke vorhanden sein

2.2.6.1 Sonderfall Bauwerksfunktion 1610 – Überdachungen

In der Bauwerksfunktion 1610 - Überdachungen - finden sich sowohl Vordächer als auch freistehende Überdachungen für Kraftfahrzeuge oder Tankstellen wieder. Daher müssen Vordächer, die in der Regel nicht ableitungswürdig sind, gefiltert werden.

Aufgrund fehlender Modellierungsvorschriften in ALKIS und eindeutiger Abgrenzung zwischen Vordächern und Überdachungen, ist es nicht möglich, eine vollständige Selektion vorzunehmen. Da die Inhalte verschiedener ALKIS-Datenhaltungen variieren, kann hier keine allgemeingültige Festlegung getroffen werden.

Grundsätzlich könnten folgende Informationen / Attribute herangezogen werden:

Relation gehoertZu AX_Gebaeude/AX_Bauwerk auswerten

Das AX_SonstigesBauwerkOderSonstigeEinrichtung hat unter anderem die Relation gehoertZu – AX_Gebaeude und gehoertZu – AX_Bauwerk.

AX_SonstigesBauwerkOderSonstigeEinrichtung kann einem Gebäude oder Bauwerk zugeordnet werden, soweit dies fachlich erforderlich ist (Objektartenkatalog 6.0). Diese Relation kann vom Katasteramt dazu verwendet werden, Abhängigkeiten von einem AX_Gebaeude deutlich zu machen. Wird im Kataster konsequent die Relation nur dann gesetzt, wenn die Überdachung in Verbindung mit einem Gebäude steht, könnte darüber eine Filterung von Vordächern erfolgen. Da natürlich auch carportähnliche Überdachungen in Verbindung mit einem AX_Gebaeude stehen können, ist die Definition einer eindeutigen Erfassungsvorschrift in ALKIS schwierig.

Für die Ableitung im 3D-Stadtmodell werden dann nur die Überdachungen verwendet, die kein „gehörtZu“ auf ein AX_Gebaeude oder AX_Bauwerk haben.

Grundsätzlich ist eine eindeutige fachliche Modellierungsvorschrift in ALKIS notwendig, die festlegt welche Überdachungen eine Relation auf ein AX_Gebaeude oder AX_Bauwerk bekommen und welche nicht.

Flächengröße

Alle AX_SonstigesBauwerkOderSonstigeEinrichtung mit Bauwerksfunktion „1610“ werden ignoriert, wenn die Fläche kleiner als 12 m² ist. Problematisch sind Vordächer, die nur eine geringe Tiefe haben, aber über die ganze Länge eines Gebäudes gehen. Bei Überschreitung des Schwellenwertes werden diese Objekte als eigenständige Gebäude abgeleitet.

Gebäudefunktion

Des Weiteren könnte die Gebaeudefunktion bzw. Bauwerksfunktion, auf die die Überdachung verweist, ausgewertet werden. Über Festlegungen kann so bestimmt werden, welche Funktion beim zugeordneten Gebäude vorhanden sein muss, damit es behandelt wird.

Wie oben schon beschrieben, führt keine dieser drei Möglichkeiten zu einem eindeutigen Ergebnis. Daher wird empfohlen, die Flächengröße heranzuziehen. In einer zweiten Stufe könnte mit Blacklisten gearbeitet werden, die die ALKIS-ID der Objekte beinhalten, die ignoriert werden sollen. Diese Blacklisten müssen manuell aufgestellt und geführt werden und sind insbesondere für die Fortführung von Bedeutung.

2.3 Ableitung aus AX_Gebaeude und AX_Bauteil

Die Angaben zum Gebäude bestehen in ALKIS aus

- AX_Gebaeude
- AX_Bauteil
- AX_Firstlinie
- AX_BesondereGebaeudelinie
- AX_BesondererGebaeudepunkt

Für die Ableitung der LoD1-Geometrie und zur Bildung von BuildingParts sind nur das AX_Bauteil und das AX_Gebaeude von Interesse.

In ALKIS ist die Zuordnung des AX_Bauteil zu dem entsprechenden AX_Gebaeude über die Geometrierverschneidung realisiert. Bei der Auswertung von AX_Bauteilen erfolgt eine Verschneidung der überlagernden Flächen von AX_Bauteil und AX_Gebaeude.

Es ist sicherzustellen, dass sich die bei der Ableitung verwendeten AX_Bauteile nicht selber überlagern. Ggf. sind Korrekturen im ALKIS vorzunehmen.

Daher beschränkt sich die Auswahl der AX_Bauteile, die bei der Ableitung verwendet werden sollen, auf vertikale Bauteile mit folgenden Bauarten:

Bauart	Wert	CityGML- Klasse
Geringergeschossiger Gebäudeteil	1100	BuildingPart
Höhergeschossiger Gebäudeteil (nicht Hochhaus)	1200	BuildingPart
Abweichende Geschosshöhe	1400	BuildingPart
Hochhausgebäudeteil	1300	BuildingPart
Keller	2000	Building
Tiefgarage	2100	Building
Wintergarten	2350	BuildingPart
Turm im Gebäude	2720	BuildingPart

2.3.1 BuildingParts aus AX_Gebaeude und AX_Bauteil

Die oben genannten AX_Bauteile sollen dazu verwendet werden, ein entsprechendes Building differenzierter in verschiedenen BuildingParts abzulegen.

Die Fläche des AX_Gebaeude beinhaltet in der Regel die Fläche des AX_Bauteil. Für die Ableitung des LoD1 aus den Grundrissflächen bedeutet das folgendes:

- Die Fläche des AX_Gebaeude kann für die LoD1-Ableitung verwendet werden, wenn **kein** AX_Bauteil vorliegt.
- Die Fläche des AX_Bauteil kann für die LoD1-Ableitung verwendet werden.
- Die Fläche des AX_Gebaeude muss um die Fläche(n) des AX_Bauteil reduziert werden, wenn ein oder mehrere AX_Bauteile vorliegen.

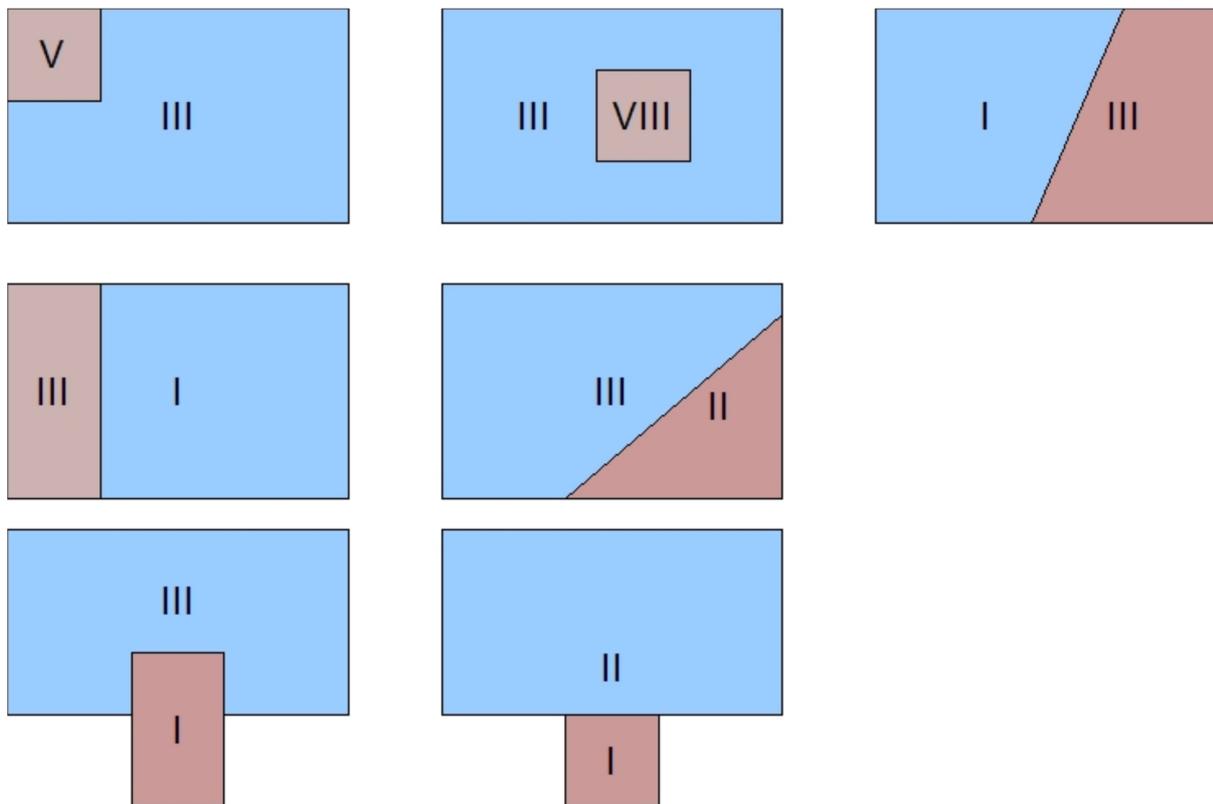
Auf das Building in CityGML hat das folgende Auswirkungen:

- Besteht ein Gebäude nur aus einem AX_Gebaeude, gibt es in CityGML ein entsprechendes Building, welches alle Geometrieausbildungen von LoD1-4 trägt.
- Hat ein AX_Gebaeude mindestens ein AX_Bauteil, besteht das entsprechende Building aus verschiedenen BuildingParts. Diese BuildingParts tragen alle Geometrieausprägungen von LoD1-4. Das Building hat selber keine Geometrie.
- Für bestehende 3D-Stadtmodelle, die diese Ausprägungen noch nicht haben, bedeutet das, dass vorhandene LoD2-4-Geometrien händisch in die entsprechenden BuildingParts aufgeteilt werden müssen.
- Übergangsweise kann das Building, welches aus BuildingParts besteht (Punkt II), das LoD2-4 tragen.

Je nach Lage des Bauteils bzw. der Bauteile können auch mehr als zwei BuildingParts aus einem AX_Gebaeude mit einem AX_Bauteil entstehen. Im Folgenden werden diese Möglichkeiten dargestellt.

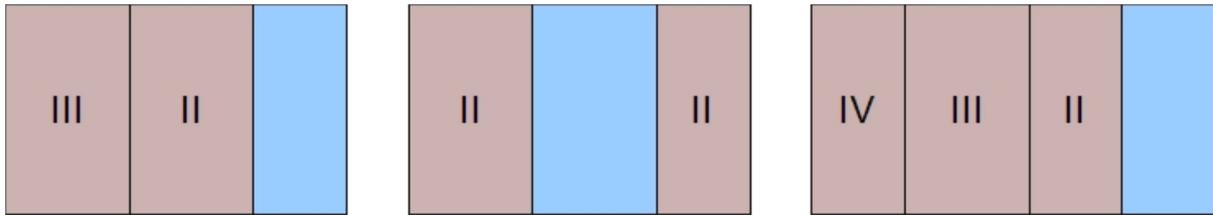
2.3.1.1 AX_Gebaeude mit einem AX_Bauteil und zwei resultierenden BuildingParts

In den Darstellungen umfasst die (blaue) Gebäudefläche vollständig alle (roten) Bauteile.



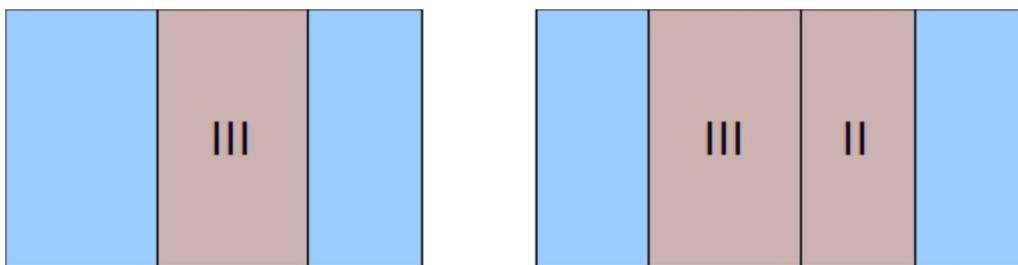
2.3.1.2 AX_Gebaeude mit X AX_Bauteilen zu X+1 resultierenden BuildingParts

In den Darstellungen umfasst die (blaue) Gebäudefläche vollständig alle (roten) Bauteile.



2.3.1.3 AX_Gebaeude mit X AX_Bauteile zu x+2 resultierenden BuildingParts

In den Darstellungen umfasst die (blaue) Gebäudefläche vollständig alle (roten) Bauteile.



AX_Gebaeude mit einem Bauteil wird zu drei BuildingParts.

2.3.2 Sonderfälle

2.3.2.1 AX_Bauteil liegt nicht vollständig im AX_Gebaeude

Unterirdische AX_Bauteile müssen nicht zwingend im AX_Gebaeude liegen. Damit es bei der Verschneidung nicht zu Problemen kommt, sollen unterirdische Bauteile ignoriert werden. Die AX_Bauteile besitzen das Attribut LageZurErdoberflaeche mit folgenden Attributwerten:

1200 – Unter der Erdoberfläche

1400 – Aufgeständert

Dieser Punkt ist nicht relevant, wenn die unterirdischen Bauteile bzw. Keller und Tiefgaragen (GeoInfoDok 7.0) als Objekt der Klasse BuildingParts abgeleitet werden.

2.3.2.2 AX_Bauteil liegt in zwei AX_Gebaeude

Es kann vorkommen, dass ein AX_Bauteil in zwei AX_Gebaeude-Grundrissen liegt. Das ist z.B. der Fall, wenn unter einem AX_Gebaeude Wohnhaus ein AX_Gebaeude Tiefgarage liegt und es ein AX_Bauteil für das Wohngebäude gibt.

Unter Berücksichtigung, dass unterirdische Bauteile ignoriert werden (s.o.), dürfen Bauteile nicht mit unterirdischen Gebäuden verschnitten werden. Die AX_Gebaeude besitzen das Attribut LageZurErdoberflaeche mit folgenden Attributwerten:

1200 – Unter der Erdoberfläche

1400 – Aufgeständert

Es ist zu beachten, dass aus den Bauteilen Tiefgarage und Keller eigenständige Buildings abgeleitet werden. Bei der Verschneidung mit Bauteilen müssen diese auch ignoriert werden.

Sollte in der Schnittmenge zweier oberirdischer AX_Gebaeude, AX_Bauteile liegen, sind die Daten in ALKIS zu überprüfen und ggf. zu korrigieren.

3 Migration

Liegt ein 3D-Stadtmodell in einer CityGML-Datenhaltung, müssen die LoD2-4- Geometrien den neuen aus ALKIS entstandenen Gebäuden, zugewiesen werden. In der Regel ist davon auszugehen, dass die vorhandenen Modelle aus der ALK abgeleitet wurden und somit kein Bezug über die ALKIS-ID vorliegt.

Die Zuweisung kann über das Gebäudekennzeichen erfolgen. Hierbei ist zu beachten, dass die ALKIS – Bauwerke keinen Bezug zu einer AX_Lagebezeichnung haben. Bei diesen Gebäuden kann kein Gebäudekennzeichen gebildet werden. Es ist keine Zuweisung über das Gebäudekennzeichen möglich. In diesen Fällen kann die Zuordnung über eine Flächenverschneidung erfolgen.

Grundsätzlich kann auf die Zerlegung der Geometrie in BuildingParts erst einmal verzichtet werden. Die LOD2-4-Geometrien werden dem Building zugewiesen, welches die verschiedenen BuildingParts zusammenfasst.

Anschließend sollte eine fachliche Analyse der Daten erfolgen, um Fehler und Nachbearbeitungsfälle herauszufiltern. Eine ausführliche Analyse der Daten ist insbesondere dann wichtig, wenn zwischen der letzten Fortführung des 3D-Stadtmodells (aus dem ALK – Datenbestand) und der ALKIS – Erstausrüstung eine zeitliche Differenz liegt.

Da mit der Umstellung nach ALKIS viele Kommunen auch das Bezugssystem auf ETRS89 / UTM umstellen, ist darauf zu achten, dass beide Modelle im gleichen Bezugssystem vorliegen. Gegebenenfalls muss erst eine Transformation durchgeführt werden.

Ablauf der Migration

1. Zuweisung der vorhandenen LoD2-4-Geometrien über den Vergleich des Gebäudekennzeichens oder wenn vorhanden der ALKIS-ID mit Protokollen der Geometrien bzw. der Buildings, die nicht zugeordnet werden konnten.
2. Zuordnung über Flächenverschneidung für die Objekte, die nicht über gleiche IDs zugeordnet werden konnten.
3. Fachliche Analyse der Daten:
 - a) Kein LoD2, LoD3 oder LOD4 (nur bei flächendeckendem Nachweis von LoD2-4)
 - b) Prüfung auf fehlerhafte Zuordnung
 - c) Vergleich der „Footprints“ aus LoD1 (Grundrisse ALKIS-konform) und LoD2 (aus vorh. CityGML-DB).

4 Fortführung

4.1 Grundsätzliches

Die Fortführung aus ALKIS-NBA-Daten setzt voraus, dass die GML:IDs der AX_Gebaeude, AX_Bauwerke und AX_Bauteile in der CityGML-Datenhaltung geführt werden. Da die GML:ID im ALKIS bestehen bleibt bis das Objekt untergeht, ist es so möglich, veränderte Objekte eindeutig zuzuweisen und fortzuführen. Allerdings ist dabei zu beachten, dass eine geometrische Veränderung eines AX_Bauteils nicht nur die Veränderung des zugehörigen BuildingPart zur Folge hat, sondern auch die des BuildingPart, welches aus der Differenz zwischen dem AX_Gebaeude und dem AX_Bauteil entstanden ist.

Im Folgenden werden die Fläche, die aus dem Abzug des AX_Bauteils vom AX_Gebaeude entstehen, als Restflächen bezeichnet. Die BuildingParts, die aus diesen Flächen entstehen, werden nicht weiter gekennzeichnet. Jedes BuildingPart, das keine ExternalReference auf ein AX_Bauteil oder AX_Gebaeude hat, ist aus einer Restfläche entstanden.

Ziel ist es, den Datenbestand aus ALKIS mit dem LoD1-Datenbestand synchron zu halten. Dazu sind folgende Punkte zu beachten:

4.1.1 NBA-Daten aus ALKIS

Analog zum BZSN-Verfahren aus der ALK-Datenhaltung gibt es in ALKIS das NBA-Verfahren. Für die Fortführung soll das NBA-Konzept 1000 – ohne Historienachweis und Differenzdaten - verwendet werden.

Dabei werden alle Objekte ausgegeben, die sich seit dem letzten Abruf verändert haben. Der NBA – Satz beinhaltet nur die letzte Version zum Abrufstichtag, so dass jedes veränderte Objekt nur mit der aktuellen Version vorliegt.

Der NBA -Datensatz beinhaltet immer nur die veränderten Objekte und nicht alle Angaben zum Gebäude. Hat sich ein AX_Bauteil verändert oder wurde ein AX_Bauteil neu erfasst, ohne die Umringsgeometrie des Gebäudes zu ändern, wird nur dieses Objekt ausgegeben und nicht das dazugehörige AX_Gebaeude.

4.1.2 WFS-T

Grundsätzlich dient der NBA – Datensatz zum Aufbau und zur Fortführung eines Sekundärdatenbestandes und beinhaltet die folgenden WFS-T- Anweisungen:

WFS: Insert	Neuerfassungen
WFS_ext:Replace	Veränderungen
WFS:Delete	Untergang ohne Historie (Abgabeart 1000)

Für den WFS_ext:Replace gibt es eine Besonderheit:

Besteht in dem Sekundärdatenbestand kein Objekt mit der GML:ID des Replace-Datensatzes, dann ist der Replace wie ein Insert zu behandeln (siehe GeoInfoDok 6.0 Kapitel 5.3.2 - Implizite Funktionalitäten eines Systems für den Sekundärnachweis -).

Um eine Konsistenz der Datenbestände zu gewährleisten, müssen alle Replace-Datensätze, die aufgrund der Bauwerksfunktion oder anderer Bedingungen bei der Ableitung keine Verwendung finden, wie ein Delete behandelt werden.

4.1.3 Anlass

Jeder Datensatz beinhaltet verschiedene Anlassarten:

200100 - Eintragung eines Gebäudes / Bauteils

200200 - Veränderung am Gebäude / Bauteil, die nicht die Geometrie betrifft

200300 - Löschen eines Gebäudes / Bauteils

300500 - Veränderung der Geometrie auf Grund der Homogenisierung

Für das folgende Fortführungskonzept sind die Angaben nur bedingt geeignet, da nur die letzte Version eines Objektes mit seiner Anlassart ausgegeben wird. Zwischenzeitliche Veränderungen, die eine abweichende Anlassart besessen haben können, werden nicht dokumentiert.

4.1.4 Attribute

Attribute die aus ALKIS (siehe Kapitel 2.1.5 CityGML - Attribute) übernommen werden, sollten bei der Fortführung grundsätzlich aktualisiert werden. Da im NBA – Verfahren immer alle Attribute eines Objektes ausgegeben werden, unabhängig ob diese fortgeführt wurden oder nicht, müssen Attribute, die nicht vorhanden, sind wieder zurückgesetzt werden.

Achtung:

Sollten in der CityGML-Datenhaltung Attribute fortgeführt werden, die nach diesem Konzept aus ALKIS übernommen werden, werden diese im Zuge der Fortführung wieder zurückgesetzt.

Konsequenterweise sollten diese Attribute im ALKIS geführt werden, um Konflikte zu vermeiden.

4.1.5 Adressen

In Kapitel 4.1.1 (NBA-Daten aus ALKIS) wurde erläutert, dass im NBA-Datensatz nur die zum letzten Abruf veränderten Objekte vorliegen.

In ALKIS sind AX_Lagebezeichnungen eigenständige Objekte und bleiben beim Löschen eines Gebäudes bestehen. Sie werden in der Regel dem entsprechenden Flurstück zugewiesen. Wird ein Gebäude neu eingetragen und dabei die AX_Lagebezeichnung nicht neu angelegt, sondern nur auf eine Vorhandene verwiesen, befindet sich im NBA-Datensatz nicht das Objekt AX_Lagebezeichnung.

Ist es möglich, bei den Adressen in der CityGML-Datenhaltung auch die UUID der AX_Lagebezeichnung vorzuhalten, ist natürlich eine Zuweisung und Fortführung der Adressen über das NBA-Verfahren möglich. Ansonsten müssen andere Strategien, die aber abhängig von der Datenhaltung und der vorhandenen Software sind, entwickelt werden.

4.2 Fortführungskonzept

Bei der Fortführung des 3D-Stadtmodells sind grundsätzlich die Festlegungen aus dem Kapitel „Ableitung 3D-Stadtmodell aus ALKIS“ und Unterkapiteln anzuwenden. In den weiteren Ausführungen wird das Verfahren anhand AX_Gebaeude und AX_Bauteil beschrieben. Das Verfahren ist für die Objekte, die aus AX_Bauwerk kommen, analog anzuwenden.

4.2.1 Dokumentation

Das Ergebnis der Fortführung muss dokumentiert werden. Anhand dieser Unterlagen kann im Anschluss an die automatisierte Fortführung die manuelle Bearbeitung der notwendigen Buildings und BuildingParts erfolgen.

Um die Art der Veränderung zu dokumentieren, ist die Anlassart nur bedingt geeignet, da im Datensatz nur die letzte Version des Objektes besteht. Das bedeutet: hat sich ein Objekt im Abrufzeitraum entscheidend geändert und wurde es anschließend während einer anderen Fortführung homogenisiert, wird nur die Anlassart Homogenisierung im NBA-Satz geführt.

Bei den Anlassarten 200200 (Veränderung am Gebäude/Bauteil, die nicht die Geometrie betrifft) und 300500 (Veränderung der Geometrien auf Grund von Homogenisierung) ist zu überprüfen, ob sich die Attribute ALKIS-Objekthöhe, Geschossigkeit und Dachform sowie die Geometrie signifikant verändert haben.

4.3 Qualitätsangaben / Metadaten

Für alle Anlassarten, außer 200300 ‚Löschen‘, gilt folgende Entscheidungsmatrix:

Building schon vorhanden	Flächen überlagerung kleiner 90%	ALKIS-Objekthöhe	Dachform	Geschossigkeit	LoD1_Fortführungsfall (GenericAttributedString)
Nein	-	-	-	-	Neuerfassung
Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Fortführung Grundriss
Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Fortführung Grundriss
Ja	Ja	Ja	Nein	Ja	Fortführung Grundriss
Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Fortführung Grundriss
Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	Fortführung Grundriss
Ja	Ja	Nein	Ja	Nein	Fortführung Grundriss
Ja	Ja	Nein	Nein	Ja	Fortführung Grundriss
Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Fortführung Grundriss
Ja	Nein	Ja	Ja	Ja	Attributfortführung
Ja	Nein	Ja	Ja	Nein	Attributfortführung
Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	Attributfortführung
Ja	Nein	Ja	Nein	Nein	Attributfortführung
Ja	Nein	Nein	Ja	Ja	Attributfortführung
Ja	Nein	Nein	Ja	Nein	Attributfortführung
Ja	Nein	Nein	Nein	Ja	Attributfortführung
Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Attributfortführung ohne Auswirkung auf 3D-Geometrie

Durch Auswertung der im NBA-Datensatz vorkommenden WFS-T Anweisungen sowie der Anlassarten und durch Vergleich mit dem vorhandenen Gebäudebestand können verschiedene Fortführungsfälle herausgefiltert werden. Im Folgenden werden diese im Zusammenhang mit dem Fortführungsablauf dargestellt und erläutert.

4.3.1 Fortführungsablauf

Die Fortführung kann in den folgenden vier Schritten ablaufen.

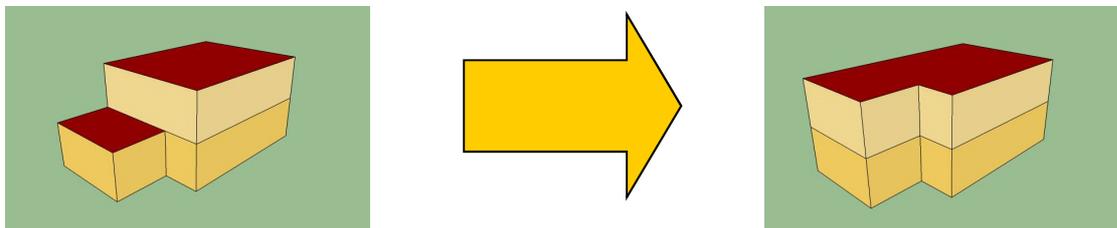
1. Schritt - Abarbeitung aller Delete - Sätze

Da im ALKIS ein Objekt erst gelöscht wird, wenn es tatsächlich untergeht, können die Delete-Sätze als erstes dazu verwendet werden, Buildings und BuildingParts zu löschen. Alle Objekte, die als Replace – Satz im NBA vorliegen, aber aufgrund definierter Eigenschaften gefiltert werden, müssen als Delete-Satz behandelt werden. Nur so ist eine Konsistenz zwischen ALKIS-Datenhaltung und der CityGML-Datenhaltung sichergestellt.

Wird ein AX_Gebaeude gelöscht, wird das zugehörige Building gelöscht. Ebenfalls ist das BuildingPart, welches durch Restfläche entstanden ist, zu löschen.

Beim Löschen der BuildingParts muss die Fläche des zu löschenden BuildingPart der Fläche des BuildingPart, welches durch Abzug entstanden (BuildingPart ohne ExternalReference) ist, wieder zugeschlagen werden. Das ist notwendig, da es möglich ist, ein AX_Bauteil zu löschen, ohne die Geometrie des AX_Gebaeudes zu verändern, zum Beispiel wenn ein Anbau durch Aufstockung die gleiche Geschosszahl wie das Hauptgebäude bekommt.

Beispiel:



2. Schritt - Abarbeitung der Insert- und Replace-Sätze der AX_Gebaeude

Im zweiten Schritt werden alle Insert - und Replace-Sätze der Objektart AX_Gebaeude dazu verwendet, ein neues Building zu erzeugen oder das vorhandene Building fortzuführen. Hierbei kann es sich sowohl um eine Bearbeitung der Geometrie, als auch eine Fortführung von Attributen handeln. Eine Veränderung der Geschossigkeit oder der ALKIS-Objekthöhe könnte auch eine Veränderung der Höhe des LoD1 nach sich ziehen.

Durch die Aktualisierung der entsprechenden Buildings / BuildingParts ist sichergestellt, dass die im nächsten Schritt verwendeten AX_Bauteile über Geometrieverschnidung den entsprechenden Buildings zugewiesen werden können.

Besteht die GML:ID eines Replace-Satzes nicht in der Datenbank, muss dieser Replace-Satz wie ein Insert behandelt werden.

3. Schritt - Abarbeitung der Insert- und Replace-Sätze der AX_Bauteile

Im dritten Schritt werden alle Insert - und Replace-Sätze der Objektart AX_Bauteil dazu verwendet, neue BuildingParts zu erzeugen oder vorhandene BuildingParts fortzuführen.

Die Zuordnung der BuildingParts zu dem entsprechenden Building erfolgt über die geometrische Verschneidung mit den vorhandenen Buildings oder mit den BuildingParts, die keine ExternalReference haben.

Besteht die GML:ID eines Replaces-Satzes nicht in der Datenbank, muss dieser Replace-Satz wie ein Insert behandelt werden.

4. Schritt - Verschneidung der AX_Bauteile mit dem AX_Gebaeude

Im vierten Schritt müssen die Buildings und BuildingParts, die sich flächenmäßig überlagern, verschnitten werden. So entstehen Building - und BuildingPart-Strukturen, wie es im 2. Kapitel beschrieben ist.

Die Fortführungen der Anlassart 200200 werden in den Schritten 2 und 3 abgearbeitet. Anhand der Entscheidungsmatrix aus 4.2.1 wird festgestellt, ob die 3D-Geometrie verändert werden muss.

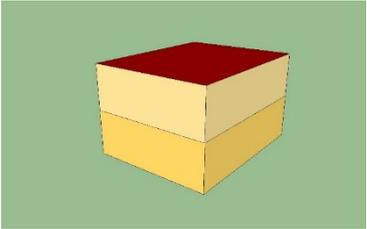
Im Folgenden werden die möglichen geometrischen 2D-Fortführungsfälle und die Auswirkungen in vier Schritten kurz beschrieben.

4.4 Fortführungsfälle

4.4.1 Neuerfassung AX_Gebäude

Beschreibung:

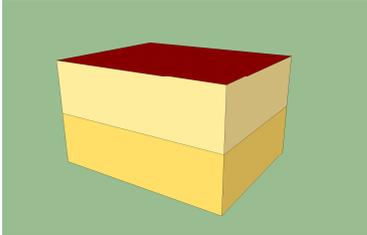
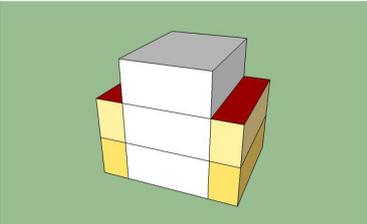
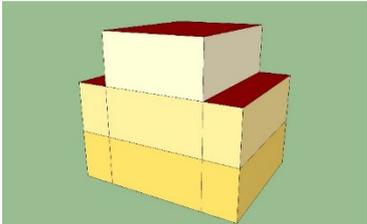
Es besteht ein Insert für ein AX_Gebäude. Im NBA-Satz bestehen für diese Gebäude kein(e) AX_Bauteil(e).

1. Schritt	2. Schritt
	
3. Schritt	4. Schritt
	

4.4.2 Neuerfassung AX_Gebaeude mit AX_Bauteilen

Beschreibung:

Im NBA besteht ein Insert für ein AX_Gebaeude mit einem oder mehreren AX_Bauteilen. Welche Bauteilarten ausgewertet werden, wird in Kapitel 2.2 beschrieben.

1. Schritt	2. Schritt
	
3. Schritt	4. Schritt
	

Bsp.: Neues AX_Gebaeude mit einem AX_Bauteil (in der Mitte!)

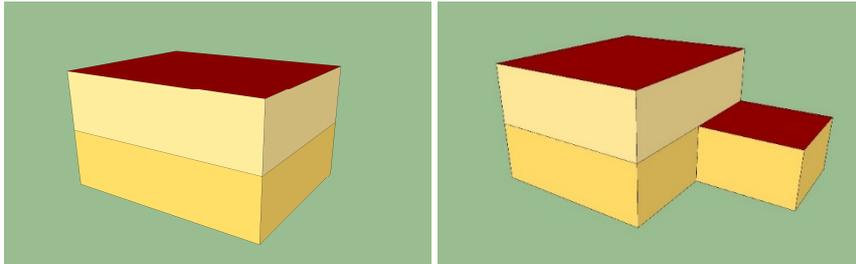
4.4.3 Neuerfassung AX_Bauteil

Beschreibung:

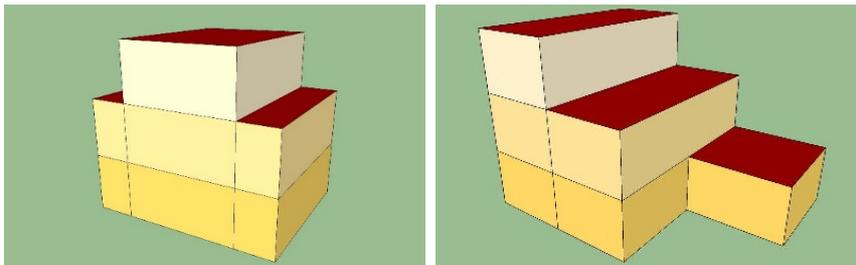
Im NBA besteht ein Insert für ein AX_Bauteil. Im NBA-Datensatz besteht kein entsprechendes AX_Gebäude.

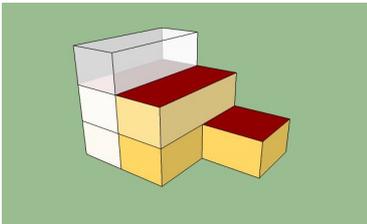
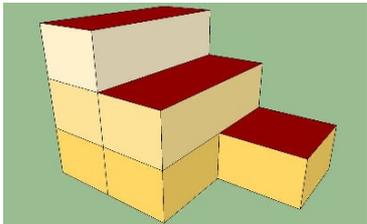
Beispiel:

Vorher



Nachher



1. Schritt	2. Schritt
	
3. Schritt	4. Schritt
	

Besteht das Building nicht aus BuildingParts, muss für die Verschneidung das LoD1 des Buildings verwendet werden. Sollte das Building aus BuildingParts bestehen, ist für die Ableitung des LoD1 das BuildingPart zu verwenden, welches keine External Reference hat.

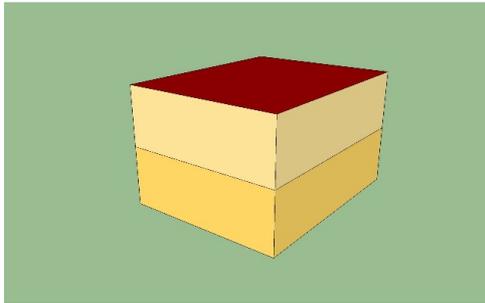
4.4.4 Replace AX_Gebaeude

Beschreibung:

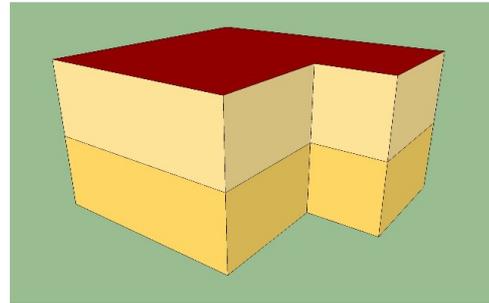
Ein Replace - NBA Satz beinhaltet ein AX_Gebaeude, bei dem sich der Grundriss verändert hat (z.B.: Anbau). Das CityGML – Building besteht nicht aus BuildingParts und auch im NBA-Datensatz befindet sich kein zugehöriges AX_Bauteil.

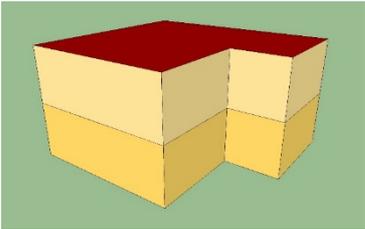
Beispiel:

Vorher



Nachher



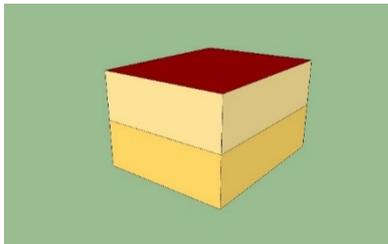
1. Schritt	2. Schritt
	
3. Schritt	4. Schritt
	

4.4.5 Replace AX_Gebaeude und Insert AX_Bauteil (AX_Bauteil nicht vorhanden)

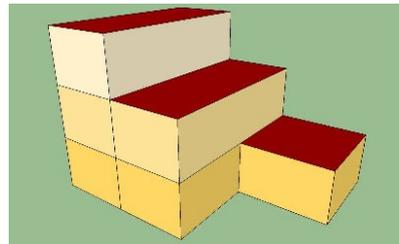
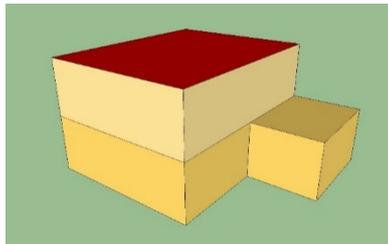
Beschreibung:

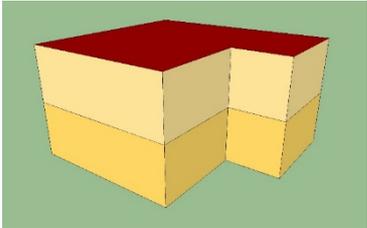
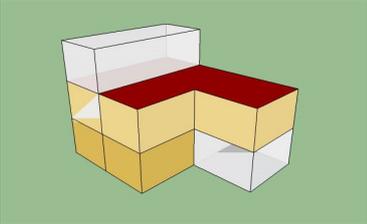
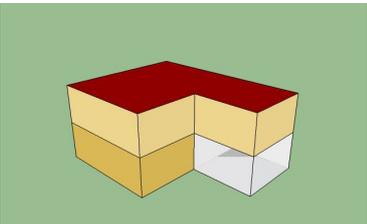
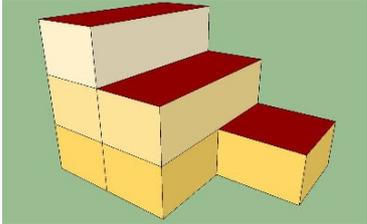
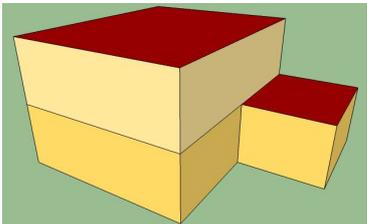
In den NBA-Daten befindet sich ein Replace-Satz AX_Gebaeude und ein oder mehrere dazugehörige AX_Bauteile als Insert. In der CityGML-Datenhaltung hat das entsprechende Building keine BuildingParts.

Vorher



Nachher



1. Schritt	2. Schritt
	
3. Schritt	4. Schritt
 	 

Existiert nur eine Restfläche (vorher und nachher), wird diese überschrieben, ansonsten Restfläche löschen und neu berechnen (Hinweis im Protokoll).

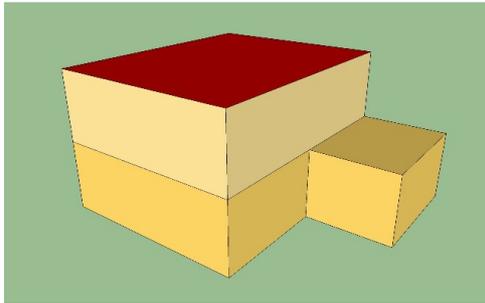
4.4.6 Replace AX_Gebaeude und Insert AX_Bauteil (AX_Bauteil vorhanden)

Beschreibung:

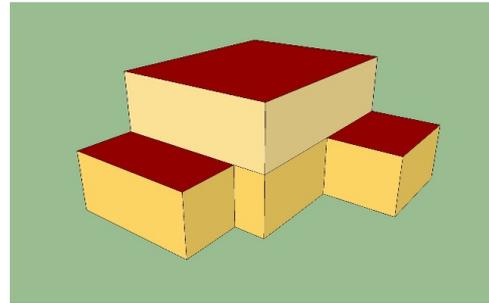
In den NBA-Daten befindet sich ein Replace-Satz AX_Gebaeude. In der CityGML-Datenhaltung hat das entsprechende Building BuildingParts. Im NBA-Satz befindet sich zusätzlich die Neuerfassung eines AX_Bauteils.

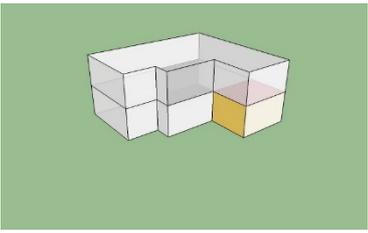
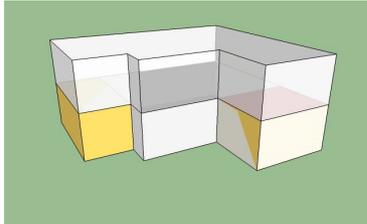
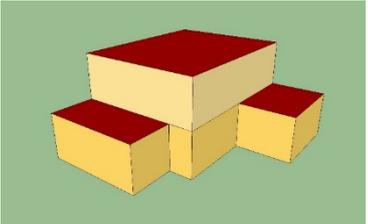
Beispiel:

Vorher



Nachher



1. Schritt	2. Schritt
	
3. Schritt	4. Schritt
	

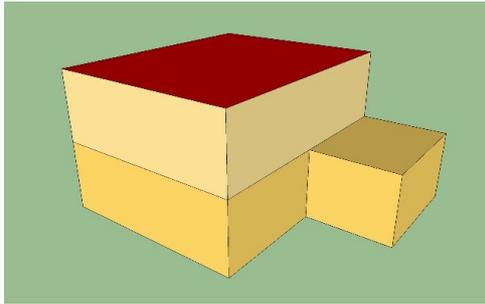
4.4.7 Replace AX_Gebaeude

Beschreibung:

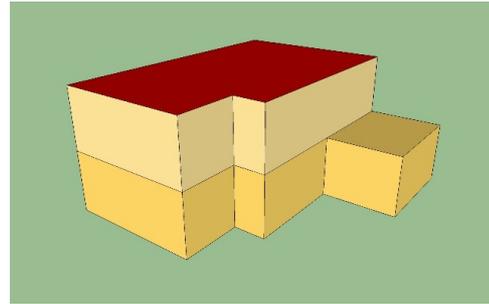
In den NBA-Daten befindet sich ein Replace-Satz AX_Gebaeude. In der CityGML-Datenhaltung hat das entsprechende Building BuildingParts.

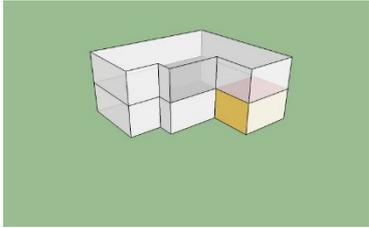
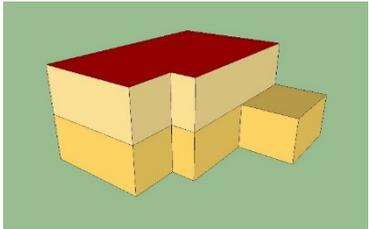
Beispiel:

Vorher



Nachher



1. Schritt	2. Schritt
	
3. Schritt	4. Schritt
	

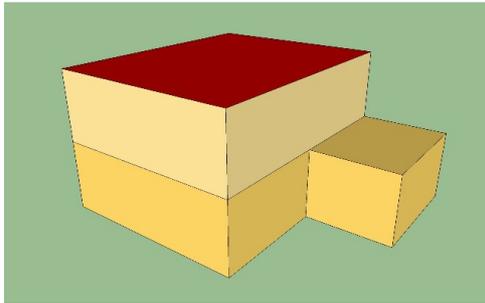
4.4.8 Replace AX_Gebaeude und Replace AX_Bauteil

Beschreibung:

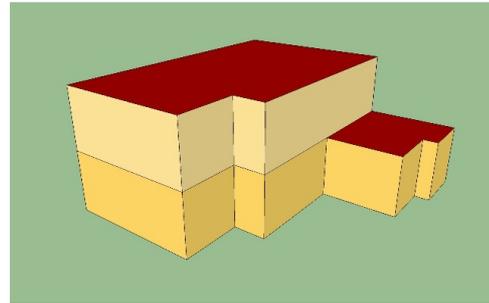
In den NBA-Daten befindet sich ein Replace-Satz AX_Gebaeude. In der CityGML-Datenhaltung hat das entsprechende Building BuildingParts. Alle vorhandenen BuildingParts werden durch den NBA-Satz fortgeführt.

Beispiel:

Vorher



Nachher



1. Schritt	2. Schritt
3. Schritt	4. Schritt

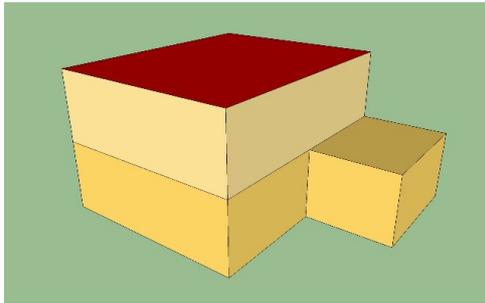
4.4.9 Replace AX_Gebaeude, Replace AX_Bauteil, Insert AX_Bauteil

Beschreibung:

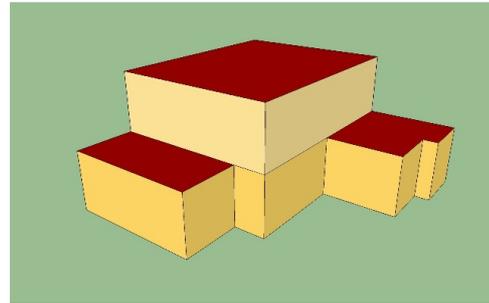
In den NBA-Daten befindet sich ein Replace-Satz AX_Gebaeude. In der CityGML-Datenhaltung hat das entsprechende Building BuildingParts. Im NBA-Satz finden sich sowohl Insert- als auch Replace-Sätze von zugehörigen AX_Bauteilen.

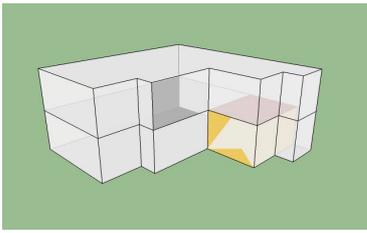
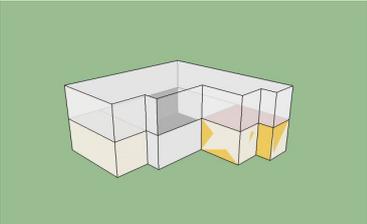
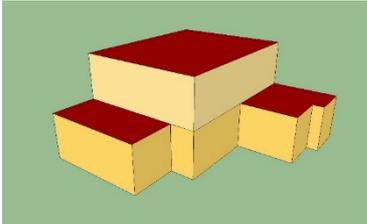
Beispiel:

Vorher



Nachher



1. Schritt	2. Schritt
	
3. Schritt	4. Schritt
	

4.4.10 Replace AX_Bauteil

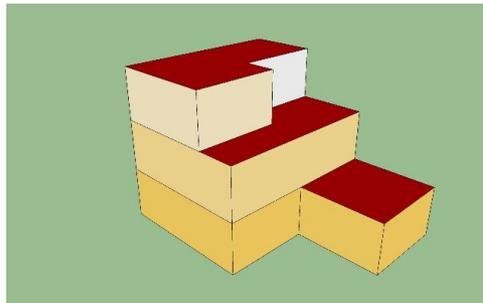
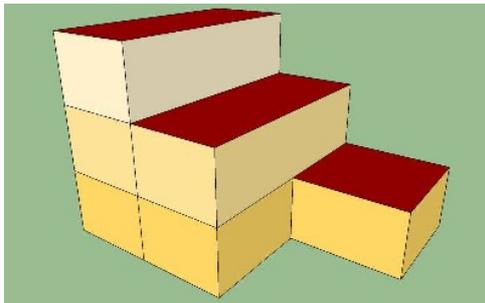
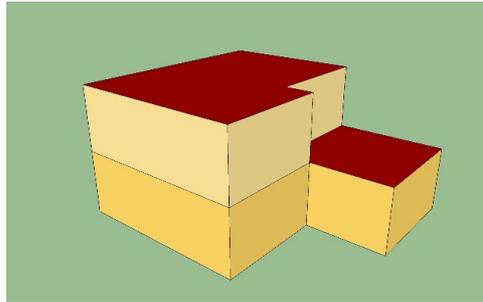
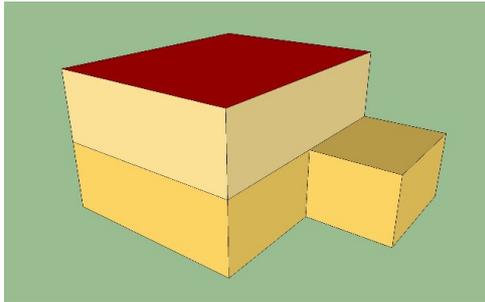
Beschreibung:

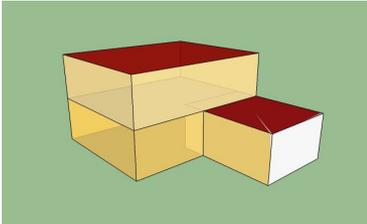
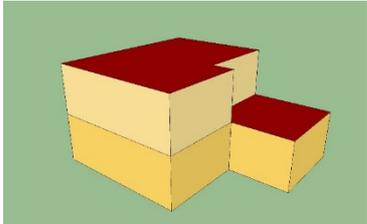
In diesem Fall liegt ein Replace-Satz für ein AX_Bauteil vor, ohne dass ein AX_Gebaeude im NBA vorliegt.

Beispiel:

Vorher

Nachher



1. Schritt	2. Schritt
	
3. Schritt	4. Schritt
	

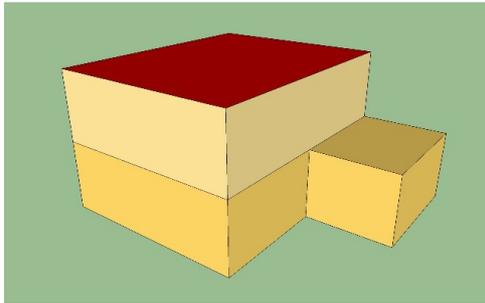
4.4.11 Delete AX_Bauteil

Beschreibung:

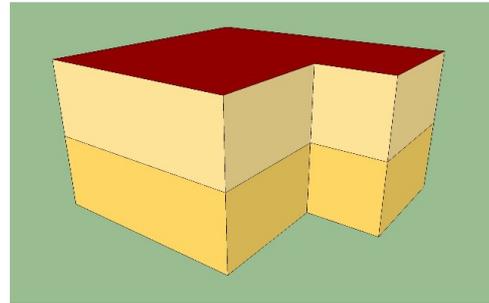
Ein Anbau wird aufgestockt und hat die gleiche Geschosshöhe wie das Hauptgebäude. Das hat zur Folge, dass im NBA-Satz nur ein Delete für das AX_Bauteil vorkommt. Das AX_Gebäude erfährt keine Veränderung.

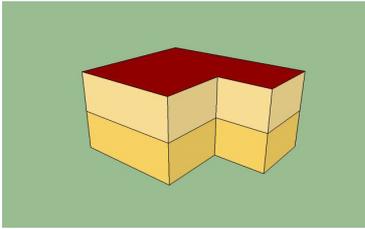
Beispiel:

Vorher



Nachher



1. Schritt	2. Schritt
	
3. Schritt	4. Schritt
	

Wenn bei Schritt 4 festgestellt wird, dass das Gebäude nur eine Restfläche enthält, wird die Geometrie als Building angelegt.

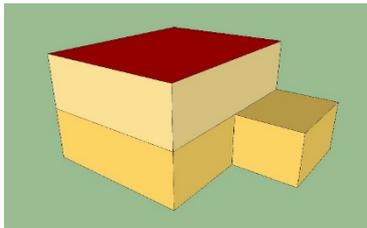
4.4.12 Delete AX_Bauteil, Replace AX_Gebaeude und Insert AX_Bauteil

Beschreibung:

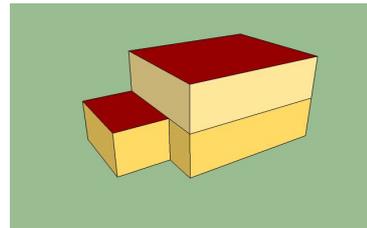
Ein Anbau wird abgerissen und ein neuer Anbau an anderer Stelle angebaut. Daher beinhaltet der NBA-Satz ein Delete für ein AX_Bauteil und ein Insert für ein AX_Bauteil. Da sich der Grundriss des Gebäudes verändert, besteht auch noch ein Replace AX_Gebaeude.

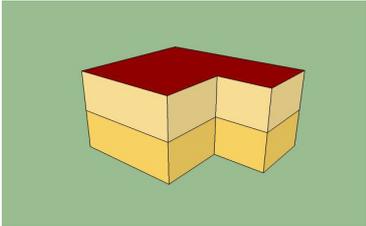
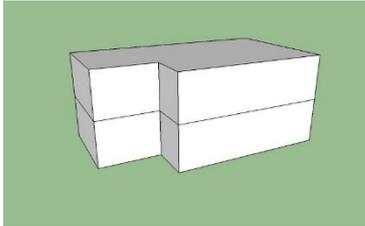
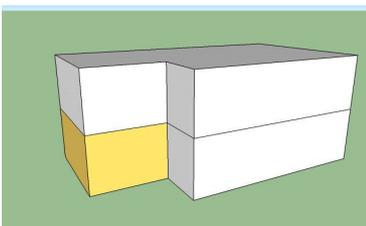
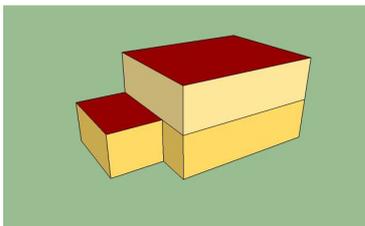
Beispiel:

Vorher



Nachher



1. Schritt	2. Schritt
	
3. Schritt	4. Schritt
	

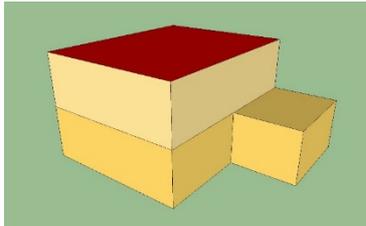
4.4.13 Delete AX_Bauteil und Replace AX_Gebaeude

Beschreibung:

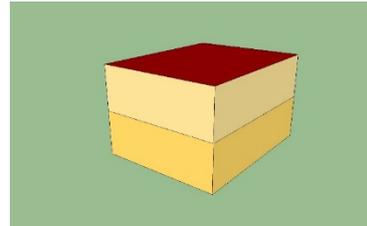
Ein Anbau wird abgerissen. Es besteht im NBA-Satz ein Delete für ein AX_Bauteil und ein Replace für das AX_Gebaeude.

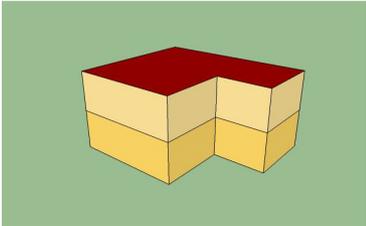
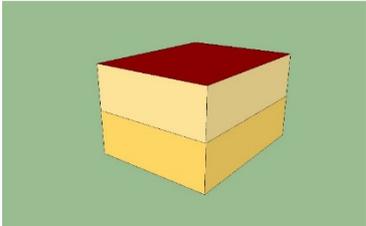
Beispiel:

Vorher



Nachher



1. Schritt	2. Schritt
	
3. Schritt	4. Schritt
	

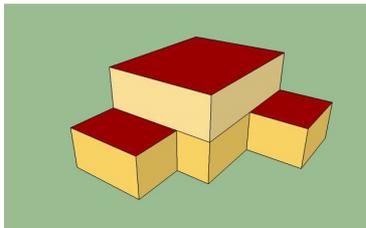
4.4.14 Delete AX_Bauteil, Replace AX_Gebaeude und Replace AX_Bauteil

Beschreibung:

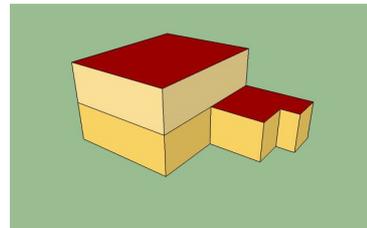
Ein Anbau wird abgerissen und ein zweiter Anbau wird im Grundriss verändert.

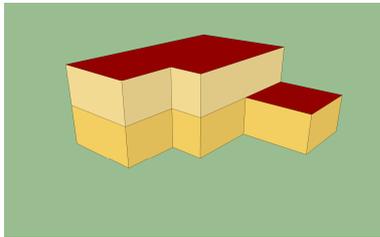
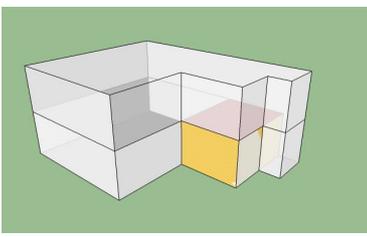
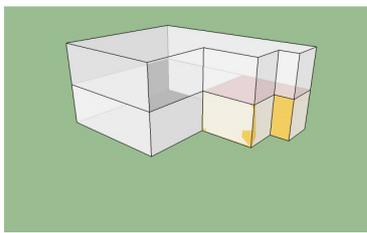
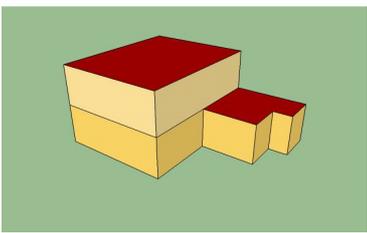
Beispiel:

Vorher



Nachher



1. Schritt	2. Schritt
	
3. Schritt	4. Schritt
	

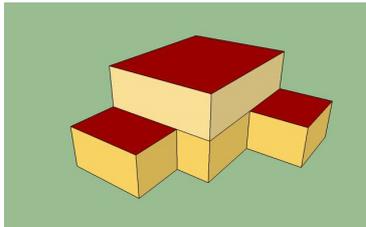
4.4.15 Delete AX_Bauteil, Replace AX_Gebaeude, Replace AX_Bauteil und Insert AX_Bauteil

Beschreibung:

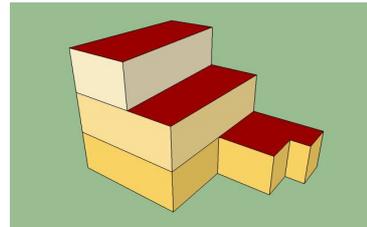
In diesem Fall wird ein Anbau abgerissen, ein weiterer Anbau verändert und es kommt ein BuildingPart dazu.

Beispiel:

Vorher



Nachher



1. Schritt	2. Schritt

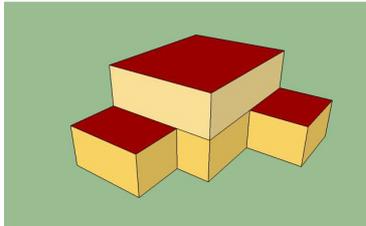
4.4.16 Delete AX_Gebaeude

Beschreibung:

Ein Gebäude wird mit allen seinen Bauteilen gelöscht.

Beispiel:

Vorher



Nachher

1. Schritt	2. Schritt
	
3. Schritt	4. Schritt
	

Anlage A: Ermittlung von typisierten Geschoss- und Gebäudehöhen durch Auswertung der Gebädefunktion, Geschlosszahl und Baujahr

Empfehlung:

Stufen beim Baujahrfaktor:

<1918 1,2

>= 1918 1,0

Gebädefunktion	Wert	Spalte 1 Soll die Geschlosszahl mit dem Wert 1 zur Ermittlung der Gebäudehöhe verwendet werden?	Spalte 2 Typisierte Geschlosshöhe (Meter)	Spalte 3 Typisierte Standardhöhe (Meter)	Spalte 4 Faktor für Baujahr <1918
Wohngebäude	1000	Ja	3,00	6,00	1,2
Wohnhaus	1010	Ja	3,00	6,00	1,2
Wohnheim	1020	Ja	3,00	6,00	1,2
Kinderheim	1021	Ja	3,00	6,00	1,2
Seniorenheim	1022	Ja	3,00	6,00	1,2
Schwesterwohnheim	1023	Ja	3,00	6,00	1,2
Studenten-, Schülerwohnheim	1024	Ja	3,00	6,00	1,2
Schullandheim	1025	Ja	3,00	6,00	1,2
Gemischt genutztes Gebäude mit Wohnen	1100	Ja	3,00	6,00	1,2
Wohngebäude mit Gemeinbedarf	1110	Ja	3,00	6,00	1,2
Wohngebäude mit Handel und Dienstleistungen	1120	Ja	3,00	6,00	1,2
Wohn- und Verwaltungsgebäude	1121	Ja	3,00	6,00	1,2
Wohn- und Bürogebäude	1122	Ja	3,00	6,00	1,2
Wohn- und Geschäftsgebäude	1123	Ja	3,00	6,00	1,2
Wohngebäude mit Gewerbe und Industrie	1130	Ja	3,00	6,00	1,2
Wohn- und Betriebsgebäude	1131	Ja	3,00	6,00	1,2

Gebäudefunktion	Wert	Spalte 1 Soll die Geschoszahl mit dem Wert 1 zur Ermittlung der Gebäudehöhe verwendet werden?	Spalte 2 Typisierte Geschosshöhe (Meter)	Spalte 3 Typisierte Standardhöhe (Meter)	Spalte 4 Faktor für Baujahr <1918
Land- und forstwirtschaftliches Wohngebäude	1210	Ja	3,00	6,00	1,2
Land- und forstwirtschaftliches Wohn- und Betriebsgebäude	1220	Ja	3,00	6,00	1,2
Bauernhaus	1221	Ja	3,00	6,00	1,2
Wohn- und Wirtschaftsgebäude	1222	Ja	3,00	6,00	1,2
Forsthaus	1223	Ja	3,00	6,00	1,2
Gebäude zur Freizeitgestaltung	1310	Ja	3,00	6,00	1,2
Ferienhaus	1311	Ja	3,00	6,00	1,2
Wochenendhaus	1312	Ja	3,00	6,00	1,2
Gebäude für Handel und Dienstleistungen	2010	Ja	3,00	6,00	1,2
Bürogebäude	2020	Ja	3,00	6,00	1,2
Kreditinstitut	2030	Ja	3,00	6,00	1,2
Versicherung	2040	Ja	3,00	6,00	1,2
Geschäftsgebäude	2050	Ja	3,00	6,00	1,2
Kaufhaus	2051	Ja	3,00	6,00	1,2
Einkaufszentrum	2052	Ja	3,00	6,00	1,2
Laden	2054	Ja	3,00	6,00	1,2
Apotheke	2056	Ja	3,00	6,00	1,2
Gebäude für Beherbergung	2070	Ja	3,00	6,00	1,2
Hotel, Motel, Pension	2071	Ja	3,00	6,00	1,2
Jugendherberge	2072	Ja	3,00	6,00	1,2
Campingplatzgebäude	2074	Ja	3,00	6,00	1,2
Gebäude für Bewirtung	2080	Ja	3,00	6,00	1,2
Gaststätte, Restaurant	2081	Ja	3,00	6,00	1,2
Kantine	2083	Ja	3,00	6,00	1,2
Freizeit- und Vergnügungsstätte	2090	Ja	3,00	6,00	1,2
Festsaal	2091	Nein	3,00	9,00	1,2
Kino	2092	Ja	3,00	12,00	1,2
Kegel-, Bowlinghalle	2093	Ja	3,00	9,00	1,2
Spielkasino	2094	Ja	3,00	6,00	1,2

Gebäudefunktion	Wert	Spalte 1 Soll die Geschoszahl mit dem Wert 1 zur Ermittlung der Gebäudehöhe verwendet werden?	Spalte 2 Typisierte Geschosshöhe (Meter)	Spalte 3 Typisierte Standardhöhe (Meter)	Spalte 4 Faktor für Baujahr <1918
Gebäude für Handel und Dienstleistung mit Wohnen	2310	Ja	3,00	6,00	1,2
Gebäude für Gewerbe und Industrie mit Wohnen	2320	Ja	3,00	6,00	1,2
Betriebsgebäude zu Verkehrsanlagen (allgemein)	2400	Ja	3,00	6,00	1,2
Betriebsgebäude für Straßenverkehr	2410	Ja	3,00	3,00	1,2
Straßenmeisterei	2411	Ja	3,00	6,00	1,2
Gebäude zum Parken	2460	Ja	3,00	2,50	1,0
Parkhaus	2461	Ja	3,00	2,50	1,0
Parkdeck	2462	Ja	3,00	2,50	1,0
Gebäude für Fernmeldewesen	2540	Ja	3,00	6,00	1,2
Gebäude an unterirdischen Leitungen	2560	Ja	3,00	3,00	1,2
Toilette	2612	Ja	3,00	3,00	1,2
Gebäude für öffentliche Zwecke	3000	Ja	3,00	6,00	1,2
Verwaltungsgebäude	3010	Ja	3,00	6,00	1,2
Parlament	3011	Ja	3,00	6,00	1,2
Rathaus	3012	Ja	3,00	6,00	1,2
Post	3013	Ja	3,00	6,00	1,2
Zollamt	3014	Ja	3,00	6,00	1,2
Gericht	3015	Ja	3,00	6,00	1,2
Botschaft, Konsulat	3016	Ja	3,00	6,00	1,2
Kreisverwaltung	3017	Ja	3,00	6,00	1,2
Bezirksregierung	3018	Ja	3,00	6,00	1,2
Finanzamt	3019	Ja	3,00	6,00	1,2
Gebäude für Bildung und Forschung	3020	Ja	3,00	6,00	1,2
Allgemein bildende Schule	3021	Ja	3,00	6,00	1,2
Berufsbildende Schule	3022	Ja	3,00	6,00	1,2

Gebäudefunktion	Wert	Spalte 1 Soll die Geschoszahl mit dem Wert 1 zur Ermittlung der Gebäudehöhe verwendet werden?	Spalte 2 Typisierte Geschosshöhe (Meter)	Spalte 3 Typisierte Standardhöhe (Meter)	Spalte 4 Faktor für Baujahr <1918
Hochschulgebäude (Fachhochschule, Universität)	3023	Ja	3,00	6,00	1,2
Forschungsinstitut	3024	Ja	3,00	6,00	1,2
Gebäude für kulturelle Zwecke	3030	Ja	3,00	6,00	1,2
Museum	3034	Ja	3,00	6,00	1,2
Rundfunk, Fernsehen	3035	Ja	3,00	6,00	1,2
Veranstaltungsbäude	3036	Ja	3,00	6,00	1,2
Bibliothek, Bücherei	3037	Ja	3,00	6,00	1,2
Gebäude für religiöse Zwecke	3040	Ja	3,00	6,00	1,2
Kapelle	3043	Ja	3,00	6,00	1,2
Gemeindehaus	3044	Ja	3,00	6,00	1,2
Gotteshaus	3045	Ja	3,00	6,00	1,2
Gebäude für Gesundheitswesen	3050	Ja	3,00	6,00	1,2
Krankenhaus	3051	Ja	3,00	6,00	1,2
Heilanstalt, Pflegeanstalt, Pflegestation	3052	Ja	3,00	6,00	1,2
Ärztehaus, Poliklinik	3053	Ja	3,00	6,00	1,2
Gebäude für soziale Zwecke	3060	Ja	3,00	6,00	1,2
Jugendfreizeitheim	3061	Ja	3,00	6,00	1,2
Freizeit-, Vereinsheim, Dorfgemeinschafts-, Bürgerhaus	3062	Ja	3,00	6,00	1,2
Seniorenfreizeitstätte	3063	Ja	3,00	6,00	1,2
Obdachlosenheim	3064	Ja	3,00	6,00	1,2
Kinderkrippe, Kindergarten, Kindertagesstätte	3065	Ja	3,00	6,00	1,2
Asylbewerberheim	3066	Ja	3,00	6,00	1,2
Gebäude für Sicherheit und Ordnung	3070	Ja	3,00	6,00	1,2
Polizei	3071	Ja	3,00	6,00	1,2
Feuerwehr	3072	Ja	3,00	6,00	1,2
Kaserne	3073	Ja	3,00	6,00	1,2
Schutzbunker	3074	Ja	3,00	6,00	1,2
Justizvollzugsanstalt	3075	Ja	3,00	9,00	1,2

Gebäudefunktion	Wert	Spalte 1 Soll die Geschoszahl mit dem Wert 1 zur Ermittlung der Gebäudehöhe verwendet werden?	Spalte 2 Typisierte Geschosshöhe (Meter)	Spalte 3 Typisierte Standardhöhe (Meter)	Spalte 4 Faktor für Baujahr <1918
Friedhofsgebäude	3080	Ja	3,00	3,00	1,2
Krematorium	3082	Ja	3,00	6,00	1,2
Gebäude für öffentliche Zwecke mit Wohnen	3100	Ja	3,00	6,00	1,2
Gebäude für Erholungszwecke	3200	Ja	3,00	6,00	1,2
Gebäude zum Sportplatz	3212	Ja	3,00	3,00	1,2
Gebäude im Freibad	3222	Ja	3,00	3,00	1,2
Gebäude im Stadion	3230	Ja	3,00	3,00	1,2
Gebäude für Kurbetrieb	3240	Ja	3,00	6,00	1,2
Badegebäude für medizinische Zwecke	3241	Ja	3,00	6,00	1,2
Sanatorium	3242	Ja	3,00	6,00	1,2
Gebäude im Zoo	3260	Ja	3,00	3,00	1,2
Empfangsgebäude des Zoos	3261	Ja	3,00	6,00	1,2
Aquarium, Terrarium, Voliere	3262	Ja	3,00	3,00	1,2
Tierschauhaus	3263	Ja	3,00	6,00	1,2
Stall im Zoo	3264	Ja	3,00	5,00	1,2
Gebäude im botanischen Garten	3270	Ja	3,00	3,00	1,2
Empfangsgebäude des botanischen Gartens	3271	Ja	3,00	5,00	1,2
Gebäude für andere Erholungseinrichtung	3280	Ja	3,00	6,00	1,2
Touristisches Informationszentrum	3290	Ja	3,00	6,00	1,2
Gartenhaus	1313	Nein	3,00	3,00	1,2
Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe	2000	Nein	3,00	9,00	1,2
Markthalle	2053	Nein	3,00	12,00	1,2
Kiosk	2055	Nein	3,00	3,00	1,2
Messehalle	2060	Nein	3,00	12,00	1,2
Hütte (mit Übernachtungsmöglichkeit)	2073	Nein	3,00	3,00	1,2

Gebäudedefunktion	Wert	Spalte 1 Soll die Geschoszahl mit dem Wert 1 zur Ermittlung der Gebäudehöhe verwendet werden?	Spalte 2 Typisierte Geschosshöhe (Meter)	Spalte 3 Typisierte Standardhöhe (Meter)	Spalte 4 Faktor für Baujahr <1918
Hütte (ohne Übernachtungsmöglichkeit)	2082	Nein	3,00	3,00	1,2
Gebäude für Gewerbe und Industrie	2100	Nein	3,00	9,00	1,2
Produktionsgebäude	2110	Nein	3,00	12,00	1,2
Fabrik	2111	Nein	3,00	12,00	1,2
Betriebsgebäude	2112	Nein	3,00	9,00	1,2
Brauerei	2113	Nein	3,00	12,00	1,2
Brennerei	2114	Nein	3,00	12,00	1,2
Werkstatt	2120	Nein	3,00	9,00	1,2
Sägewerk	2121	Nein	3,00	9,00	1,2
Tankstelle	2130	Nein	3,00	4,00	1,2
Waschstraße, Waschanlage, Waschhalle	2131	Nein	3,00	4,00	1,2
Gebäude für Vorratshaltung	2140	Nein	3,00	12,00	1,2
Kühlhaus	2141	Nein	3,00	12,00	1,2
Speichergebäude	2142	Nein	3,00	12,00	1,2
Lagerhalle, Lager-schuppen, Lagerhaus	2143	Nein	3,00	12,00	1,2
Speditionsgebäude	2150	Nein	3,00	6,00	1,2
Gebäude für Forschungszwecke	2160	Nein	3,00	9,00	1,2
Gebäude für Grundstoffgewinnung	2170	Nein	3,00	10,00	1,2
Bergwerk	2171	Nein	3,00	15,00	1,2
Saline	2172	Nein	3,00	10,00	1,2
Gebäude für betriebliche Sozialeinrichtung	2180	Nein	3,00	6,00	1,2
Sonstiges Gebäude für Gewerbe und Industrie	2200	Nein	3,00	6,00	1,2
Mühle	2210	Nein	3,00	10,00	1,2
Windmühle	2211	Nein	3,00	20,00	1,2
Wassermühle	2212	Nein	3,00	6,00	1,2
Schöpfwerk	2213	Nein	3,00	6,00	1,2
Wetterstation	2220	Nein	3,00	3,00	1,2
Wartehalle	2412	Nein	3,00	6,00	1,2

Gebäudefunktion	Wert	Spalte 1 Soll die Geschoszahl mit dem Wert 1 zur Ermittlung der Gebäudehöhe verwendet werden?	Spalte 2 Typisierte Geschosshöhe (Meter)	Spalte 3 Typisierte Standardhöhe (Meter)	Spalte 4 Faktor für Baujahr <1918
Betriebsgebäude für Schienenverkehr	2420	Nein	3,00	3,00	1,2
Bahnwärterhaus	2421	Nein	3,00	3,00	1,2
Lokschuppen, Wagenhalle	2422	Nein	3,00	10,00	1,2
Stellwerk, Blockstelle	2423	Nein	3,00	9,00	1,2
Betriebsgebäude des Güterbahnhofs	2424	Nein	3,00	6,00	1,2
Betriebsgebäude für Flugverkehr	2430	Nein	3,00	12,00	1,2
Flugzeughalle	2431	Nein	3,00	35,00	1,2
Betriebsgebäude für Schiffsverkehr	2440	Nein	3,00	12,00	1,2
Werft (Halle)	2441	Nein	3,00	15,00	1,2
Dock (Halle)	2442	Nein	3,00	15,00	1,2
Betriebsgebäude zur Schleuse	2443	Nein	3,00	3,00	1,2
Bootshaus	2444	Nein	3,00	3,00	1,2
Betriebsgebäude zur Seilbahn	2450	Nein	3,00	3,00	1,2
Spannwerk zur Drahtseilbahn	2451	Nein	3,00	9,00	1,2
Garage	2463	Nein	2,50	2,50	1,0
Fahrzeughalle	2464	Nein	3,00	6,00	1,2
Tiefgarage	2465	Nein	2,50	-12,00	1,2
Gebäude zur Versorgung	2500	Nein	3,00	6,00	1,2
Gebäude zur Energieversorgung	2501	Nein	3,00	6,00	1,2
Gebäude zur Wasserversorgung	2510	Nein	3,00	6,00	1,2
Wasserwerk	2511	Nein	3,00	6,00	1,2
Pumpstation	2512	Nein	3,00	6,00	1,2
Wasserbehälter	2513	Nein	3,00	35,00	1,2
Gebäude zur Elektrizitätsversorgung	2520	Nein	3,00	12,00	1,2
Elektrizitätswerk	2521	Nein	3,00	25,00	1,2
Umspannwerk	2522	Nein	3,00	6,00	1,2
Umformer	2523	Nein	3,00	6,00	1,2
Reaktorgebäude	2527	Nein	3,00	50,00	1,2
Turbinenhaus	2528	Nein	3,00	15,00	1,2

Gebäudefunktion	Wert	Spalte 1 Soll die Geschoszahl mit dem Wert 1 zur Ermittlung der Gebäudehöhe verwendet werden?	Spalte 2 Typisierte Geschosshöhe (Meter)	Spalte 3 Typisierte Standardhöhe (Meter)	Spalte 4 Faktor für Baujahr <1918
Kesselhaus	2529	Nein	3,00	15,00	1,2
Gebäude zur Gasversorgung	2570	Nein	3,00	3,00	1,2
Gaswerk	2571	Nein	3,00	10,00	1,2
Heizwerk	2580	Nein	3,00	10,00	1,2
Gebäude zur Versorgungsanlage	2590	Nein	3,00	6,00	1,2
Pumpwerk (nicht für Wasserversorgung)	2591	Nein	3,00	6,00	1,2
Gebäude zur Entsorgung	2600	Nein	3,00	6,00	1,2
Gebäude zur Abwasserbeseitigung	2610	Nein	3,00	3,00	1,2
Gebäude der Kläranlage	2611	Nein	3,00	3,00	1,2
Gebäude zur Abfallbehandlung	2620	Nein	3,00	3,00	1,2
Müllbunker	2621	Nein	3,00	40,00	1,2
Gebäude zur Müllverbrennung	2622	Nein	3,00	20,00	1,2
Gebäude der Abfalldeponie	2623	Nein	3,00	6,00	1,2
Gebäude für Land- und Forstwirtschaft	2700	Nein	3,00	6,00	1,2
Land- und forstwirtschaftliches Betriebsgebäude	2720	Nein	3,00	6,00	1,2
Scheune	2721	Nein	3,00	6,00	1,2
Schuppen	2723	Nein	3,00	3,00	1,2
Stall	2724	Nein	3,00	3,00	1,2
Scheune und Stall	2726	Nein	3,00	6,00	1,2
Stall für Tiergroßhaltung	2727	Nein	3,00	6,00	1,2
Reithalle	2728	Nein	3,00	10,00	1,2
Wirtschaftsgebäude	2729	Nein	3,00	3,00	1,2
Almhütte	2732	Nein	3,00	3,00	1,2
Jagdhaus, Jagdhütte	2735	Nein	3,00	3,00	1,2
Treibhaus, Gewächshaus	2740	Nein	3,00	6,00	1,2
Treibhaus	2741	Nein	3,00	6,00	1,2

Gebäudefunktion	Wert	Spalte 1 Soll die Geschoszahl mit dem Wert 1 zur Ermittlung der Gebäudehöhe verwendet werden?	Spalte 2 Typisierte Geschosshöhe (Meter)	Spalte 3 Typisierte Standardhöhe (Meter)	Spalte 4 Faktor für Baujahr <1918
Gewächshaus, verschiebbar	2742	Nein	3,00	6,00	1,2
Schloss	3031	Nein	3,00	15,00	1,2
Theater, Oper	3032	Nein	3,00	20,00	1,2
Konzertgebäude	3033	Nein	3,00	20,00	1,2
Burg, Festung	3038	Nein	3,00	15,00	1,2
Kirche	3041	Nein	3,00	15,00	1,2
Synagoge	3042	Nein	3,00	30,00	1,2
Moschee	3046	Nein	3,00	15,00	1,2
Tempel	3047	Nein	3,00	15,00	1,2
Kloster	3048	Nein	3,00	12,00	1,2
Trauerhalle	3081	Nein	3,00	5,00	1,2
Empfangsgebäude	3090	Nein	3,00	6,00	1,2
Bahnhofsgebäude	3091	Nein	3,00	6,00	1,2
Flughafengebäude	3092	Nein	3,00	15,00	1,2
Gebäude zum U-Bahnhof	3094	Nein	3,00	4,00	1,2
Gebäude zum S-Bahnhof	3095	Nein	3,00	4,00	1,2
Gebäude zum Busbahnhof	3097	Nein	3,00	3,00	1,2
Empfangsgebäude Schiffahrt	3098	Nein	3,00	5,00	1,2
Gebäude für Sportzwecke	3210	Nein	3,00	3,00	1,2
Sport-, Turnhalle	3211	Nein	3,00	12,00	1,2
Badegebäude	3220	Nein	3,00	9,00	1,2
Hallenbad	3221	Nein	3,00	9,00	1,2
Gewächshaus (Botanik)	3272	Nein	3,00	9,00	1,2
Pflanzenschauhaus	3273	Nein	3,00	9,00	1,2
Schutzhütte	3281	Nein	3,00	3,00	1,0
Nach Quellenlage nicht zu spezifizieren	9998	Nein	3,00	3,00	1,2

Anlage B: Ermittlung von typisierten Geschoss- und Gebäudehöhen durch Auswertung der Bauart, Geschosszahl und Baujahr

Bauart	Wert	Spalte 1 Soll die Geschosszahl mit dem Wert 1 zur Ermittlung der Gebäudehöhe verwendet werden?	Spalte 2 Typisierte Geschosshöhe (Meter)	Spalte 3 Typisierte Standardhöhe (Meter)	Spalte 4 Faktor für Baujahr < 1918
Wintergarten	2350	Ja	3,00	3,00	1,0
Turm im Gebäude	2720	Ja	3,00	12,00	1,0

Anlage C: Ableitung AX_Gebaeude ohne AX_Bauteil

Ausgangsdaten ALKIS

- AX_Gebaeude
- anzahlDerOberirdischenGeschosse
- objekthoehe (optional)
- gebaeudefunktion
- dachform
- AX_LagebezeichnungMitHausnummer

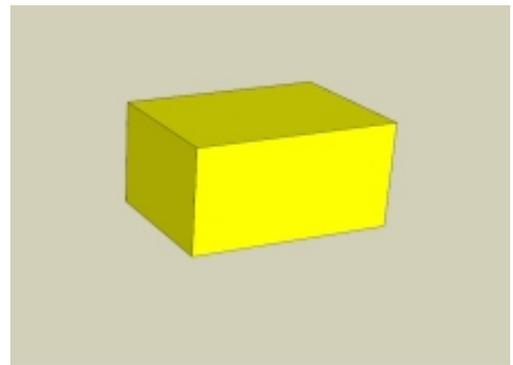
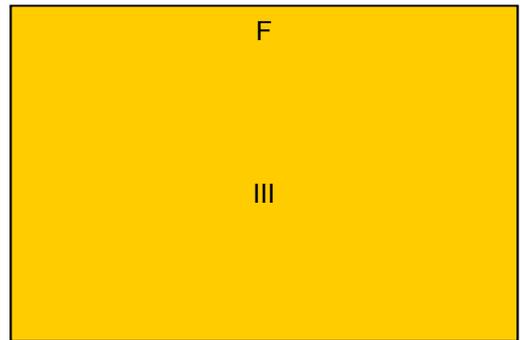
Ziel CityGML

- Building
- LoD 1
- roofType
- function
- Adressen
- storeysAboveGround
- measuredheight (optional)

Ableitung

1. Erstellen des Buildings

- a) GML:ID (2.1.1 Bildung der GML:ID)
- b) Attributbelegung (2.1.5 CityGML - Attribute)
- c) Erstellung der LoD1-Geometrie
 - Grundfläche aus AX_Gebaeude
 - Gebäudehöhen (2.1.9 Höhenermittlung des LoD1)
- d) Setzen der Qualitätsangaben siehe Abschnitt (2.1.4 Metadaten)
- e) Externe Referenz auf die GML:ID des AX_Gebaeudes in ALKIS (2.1.6 Fachdatenverbindung)



Anlage D: Ableitung AX_Gebaeude mit AX_Bauteil

Ausgangsdaten ALKIS

AX_Gebaeude

- anzahlDerOberirdischenGeschosse
- objekthoehe (optional)
- gebaeudefunktion
- dachform
- AX_LagebezeichnungMitHausnummer

AX_Bauteil

- anzahlDerOberirdischenGeschosse
- objekthoehe (optional)
- gebaeudefunktion
- dachform

Ziel CityGML

- Building
- BuildingPart 1
- BuildingPart 2

Ableitung

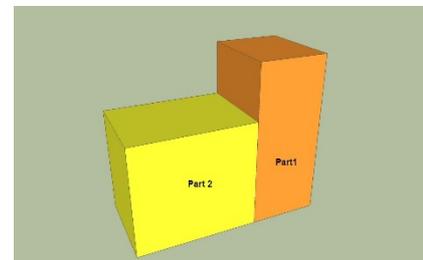
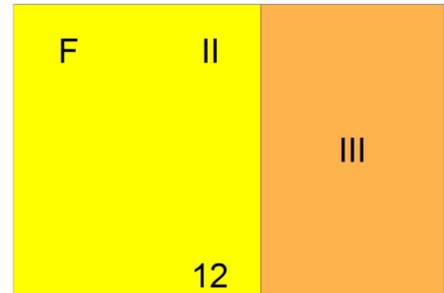
1. Erstellen des Buildings

- a) GML:ID (2.1.1 Bildung der GML:ID)
- b) Attributbelegung (2.1.5 CityGML - Attribute)
- c) Erstellen einer External Referenz auf das AX_Gebaeude (2.1.6 Fachdaten-
verbindung)

2. Erstellen des BuildingPart1

- d) GML:ID (2.1.1 Bildung der GML:ID)
- e) Attributbelegung (2.1.5 CityGML - Attribute)
- f) Erstellung der LoD1-Geometrie
 - Grundfläche aus AX_Bauteil
 - Gebäudehöhen (2.1.9 Höhenermittlung des LoD1)
- g) Setzen der Qualitätsangaben (2.1.4 Metadaten)
- h) Erstellen einer External Referenz auf das AX_Gebaeude (2.1.6 Fachdaten-
verbindung)
- i) BuildingPart1 dem Building aus 1. zuweisen

3. Erstellen des BuildingPart2



- j) GML:ID (2.1.1 Bildung der GML:ID)
- k) Attributbelegung (2.1.5 CityGML - Attribute)
- l) Erstellung der LoD1-Geometrie
 - Grundfläche aus der Differenz der Fläche AX_Gebaeude und AX_Bauteil
 - Gebäudehöhen (2.1.9 Höhenermittlung des LoD1)
- m) Setzen der Qualitätsangaben (2.1.4 Metadaten)
- n) BuildingPart dem Building aus 1. zuweisen

Anlage E: AX_Gebaeude mit einem Bauteil wird zu drei Building-Parts

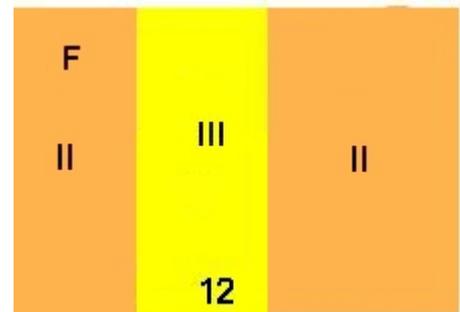
Ausgangsdaten ALKIS

AX_Gebaeude

- anzahlDerOberirdischenGeschosse
- objekthoehe (optional)
- gebaeudedefunktion
- dachform
- AX_LagebezeichnungMitHausnummer

AX_Bauteil

- anzahlDerOberirdischenGeschosse
- objekthoehe (optional)
- dachform
- gebaeudedefunktion



Ziel CityGML

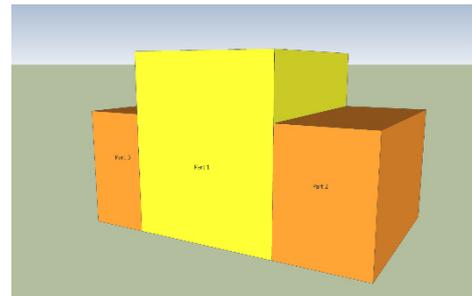
Building

- BuildingPart 1
- BuildingPart 2
- BuildingPart 3

Ableitung

1. Erstellen des Buildings

- a) GML:ID (2.1.1 Bildung der GML:ID)
- b) Attributbelegung (2.1.5 CityGML - Attribute)
- c) Erstellen einer External Referenz auf das AX_Gebaeude (2.1.6 Fachdatenverbindung)



2. Erstellen des BuildingPart1

- d) GML:ID (2.1.1 Bildung der GML:ID)
- e) Attributbelegung (2.1.5 CityGML - Attribute)
- f) Erstellung der LoD1-Geometrie
 - Grundfläche aus AX_Bauteil
 - Gebäudehöhen (2.1.9 Höhenermittlung des LoD1)
- g) Setzen der Qualitätsangaben (2.1.4 Metadaten)
- h) External Referenz auf das AX_Bauteil (2.1.6 Fachdatenverbindung)
- i) BuildingPart1 dem Building aus 1. zuweisen

3. Erstellen des BuildingPart2

- a) GML:ID (2.1.1 Bildung der GML:ID)
- b) Attributbelegung (2.1.5 CityGML - Attribute)
- c) Erstellung der LoD1-Geometrie
 - Restfläche 1 aus der Differenz der Fläche AX_Gebaeude und AX_Bauteil
 - Gebäudehöhen (2.1.9 Höhenermittlung des LoD1)
- d) Setzen der Qualitätsangaben (2.1.4 Metadaten)
- e) BuildingPart dem Building aus 1. zuweisen

4. Erstellen des BuildingPart3

- f) GML:ID (2.1.1 Bildung der GML:ID)
- g) Attributbelegung (2.1.5 CityGML - Attribute)
- h) Erstellung der LoD1-Geometrie
 - Restfläche 2 aus der Differenz der Fläche AX_Gebaeude und AX_Bauteil
 - Gebäudehöhen (2.1.9 Höhenermittlung des LoD1)
- i) Setzen der Qualitätsangaben (2.1.4 Metadaten)
- j) BuildingPart dem Building aus 1. zuweisen

Anlage F: Änderungen im Dokument

Version	Datum	Seite	Änderung	Erklärung
1.0.1	15.09.2011	9	Ziffern rechtsbündig an die Stelle 14-17 schreiben - Leere Stellen mit 0 auffüllen	Laut Ablaufdiagramm wurde die Hausnummer nicht gesetzt, wenn ein Adresszusatz vorliegt.
1.0.1	15.09.2011	10	Liegt ein Adresszusatz vor? Die entsprechenden Abläufe wurden ergänzt ...Nummer um Eins erhöhen ...	Ergänzt wurde der Fall, dass eine Pseudonummer einen Adresszusatz hat. Korrigiert wurde Tatsache, dass die laufende Nummer immer um Eins erhöht werden muss, egal ob ein „P“ in der laufenden Nummer vorkommt oder nicht
1.0.1	15.09.2011	7	Migrationskonzept NRW (GeoInfoDok 6.0)	
1.1.0	29.10.2012		Kapitel Sonderfälle wurde zugefügt	Sonderfälle, die bei der Verschneidung der AX_Bauteile berücksichtigt werden müssen
1.1.0	29.10.2012	7	die sich im AX_Katalogeintrag befinden	Für die Ableitung der Adressen kann der AX_Katalogeintrag verwendet werden, der die Straßenschlüssel und Straßennamen beinhaltet. So kommen Veränderungen auch über das NBA-Verfahren mit.
1.1.0	29.10.2012		Kapitel Höhe für unterirdische Gebäude	Ermittlung der LoD1-Höhen für unterirdische Gebäude
1.1.0	29.10.2012		Sonderfall „Überdachungen“	Filtern zwischen eigenständigen Überdachungen und Vordächern
1.1.0	31.10.2012		Besonderheit Replace-Datensätze	
1.1.0	31.10.2012		Code für Wintergarten auf 2350 gesetzt	Code war falsch auf 2300 gesetzt
2.0.0	03.03.2016	2	Verschiebung in das Kapitel Ableitung Festlegung wie die GML:ID für Objekte, die nicht direkt aus ALKIS abgeleitet werden wurde entfernt.	Kein notwendiger Bestandteil dieser Handlungsempfehlung
2.0.0	03.03.2016	2	Kapitel „Koordinaten“ hinzugefügt	

Version	Datum	Seite	Änderung	Erklärung
2.0.0	03.03.2016	2	Verschiebung der Qualitätsmerkmale in das Kapitel Ableitung Hinweis auf das ADV-CityGML-Profil, LoD1_ vorangestellt, Definition fortführungsrelevanter Attribute, Definition der CityGML-Class	
2.0.0	03.03.2016	5	CityGML-Attribute Ergänzung der Kardinalität Verwendung der ADV-Codelisten Bauart Tiefgarage und Keller Erläuterung einiger Attribute eingefügt	
2.0.0	03.03.2016	7	Ergänzung eines Beispiels und Erweiterung um das Lebenszeitintervall	
2.0.0	03.03.2016	14	Kapitel 2.1.9.2 „Sonderfälle“ für gestapelte Gebäude eingeführt	
2.0.0	03.03.2016	14	Kapitel 2.2 „Ableitung aus AX_Bauwerk“ verschoben unter überarbeitet	
2.0.0	03.03.2016	16	Hinweis auf gleiche Werte in BWF und ATP	
2.0.0	03.03.2016	16	Einfügen eines Kapitels für die Verarbeitung von Überdachungen	
2.0.0	03.03.2016	18	Abweichende CityGML-Klasse für AX_Bauteil, Tiefgarage und Keller	
2.0.0	03.03.2016	20	Erläuterung des Umgangs mit unterirdischen Bauteilen	
2.0.0	03.03.2016	21	Erläuterung zum Umgang mit unterirdischen Gebäuden und Bauteilen	
2.0.0	03.03.2016	22	Überarbeitung, Aufnahme der AlkisID und Flächenverschneidung	
2.0.0	03.03.2016	23	Hinweise für den Umgang mit Replace-Sätzen, nicht vorhandenen Objekten und nicht auszuwertenden Objekte	

Version	Datum	Seite	Änderung	Erklärung
2.0.0	03.03.2016	24	Umgang mit Attributen bei der Fortführung	
2.0.0	03.03.2016	24	Kapitel „Adressen“ eingefügt	
2.1.0	30.03.2016		Für diverse Objekte die Typisierte Standard-Höhe in den Codelisten geändert.	
2.1.1	04.04.2016	11	Überarbeitung des Abschnittes „Absolute Höhen“	
2.1.1	04.04.2016	5	„gml:name aus Alkis-Name“ nachgetragen	