



Dokumentation
zur
Modellierung der Geoinformationen
des amtlichen Vermessungswesens
(GeoInfoDok)

Bearbeitung Objektartenbereich 3D-Gebäude
21.03.2018

Erläuterungen zu Gebäude, Bauwerke, Einrichtungen, Anlagen
und Gestaltung 3D
Version 7

Stand 21.03.2018

Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV)

Inhaltsverzeichnis



		1
	DOKUMENTATION ZUR MODELLIERUNG DER GEOINFORMATIONEN DES AMTLICHEN VERMESSUNGSWESENS	1
4	OBJEKTARTENBEREICH "GEBÄUDE 3D"	3
4.1	OBJEKTARTENGRUPPE „ANGABEN ZUM GEBÄUDE 3D“	5
4.1.1	Objektart "Bauteil 3D"	5
4.1.2	Begrenzungsflächen	8
4.1.2.1	AX_Abschlussflaeche3D	8
4.1.2.2	AX_Bodenflaeche3D	9
4.1.2.3	AX_Dachflaeche3D	9
4.1.2.4	AX_Wandflaeche3D	9
4.1.2.5	AX_Gebaeudeinstallation3D	9
4.1.2.6	AX_Oeffnung3D	10
4.1.2.7	AX_Tuer3D	10
4.1.2.8	AX_Fenster3D	10
4.1.3	Beispiele zu den Begrenzungsflächen	11
4.2	OBJEKTARTENGRUPPE „BAUWERKE, EINRICHTUNGEN, ANLAGEN 3D“	13
4.3	QUALITÄTSANGABEN	15
4.4	OBJEKTARTENGRUPPE „GESTALTUNG 3D“	16
4.5	KONFORMITÄTSANFORDERUNGEN	17
4.6	MODELLIERUNGSBEISPIELE FÜR 3D-GEBÄUDEMODELLE	19
4.7	INFORMATIONEN ZUR DRITTEN DIMENSION EINES GEBÄUDES IN DER MODELART DLKM	19
4.8	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	19
4.9	QUELLENVERZEICHNIS	19

4 Objektartenbereich "Gebäude 3D"

Bereits in der GeoInfoDok 6.0 waren die 3D-Basisklassen modelliert. Es wurde jedoch noch davon ausgegangen, dass zu deren Instanziierung ein separates Fachschema entwickelt wird. In der Behandlung dieser Thematik wurde deutlich, dass eine Integration in das ALKIS-Modell mehr Vorteile bietet als die Datenhaltung in einem separaten Fachschema. Um weiterhin flexibel die Daten des AAA®-Modells mit einander kombinieren zu können, wurden für die 3D-Gebäudemodelle die Modellarten LoD1, LoD2 und LoD3 zusätzlich zu den bestehenden Modellarten realisiert. Somit sind diese zwar im ALKIS-Datenmodell integriert, nehmen jedoch nicht am Grunddatenbestand von ALKIS teil und sind nicht Bestandteil des Liegenschaftskatasters. Semantisch gehören sie zu den 3D-Geobasisdaten und eröffnen dennoch den Vermessungs- und Katasterverwaltungen die Möglichkeit einer integrierten Führung der 3D-Gebäudemodelle in der ALKIS-Datenhaltungskomponente. Zur Ausnutzung der sich bietenden Synergieeffekte durch die Fortführung des 3D-Stadtmodells im Rahmen der Standardfortführungen des Liegenschaftskatasters wurden einseitige Relationen zwischen einem AX_Bauteil3D und dem AX_Gebaeude, sowie einem AX_Bauwerk3D und der Mixin-Klasse AX_BauwerkeEinrichtungenUndSonstigeAngaben modelliert. Damit sind im gleichen Datenbestand Relationen auch zwischen Objekten mit verschiedenen Modellarten möglich, wodurch die integrierte Führung in einem Datenbestand erreicht ist.

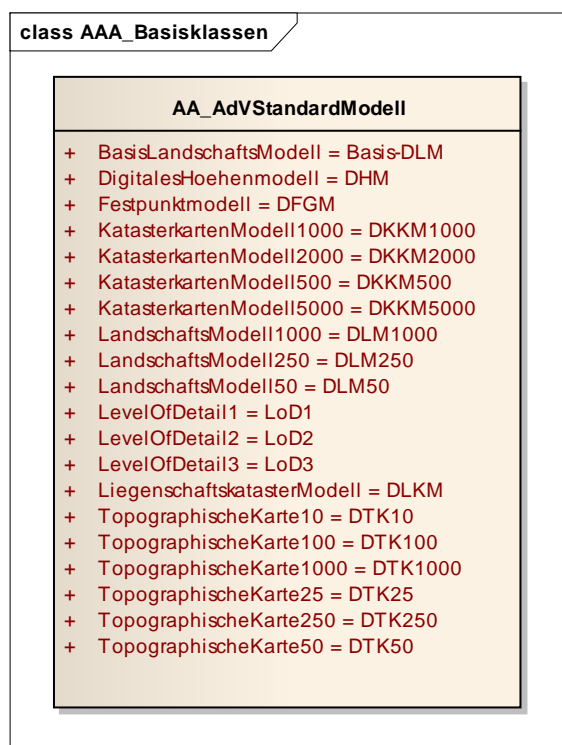


Abbildung 1: Enumwert LoD

Der unterste Level LoD1 ist das Block- oder auch Klötzchenmodell. Dort werden die Gebäude ausschließlich als Solid-Geometrie mit Flachdach dargestellt. Der LoD2 stellt die Gebäude mit unterschiedlichen Standarddachtypen dar. LoD3 ist der Level mit dem für ALKIS-3D-Objekte höchsten Detaillierungsgrad. Dort können detaillierte Dachstrukturen abgebildet werden. In der Praxis wird es in naher Zukunft kein komplett texturiertes LoD geben. Aus diesem Grund bilden Texturierungen kein Kriterium für eine Einstufung in ein bestimmtes LoD und sind in LoD2 und LoD 3 zugelassen. Das AAA®-Modell bietet in der Objektartengruppe „Gestaltung 3D“ die zur Abbildung von Texturen benötigten Objektarten und Datentypen an.

		
<i>Abbildung 2: Objekt aus Stadtmodell Hamburg, LoD 1</i>	<i>Abbildung 3: Objekt aus Stadtmodell Hamburg, LoD 2</i>	<i>Abbildung 4: Objekt aus Stadtmodell Hamburg, LoD 3</i>

Ein 3D-Gebäudemodell ist ein digitales, numerisches Oberflächenmodell der Erdoberfläche, reduziert auf den in ALKIS definierten Objektartenbereich Gebäude 3D, welcher die für die Abbildung von Gebäuden und Bauwerken der realen Welt benötigten Objektarten umfasst. Unterirdische Gebäude und Bauwerke werden in 'Gebäude 3D' nicht geführt. Das 3D-Gebäudemodell ist eine Erweiterung des Datensatzes der Hausumringe um die dritte Dimension. Der Gebäudegrundriss wird grundsätzlich der amtlichen digitalen Liegenschaftskarte entnommen. Diese Definition erlaubt bei der Ableitung der Bodenfläche des ‚Gebäude 3D‘ aus dem Grundriss des 2D-Gebäudes, dass der Umring der Bodenfläche generalisiert werden kann. Es ist ebenfalls zulässig, 2D-Gebäude- und Bauwerksumringe aus dem ATKIS-Datenbestand zu verwenden. Der Objektartenbereich 'Gebäude 3D' umfasst die Objektartengruppen:

- Angaben zum Gebäude 3D
- Bauwerke, Einrichtungen, Anlagen 3D

- Gestaltung 3D

4.1 Objektartengruppe „Angaben zum Gebäude 3D“

4.1.1 Objektart "Bauteil 3D"

Die abstrakte Klasse AX_Gebaeude_Kerndaten vererbt ihre Eigenschaften (Attribute, Relationen) an die instanziiierbare Objektart AX_Bauteil3D.

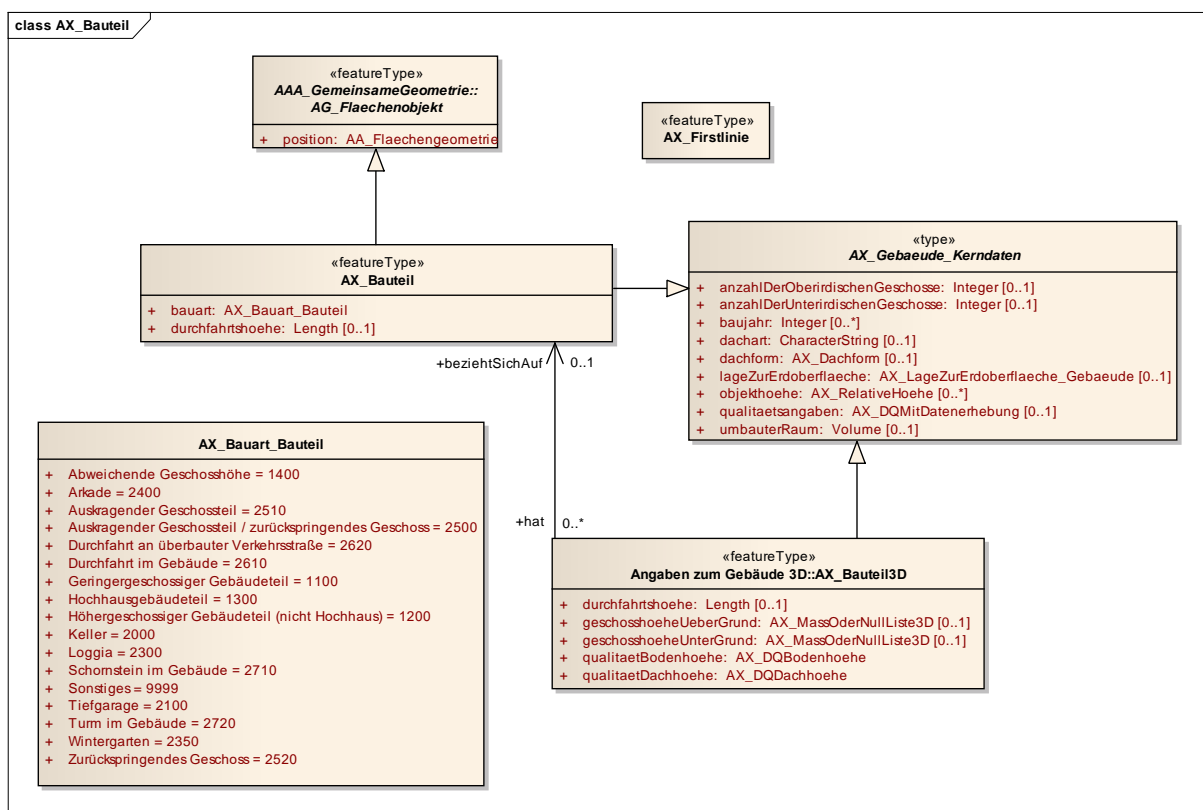


Abbildung 5: Gebäude – Bauteil

Das Bauteil3D ist ein raumbezogenes Elementarobjekt (REO), welches eine einseitige Relation ‚gehörtZu‘ auf das 2D-Gebäude der Modellart Digitales Liegenschaftskatastermodell (DLKM) mit der Kardinalität 1 besitzt. Diese Pflichtrelation ist eine zwingende Verbindung zwischen dem dreidimensionalen und dem zweidimensionalen Gebäude bzw. zwischen dem Raummodell (Körper) und dem Grundriss. Um eine Abfrage vom zweidimensionalen Gebäude in Richtung des dreidimensionalen Gebäudes zu erleichtern und zu beschleunigen, besteht die Möglichkeit, die inverse Relation ‚bestehtAus‘ vom 2D-Gebäude auf das zugehörige Bauteil3D zu verfolgen. Hierbei kann ein 2D-Gebäude auch aus mehreren ‚3D-Bauteilen‘ bestehen und somit diese Relation auf mehrere Bauteile3D zeigen.

Besitzt das 2D-Gebäude ein oder mehrere Bauteile kann sich auf diese 2D-Bauteile auch jeweils ein Bauteil3D beziehen. Dies ist aber nicht zwingend erforderlich und abhängig davon, ob sich das Bauteil durch eine deutliche Höhenänderung von dem Hauptgebäude und ggf. durch eine andere Standarddachform abgrenzt, vgl. Bauteilbildung im 2D.

Unterschiedliche Bauteilsicht in den Modellarten DLKM und LoD1-3

Die Definition des 'Bauteil' in der Modellart DLKM lautet: „'Bauteil' ist ein charakteristisches Merkmal eines Gebäudes mit gegenüber dem jeweiligen Objekt 'Gebäude' abweichenden bzw. besonderen Eigenschaften.“ Das 'Bauteil' als Teil eines Gebäudes liegt immer innerhalb des Gebäudeumrisses, sofern er nicht unterhalb der Erdoberfläche liegt. Hierbei überlagert die Fläche des Bauteils die Fläche des Gebäudes. Die Attributart 'Bauart' ist objektbildend. Nicht alle Bauarten sind jedoch relevant für die Modellierung eines 3D-Gebäudemodells, wodurch es bereits zu Unterschieden in der Modellierung kommt. In der Modellart DLKM wird das Bauteil für Gebäudeteile verwendet, die durch ihren untergeordneten Flächenanteil bzw. durch den Charakter eines Nebengebäudeteils gebildet werden.

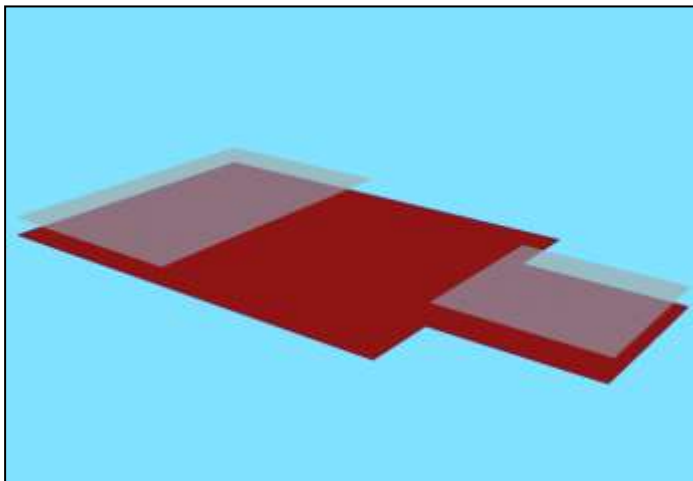


Abbildung 6: Gebäude mit 2 Bauteilen in der Modellart DLKM

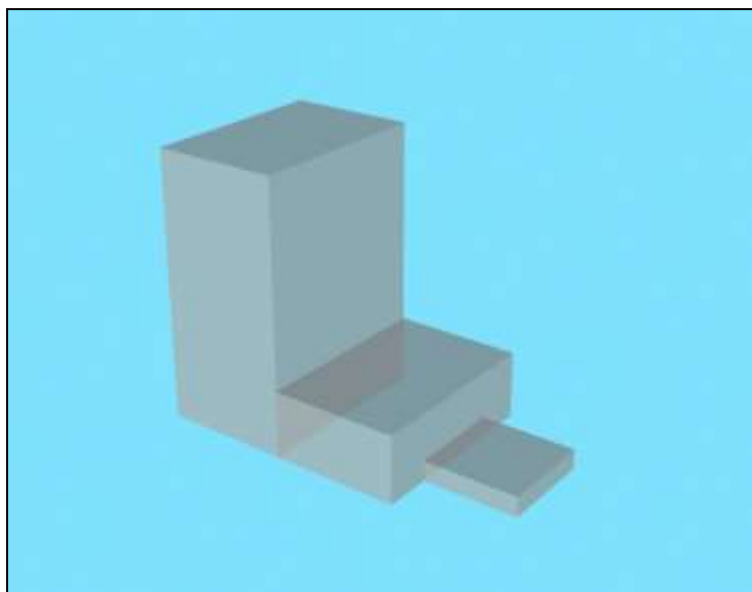


Abbildung 7: Bauteile 3D in der Modellart LoD1

In den Modellarten LoD1-3 wird das gesamte 3D-Gebäudemodell in „gleichbedeutende“ Bauteile zerlegt. Kriterium ist hier der unterscheidende Höhenunterschied von einem Meter und mehr zwischen diesen. So kann, wie in den Abbildungen gezeigt, ein Gebäude im DLKM mit einem AX_Gebäude für die gesamte Grundfläche und zwei AX_Bauteilen, dessen Teilflächen die Fläche des AX_Gebäude überlagern, in dem Modellarten LoD1-3 aus drei „gleichbedeutenden“ Bauteilen^{3D} zusammengesetzt sein. Dementsprechend lautet die Definition des 'Bauteil 3D': ein 'Bauteil 3D' ist ein charakteristisches Merkmal eines Gebäudes oder eines Gebäudeteils. Die Attributart 'Objekthöhe' muss bei der Objektart 'Bauteil 3D' immer geführt werden. Aufgrund der Definition des Bauteil3D wird eine explizite Relation „gehörtZu“ vom AX_Bauteil3D zum AX_Gebäude modelliert. Die Zugehörigkeit zwischen Bauteil3D und Gebäude kann nicht verlässlich mittels geometrischer Operation wie im 2D ermittelt werden, da eine vollständige geometrische Identität aller Bodenflächen und der Geometrie des 2D-Gebäudes nicht gefordert wird. Wenn die 3D-Objekte im Erhebungsprozess nicht direkt aus den 2D-Objekten erstellt wurden, kann es zu geringfügigen Abweichungen kommen.

4.1.2 Begrenzungsflächen

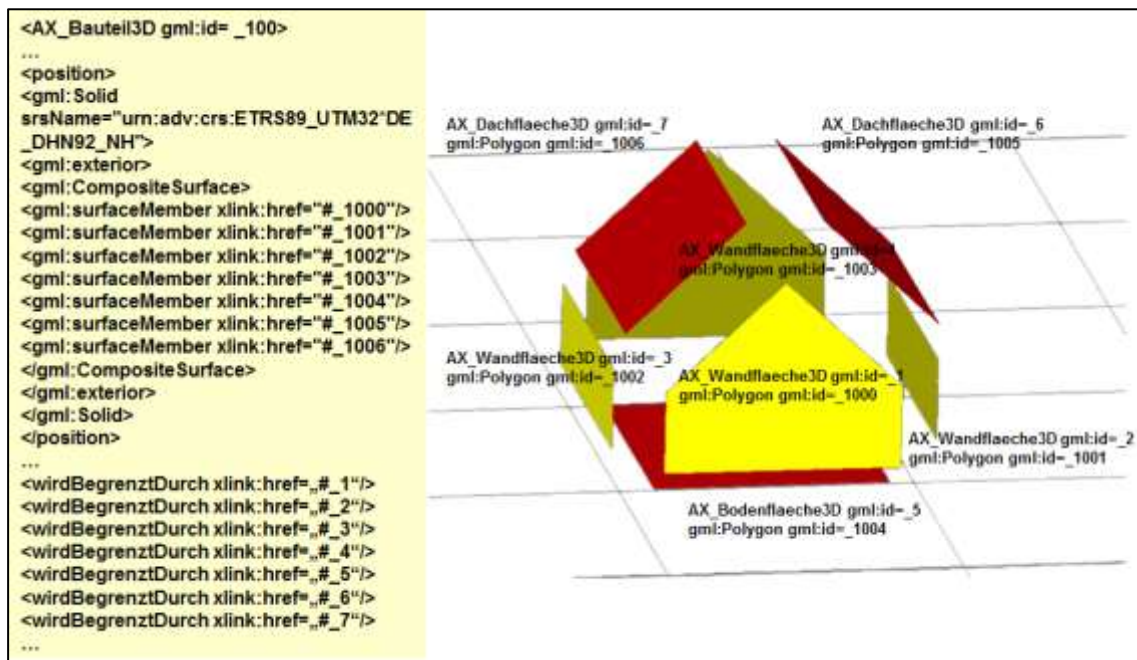


Abbildung 8: semantisch unterschiedene Abschlussflächen; U.Gruber, 12. Internationales 3D-Forum Lindau

Bei `AX_Begrenzungsflaeche3D` handelt es sich um eine abstrakte Objektart, welche ihre Eigenschaften auf die instanzierbaren Objektarten `AX_Abschlussflaeche3D`, `AX_Bodenflaeche3D`, `AX_Wandflaeche3D` und `AX_Dachflaeche3D` vererbt. Ein `Bauteil3D` besteht im LoD 1 aus einer `Solid-Geometrie` und ab LoD2 bilden die oben genannten instanzierbaren Objektarten die Gebäudegeometrie. Dabei ist die Einhaltung der Wasserdichtigkeit streng zu beachten. Des Weiteren müssen die Begrenzungsflächen planar sein und dürfen nur innerhalb einer Instanz `AX_Bauteil3D` referenziert werden.

Es kann in einem Datensatz auch Begrenzungsflächen geben, welche nicht Bestandteil des `Solid` sind (z. B. Dachüberstände), und demnach nicht am Volumen des Gebäudekörpers teilnehmen. Setzt sich eine Gebäudewand eines Realweltobjektes aus Elementen der abstrakten Objektarten `AX_Begrenzungsflaeche3D` und `AX_Offnung3D` zusammen, ist zu beachten, dass sich die einzelnen Elemente weder überschneiden dürfen, noch dürfen Lücken entstehen, da sonst die zuvor geforderte Wasserdichtigkeit nicht erreicht werden kann.

4.1.2.1 AX_Abschlussflaeche3D

Eine Besonderheit stellt die Objektart `AX_Abschlussflaeche_3D` dar. Diese ist eine nicht sichtbare Begrenzungsfläche, z.B. an der Stelle eines Gebäudes, an der zwei Bauteile anei-

einander stoßen. Dort wird für jedes der aneinander grenzenden Bauteile eine Instanz der Objektart **AX_Abschlussflaeche3D** modelliert. Die Abschlussfläche ist erforderlich um geschlossene Volumenkörper zu erhalten. In der Visualisierung sind sie nicht sichtbar.

Modellart LoD2 und LoD3

4.1.2.2 AX_Bodenflaeche3D

Die Bodenfläche ist i.d.R. identisch mit der Geometrie des 2D-Objektes. Abweichungen sind möglich, es besteht keine zwingende Identitätsforderung. 3D-Geometrien können geometrisch (geringfügige) Abweichungen von der 2D-Darstellung haben.

Modellart LoD2 und LoD3

4.1.2.3 AX_Dachflaeche3D

Dachflächen können als Einzelflächen oder als Mehrfachflächen modelliert werden.

Modellart LoD2 und LoD3

4.1.2.4 AX_Wandflaeche3D

Wandflächen müssen als Einzelflächen modelliert werden. In LoD 3 können sie Öffnungen haben.

Modellart LoD2 und LoD3

4.1.2.5 AX_Gebaeudeinstallation3D

Des Weiteren gibt es noch die Möglichkeit, Gebäudeinstallationen am 3D-Gebäude anzubringen. Eine 'Gebäudeinstallation 3D' ist eine außerhalb am Gebäude angebrachte Installation mit einer maßgeblichen räumlichen Ausdehnung. Die 'Gebäudeinstallation 3D' muss an eine der gebäudebegrenzenden Flächen ansetzen.

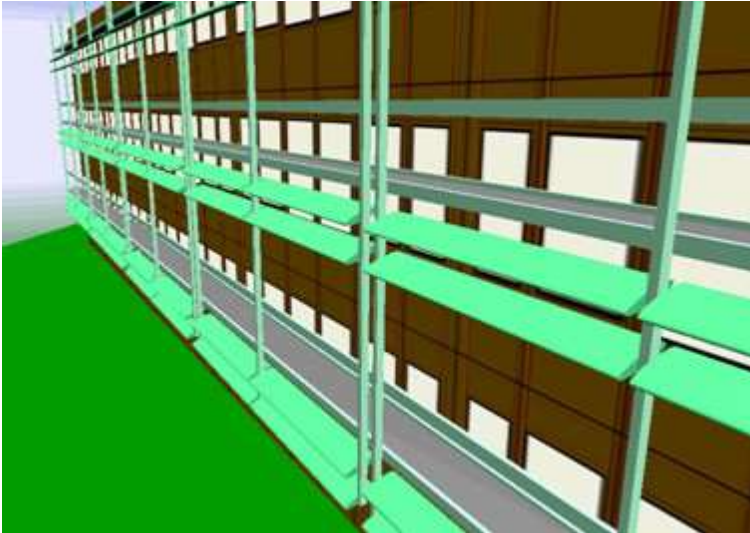


Abbildung 9: Gebäudeinstallation; Kreisverwaltung Recklinghausen

4.1.2.6 AX_Oeffnung3D

Es handelt sich um eine abstrakte Objektart.

Die abgeleiteten Objektarten Tür und Fenster können, je nach geometrischer Ausprägung, den Begrenzungsflächen zugeordnet werden.

4.1.2.7 AX_Tuer3D

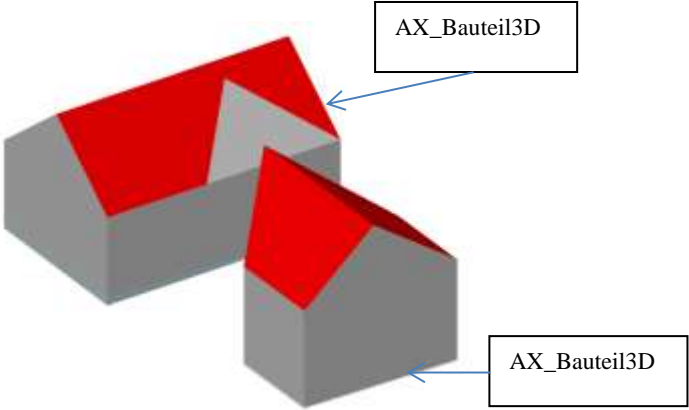
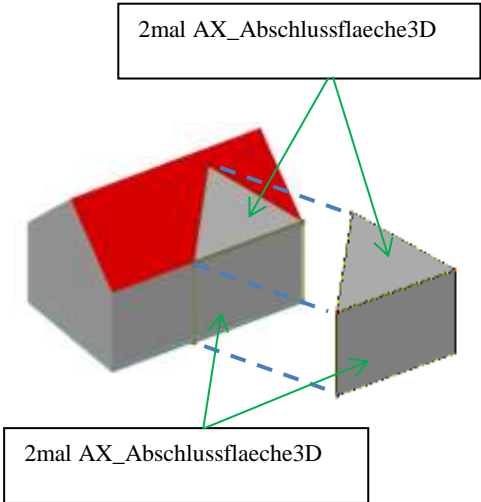

Modellart LoD3

4.1.2.8 AX_Fenster3D

Modellart LoD3

4.1.3 Beispiele zu den Begrenzungsflächen

Die ‚Angaben zum Gebäude 3D‘ umfassen die folgenden instanziierten Objektarten:

Objektart / Definition	Darstellung
<p><u>AX_Bauteil3D</u></p> <p>'Bauteil 3D' ist ein charakteristisches Merkmal eines Gebäudes oder eines Gebäudeteils.</p>	
<p><u>AX_Abschlussflaeche3D</u></p> <p>'Abschlussfläche 3D' ist eine nicht sichtbare 'Begrenzungsfläche 3D', z. B. unsichtbare schließende Fläche zwischen zwei aneinander grenzenden Bauteilen oder der Öffnung eines Carports.</p>	
<p><u>AX_Bodenflaeche3D</u></p> <p>'Bodenfläche 3D' ist eine untere Begrenzungsfläche eines 'Bauteil 3D'. Sie ist i.d.R. identisch mit der Geometrie der 2D-Repräsentation.</p>	

AX_Dachflaeche3D

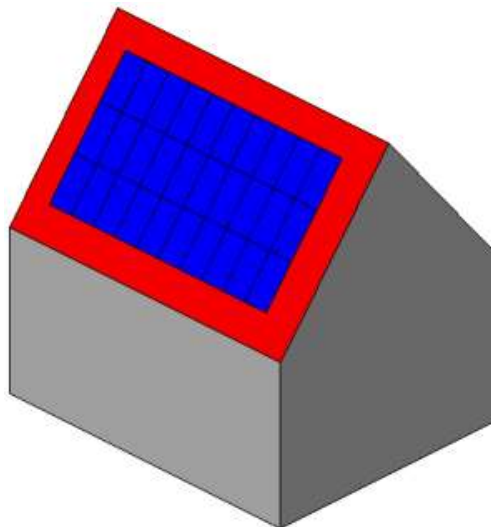
'Dachfläche 3D' ist eine obere Begrenzungsfläche eines 'Bauteil 3D', welche einen Dachbestandteil abbildet.

AX_Wandflaeche3D

'Wandfläche 3D' ist eine seitliche Begrenzungsfläche eines 'Bauteil 3D'.

AX_GebaeudeInstallation3D

Eine 'Gebäudeinstallation 3D' ist ein außerhalb am Gebäude angebrachte Installation mit einer maßgeblichen räumlichen Ausdehnung.



Handbuch für die Modellierung von 3D Objekten - Teil 2:
Modellierung Gebäude (LOD1, LOD2 und LOD3);
<http://quality.citygmlwiki.org>

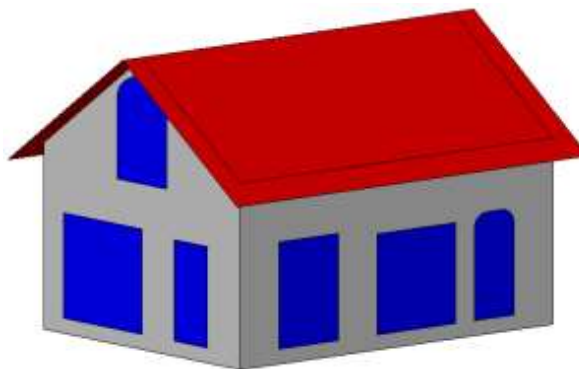
AX_Oeffnung3D

- AX_Fenster3D

'Fenster 3D' ist eine seitliche Begrenzungsfläche eines 'Bauteil 3D'.

- AX_Tuer3D

'Tür 3D' ist eine seitliche Begrenzungsfläche eines 'Bauteil 3D'



Handbuch für die Modellierung von 3D Objekten - Teil 2: Modellierung Gebäude (LOD1, LOD2 und LOD3); <http://quality.citygmlwiki.org>

Abbildung 10: Objektarten der Objektartengruppe "Gebäude 3D"

Semantisch unterschiedene Begrenzungsflächen werden für LoD 2 und 3 realisiert. Die Objektarten AX_Fenster3D und AX_Tuer3D werden ausschließlich für das LoD3 modelliert.

4.2 Objektartengruppe „Bauwerke, Einrichtungen, Anlagen 3D“

In der bestehenden AAA[®]-Modellierung GID 6.0.1 gibt es die Objektartengruppe mit der Bezeichnung 'Bauwerke und Einrichtungen in Siedlungsflächen' und der Kennung '51000'. Viele von den darin modellierten Bauwerken haben in der Realität eine dreidimensionale Ausdehnung und werden als 3D-Objekte modelliert, wie zum Beispiel der ‚Turm‘, das Bauwerk oder Anlage für Industrie und Gewerbe', der 'Vorratsbehälter, Speicherbauwerk' das 'Bauwerk oder Anlage für Sport, Freizeit und Erholung' und das 'Historisches Bauwerk oder historische Einrichtung'. Einige Bauwerke sind so bekannt, dass man auf ihre Darstellung auf keinen Fall verzichten kann, wie z.B. das Brandenburger Tor oder viele bekannte Fußballstadien.

Die Differenzierung der unterschiedlichen Bauwerke wird durch die einseitige Pflichtrelation „beziehtSichAuf“ zum 2D-Objekt der Mixin-Klasse „AX_BauwerkeEinrichtungenUndSonstigeAngaben“ (DLKM) erreicht. Auf eine explizite Differenzierung innerhalb der Modellierung der 3D-relevanten Bauwerke wurde aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Bauwerkstypen und der damit verbundenen Expansion des Modells verzichtet.

Zur Darstellung einer Zusammengehörigkeit von mehreren Bauwerken wurde die Relation (Rekursion) „hatBauwerk3D“ [0..1] in das AAA[®]-Fachschemata eingebaut. Die inverse Richtung dieser Rekursion trägt den expliziten Namen „gehörtZuBauwerk_3D“ [0..1].

Im Kapitel 2.1 wurde die Objektart „AX_GebaeudeInstallation3D“ im Zusammenhang mit Gebäuden erläutert. Auch für die Objekte der Objektart AX_Bauwerk3D können Gebäudeinstallationen modelliert und mittels Relation „hat“ [0..*] dem Bauwerk zugeordnet werden. Der AdV-Produktstandard definiert folgende Objekte aus der Objektartengruppe „Bauwerke, Einrichtungen und sonstige Anlagen“ für 3D-Gebäudemodelle der Länder:

51001 AX_Turm (LoD1-LoD3)

- 1001 Wasserturm
- 1002 Kirchturm
- 1003 Aussichtsturm
- 1004 Kontrollturm
- 1005 Kühlturm
- 1006 Leuchtturm
- 1007 Feuerwachturm
- 1008 Sende-, Funkturm
- 1009 Stadt-, Torturm
- 1010 Förderturm
- 1011 Bohrturm
- 1012 Schloss-, Burgturm
- 9999 Sonstiges

51002 AX_BauwerkOderAnlageFuerIndustrieUndGewerbe (LoD1-LoD3)

- 1215 Biogasanlage
- 1220 Windrad
- 1230 Solarzellen
- 1250 Mast
- 1260 Funkmast
- 1280 Radioteleskop
- 1290 Schornstein
- 1330 Kran
- 1331 Drehkran
- 1332 Portalkran
- 1333 Laufkran
- 1350 Hochofen
- 1400 Umfomer
- 9999 Sonstiges

51003 AX_VoratsbehälterSpeicherbauwerk (LoD1-LoD3)

- 1201 Silo
- 1205 Tank
- 1206 Gasometer
- 9999 Sonstiges

51006 AX_BauwerkOderAnlageFürSportFreizeitUndErholung (LoD1-LoD3)

- 1430 Zuschauertribüne
- 1431 Zuschauertribüne, überdacht
- 1432 Zuschauertribüne, nicht überdacht
- 1440 Stadion
- 1470 Sprungschanze (Anlauf)
- 1490 Gradierwerk
- 9999 Sonstiges

51007 AX_HistorischesBauwerkOderHistorischeEinrichtung (LoD1-LoD3)

- 1210 Wachturm
- 1400 Befestigung (Burgruine)
- 1500 Historische Mauer
- 1510 Stadtmauer
- 1520 Sonstige historische Mauer
- 9999 Sonstiges

51009 AX_SonstigesBauwerkOderSonstigeEinrichtung (LoD1-LoD3)

- 1610 Überdachung
- 1611 Carport
- 1750 Denkmal
- 9999 Sonstiges

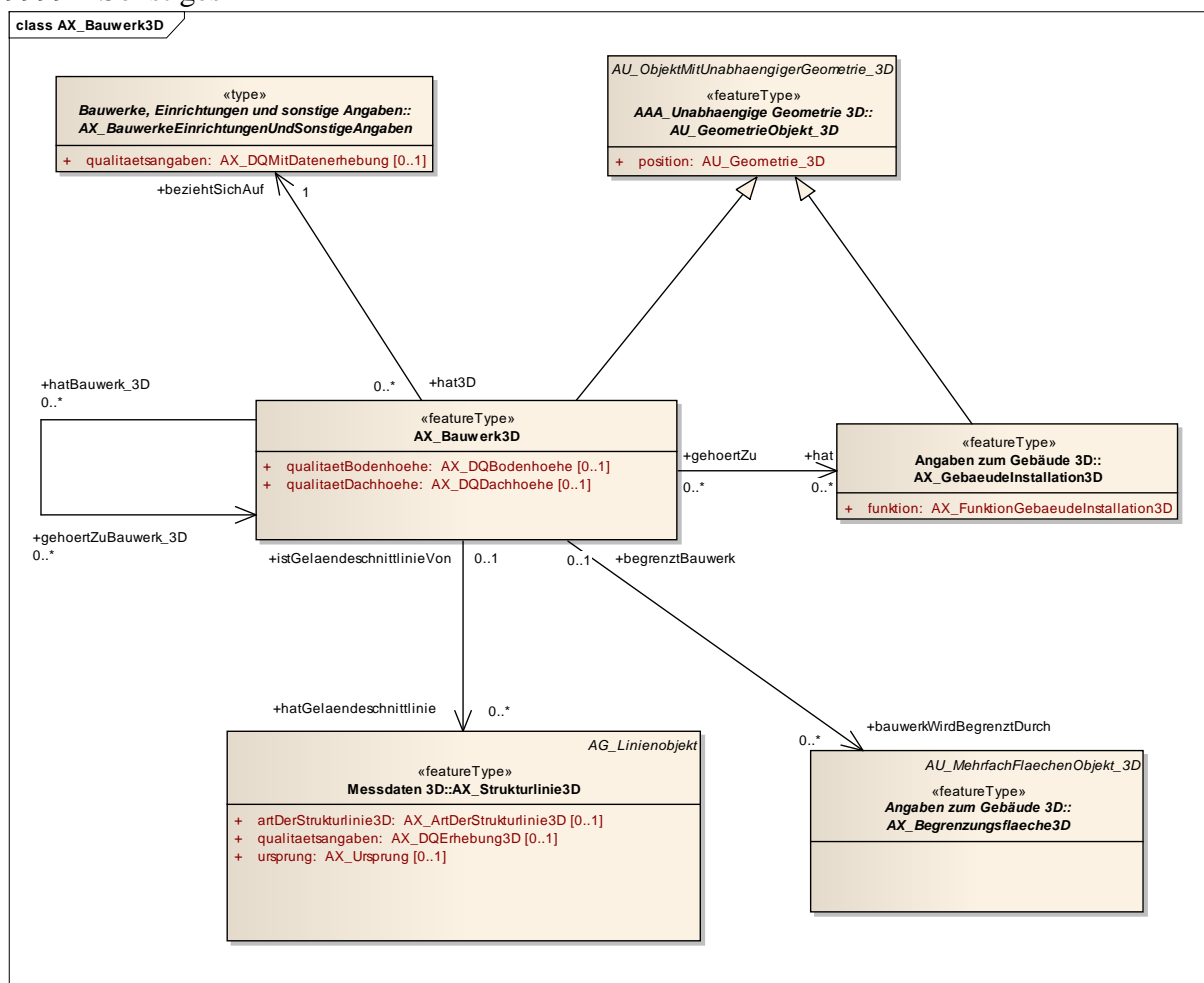


Abbildung 11: Bauwerk 2D - 3D

4.3 Qualitätsangaben

Zu jedem Objekt der Objektarten „AX_Bauteil3D“ und „AX_Bauwerk3D“ werden die Metadaten über das für die Bodenhöhe verwendete Digitale Geländemodell sowie über die verwendete Datenquelle für die Dachhöhe unter folgenden Datentypen geführt:

- AX_DQBodenhoehe

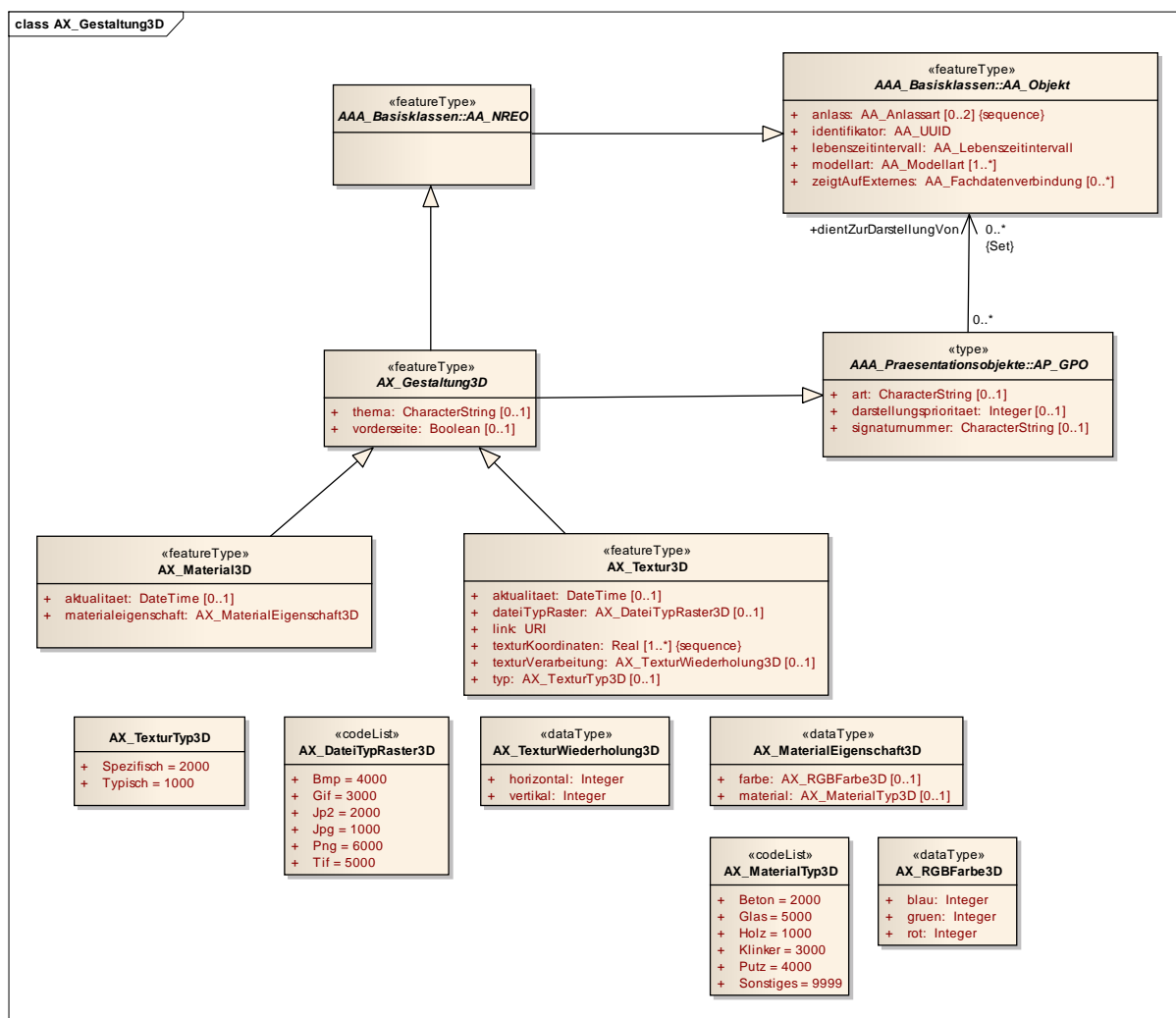
- AX_DQDachhoehe
- AX_LI_ProcessStep_Bodenhoehe
- AX_LI_ProcessStep_Dachhoehe

Bei diesen ProcessSteps handelt es sich um Pflicht-Datentypen mit der Kardinalität 1 für alle 3D-Objekte.

4.4 Objektartengruppe „Gestaltung 3D“

Für die Ausgestaltung der 3D-Gebäudemodelle stehen folgende Objektarten zur Verfügung, um im Bedarfsfall ein möglichst realistisches Abbild darzustellen. Je nach Detailierungsgrad können Informationen über Farbe, Textur, Material- und Oberflächeneigenschaften vorgehalten werden.

- AX_Gestaltung3D
- AX_Material3D
- AX_Textur3D
- AX_MaterialEigenschaft3D
- AX_RGBFarbe3D
- AX_TexturWiederholung3D



4.5 Konformitätsanforderungen

Im Rahmen des Qualitätsmanagements für 3D-Informationen ist eine Tabelle mit durchzuführenden Prüfungen für die 3D-Gebäudemodelle erstellt worden, welche im öffentlichen Teil von AdV-online veröffentlicht ist (<http://www.adv-online.de/icc/extdeu/med/9c6/9c650858-1a2a-cd51-77ff-f6d45d1cbf29,11111111-1111-1111-1111-111111111111>). Beispielhaft sind im Folgenden einige Anforderungen an die Konformität aufgeführt:

- 3D-Objekte der Modellart LoD1 haben ausschließlich Solid-Geometrie
- 3D-Objekte müssen wasserdicht abgebildet werden
- 3D-Objekte dürfen einander nicht durchdringen.
- Jede im Objekt enthaltene Fläche muss planar sein.
- Objekte für Modellart LoD2 und LoD3 müssen rund herum von 'Begrenzungsflächen 3D' umschlossen sein. Die Begrenzungsflächen müssen in der Solid-Geometrie enthalten sein.
- Begrenzungsflächen dürfen nur innerhalb eines 'Bauteil 3D' referenziert werden.

- Im Objektartenbereich ‚Gebäude 3D‘ werden keine unterirdischen Realweltobjekte modelliert.
- Geometrien der 3D-Objekte der Modellarten LoD1 bis LoD3 müssen überschneidungsfrei sein und deren Normalvektoren müssen nach außen gerichtet sein.
- Wandflächen müssen vertikal, Dachflächen mit Ausnahme des Sheddaches und des Pultdaches nicht vertikal, Bodenflächen horizontal. modelliert werden.

Die Einhaltung ermöglicht insbesondere auch den korrekten Export nach CityGML.

Zuordnung 3D-relevanter Objektarten zu den entsprechenden Level of Details

In der folgenden Tabelle sind die relevanten 3D-Objektarten und Datentypen aufgeführt welche für jeden „Level of Detail“ vorkommen können.

Objektart	LoD1	LoD2	LoD3
AX_Bauteil3D	x	x	x
AX_Abschlussflaeche3D		x	x
AX_Bodenflaeche3D		x	x
AX_Dachflaeche3D		x	x
AX_Wandflaeche3D		x	x
AX_Begrenzugsflaeche3D		x	x
AX_GebaeudeInstallation3D		x	x
AX_Fenster3D			x
AX_Tuer3D			x
AX_Oeffnung3D			x
AX_MassOderNullListe3D	x	x	x
AX_Listenelement3D	x	x	x
AX_Bauwerk3D	x	x	x
AX_DQBodenhoehe	x	x	x
AX_DQDachhoehe	x	x	x
AX_LI_ProcessStep_Bodenhoehe	x	x	x
AX_LI_ProcessStep_Dachhoehe	x	x	x
AX_Gestaltung3D		x	x
AX_Material3D	x	x	x
AX_Textur3D		x	x
AX_MaterialEigenschaft3D	x	x	x
AX_RGBFarbe3D	x	x	x
AX_TexturWiederholung3D		x	x
AX_DateiTypRaster3D		x	x
AX_MaterialTyp3D	x	x	x
AX_TexturTyp3D		x	x

4.6 Modellierungsbeispiele für 3D-Gebäudemodelle

Zum Abschluss dieses Kapitels soll noch auf das Dokument „Modellierungsbeispiele für 3D-Gebäudemodelle“ der AdV-Arbeitskreise Geotopographie und Liegenschaftskataster hinweisen werden (<http://www.adv-online.de/icc/extdeu/med/367/36712527-6f45-e31e-1a62-726072e13d63,11111111-1111-1111-1111-111111111111>). Diese enthalten viele hilfreiche Angaben mit dem Ziel eine bundeweit, einheitliche Modellierung der 3D-Gebäudemodelle zu erreichen. Unter anderem ist in diesem Dokument auch auf das Modellierungshandbuch der Special Interest Group 3D (SIG 3D) verwiesen, welches ebenfalls für die einheitliche Sichtweise von Nutzen ist.

4.7 Informationen zur dritten Dimension eines Gebäudes in der Modellart DLKM

Bereits in der Version 6.0 der GeoInfoDok wurden am zweidimensionalen Gebäude dreidimensional relevante Informationen geführt. Diese sind auch in dieser Version enthalten. Hierbei wurde auf Redundanzen verzichtet, soweit dies möglich war.

Angaben zum 2D-Gebäude mit dreidimensionalen Informationen sind:

- 31004 AX_Firstlinie
- 31005 AX_BesondererGebaeudepunkt mit Attributart AX_RelativeHoehe für die verschiedenen besonderen Punkte am Gebäude wie: First, Traufe, Eingang und Lichtschacht.
- 31007 AX_Gebaeude_Kerndaten mit den Attributarten: Anzahl der oberirdischen Geschosse, Dachform (Standarddachformen), Umbauter Raum
- 31008 AX_RelativeHoehe mit dem unteren und oberen Bezugspunkt der Gebäudehöhe

4.8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Enumwert LoD	3
Abbildung 2: Objekt aus Stadtmodell Hamburg, LoD 1	4
Abbildung 3: Objekt aus Stadtmodell Hamburg, LoD 2	4
Abbildung 4: Objekt aus Stadtmodell Hamburg, LoD 3	4
Abbildung 6: Gebäude – Bauteil.....	5
Abbildung 7: Gebäude mit 2 Bauteilen in der Modellart DLKM.....	6
Abbildung 8: Bauteile 3D in der Modellart LoD1	7
Abbildung 9: semantisch unterschiedene Abschlussflächen; U.Gruber, 12. Internationales 3D-Forum Lindau ...	8
Abbildung 10: Gebäudeinstallation; Kreisverwaltung Recklinghausen	10
Abbildung 5: Objektarten der Objektartengruppe "Gebäude 3D".....	13
Abbildung 11: Bauwerk 2D - 3D	15

4.9 Quellenverzeichnis

ADV: Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV); Dokumentation zur Modellierung der Geoinformationen des amtlichen Vermessungswesens (GeoInfoDok); Version 7.0.3_Beta; Stand: 30.01.2018

GERSCHWITZ, A., GRUBER, U., SCHLÜTER, S. (2012): Die dritte Dimension im ALKIS®. In: Kummer, K. & Frankenberger, J. (Hrsg.): Das deutsche Vermessungs- und Geoinformationswesen 2012. Wichmann Verlag, Berlin/Offenbach, 279-310.

Qualitätskonzept der SIG 3D der GDI-DE: Handbuch für die Modellierung von 3D Objekten, <http://wiki.quality.sig3d.org/index.php/Modellierung>

[ADV1: Modellierungsbeispiele für 3D-Gebäudemodelle \(2013\), http://www.adv-online.de/icc/extdeu/med/367/36712527-6f45-e31e-1a62-726072e13d63,11111111-1111-1111-1111-111111111111](http://www.adv-online.de/icc/extdeu/med/367/36712527-6f45-e31e-1a62-726072e13d63,11111111-1111-1111-1111-111111111111)

[ADV2: Prüfplan für Gebäudemodelle LoD1 / LoD2 \(2017\), http://www.adv-online.de/icc/extdeu/med/0f0/0f0207fd-2a0f-7e51-1c95-78f05d1cbf29,11111111-1111-1111-1111-111111111111](http://www.adv-online.de/icc/extdeu/med/0f0/0f0207fd-2a0f-7e51-1c95-78f05d1cbf29,11111111-1111-1111-1111-111111111111)