



AK GT Unterlage 1071R6
32. Tagung
TOP 2.3.2

**Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen
der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV)**

Produkt- und Qualitätsstandard für 3D-Gebäudemodelle

Version 2.0

Status:

- 32. Tagung AdV-Arbeitskreis Geotopographie, Beschluss GT 2019/13
- 31. Tagung AdV-Arbeitskreis Geotopographie, AK-Beschluss 31/11
- 30. Tagung AdV-Arbeitskreis Geotopographie, AK-Beschluss 30/04
- 28. Tagung AdV-Arbeitskreis Geotopographie, AK-Beschluss 28/02
- 27. Tagung AdV-Arbeitskreis Geotopographie, AK-Beschluss 27/04
- AdV-Arbeitskreis Geotopographie, Umlaufbeschluss 01/2012
- Plenum der AdV, Umlaufbeschluss U 02/2012

**Bearbeitet von der Projektgruppe 3D-Geobasisdaten
im AdV-Arbeitskreis Geotopographie**

Bearbeitungsstand: 25.03.2019

Inhalt

1	Vorbemerkung.....	3
2	Definition	3
3	Spezifikation.....	3
3.1	Produkte.....	3
3.2	Verwendete Normen	4
3.3	Datenqualität, Anforderungen an das Produkt	5
3.4	Georeferenzierung	5
3.5	Dateimerkmale	6
4	Kachelinformationen	6
5	Datenqualität, Sicherungsmaßnahmen durch die Bundesländer	6
5.1	Prüfungen.....	6
6	Angaben zur Datenlieferung an Zentrale Stellen der AdV.....	6
6.1	Lieferumfang	6
6.2	Lieferzeitpunkt.....	7
6.3	Datenstruktur Datenabgabe	7
6.4	Informationsdatei.....	7

- Anlage 1: Technische Modellierung - AdV-CityGML-Profile für 3D-Gebäudemodelle
- Anlage 2: Tabelle der verbindlichen Prüfungen
- Anlage 3: Tabelle der Standardwerte für Gebäude und Bauwerke
- Anlage 4: Schemadateien mit Beispielinstanzen (LoD1 und LoD2)

Herausgegeben von der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV)

Das vorliegende Dokument ist unter der Federführung des AdV-Arbeitskreises Geotopographie und Mitwirkung des Arbeitskreises Liegenschaftskataster von der Projektgruppe 3D-Gebäudemodelle erarbeitet und nachfolgend von der Projektgruppe 3D-Geobasisdaten fortgeschrieben worden. Es wurde vom Plenum der AdV durch Umlaufbeschluss U 02/2012 verabschiedet und zuletzt mit Beschluss GT 2019/13 fortgeführt. Seit der Version 2.0 sind die dadurch aufgehobenen Dokumente „Datenformatbeschreibung 3D-Gebäudemodell LoD1 Deutschland“ und „Datenformatbeschreibung 3D-Gebäudemodell LoD2 Deutschland“ integriert.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

1 Vorbemerkung

Ein 3D-Gebäudemodell ist ein digitales, numerisches Oberflächenmodell der Erdoberfläche, reduziert auf die in ALKIS definierten Objektbereiche Gebäude und Bauwerke (Definition nach ALKIS-OK). Unterirdische Gebäude und Bauwerke werden nicht berücksichtigt.

Das 3D-Gebäudemodell ist eine Erweiterung des Datensatzes der Hausumringe um die dritte Dimension.

2 Definition

Der Gebäudegrundriss wird grundsätzlich der amtlichen digitalen Liegenschaftskarte entnommen. Es besteht die Möglichkeit, Grundrisse von Bauwerken und Gebäuden ersatzweise aus ATKIS zu verwenden.

Der Datenbestand der 3D-Gebäudemodelle wird im Kern definiert durch alle in ALKIS flächenhaft modellierten Objekte mit einer 3D-Relevanz entsprechend der Code-Liste¹ zum AdV-CityGML-Profil für 3D-Gebäudemodelle, sofern diese in den Bundesländern erfasst sind.

Für den Datenbestand der 3D-Gebäudemodelle sind alle flächenhaft modellierten Objekte der Objektgruppen

- AX_Gebäude,
- AX_Turm,
- AX_BauwerkOderAnlageFürIndustrieUndGewerbe,
- AX_VorratsbehälterSpeicherbauwerk,
- AX_BauwerkOderAnlageFürSportFreizeitUndErholung,
- AX_SonstigesBauwerkOderSonstigeEinrichtung,
- und AX_HistorischesBauwerkOderHistorischeEinrichtung

definiert. Die detaillierte Auflistung aller festgelegten Bauwerksfunktionen für ALKIS ist unter dem in der Fußnote angegebenen Link zu finden.

3 Spezifikation

3.1 Produkte

- 3D-Gebäudemodell LoD1
- 3D-Gebäudemodell LoD2

3.1.1 3D-Gebäudemodell Level of Detail 1 (LoD1)

Die Gebäudedarstellung erfolgt als „Klötzchen“. Alle Gebäude werden mit einem Flachdach dargestellt. Gemeinsam genutzte Geometrien werden redundant geführt.

Neben der Geometriebeschreibung des Körpers (Solid) umfasst der Datensatz eines Gebäudes folgende Attribute:

- Die Höhe des Gebäudes ist die Differenz in Metern zwischen dem höchsten Bezugspunkt und dem tiefsten Bezugspunkt des Gebäudes.
- Objektidentifikator
- Gebäudefunktion (entsprechend der Codeliste in Anlage 4)
- Qualitätsangaben (siehe Anlage 1)
 - Datenquelle Dachhöhe

¹<http://repository.gdi-de.org/schemas/adv/citygml/Codelisten/BuildingFunctionTypeAdV.xml>

- Datenquelle Lage
- Datenquelle Bodenhöhe
- Bezugspunkt Dach
- Aktualität
- Geometriotyp 2D-Referenz (optional)²
- Amtlicher Gemeindeschlüssel
- Referenz auf das 2D-Gebäude

Wenn geführt:

- Anzahl der Geschosse
- Lagebezeichnung
- Name

3.1.2 3D-Gebäudemodell Level of Detail 2 (LoD2):

Den Gebäuden werden standardisierte Dachformen zugeordnet und diese orientieren sich am tatsächlichen Firstverlauf. Gemeinsam genutzte Geometrien werden redundant geführt.

Der Datensatz besteht ausschließlich aus Objekten mit LoD2-Geometrien.

Ein 3D-Gebäude besteht neben der Geometriebeschreibung des Körpers (Solid) und eines Flächenaggregates (Multisurface) aus den folgenden Attributen:

- Die Höhe des Gebäudes ist die Differenz in Metern zwischen dem höchsten Bezugspunkt und dem tiefsten Bezugspunkt des Gebäudes.
- Objektidentifikator
- Gebäudefunktion (entsprechend der Codeliste in Anlage 4)
- Qualitätsangaben (siehe Anlage 1)
 - Datenquelle Dachhöhe
 - Datenquelle Lage
 - Datenquelle Bodenhöhe
 - Aktualität
 - Geometriotyp 2D-Referenz (optional)³
- Amtlicher Gemeindeschlüssel
- generalisierte Dachform (entsprechend Enumeration in GeoInfoDok)
- Referenz auf das 2D-Gebäude

Wenn geführt:

- Anzahl der Geschosse
- Lagebezeichnung
- Name

3.2 Verwendete Normen

OGC-Spezifikation CityGML Version 1.0.0, OpenGIS® City Geography Markup Language (CityGML) Encoding Standard 08-007r1

Dokumentation zur Modellierung der Geoinformationen des amtlichen Vermessungswesens (GeoInfoDok) Version 6.0.1, Stand: 01.07.2009

² Der Geometriotyp wird erst ab dem 31.12.2020 verbindlich im Datenbestand angegeben.

³ Der Geometriotyp wird erst ab dem 31.12.2020 verbindlich im Datenbestand angegeben.

3.3 Datenqualität, Anforderungen an das Produkt

3.3.1 Genauigkeit

3D-Gebäudemodell LoD1:

Die Lagegenauigkeit entspricht der Lagegenauigkeit des zugrunde liegenden Gebäudegrundrisses.

Die Höhengenaugigkeit beträgt größtenteils 5 m. Grobe Abweichungen sind bei komplexen Dachformen möglich.

3D-Gebäudemodell LoD2:

Die Lagegenauigkeit entspricht der Lagegenauigkeit des zugrunde liegenden Gebäudegrundrisses.

Die Höhengenaugigkeit beträgt ca. 1 m. Grobe Abweichungen sind bei komplexen und nicht erkannten Dachformen möglich.

3.3.2 Aktualität, Erfassungszyklus

Für die 3D-Gebäudemodelle sind keine Aktualitätszyklen definiert.

3.4 Georeferenzierung

Die Koordinaten werden standardmäßig als ETRS89/UTM32-Koordinaten oder ETRS89/UTM33-Koordinaten (einheitlich im Land) kombiniert mit den Höhenangaben im DHHN2016_NH in Metern mit Komma und drei Nachkommastellen angegeben.

Pro CityModel (Datei) wird nur ein Koordinatenreferenzsystem definiert (CRS), welches auf der obersten Geometrieebene nach AdV-Konventionen geführt wird:

ETRS89_UTM<UTM_Zone>*DE_DHHN2016_NH

(UTM_Zone ist die Zonenkennung, 32 oder 33)

3.4.1 Koordinatenreferenzsystem Lage

	Standardsystem	System übergangsweise
Abbildung	UTM32 UTM33	-
Ellipsoid	GRS80	-
Datum	ETRS89	-
Kurzbezeichnung EPSG-Code (Integer)	25832 25833	-
Kurzbezeichnung nach GeoInfoDok (alphanumerisch)	ETRS89_UTM32 ETRS89_UTM33	-

3.4.2 Koordinatenreferenzsystem Höhe

	Standardsystem	System übergangsweise
	DHHN2016	DHHN92
Kurzbezeichnung EPSG-Code (Integer)	7837	5783
Kurzbezeichnung nach GeoInfoDok (alphanumerisch)	DE_DHHN2016_NH	DE_DHHN92_NH

3.4.3 Höhenanomalie (Quasigeoidhöhe)

	Standardgeoid	Geoid übergangsweise
	GCG2016	GCG05 GCG2011
Kurzbezeichnung nach GeoInfoDok (alphanumerisch)	DE_AdV_GCG2016_QGH	DE_AdV_GCG2005_QGH DE_AdV_GCG2011_QGH

3.5 Dateimerkmale

3.5.1 Datenformat

- NAS-Format (nach Einführung der GeoInfoDok 7)
- CityGML (V1.0)
- Shape

3.5.2 Kachelgröße

Die CityGML-Dateien werden in der Regel in Kacheln bereitgestellt.

3.5.3 Kachelname

Der Dateiname setzt sich zusammen aus dem „CityModel“ LoD<Level>, dem Kachelgebiet (Koordinaten der linken, unteren Ecke (LU), Koordinatenwerte in km), der Kantenlänge der Kacheln in Kilometer und dem Bundeslandkürzel:

LoD<Level>_<UTM_Zone>_<Rechtswert_LU>_<Hochwert_LU>_<Kantenlänge>_<Land>.xml

4 Kachelinformationen

Da an den einzelnen Objekten bereits die beschreibenden Daten geführt werden, erfolgt keine Zusammenfassung dieser Daten je Kachel.

5 Datenqualität, Sicherungsmaßnahmen durch die Bundesländer

5.1 Prüfungen

Alle 3D-Gebäude sind mit dem AdV-Prüftool entsprechend dem Prüfplan für Gebäudemodelle LoD1/LoD2 geprüft worden. Sie erfüllen alle Kriterien der Prüfungen gemäß der Anlage 2.

5.1.1 Prüfungen der Lagegenauigkeit

Überprüft werden einzelne 3D-Gebäude anhand der zugehörigen Gebäudegrundrisse aus AL-KIS/ATKIS bei der Qualitätskontrolle und der interaktiven Fortführung.

5.1.2 Prüfungen der Höhengenaugigkeit

Die Höhengenaugigkeit wird für einzelne 3D-Gebäude anhand der 3D-Messpunkte aus der Laserscanmessung oder der Bildkorrelation bei der Qualitätskontrolle und der interaktiven Fortführung überprüft.

6 Angaben zur Datenlieferung an Zentrale Stellen der AdV

6.1 Lieferumfang

Die Datenlieferung hat innerhalb der vom Bundesamt für Kartographie und Geodäsie abgeleiteten Grenzen der VG25 (Verwaltungsgebiete 1:25.000) des Vorjahres zu erfolgen.

Die Datenlieferung umfasst ein Paket aus CityGML-Dateien und eine Informationsdatei pro Land.

Abweichende Datenlieferungen sind vor dem Aktualisierungstermin mit der ZSHH abzustimmen.

6.2 Lieferzeitpunkt

Durch das Land erfolgt ein Neulieferung als Komplettupdate, wenn die Daten fortgeführt wurden oder sich die Vorgaben aus dem Produktstandard geändert haben, zum 01.04. eines Jahres.

6.3 Datenstruktur Datenabgabe

Vor der Datenlieferung muss beim Bundesland die Einhaltung des AdV-CityGML-Profiles geprüft werden. Nur valide Daten können übernommen werden. Das 3D-Gebäudemodell soll mithilfe des AdV-CityGML-Schemas und einem Validierungstool überprüft werden.

Abgabeformat für die 3D-Gebäudemodelle ist das CityGML-Format entsprechend dem AdV-CityGML-Profil.

Die CityGML-Dateien sind in Kachelgrößen von 1 km x 1 km oder 2 km x 2 km an die ZSHH zu liefern. Nach Möglichkeit sollen 2 km x 2 km-Kacheln geliefert werden.

Ebenso wird nur ein Envelope (bounding-box) pro CityModel (Datei) angelegt. Die Koordinaten und Höhen können entweder in einer Liste (posList) oder die einzelnen Positionen (pos) aufgeführt werden.

Auch Leerkacheln (Kacheln ohne Gebäude) müssen geliefert werden. Diese enthalten nur einen Header, aber keine Geometrien.

6.4 Informationsdatei

Die verwendeten Raumbezugssysteme sowie weitere Metainformationen sind in einer Informationsdatei bei jeder Datenlieferung in der folgenden Form anzugeben:

- Land: nn (Länderkürzel nach GeoInfoDok, Vers. 6.0.1 Kapitel 3.3.10)
- Anzahl der 3D-Gebäude: n
- Anzahl der gelieferten Kacheln: m
- Koordinatenreferenzsysteme: ETRS89_UTM<UTM_Zone>*DE_DHHN<2016 oder 92>_NH (UTM_Zone ist die Zonenkennung, 32 oder 33)
- Auslesedatum beim jeweiligen Bundesland: jjjj-mm-tt (Datum, wann die Gebäudemodelle aus der Datenbank beim jeweiligen Land exportiert wurden)
- Aktualität: jjjj-mm-tt (Datum der letzten Überprüfung oder Aktualisierung der Gebäudemodelle)
- Angaben zu den verwendeten Standardhöhen in Abhängigkeit von der Grundrissgröße
- Angaben zu Änderungen zur letzten Lieferung: z.B. die Verwendung von neuen Grundrissen, aktuellerer Höhendaten, Korrektur von Fehlern usw.
- Ansprechpartner: <Name>;<E-Mail-Adresse>;<Telefon> (Kontakt Daten des aktuellen Ansprechpartners für die Aktualisierungslieferung an die ZSHH)

Technische Modellierung - AdV-CityGML-Profil für 3D-GebäudemodelleInhaltsverzeichnis:

1.	Einleitung.....	9
2.	Führung und Bereitstellung in CityGML.....	10
2.1.	Zuordnung von Attributen für LoD1 und LoD2.....	10
2.2.	Externe Referenzen.....	10
2.3.	Zuordnung von Geometrie.....	11
2.4.	Detaillierungsgrad von Bauteilen.....	11
2.5.	Umwandlung von LoD1 in LoD2.....	11
2.6.	Inhalt eines CityGML-Gebäudedatensatzes LoD1.....	11
2.7.	Metadaten.....	12
2.8.	Abgabeformate.....	12
2.9.	Koordinaten.....	12
2.10.	Standardwerte.....	12
2.11.	AdV-CityGML-Profil für LoD1.....	12
2.11.1.	Schema.....	14
2.11.2.	Namespaces für LoD 1 - Instanzdokumente.....	16
2.11.3.	Bodenhöhe.....	17
2.11.4.	Qualitätsangaben.....	17
2.11.5.	Beispielinstanz.....	19
2.12.	AdV-CityGML-Profil für LoD2.....	22
2.12.1.	Schema.....	22
2.12.2.	Namespaces für LoD 2 - Instanzdokumente.....	28
2.12.3.	Begrenzungsflächen.....	28
2.12.3.1.	WallSurface.....	28
2.12.3.2.	RoofSurface.....	28
2.12.3.3.	GroundSurface.....	29
2.12.3.4.	ClosureSurface.....	29
2.12.4.	Bodenhöhe.....	29
2.12.5.	Qualitätsangaben.....	30
2.12.6.	Beispielinstanz.....	30
3.	Literatur.....	39
4.	Abbildungsverzeichnis.....	39

1. Einleitung

Die Vermessungsverwaltungen der Länder führen im Liegenschaftskataster alle Gebäude in ihrer Lage, zusammen mit weiteren Attributen. Das Liegenschaftskataster stellt damit die optimale Produktionsgrundlage für 3D-Gebäudemodelle dar. Die Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) hat beschlossen, 3D-Gebäudemodelle in zwei Detaillierungsstufen bundesweit flächendeckend aufzubauen:

- Das 3D-Gebäudemodell im LoD1 steht bundesweit zur Verfügung.
- Das Gebäudemodell der zweiten Ausbaustufe mit standardisierten Dachformen im sogenannten Level of Detail 2 (LoD2) befindet sich im Aufbau und soll im Laufe des Jahres 2019 bundesweit zur Verfügung stehen.

Um das Ziel einer bundeseinheitlichen Bereitstellung von 3D-Gebäudemodellen im LoD1 und LoD2 in der AdV zu erreichen, wurde das bestehende AAA-Modell der GeoInfoDok um die 3D-Gebäudemodelle erweitert - zunächst als 2,5D-Repräsentation in der GeoInfoDok 6 gemeinsam mit Firstlinien und besonderen Gebäudepunkten und mit Einführung der GeoInfoDok 7 zukünftig auch als vollständige 3D-Volumenkörper.

Um jedoch vor der Einführung der GeoInfoDok-Version 7 handlungsfähig zu sein, ist für LoD1 und LoD2 ein AdV-City-GML-Profil für die Gebäudemodelle erstellt worden. Auf dieser Basis können bereits heute Länder beginnen, Gebäudemodelle aufzubauen und später leicht hieraus ins AAA-Datenmodell migrieren. Das Profil ergibt sich als Reduktion des CityGML 1.0 –Schemas.

2 Führung und Bereitstellung in CityGML

2.1 Zuordnung von Attributen für LoD1 und LoD2

Die folgende Tabelle legt die Zuordnung von Attributen zu Building und BuildingPart fest:

Attribut	Building	Buildingpart	Bemerkungen
Function	x	-	Es sind nur Werte nach AdV-Codelists zugelassen.
RoofType	-	x	nur LoD2
MeasuredHeight	-	x	relative Höhe; keine zwingende Abhängigkeit zur Geometrie-höhe
StoreysAboveGround	-	o	
StoreysBelowGround		o	
ExternalReference	x	o	ALKIS-Kennzeichen
Generics (AmtlicherGemein-deschlüssel)	x	-	
Generics (Qualitätsangaben) - Datenquelle Dach-höhe - Datenquelle Lage - Datenquelle Boden-höhe - Bezugspunkt Dach (nur LoD1) - Geometriotyp2DReferenz	- o	x	
AddressFeature (Lagebe-zeichnung)	o	-	
gml:name (Gebäudenamen)	o	-	Es sind nur Gebäu-deeigennamen zuge-lassen.
Appearance	-	o	
TerrainIntersectionCurve (Ge-ländeschnittlinie)	-	o	
Geometriotyp2DReferenz	o	-	

nicht zu führen (-), Pflichtangabe (x), Optionale Angabe (o)

Wenn keine Gebäudeteile gebildet werden, sind die Attribute dem Building zugeordnet.

2.2 Externe Referenzen

Es werden Verweise auf die 2D-Objekte geführt. Dabei gilt:

- Jedes Objekt der Klasse Building hat eine externe Referenz auf das 2D-Gebäude in ALKIS oder ATKIS.
- Objekte der Klasse BuildingPart können dann eine externe Referenz auf das 2D-Bauteil in ALKIS und ATKIS haben, wenn Identität in der Grundrissgeometrie vorliegt.
- Die Referenz ist für ALKIS/ATKIS der Objektidentifikator des korrespondierenden 2D-Objektes aus der Objektart AX_Gebaeude oder den Objektarten des Objektartenbereichs "Bauwerke, Einrichtungen und sonstige Angaben", z.B. DENW52AL00bFcDCr.

- Existiert in der Modellart DLKM (Digitales Liegenschaftskataster-Modell) kein entsprechendes Objekt, handelt es sich um den Objektidentifikator des korrespondierenden ATKIS-Objekts.

2.3 Zuordnung von Geometrie

Wenn Gebäudeteile gebildet werden, dann ist die Geometrie nur bei den BuildingPart zu führen. Das Objekt Building bildet dann nur die „Klammer“ für die BuildingPart.

2.4 Detaillierungsgrad von Bauteilen

Innerhalb eines Gebäudes sind die Bauteile in einem einheitlichen Detaillierungsgrad zu führen. Das bedeutet, dass alle Bauteile entweder als LoD1 oder als LoD2 zu modellieren sind. Sofern (z. B. durch die automatisierte Ableitung) ein Mischbestand von LoD1- und LoD2-Bauteilen innerhalb eines Gebäudes vorliegt, bestehen zwei Möglichkeiten der Anpassung:

1. Alle Bauteile werden als LoD1 modelliert.

2. LoD1-Bauteile werden als LoD2 mit Flachdach modelliert. Als Attribut der Dachform (RoofType) ist die Kennung 9999 (Sonstiges) anzugeben.

Möglichkeit 2 wird empfohlen.

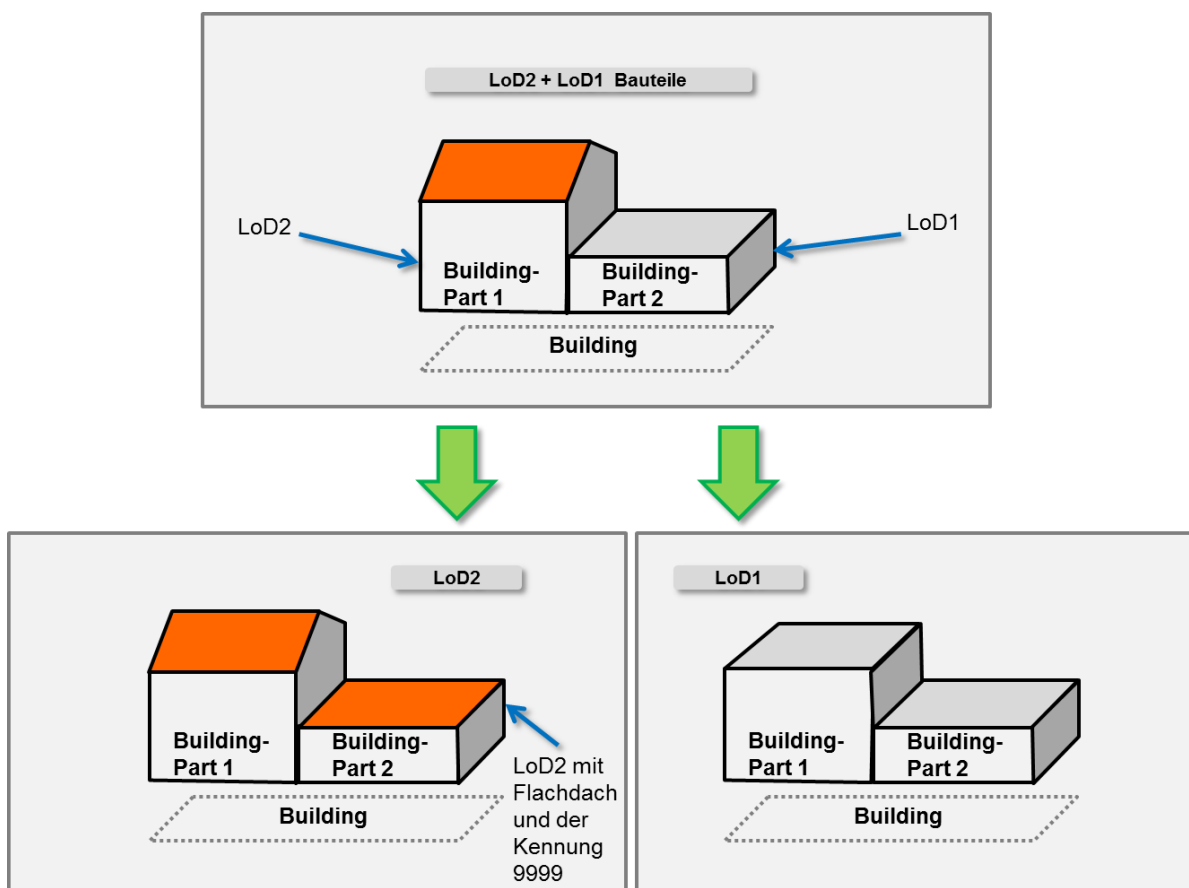


Abbildung 1: Oben: Ergebnis einer Automatisierten Ableitung. Unten: beide Möglichkeiten das Gebäude anzupassen.

2.5 Umwandlung von LoD1 in LoD2

Wenn LoD1-Objekte in ein LoD2 mit Flachdach automatisiert umgewandelt werden, muss die Kennung 9999 (Sonstiges) als Attribut für die Dachform (RoofType) angegeben werden.

2.6 Inhalt eines CityGML-Gebäudedatensatzes LoD1

Im Gebäudemodell des ersten Detaillierungsgrades (LoD1) wird jedes Gebäude als „ein 3D-Körper“ (Solid) dargestellt.

2.7 Metadaten

Die Metadaten zum Datensatz enthalten:

- Datenquelle Dachhöhe: Beschreibt das Verfahren zur Ermittlung der Höhe der LoD1-Körper.
- Datenquelle Lage: Beschreibt das Verfahren und die Quelldaten für die lagemäßige Festlegung der LoD1-Körper.
- Datenquelle Bodenhöhe: Beschreibt das Verfahren und die zugrunde liegenden Daten zur Ermittlung der absoluten Bodenhöhe.
- Bezugspunkt Dach: Beschreibt den Bezugspunkt einer vom Flachdach abweichenden Dachform.
- Geometriotyp 2D-Referenz: Beschreibt den Geometriotyp des Ausgangsobjektes in ALKIS/ATKIS (ist erst verbindlich ab dem 31.12.2020 im Datenbestand anzugeben (vgl. Beschluss 129/8 des AdV-Plenums))

Es wurde erörtert, ob diese Qualitätsmerkmale nach ISO 19115 und 19139 im CityGML abzubilden sind oder ob eine generische Variante (mithilfe so genannter *generic attributes*) verwendet werden soll. Die Frage nach der Modellierung der Metadaten wurde eindeutig zugunsten der generischen Modellierung entschieden.

2.8 Abgabeformate

- CityGML Version 1.0
- Shape

Für die Datenabgabe gelten zusätzlich die Datenformatbeschreibungen 3D-Gebäudemodelle LoD1 Deutschland in der jeweils gültigen Fassung sowohl für den internen Datenaustausch zwischen den Ländern und der ZSHH im Rahmen der jährlichen Datenaktualisierung als auch für die Datenabgabe aus dem Datenbestand der ZSHH in den Datenformaten CityGML Version 1.0 und Shape.

2.9 Koordinaten

Zugelassen für CRS ist das zusammengesetzte System:

Lagebezugssystem ETRS89/UTM

Höhenbezugssystem DHHN2016, übergangsweise DHHN 92

z.B. srsName="urn:adv:crs:ETRS89_UTM32*DE_DHHN2016_NH

Alle Koordinatenangaben sind grundsätzlich auf 3 Nachkommastellen anzugeben.

2.10 Standardwerte

In der Anlage 3 „Tabelle der Standardwerte für Gebäude und Bauwerke“ des Produktstandards werden Standardhöhen, Standarddurchmesser und Standardbreiten für Gebäude und Bauwerke nach Objektkennung (ALKIS und ATKIS) definiert. Sofern keine realen Größen vorliegen, müssen diese Standardwerte verwendet werden.

Standardbreiten und Standarddurchmesser sollen für die Erzeugung von flächenförmigen Grundrissen aus linien- und punktförmigen Objekten verwendet werden. Für wenige Objekte ist eine Standarddicke definiert, da diese nicht mit dem Geländemodell verschnitten werden.

2.11 AdV-CityGML-Profil für LoD1

Um eine automatisierte Prüfung zu ermöglichen (Validierung), wird ein Profil vorgeschlagen, welches streng die für das Produkt der AdV zulässigen Elemente umfasst. Das Profil ergibt sich als Reduktion des CityGML 1.0 - Schemas, wobei Kardinalitäten teilweise abweichend festgelegt wurden, um Inhalte verbindlich zu definieren.

Neben der Geometriebeschreibung des Körpers umfasst der Datensatz eines Gebäudes folgende Attribute:

- Höhe des Gebäudes aus der Differenz in Metern zwischen dem höchsten Bezugspunkt und dem tiefsten Bezugspunkt des Gebäudes
- Objektidentifikator
- Gebäudefunktion
- Qualitätsangaben (siehe Metadaten)
 - Datenquelle Dachhöhe
 - Datenquelle Lage
 - Datenquelle Bodenhöhe
 - Bezugspunkt Dach
 - Aktualität
 - Geometriotyp 2D-Referenz
- Amtlicher Gemeindeschlüssel
- Referenz auf das 2D-Gebäude

Wenn geführt:

- Anzahl der Geschosse
- Adresse
- Name

2.11.1 Schema

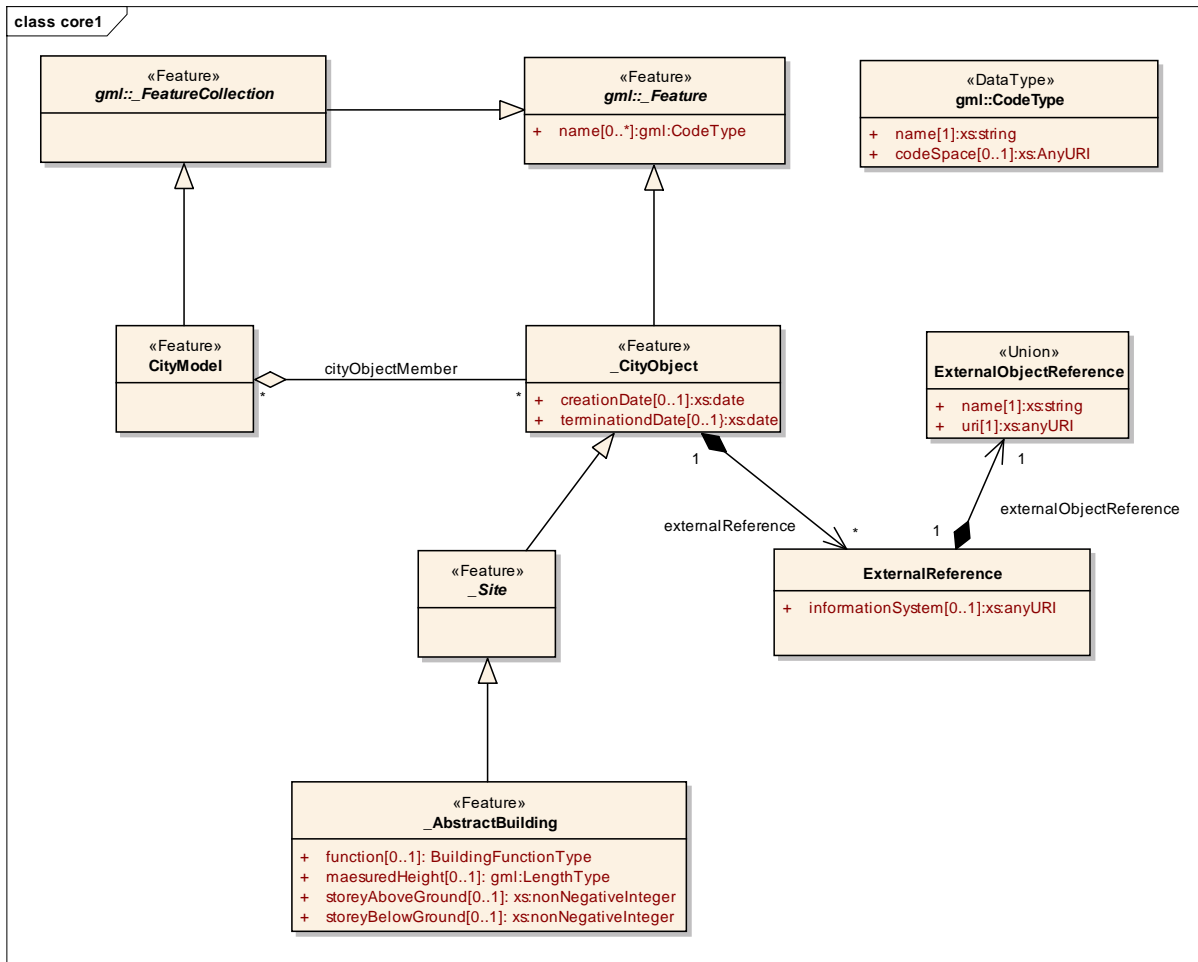


Abbildung 2: CityGML-Profil für LoD1 der AdV (Top Level)

Modul core

Änderungen gegenüber CityGML 1.0:

- Die Generalisierungsrelation wurde entfernt.

Modul bldg

Änderungen gegenüber CityGML 1.0:

- Es wurde eine Reduzierung auf die LoD1-Geometrien vorgenommen. Zugelassen ist ausschließlich LoD1-Solid.
- Die semantischen Klassen für Objekte ab LoD2 wurden entfernt (wallsurface, roofsurface etc.).
- Externe Gebäudeinstallationen sind nicht zugelassen.
- Die Attribute *function* (Gebäudefunktion) und *measuredHeight* (gemessene Höhe) sind abweichend vom Standard CityGML Pflichtattribute.
- Es können externe Referenzen an den Gebäudeobjekten angebracht werden.

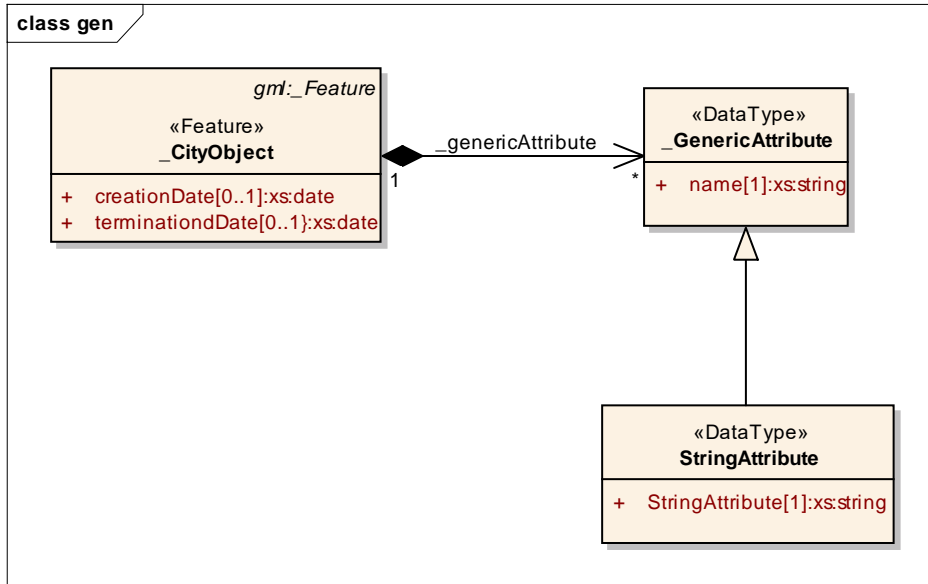


Abbildung 4: CityGML-Profil für LoD1 der AdV (Generic)

Unverändert übernommene externe Module

Geography Markup Language (gml)
 Extensible Address Language (xAL)
 Schematron Assertion Language (sch)

Bemerkung: Das externe Modul "gml" steht als ein CityGML-LoD1 -Profil der AG Modellierung der SIG 3D der GDI-DE zur Verfügung.

Entfernte Module:

Appearance	app
CityFurniture	frn
CityObjectGroup	grp
LandUse	luse
Relief	dem
Transportation	tran
Vegetation	veg
WaterBody	wtr
TexturedSurface	tex

2.11.2 Namespaces für LoD 1 - Instanzdokumente

Instanzdokumente der AdV müssen einheitliche Angaben zu Namespaces enthalten.

Namespaces für LoD1 – Instanzdokumente

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<core:CityModel xmlns="http://www.opengis.net/citygml/1.0"
xmlns:core="http://www.opengis.net/citygml/1.0"
xmlns:gen="http://www.opengis.net/citygml/generics/1.0"
xmlns:bldg="http://www.opengis.net/citygml/building/1.0"
xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
xmlns:xal="urn:oasis:names:tc:ciq:xsdschema:xAL:2.0"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/citygml/1.0 http://repository.gdi-de.org/schemas/adv/citygml/1.0/cityGMLBaseLoD1.xsd
http://www.opengis.net/citygml/building/1.0 http://repository.gdi-de.org/schemas/adv/citygml/building/1.0/buildingLoD1.xsd
http://www.opengis.net/citygml/generics/1.0 http://repository.gdi-de.org/schemas/adv/citygml/generics/1.0/genericsLoD1.xsd">
  
```


2.11.3 Bodenhöhe

Bauteile sollen mit einer einheitlichen Bodenhöhe für das gesamte Gebäude modelliert werden.

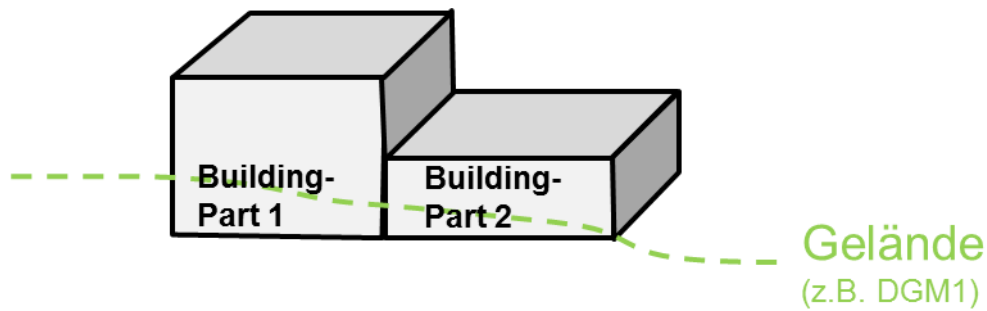


Abbildung 5: Verwendung einer einheitlichen Bodenhöhe bei mehreren Bauteilen

2.11.4 Qualitätsangaben

Datenquelle Dachhoehe

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

DatenquelleDachhoehe	Herstellungsprozess der Dachhöhenermittlung	
Bedeutung	Wert	Grunddatenbestand
LASERSCAN	1000	
STOCKWERKE	2000	
STANDARD	3000	
PHOTOGRAMMETRIE -MANUELL	4000	
PHOTOGRAMMETRIE -AUTOMATISCH	5000	
MANUELL	6000	

Datenquelle Lage

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

DatenquelleLage	Herstellungsprozess der Lage	
Bedeutung	Wert	Grunddatenbestand
LIEGENSCHAFTSKATASTER	1000	
LIEGENSCHAFTSKATASTER (BERECHNUNG)	1100	
LIEGENSCHAFTSKATASTER (DIGITALISIERUNG)	1200	
LIEGENSCHAFTSKATASTER (TOP.AUFNAHME)	1300	
PHOTOGRAMMETRISCH ERMITTELT	2000	
TOPOGRAPHISCHE LANDESAUFNAHME	3000	

Datenquelle Bodenhoehe

Beschreibt das Verfahren und die zugrunde liegenden Daten zur Ermittlung der absoluten Bodenhöhe. Bei Verwendung in Kombination mit anderen DGM-Daten müssen die Körper ggf. neu verschnitten werden, um eine optimale Höhenanpassung zu erzielen.

DatenquelleBodenhoehe

Herstellungsprozess der Bodenhöhenermittlung

Bedeutung	Wert	Grunddatenbestand
Verschneidung mit DGM	1000	
Verschneidung mit DGM1	1100	
Verschneidung mit DGM2	1200	
Verschneidung mit DGM5	1300	
Verschneidung mit DGM10	1400	
Verschneidung mit DGM25	1500	
Verschneidung mit DGM50	1600	
Verschneidung mit DGM200	1700	
Verschneidung mit DGM1000	1800	
Einzelmessung	2000	
Photogrammetrie - manuell	3000	
Photogrammetrie - automatisch	4000	

BezugspunktDach

Beschreibt den Bezugspunkt einer vom Flachdach abweichenden Dachform.

BezugspunktDach

Bezugspunkt der Dachfläche beim Herstellungsprozess

Bedeutung	Wert	Grunddatenbestand
FIRST	1000	
MITTELWERT	2000	
ARITHMETISCHES MITTEL	2100	
MEDIAN	2200	
TRAUFE	3000	
DEFAULTHOEHE	4000	

Geometriotyp 2D-Referenz: Beschreibt den Geometriotyp des Ausgangsobjektes in ALKIS/ATKIS

Geometriotyp2DReferenz

Geometriotyp des Ausgangsobjektes

Bedeutung	Wert	Grunddatenbestand
PUNKT	1000	
LINIE	2000	
FLAECHE	3000	

2.11.5 Beispielinstantz

Gebäude im LoD1 mit generisch modellierten Qualitätsangaben:

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!-- Beispieldatensatz Adv-Profil LoD 1 -->
<core:CityModel xmlns="http://www.opengis.net/citygml/1.0"
xmlns:core="http://www.opengis.net/citygml/1.0"
xmlns:gen="http://www.opengis.net/citygml/generics/1.0"
xmlns:bldg="http://www.opengis.net/citygml/building/1.0"
xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
xmlns:xal="urn:oasis:names:tc:ciq:xsd:schema:xAL:2.0"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/citygml/1.0 http://repository.gdi-de.org/schemas/adv/citygml/1.0/cityGMLBaseLoD1.xsd
http://www.opengis.net/citygml/building/1.0 http://repository.gdi-de.org/schemas/adv/citygml/building/1.0/buildingLoD1.xsd
http://www.opengis.net/citygml/generics/1.0 http://repository.gdi-de.org/schemas/adv/citygml/generics/1.0/genericsLoD1.xsd">
<gml:name>LoD1_381_5721_1_NW</gml:name>
<gml:boundedBy>
<gml:Envelope srsName="urn:adv:crs:ETRS89_UTM32*DE_DHHN2016_NH">
<gml:lowerCorner srsDimension="3">381950.000 5721410.000 66.000</gml:lowerCorner>
<gml:upperCorner srsDimension="3">381980.000 5721450.000 75.000</gml:upperCorner>
</gml:Envelope>
</gml:boundedBy>
<core:cityObjectMember>
<bldg:Building gml:id="DENW_110e8edf-dda2-4130-a564-87b2a3cb3f35">
<gml:name>Konrad-Adenauer-Gymnasium</gml:name>
<core:creationDate>2008-08-13</core:creationDate>
<core:externalReference>
<core:informationSystem>http://repository.gdi-de.org/schemas/adv/citygml/fdv/art.htm#_9100</core:informationSystem>
<core:externalObject>
<core:name>DENW52AL00bphwmv</core:name>
</core:externalObject>
</core:externalReference>
<gen:stringAttribute name="DatenquelleDachhoehe">
<gen:value>1000</gen:value>
</gen:stringAttribute>
<gen:stringAttribute name="DatenquelleLage">
<gen:value>1000</gen:value>
</gen:stringAttribute>
<gen:stringAttribute name="DatenquelleBodenhoehe">
<gen:value>1000</gen:value>
</gen:stringAttribute>
<gen:stringAttribute name="BezugspunktDach">
<gen:value>1000</gen:value>
</gen:stringAttribute>
<gen:stringAttribute name="Gemeindeschluessel">
<gen:value>05562008</gen:value>
</gen:stringAttribute>
<gen:stringAttribute name="Geometriotyp2DReferenz">
<gen:value>3000</gen:value>
</gen:stringAttribute>
<bldg:function>31001_3021</bldg:function>
<bldg:measuredHeight uom="urn:adv:uom:m">7.070</bldg:measuredHeight>
<bldg:storeysAboveGround>2</bldg:storeysAboveGround>
<bldg:lod1Solid>
<gml:Solid>
<gml:exterior>
<gml:CompositeSurface>
<!-- Boden -->
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon>
<gml:exterior>
<gml:LinearRing>
<gml:posList srsDimension="3">381954.215 5721415.891 66.542 381956.984 5721428.649 66.542 381957.034 5721428.638 66.542 381957.877
5721432.519 66.542 381957.829 5721432.530 66.542 381960.651 5721445.524 66.542 381962.801 5721445.057 66.542 381973.572 5721442.723
66.542 381970.857 5721430.094 66.542 381973.902 5721429.432 66.542 381972.911 5721424.874 66.542 381969.875 5721425.533 66.542 381967.185
5721413.131 66.542 381954.215 5721415.891 66.542</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
<!-- Dach -->
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon>
<gml:exterior>
<gml:LinearRing>
<gml:posList srsDimension="3">381954.215 5721415.891 73.610 381967.185 5721413.131 73.610 381969.875 5721425.533 73.610 381972.911
5721424.874 73.610 381973.902 5721429.432 73.610 381970.857 5721430.094 73.610 381973.572 5721442.723 73.610 381962.801 5721445.057
73.610 381960.651 5721445.524 73.610 381957.829 5721432.530 73.610 381957.877 5721432.519 73.610 381957.034 5721428.638 73.610 381956.984
5721428.649 73.610 381954.215 5721415.891 73.610</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
<!-- Seitenwand 1 -->
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon>
<gml:exterior>
<gml:LinearRing>
<gml:posList srsDimension="3">381954.215 5721415.891 66.542 381954.215 5721415.891 73.610 381956.984 5721428.649 73.610 381956.984
5721428.649 66.542 381954.215 5721415.891 66.542</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>

```

```
<!-- Seitenwand 2 -->
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon>
<gml:exterior>
<gml:LinearRing>
<gml:posList srsDimension="3">381956.984 5721428.649 66.542 381956.984 5721428.649 73.610 381957.034 5721428.638 73.610 381957.034
5721428.638 66.542 381956.984 5721428.649 66.542</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
<!-- Seitenwand 3 -->
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon>
<gml:exterior>
<gml:LinearRing>
<gml:posList srsDimension="3">381957.034 5721428.638 66.542 381957.034 5721428.638 73.610 381957.877 5721432.519 73.610 381957.877
5721432.519 66.542 381957.034 5721428.638 66.542</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
<!-- Seitenwand 4 -->
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon>
<gml:exterior>
<gml:LinearRing>
<gml:posList srsDimension="3">381957.877 5721432.519 66.542 381957.877 5721432.519 73.610 381957.829 5721432.530 73.610 381957.829
5721432.530 66.542 381957.877 5721432.519 66.542</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
<!-- Seitenwand 5 -->
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon>
<gml:exterior>
<gml:LinearRing>
<gml:posList srsDimension="3">381957.829 5721432.530 66.542 381957.829 5721432.530 73.610 381960.651 5721445.524 73.610 381960.651
5721445.524 66.542 381957.829 5721432.530 66.542</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
<!-- Seitenwand 6 -->
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon>
<gml:exterior>
<gml:LinearRing>
<gml:posList srsDimension="3">381960.651 5721445.524 66.542 381960.651 5721445.524 73.610 381962.801 5721445.057 73.610 381962.801
5721445.057 66.542 381960.651 5721445.524 66.542</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
<!-- Seitenwand 7 -->
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon>
<gml:exterior>
<gml:LinearRing>
<gml:posList srsDimension="3">381962.801 5721445.057 66.542 381962.801 5721445.057 73.610 381973.572 5721442.723 73.610 381973.572
5721442.723 66.542 381962.801 5721445.057 66.542</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
<!-- Seitenwand 8 -->
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon>
<gml:exterior>
<gml:LinearRing>
<gml:posList srsDimension="3">381973.572 5721442.723 66.542 381973.572 5721442.723 73.610 381970.857 5721430.094 73.610 381970.857
5721430.094 66.542 381973.572 5721442.723 66.542</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
<!-- Seitenwand 9 -->
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon>
<gml:exterior>
<gml:LinearRing>
<gml:posList srsDimension="3">381970.857 5721430.094 66.542 381970.857 5721430.094 73.610 381973.902 5721429.432 73.610 381973.902
5721429.432 66.542 381970.857 5721430.094 66.542</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
<!-- Seitenwand 10 -->
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon>
<gml:exterior>
<gml:LinearRing>
<gml:posList srsDimension="3">381973.902 5721429.432 66.542 381973.902 5721429.432 73.610 381972.911 5721424.874 73.610 381972.911
5721424.874 66.542 381973.902 5721429.432 66.542</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
<!-- Seitenwand 11 -->
```

```

<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon>
<gml:exterior>
<gml:LinearRing>
<gml:posList srsDimension="3">381972.911 5721424.874 66.542 381972.911 5721424.874 73.610 381969.875 5721425.533 73.610 381969.875
5721425.533 66.542 381972.911 5721424.874 66.542</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
<!-- Seitenwand 12 -->
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon>
<gml:exterior>
<gml:LinearRing>
<gml:posList srsDimension="3">381969.875 5721425.533 66.542 381969.875 5721425.533 73.610 381967.185 5721413.131 73.610 381967.185
5721413.131 66.542 381969.875 5721425.533 66.542</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
<!-- Seitenwand 13 -->
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon>
<gml:exterior>
<gml:LinearRing>
<gml:posList srsDimension="3">381967.185 5721413.131 66.542 381967.185 5721413.131 73.610 381954.215 5721415.891 73.610 381954.215
5721415.891 66.542 381967.185 5721413.131 66.542</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
</gml:CompositeSurface>
</gml:exterior>
</gml:Solid>
</bldg:lod1Solid>
<bldg:address>
<core:Address>
<core:xalAddress>
<xal:AddressDetails>
<xal:Country>
<xal:CountryName>DEUTSCHLAND</xal:CountryName>
<xal:Locality Type="Town">
<xal:LocalityName>Datteln</xal:LocalityName>
<xal:Thoroughfare Type="Street">
<xal:ThoroughfareNumber>39</xal:ThoroughfareNumber>
<xal:ThoroughfareName>Horneburger Straße</xal:ThoroughfareName>
</xal:Thoroughfare>
</xal:Locality>
</xal:Country>
</xal:AddressDetails>
</core:xalAddress>
</core:Address>
</bldg:address>
</bldg:Building>
</core:cityObjectMember>
</core:CityModel>

```

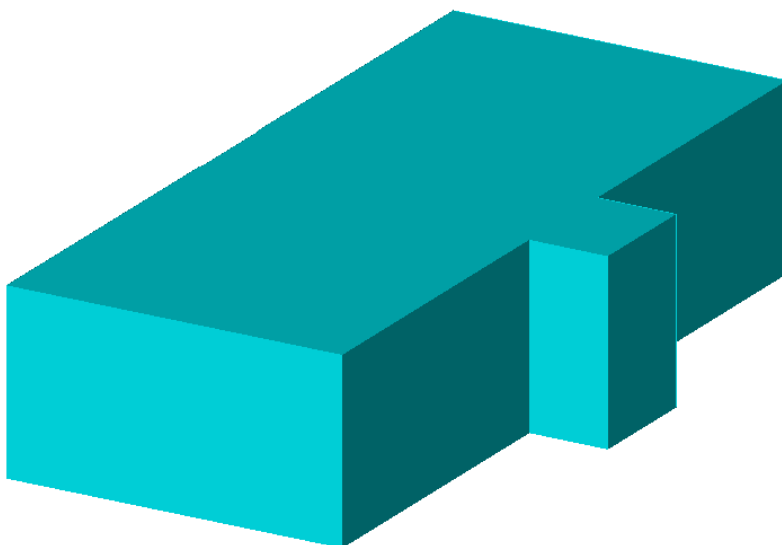


Abbildung 6: Darstellung der Daten des Testdatensatzes (LoD1)

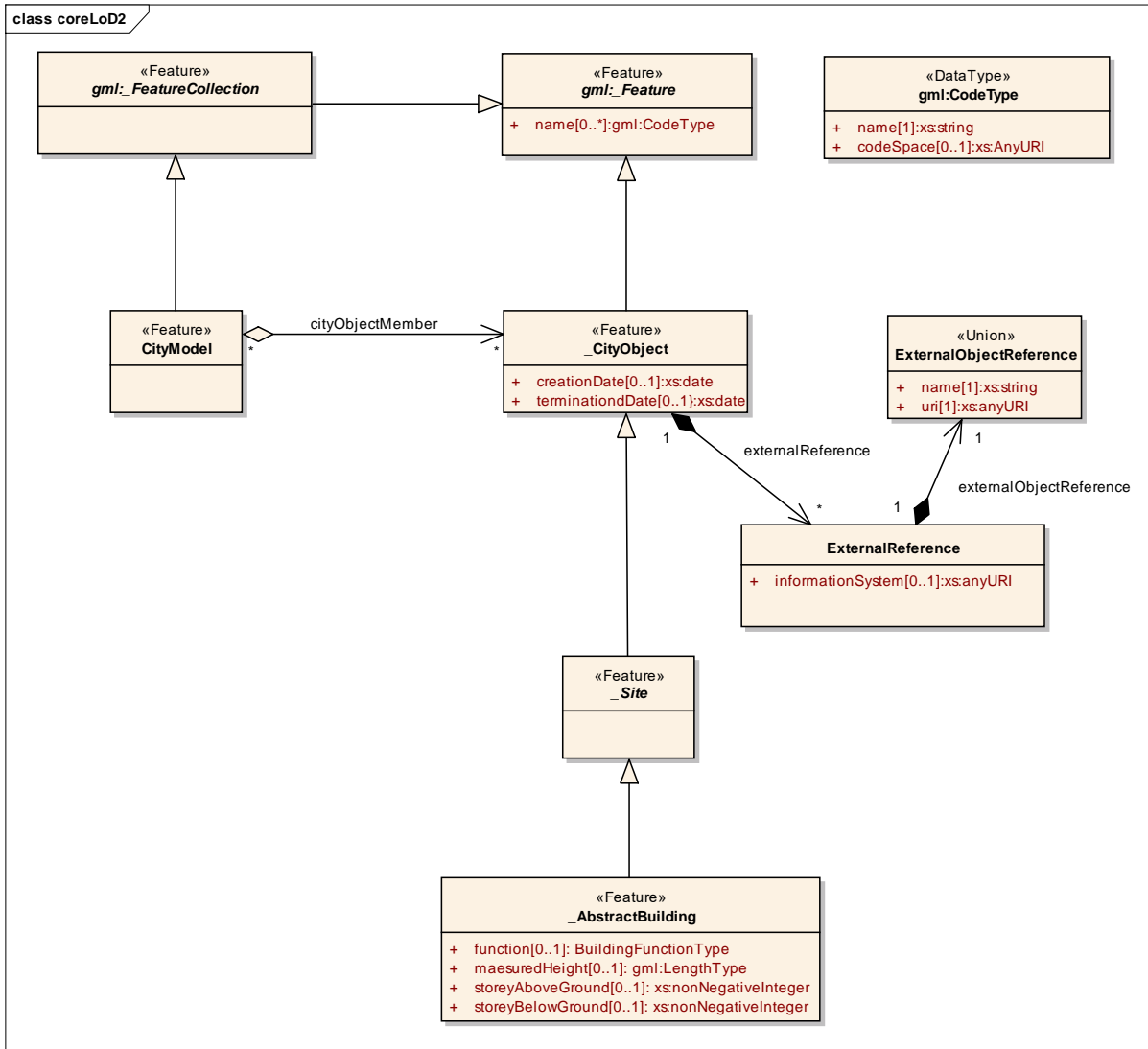


Abbildung 7: CityGML-Profil für LoD2 der AdV (Top Level)

Modul core

Änderungen gegenüber CityGML 1.0:

- Die Generalisierungsrelation wurde entfernt.

Modul bldg

Änderungen gegenüber CityGML 1.0:

- Es wurde eine Reduzierung auf die LoD1- und LoD2-Geometrien vorgenommen. Zugelassen sind nur semantische Begrenzungsflächen (BoundarySurface) und Solid als Referenzen auf die Begrenzungsflächen.
- Gebäudeteile und externe Gebäudeinstallationen sind zugelassen.
- Die Attribute *function* (Gebäudefunktion) und *measuredHeight* (gemessene Höhe) sind abweichend vom Standard CityGML Pflichtattribute.
- Es können externe Referenzen an den Gebäudeobjekten angebracht werden.
- In LoD2 ist die Nutzung der Klassen *Roofsurface*, *Wallsurface*, *Groundsurface* und *Closuresurface* erforderlich.

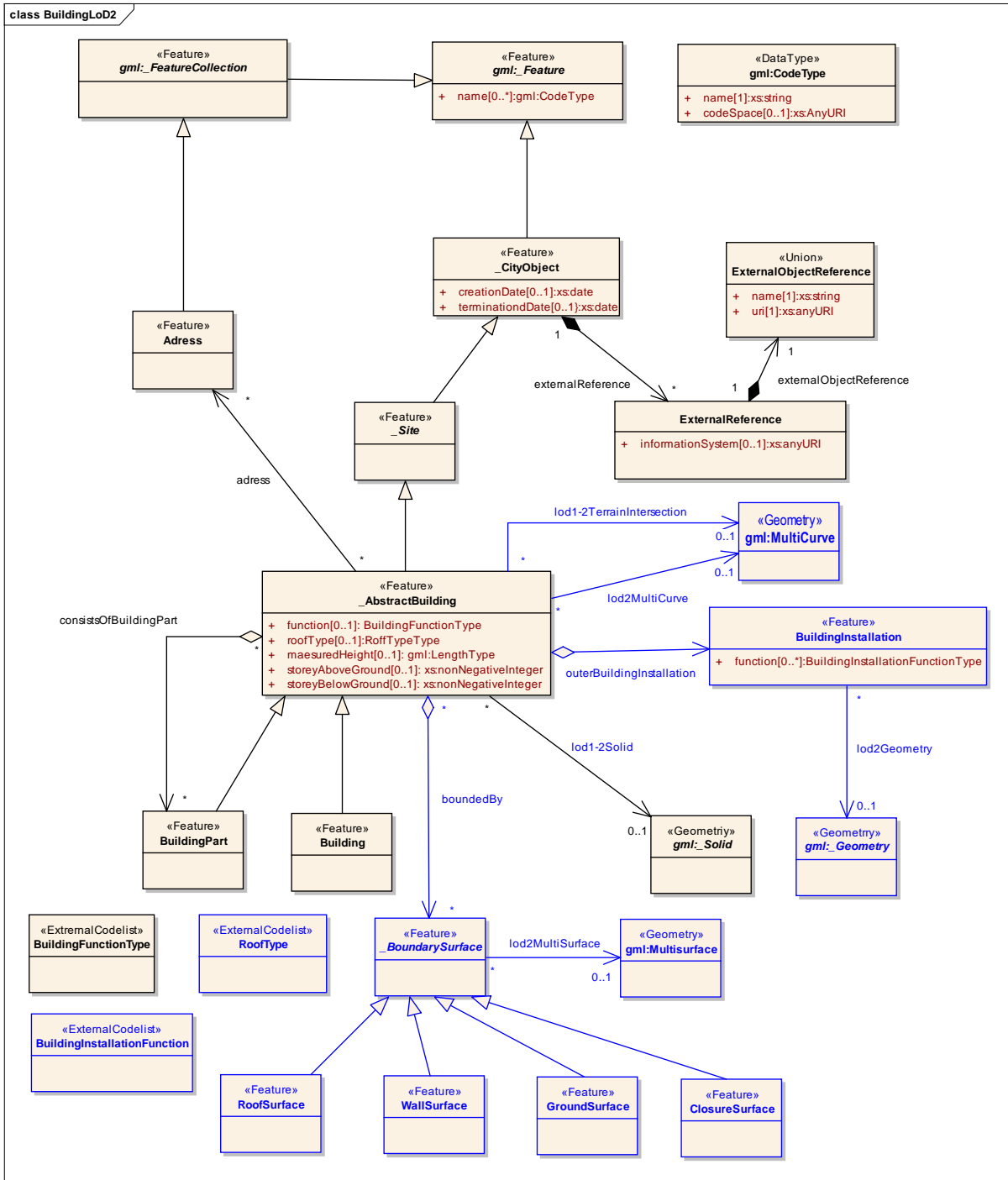


Abbildung 8: CityGML-Profil für LoD2 der AdV (Building)

Modul gen

Änderungen gegenüber CityGML 1.0:

- Es sind keine generischen Objekte zugelassen.
- Es sind nur generische Attribute zugelassen. Mit diesen sollen Qualitätsangaben transportiert werden. Zugunsten einer einfacheren Nutzung und Lesbarkeit wird diese Variante der ISO-konformen Modellierung vorgezogen (siehe oben).
- Die Inhalte im Datentyp *genericAttribute* dürfen nur vom Typ "string" sein und sollen nur die Inhalte der Codelists der Qualitätsangaben enthalten.

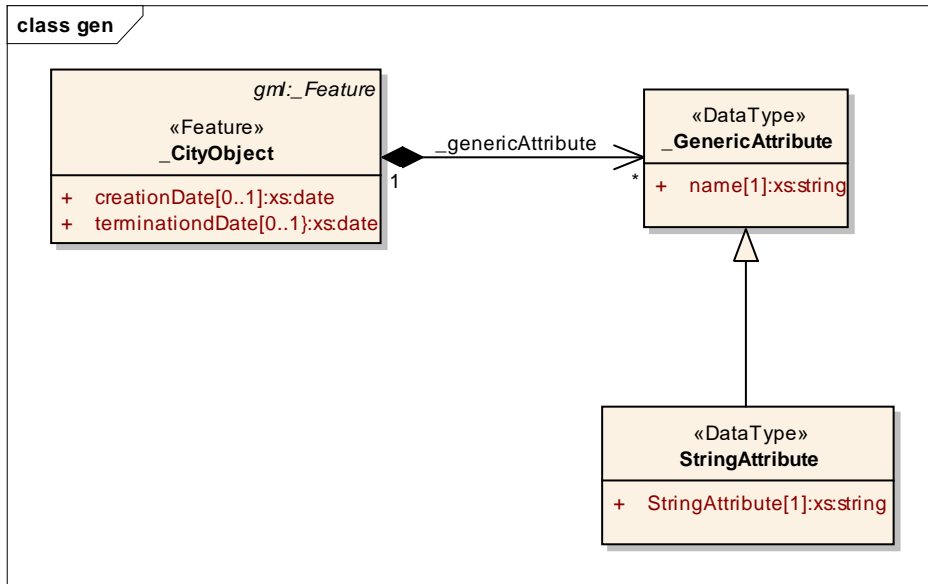


Abbildung 9: CityGML-Profil für LoD2 der AdV (Generic)

Modul appearance

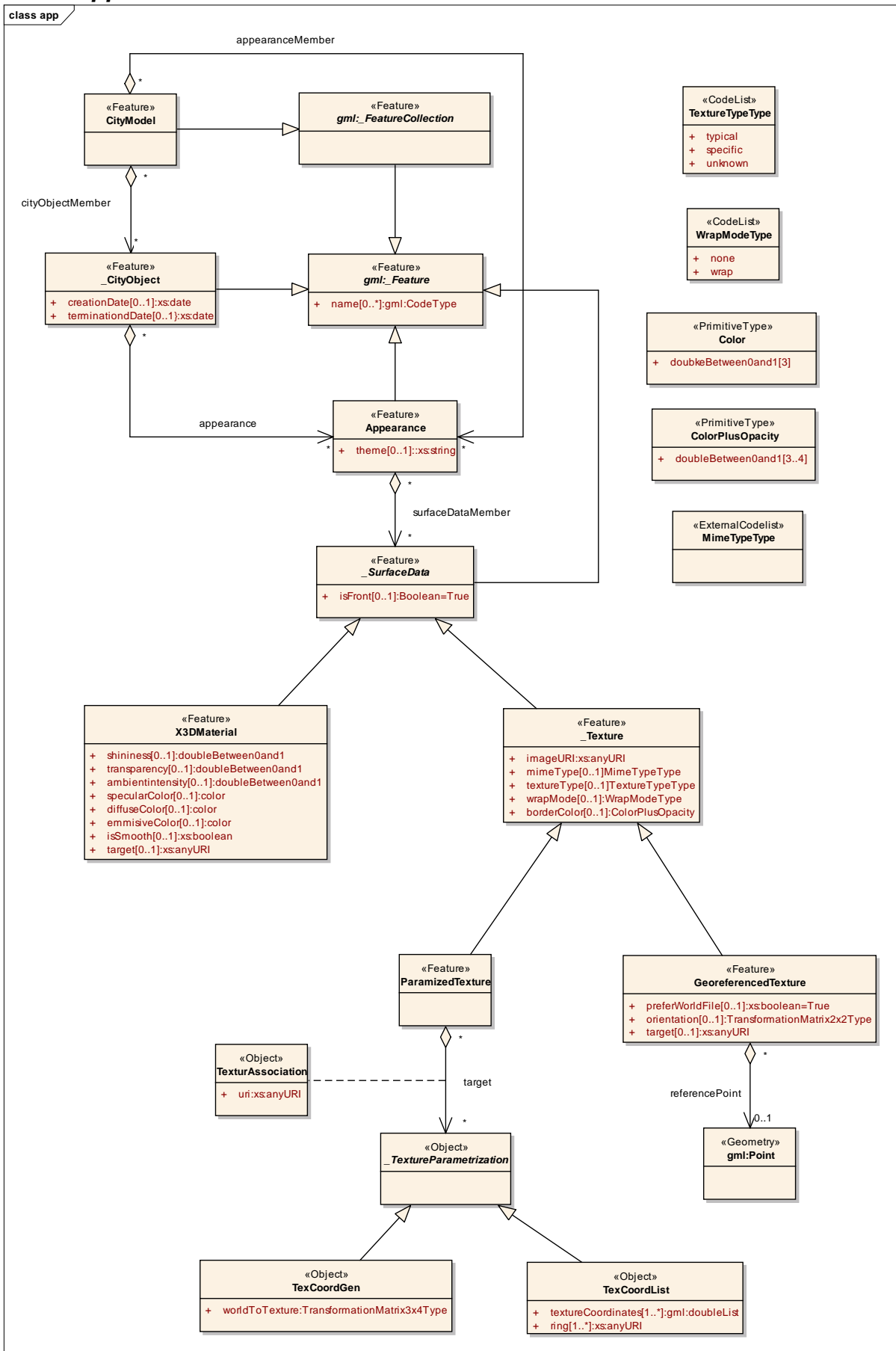


Abbildung 10: CityGML-Profil für LoD2 der AdV (Appearance)

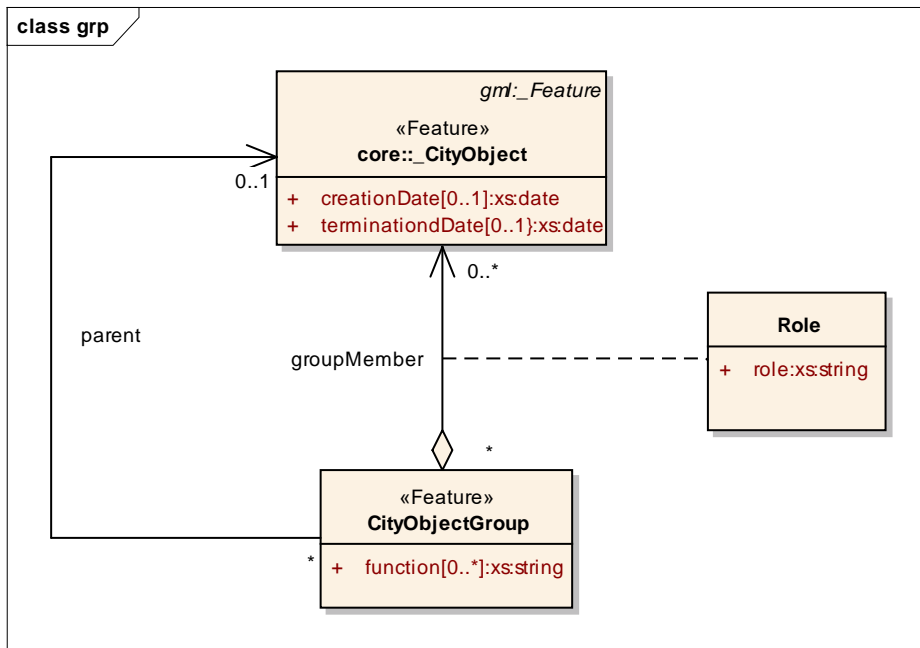
Modul group

Abbildung 11: CityGML-Profil für LoD2 der AdV (Group)

Unverändert übernommene externe Module:

Geography Markup Language (gml)
 Extensible Adress Language (xAL)
 Schematron Assertion Language (sch)

Entfernte Module:

CityFurniture frn
 LandUse luse
 Relief dem
 Transportation tran
 Vegetation veg
 WaterBody wtr
 TexturedSurfacetex (deprecated)

2.12.2 Namespaces für LoD2 - Instanzdokumente

Instanzdokumente der AdV müssen einheitliche Angaben zu Namespaces enthalten.

Namespaces für LoD2 – Instanzdokumente

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<core:CityModel
xmlns="http://www.opengis.net/citygml/1.0"
xmlns:core="http://www.opengis.net/citygml/1.0"
xmlns:gen="http://www.opengis.net/citygml/generics/1.0"
xmlns:grp="http://www.opengis.net/citygml/cityobjectgroup/1.0"
xmlns:app="http://www.opengis.net/citygml/appearance/1.0"
xmlns:bldg="http://www.opengis.net/citygml/building/1.0"
xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
xmlns:xal="urn:oasis:names:tc:ciq:xsd:schema:xAL:2.0"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/citygml/1.0 http://repository.gdi-de.org/schemas/adv/citygml/1.0/cityGMLBaseLoD2.xsd
http://www.opengis.net/citygml/building/1.0 http://repository.gdi-de.org/schemas/adv/citygml/building/1.0/buildingLoD2.xsd
http://www.opengis.net/citygml/appearance/1.0 http://repository.gdi-de.org/schemas/adv/citygml/appearance/1.0/appearanceLoD2.xsd
http://www.opengis.net/citygml/generics/1.0 http://repository.gdi-de.org/schemas/adv/citygml/generics/1.0/genericsLoD2.xsd
http://www.opengis.net/citygml/cityobjectgroup/1.0 http://repository.gdi-de.org/schemas/adv/citygml/cityobjectgroup/1.0/cityObjectGroupLoD2.xsd">
```

2.12.3 Begrenzungsflächen

2.12.3.1 WallSurface

Seitenwände (Wandflächen) sind als *WallSurface* zu modellieren. Sie sind i.d.R. vertikal (Ausnahme z.B. Sheddach).

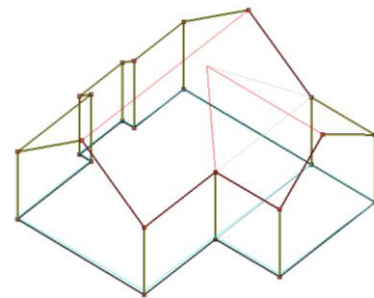


Abbildung 12: Verwendung der Objektart WallSurface

2.12.3.2 RoofSurface

Dachflächen sind als *RoofSurface* zu modellieren. Für jede einzelne Geometrie ist eine Instanz *RoofSurface* anzulegen.

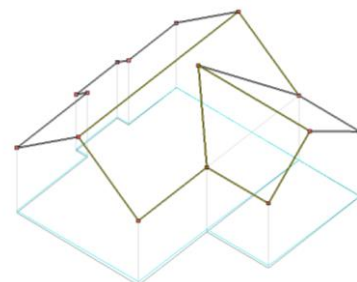


Abbildung 13: Verwendung der Objektart RoofSurface

2.12.3.3 GroundSurface

Bodenflächen(Grundflächen) sind als *GroundSurface* zu modellieren. Sie sind i.d.R. identisch mit der 2D-Geometrie im Liegenschaftskataster (ALKIS).

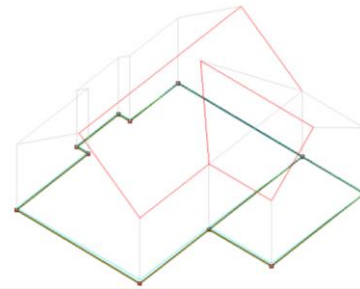


Abbildung 14: Verwendung der Objektart GroundSurface

2.12.3.4 ClosureSurface

Nicht sichtbare Begrenzungsflächen (Abschlussflächen) sind als *ClosureSurface* zu modellieren. Sie dienen dazu das Solid zu schließen. Im Beispieldatensatz gibt es 4 Instanzen *ClosureSurface* (siehe Abbildung 10).

Zur Sicherstellung der semantischen Korrektheit des Modells und der korrekten Auswertbarkeit sind diese Flächen auf keinen Fall als Wall- bzw. RoofSurface zu modellieren!

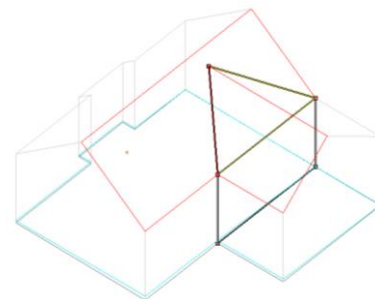


Abbildung 15: Verwendung der Objektart ClosureSurface

2.12.4 Bodenhöhe

Bauteile sollen mit einer einheitlichen Bodenhöhe für das gesamte Gebäude modelliert werden.

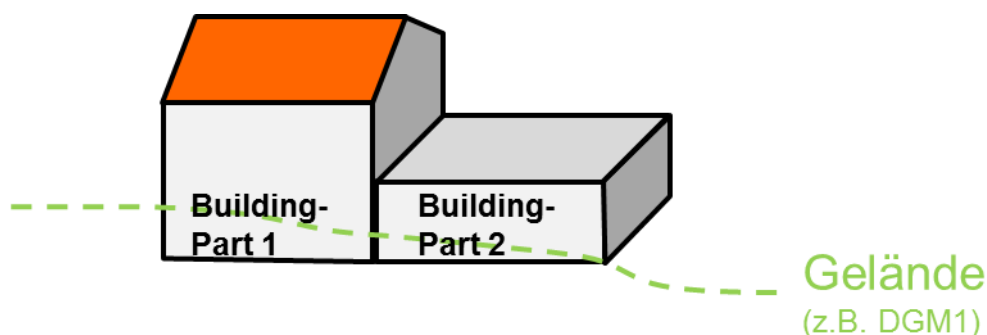


Abbildung 16: Verwendung einer einheitlichen Bodenhöhe bei mehreren Bauteilen

2.12.5 Qualitätsangaben

Die Metadaten zum Datensatz enthalten:

- Datenquelle Dachhöhe: Beschreibt das Verfahren zur Ermittlung der Höhe.
- Datenquelle Lage: Beschreibt das Verfahren und die Quelldaten für die lagemäßige Festlegung.
- Datenquelle Bodenhöhe: Beschreibt das Verfahren und die zugrunde liegenden Daten zur Ermittlung der absoluten Bodenhöhe.

Es wurde erörtert, ob diese Qualitätsmerkmale nach ISO 19115 und 19139 im CityGML abzubilden sind oder ob eine generische Variante (mithilfe sogenannter *generic attributes*) verwendet werden soll. Die Frage nach der Modellierung der Metadaten wurde eindeutig zugunsten der generischen Modellierung entschieden.

2.12.6 Beispielinstanz

Gebäude für LoD2 mit zwei Bauteilen und generisch modellierten Qualitätsangaben:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!-- Beispieldatensatz Adv-Profil LoD 2 -->
<core:CityModel
  xmlns="http://www.opengis.net/citygml/1.0"
  xmlns:core="http://www.opengis.net/citygml/1.0"
  xmlns:gen="http://www.opengis.net/citygml/generics/1.0"
  xmlns:grp="http://www.opengis.net/citygml/cityobjectgroup/1.0"
  xmlns:app="http://www.opengis.net/citygml/appearance/1.0"
  xmlns:blgd="http://www.opengis.net/citygml/building/1.0"
  xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
  xmlns:xal="urn:oasis:names:tc:ciq:xsdschema:xAL:2.0"
  xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/citygml/1.0 http://repository.gdi-de.org/schemas/adv/citygml/1.0/cityGMLBaseLoD2.xsd
  http://www.opengis.net/citygml/building/1.0 http://repository.gdi-de.org/schemas/adv/citygml/building/1.0/buildingLoD2.xsd
  http://www.opengis.net/citygml/appearance/1.0 http://repository.gdi-de.org/schemas/adv/citygml/appearance/1.0/appearanceLoD2.xsd
  http://www.opengis.net/citygml/generics/1.0 http://repository.gdi-de.org/schemas/adv/citygml/generics/1.0/genericsLoD2.xsd">
  http://www.opengis.net/citygml/cityobjectgroup/1.0 http://repository.gdi-de.org/schemas/adv/citygml/cityobjectgroup/1.0/cityObjectGroupLoD2.xsd">
  <gml:name>LoD2_354_5715_1_NW</gml:name>
  <gml:boundedBy>
  <gml:Envelope srsName="urn:adv:crs:ETRS89_UTM32*DE_DHHN2016_NH">
  <gml:lowerCorner srsDimension="3">354000.000 5715000.000 0.000</gml:lowerCorner>
  <gml:upperCorner srsDimension="3">355000.000 5716000.000 92.240</gml:upperCorner>
  </gml:Envelope>
  </gml:boundedBy>
  <core:cityObjectMember>
  <blgd:Building gml:id="DENW_779fa37b-81a0-4938-999d-b7a4dfbe101d">
    <gml:name>Brauhaus</gml:name>
    <core:creationDate>2013-11-05</core:creationDate>
    <core:externalReference>
    <core:informationSystem>http://repository.gdi-de.org/schemas/adv/citygml/fdv/art.htm#_9100</core:informationSystem>
    <core:externalObject>
    <core:name>DENW47AL20002LSY</core:name>
    </core:externalObject>
    </core:externalReference>
    <gen:stringAttribute name="Gemeindeschluessel">
    <gen:value>05512000</gen:value>
    </gen:stringAttribute>
    <gen:stringAttribute name="Geometriotyp2DReferenz">
    <gen:value>3000</gen:value>
    </gen:stringAttribute>
    <blgd:function>31001_1010</blgd:function>
    <blgd:consistsOfBuildingPart>
    <blgd:BuildingPart gml:id="GUID_1366028267494_173043">
    <core:creationDate>2013-11-05</core:creationDate>
    <gen:stringAttribute name="DatenquelleDachhoehe">
    <gen:value>1000</gen:value>
    </gen:stringAttribute>
    <gen:stringAttribute name="DatenquelleLage">
    <gen:value>1000</gen:value>
    </gen:stringAttribute>
    <gen:stringAttribute name="DatenquelleBodenhoehe">
    <gen:value>1400</gen:value>
    </gen:stringAttribute>
    <blgd:roofType>3100</blgd:roofType>
    <blgd:measuredHeight uom="urn:adv:uom:m">7.236</blgd:measuredHeight>
    <blgd:storeysAboveGround>2</blgd:storeysAboveGround>
  </blgd:BuildingPart>
  </blgd:consistsOfBuildingPart>
  </blgd:Building>
  </core:cityObjectMember>
  </gml:boundedBy>
  </core:CityModel>
```

```
<gml:surfaceMember xlink:href="#UUID_07398eba-4afd-447f-fe7b-baefa647fb82" />
</gml:CompositeSurface>
</gml:exterior>
</gml:Solid>
</bldg:lod2Solid>
<bldg:lod2TerrainIntersection>
<gml:MultiCurve>
<gml:curveMember>
<gml:LineString>
<gml:posList srsDimension="3">354371.541 5715754.285 58.527 354372.304 5715758.339
58.532</gml:posList>
</gml:LineString>
</gml:curveMember>
<gml:curveMember>
<gml:LineString>
<gml:posList srsDimension="3">354372.304 5715758.339 58.532 354377.344 5715757.344
58.400 354379.262 5715756.965 58.364</gml:posList>
</gml:LineString>
</gml:curveMember>
<gml:curveMember>
<gml:LineString>
<gml:posList srsDimension="3">354378.480 5715752.931 58.379 354379.262 5715756.965
58.364</gml:posList>
</gml:LineString>
</gml:curveMember>
<gml:curveMember>
<gml:LineString>
<gml:posList srsDimension="3">354371.541 5715754.285 58.527 354373.840 5715753.840
58.467 354378.480 5715752.931 58.379</gml:posList>
</gml:LineString>
</gml:curveMember>
</gml:MultiCurve>
</bldg:lod2TerrainIntersection>

<bldg:boundedBy>
<bldg:WallSurface gml:id="UUID_2a83c54e-23ac-4223-8e34-278063a64692">
<core:creationDate>2013-11-05</core:creationDate>
<bldg:lod2MultiSurface>
<gml:MultiSurface>
<gml:surfaceMember>
<gml:CompositeSurface gml:id="UUID_ef1cdd19-e617-4700-91df-56d916728be4">
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon gml:id="GUID_1366028267494_173043_2_1">
<gml:exterior>
<gml:LinearRing gml:id="GUID_1366028267494_173043_2_1_0_">
<gml:posList srsDimension="3">354371.541 5715754.285 62.834 354372.304
5715758.339 62.834 354372.304 5715758.339 58.353 354371.541 5715754.285
58.353 354371.541 5715754.285 62.834</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
</gml:CompositeSurface>
</gml:surfaceMember>
</gml:MultiSurface>
</bldg:lod2MultiSurface>
</bldg:WallSurface>
</bldg:boundedBy>
<bldg:boundedBy>
<bldg:ClosureSurface gml:id="UUID_ced30f88-210f-4bdc-916c-35bc62881a20">
<core:creationDate>2013-11-05</core:creationDate>
<bldg:lod2MultiSurface>
<gml:MultiSurface>
<gml:surfaceMember>
<gml:CompositeSurface gml:id="UUID_8caf24e7-82b8-4710-e08d-c3585db71329">
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon gml:id="GUID_1366028267494_173043_2_2">
<gml:exterior>
<gml:LinearRing gml:id="GUID_1366028267494_173043_2_2_0_">
<gml:posList srsDimension="3">354372.304 5715758.339 62.834 354379.262
5715756.965 62.834 354379.262 5715756.965 58.353 354372.304 5715758.339
58.353 354372.304 5715758.339 62.834</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
</gml:CompositeSurface>
</gml:surfaceMember>
</gml:MultiSurface>
</bldg:lod2MultiSurface>
</bldg:ClosureSurface>
</bldg:boundedBy>
<bldg:boundedBy>
<bldg:WallSurface gml:id="UUID_d4dbb0a5-7107-4228-ac6f-d9d664309646">
<core:creationDate>2013-11-05</core:creationDate>
<bldg:lod2MultiSurface>
<gml:MultiSurface>
<gml:surfaceMember>
<gml:CompositeSurface gml:id="UUID_4863ce42-b69d-46c4-9060-2fd11a5be45d">
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon gml:id="GUID_1366028267494_173043_2_3">
<gml:exterior>
<gml:LinearRing gml:id="GUID_1366028267494_173043_2_3_0_">
<gml:posList srsDimension="3">354379.262 5715756.965 62.834 354378.480
5715752.931 62.834 354378.480 5715752.931 58.353 354379.262 5715756.965
58.353 354379.262 5715756.965 62.834</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
```

```
</gml:CompositeSurface>
</gml:surfaceMember>
</gml:MultiSurface>
</bldg:lod2MultiSurface>
</bldg:WallSurface>
</bldg:boundedBy>
<bldg:boundedBy>
<bldg:WallSurface gml:id="UUID_03e24d3f-58f7-40fe-8286-8662ae8b38d7">
<core:creationDate>2013-11-05</core:creationDate>
<bldg:lod2MultiSurface>
<gml:MultiSurface>
<gml:surfaceMember>
<gml:CompositeSurface gml:id="UUID_9dd12118-7088-49a7-a889-7a20ae7c44a5">
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon gml:id="GUID_1366028267494_173043_2_6">
<gml:exterior>
<gml:LinearRing gml:id="GUID_1366028267494_173043_2_6_0_">
<gml:posList srsDimension="3">354378.480 5715752.931 62.834 354374.687
5715753.674 65.589 354371.541 5715754.285 62.834 354371.541 5715754.285
58.353 354378.480 5715752.931 58.353 354378.480 5715752.931
62.834</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
</gml:CompositeSurface>
</gml:surfaceMember>
</gml:MultiSurface>
</bldg:lod2MultiSurface>
</bldg:WallSurface>
</bldg:boundedBy>
<bldg:boundedBy>
<bldg:RoofSurface gml:id="UUID_c96f7e45-d7bc-4832-ae73-aa850ee0afd">
<core:creationDate>2013-11-05</core:creationDate>
<bldg:lod2MultiSurface>
<gml:MultiSurface>
<gml:surfaceMember>
<gml:CompositeSurface gml:id="UUID_4eea29e7-f21f-4575-f622-25ae2fdae7cc">
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon gml:id="GUID_1366028267494_173043_2_7">
<gml:exterior>
<gml:LinearRing gml:id="GUID_1366028267494_173043_2_7_0_">
<gml:posList srsDimension="3">354376.089 5715761.013 65.589 354374.687
5715753.674 65.589 354378.480 5715752.931 62.834 354379.262 5715756.965
62.834 354376.089 5715761.013 65.589</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
</gml:CompositeSurface>
</gml:surfaceMember>
</gml:MultiSurface>
</bldg:lod2MultiSurface>
</bldg:RoofSurface>
</bldg:boundedBy>
<bldg:boundedBy>
<bldg:ClosureSurface gml:id="UUID_d134c29e-1b4d-4505-9ea8-01302d52a038">
<core:creationDate>2013-11-05</core:creationDate>
<bldg:lod2MultiSurface>
<gml:MultiSurface>
<gml:surfaceMember>
<gml:CompositeSurface gml:id="UUID_a4fcc4a-7e40-48a2-b290-51170103617f">
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon gml:id="GUID_1366028267494_173043_2_8">
<gml:exterior>
<gml:LinearRing gml:id="GUID_1366028267494_173043_2_8_0_">
<gml:posList srsDimension="3">354376.089 5715761.013 65.589 354379.262
5715756.965 62.834 354372.304 5715758.339 62.834 354376.089 5715761.013
65.589</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
</gml:CompositeSurface>
</gml:surfaceMember>
</gml:MultiSurface>
</bldg:lod2MultiSurface>
</bldg:ClosureSurface>
</bldg:boundedBy>
<bldg:boundedBy>
<bldg:RoofSurface gml:id="UUID_e406cbbf-683f-4c1b-91a6-beb9d0d90448">
<core:creationDate>2013-11-05</core:creationDate>
<bldg:lod2MultiSurface>
<gml:MultiSurface>
<gml:surfaceMember>
<gml:CompositeSurface gml:id="UUID_7ab3d6cd-a5b2-4819-d7c2-7576afe6980d">
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon gml:id="GUID_1366028267494_173043_2_9">
<gml:exterior>
<gml:LinearRing gml:id="GUID_1366028267494_173043_2_9_0_">
<gml:posList srsDimension="3">354376.089 5715761.013 65.589 354372.304
5715758.339 62.834 354371.541 5715754.285 62.834 354374.687 5715753.674
65.589 354376.089 5715761.013 65.589</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
</gml:CompositeSurface>
</gml:surfaceMember>
</gml:MultiSurface>
```



```
</bldg:lod2MultiSurface>
</bldg:RoofSurface>
</bldg:boundedBy>
<bldg:boundedBy>
<bldg:GroundSurface gml:id="UUID_976bd7f4-753b-489c-8d08-fbbb04879c01">
<core:creationDate>2013-11-05</core:creationDate>
<bldg:lod2MultiSurface>
<gml:MultiSurface>
<gml:surfaceMember>
<gml:CompositeSurface gml:id="UUID_07398eba-4afd-447f-fe7b-baefa647fb82">
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon gml:id="UUID_4c2a54da-17bf-4ce6-bebb-85206303db28">
<gml:exterior>
<gml:LinearRing gml:id="UUID_4c2a54da-17bf-4ce6-bebb-85206303db28_0_ ">
<gml:posList srsDimension="3">354371.541 5715754.285 58.353 354372.304
5715758.339 58.353 354379.262 5715756.965 58.353 354378.480 5715752.931
58.353 354371.541 5715754.285 58.353</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
</gml:CompositeSurface>
</gml:surfaceMember>
</gml:MultiSurface>
</bldg:lod2MultiSurface>
</bldg:GroundSurface>
</bldg:boundedBy>
</bldg:BuildingPart>
</bldg:consistsOfBuildingPart>
<bldg:consistsOfBuildingPart>
<bldg:BuildingPart gml:id="GUID_1366028267494_173044">
<core:creationDate>2013-11-05</core:creationDate>
<gen:stringAttribute name="DatenquelleDachhoehe">
<gen:value>1000</gen:value>
</gen:stringAttribute>
<gen:stringAttribute name="DatenquelleLage">
<gen:value>1000</gen:value>
</gen:stringAttribute>
<gen:stringAttribute name="DatenquelleBodenhoehe">
<gen:value>1400</gen:value>
</gen:stringAttribute>
<bldg:roofType>3100</bldg:roofType>
<bldg:measuredHeight uom="urn:adv:uom:m">7.808</bldg:measuredHeight>
<bldg:storeysAboveGround>2</bldg:storeysAboveGround>
<bldg:lod2Solid>
<gml:Solid>
<gml:exterior>
<gml:CompositeSurface>
<gml:surfaceMember xlink:href="#UUID_c1d6d6c6-6055-417a-a20f-72d4388fe0fc" />
<gml:surfaceMember xlink:href="#UUID_53ced746-763b-4f69-e3c2-4ec006e1a1ee" />
<gml:surfaceMember xlink:href="#UUID_ef9b35c1-a1ce-44f1-dde9-c1dadf434bea" />
<gml:surfaceMember xlink:href="#UUID_d1d2e7eb-8adf-463e-b149-3b71c6527c97" />
<gml:surfaceMember xlink:href="#UUID_e3cce818-c268-454e-ba18-2f2afc0775c6" />
<gml:surfaceMember xlink:href="#UUID_767cddb5-24f3-455f-c872-86478193ba9a" />
<gml:surfaceMember xlink:href="#UUID_a80c3eb6-72fc-421f-d9c4-ff33080670ff" />
<gml:surfaceMember xlink:href="#UUID_31f1d5d0-c042-4987-d724-af59ad57f0f4" />
<gml:surfaceMember xlink:href="#UUID_ef89d436-f0ff-42b1-971a-f5c5038b056d" />
<gml:surfaceMember xlink:href="#UUID_1523423e-07eb-4d06-ffc0-fd50e6af2202" />
<gml:surfaceMember xlink:href="#UUID_2283c1b1-6861-4b70-8fc0-c396f85987a0" />
<gml:surfaceMember xlink:href="#UUID_c8a1c61e-47eb-4a84-c752-0514f5be7402" />
<gml:surfaceMember xlink:href="#UUID_a5d0b299-0203-486e-c730-2359b7318d0a" />
</gml:CompositeSurface>
</gml:exterior>
</gml:Solid>
</bldg:lod2Solid>
<bldg:lod2TerrainIntersection>
<gml:MultiCurve>
<gml:curveMember>
<gml:LineString>
<gml:posList srsDimension="3">354367.130 5715759.361 58.597 354367.257 5715760.000
58.605 354368.723 5715767.407 58.477</gml:posList>
</gml:LineString>
</gml:curveMember>
<gml:curveMember>
<gml:LineString>
<gml:posList srsDimension="3">354368.723 5715767.407 58.477 354370.000 5715767.157
58.478 354374.086 5715766.358 58.476</gml:posList>
</gml:LineString>
</gml:curveMember>
<gml:curveMember>
<gml:LineString>
<gml:posList srsDimension="3">354374.086 5715766.358 58.476 354374.224 5715767.103
58.462</gml:posList>
</gml:LineString>
</gml:curveMember>
<gml:curveMember>
<gml:LineString>
<gml:posList srsDimension="3">354374.224 5715767.103 58.462 354376.635 5715766.635
58.461 354377.348 5715766.497 58.442</gml:posList>
</gml:LineString>
</gml:curveMember>
<gml:curveMember>
<gml:LineString>
<gml:posList srsDimension="3">354377.207 5715765.750 58.443 354377.348 5715766.497
58.442</gml:posList>
</gml:LineString>
</gml:curveMember>
<gml:curveMember>
<gml:LineString>
<gml:posList srsDimension="3">354377.207 5715765.750 58.443 354380.000 5715765.204
```

```
58.371 354380.827 5715765.042 58.364</gml:posList>
</gml:LineString>
</gml:curveMember>
</gml:curveMember>
</gml:LineString>
<gml:posList srsDimension="3">354379.262 5715756.965 58.364 354379.814 5715759.814
58.354 354379.850 5715760.000 58.354 354380.000 5715760.775 58.353 354380.827
5715765.042 58.364</gml:posList>
</gml:LineString>
</gml:curveMember>
</gml:curveMember>
</gml:LineString>
<gml:posList srsDimension="3">354372.304 5715758.339 58.532 354377.344 5715757.344
58.400 354379.262 5715756.965 58.364</gml:posList>
</gml:LineString>
</gml:curveMember>
</gml:curveMember>
</gml:LineString>
<gml:posList srsDimension="3">354367.130 5715759.361 58.597 354368.993 5715758.993
58.588 354370.000 5715758.794 58.593 354372.304 5715758.339 58.532</gml:posList>
</gml:LineString>
</gml:curveMember>
</gml:MultiCurve>
</bldg:lod2TerrainIntersection>

<bldg:boundedBy>
<bldg:WallSurface gml:id="UUID_53b214d7-9d53-4a7d-9e19-813d7939dd20">
<core:creationDate>2013-11-05</core:creationDate>
<bldg:lod2MultiSurface>
<gml:MultiSurface>
<gml:surfaceMember>
<gml:CompositeSurface gml:id="UUID_c1d6d6c6-6055-417a-a20f-72d4388fe0fc">
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon gml:id="GUID_1366028267494_173044_2_2">
<gml:exterior>
<gml:LinearRing gml:id="GUID_1366028267494_173044_2_2_0_">
<gml:posList srsDimension="3">354367.130 5715759.361 62.834 354367.915
5715763.327 66.161 354368.723 5715767.407 62.834 354368.723 5715767.407
58.353 354367.130 5715759.361 58.353 354367.130 5715759.361
62.834</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
</gml:CompositeSurface>
</gml:surfaceMember>
</gml:MultiSurface>
</bldg:lod2MultiSurface>
</bldg:WallSurface>
</bldg:boundedBy>
<bldg:boundedBy>
<bldg:WallSurface gml:id="UUID_6d784163-047c-4237-8804-0baf211ee1ae">
<core:creationDate>2013-11-05</core:creationDate>
<bldg:lod2MultiSurface>
<gml:MultiSurface>
<gml:surfaceMember>
<gml:CompositeSurface gml:id="UUID_53ced746-763b-4f69-e3c2-4ec006e1a1ee">
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon gml:id="GUID_1366028267494_173044_2_3">
<gml:exterior>
<gml:LinearRing gml:id="GUID_1366028267494_173044_2_3_0_">
<gml:posList srsDimension="3">354368.723 5715767.407 62.834 354374.086
5715766.358 62.834 354374.086 5715766.358 58.353 354368.723 5715767.407
58.353 354368.723 5715767.407 62.834</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
</gml:CompositeSurface>
</gml:surfaceMember>
</gml:MultiSurface>
</bldg:lod2MultiSurface>
</bldg:WallSurface>
</bldg:boundedBy>
<bldg:boundedBy>
<bldg:WallSurface gml:id="UUID_cd841b2a-9d7c-41b0-8225-fe805292bb6b">
<core:creationDate>2013-11-05</core:creationDate>
<bldg:lod2MultiSurface>
<gml:MultiSurface>
<gml:surfaceMember>
<gml:CompositeSurface gml:id="UUID_ef9b35c1-a1ce-44f1-dde9-c1dadf434bea">
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon gml:id="GUID_1366028267494_173044_2_4">
<gml:exterior>
<gml:LinearRing gml:id="GUID_1366028267494_173044_2_4_0_">
<gml:posList srsDimension="3">354374.086 5715766.358 62.834 354374.224
5715767.103 62.230 354374.224 5715767.103 58.353 354374.086 5715766.358
58.353 354374.086 5715766.358 62.834</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
</gml:CompositeSurface>
</gml:surfaceMember>
</gml:MultiSurface>
</bldg:lod2MultiSurface>
</bldg:WallSurface>
</bldg:boundedBy>
<bldg:boundedBy>
<bldg:WallSurface gml:id="UUID_ffea5ab9-caa8-4a09-8e02-8126f112bdc1">
```

```
<core:creationDate>2013-11-05</core:creationDate>
<bldg:lod2MultiSurface>
<gml:MultiSurface>
<gml:surfaceMember>
<gml:CompositeSurface gml:id="UUID_d1d2e7eb-8adf-463e-b149-3b71c6527c97">
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon gml:id="GUID_1366028267494_173044_2_5">
<gml:exterior>
<gml:LinearRing gml:id="GUID_1366028267494_173044_2_5_0_">
<gml:posList srsDimension="3">354374.224 5715767.103 62.230 354377.348
5715766.497 62.227 354377.348 5715766.497 58.353 354374.224 5715767.103
58.353 354374.224 5715767.103 62.230</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
</gml:CompositeSurface>
</gml:surfaceMember>
</gml:MultiSurface>
</bldg:lod2MultiSurface>
</bldg:WallSurface>
</bldg:boundedBy>
<bldg:boundedBy>
<bldg:WallSurface gml:id="UUID_e2e22c68-2950-41ef-b518-dab423af8242">
<core:creationDate>2013-11-05</core:creationDate>
<bldg:lod2MultiSurface>
<gml:MultiSurface>
<gml:surfaceMember>
<gml:CompositeSurface gml:id="UUID_e3cce818-c268-454e-ba18-2f2afc0775c6">
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon gml:id="GUID_1366028267494_173044_2_6">
<gml:exterior>
<gml:LinearRing gml:id="GUID_1366028267494_173044_2_6_0_">
<gml:posList srsDimension="3">354377.348 5715766.497 62.227 354377.207
5715765.750 62.833 354377.207 5715765.750 58.353 354377.348 5715766.497
58.353 354377.348 5715766.497 62.227</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
</gml:CompositeSurface>
</gml:surfaceMember>
</gml:MultiSurface>
</bldg:lod2MultiSurface>
</bldg:WallSurface>
</bldg:boundedBy>
<bldg:boundedBy>
<bldg:WallSurface gml:id="UUID_b30083b3-6d3a-4252-bda8-147792380bd6">
<core:creationDate>2013-11-05</core:creationDate>
<bldg:lod2MultiSurface>
<gml:MultiSurface>
<gml:surfaceMember>
<gml:CompositeSurface gml:id="UUID_767cdbb5-24f3-455f-c872-86478193ba9a">
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon gml:id="GUID_1366028267494_173044_2_7">
<gml:exterior>
<gml:LinearRing gml:id="GUID_1366028267494_173044_2_7_0_">
<gml:posList srsDimension="3">354377.207 5715765.750 62.833 354380.827
5715765.042 62.834 354380.827 5715765.042 58.353 354377.207 5715765.750
58.353 354377.207 5715765.750 62.833</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
</gml:CompositeSurface>
</gml:surfaceMember>
</gml:MultiSurface>
</bldg:lod2MultiSurface>
</bldg:WallSurface>
</bldg:boundedBy>
<bldg:boundedBy>
<bldg:WallSurface gml:id="UUID_3e0c2fa7-fe81-4e30-8192-4bf0160abdd5">
<core:creationDate>2013-11-05</core:creationDate>
<bldg:lod2MultiSurface>
<gml:MultiSurface>
<gml:surfaceMember>
<gml:CompositeSurface gml:id="UUID_a80c3eb6-72fc-421f-d9c4-ff33080670ff">
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon gml:id="GUID_1366028267494_173044_2_9">
<gml:exterior>
<gml:LinearRing gml:id="GUID_1366028267494_173044_2_9_0_">
<gml:posList srsDimension="3">354380.827 5715765.042 62.834 354380.033
5715760.947 66.161 354379.262 5715756.965 62.834 354379.262 5715756.965
58.353 354380.827 5715765.042 58.353 354380.827 5715765.042
62.834</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
</gml:CompositeSurface>
</gml:surfaceMember>
</gml:MultiSurface>
</bldg:lod2MultiSurface>
</bldg:WallSurface>
</bldg:boundedBy>
<bldg:boundedBy>
<bldg:ClosureSurface gml:id="UUID_6e01f3f5-cfdb-48a4-afa9-a5cb45474422">
<core:creationDate>2013-11-05</core:creationDate>
<bldg:lod2MultiSurface>
<gml:MultiSurface>
```

```
<gml:surfaceMember>
<gml:CompositeSurface gml:id="UUID_31f1d5d0-c042-4987-d724-af59ad57f0f4">
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon gml:id="GUID_1366028267494_173044_2_10">
<gml:exterior>
<gml:LinearRing gml:id="GUID_1366028267494_173044_2_10_0">
<gml:posList srsDimension="3">354379.262 5715756.965 62.834 354372.304
5715758.339 62.834 354372.304 5715758.339 58.353 354379.262 5715756.965
58.353 354379.262 5715756.965 62.834</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
</gml:CompositeSurface>
</gml:surfaceMember>
</gml:MultiSurface>
</bldg:lod2MultiSurface>
</bldg:ClosureSurface>
</bldg:boundedBy>
<bldg:boundedBy>
<bldg:WallSurface gml:id="UUID_51baefa9-8520-4521-ac89-5da3cc556e63">
<core:creationDate>2013-11-05</core:creationDate>
<bldg:lod2MultiSurface>
<gml:MultiSurface>
<gml:surfaceMember>
<gml:CompositeSurface gml:id="UUID_ef89d436-f0ff-42b1-971a-f5c5038b056d">
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon gml:id="GUID_1366028267494_173044_2_11">
<gml:exterior>
<gml:LinearRing gml:id="GUID_1366028267494_173044_2_11_0">
<gml:posList srsDimension="3">354372.304 5715758.339 62.834 354367.130
5715759.361 62.834 354367.130 5715759.361 58.353 354372.304 5715758.339
58.353 354372.304 5715758.339 62.834</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
</gml:CompositeSurface>
</gml:surfaceMember>
</gml:MultiSurface>
</bldg:lod2MultiSurface>
</bldg:WallSurface>
</bldg:boundedBy>
<bldg:boundedBy>
<bldg:RoofSurface gml:id="UUID_20aa1dc8-98da-4a31-8d78-bf98eede76f5">
<core:creationDate>2013-11-05</core:creationDate>
<bldg:lod2MultiSurface>
<gml:MultiSurface>
<gml:surfaceMember>
<gml:CompositeSurface gml:id="UUID_1523423e-07eb-4d06-fcb-fd50e6af2202">
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon gml:id="GUID_1366028267494_173044_2_12">
<gml:exterior>
<gml:LinearRing gml:id="GUID_1366028267494_173044_2_12_0">
<gml:posList srsDimension="3">354367.915 5715763.327 66.161
354367.130 5715759.361 62.834
354372.304 5715758.339 62.834
354376.089 5715761.013 65.589
354379.262 5715756.965 62.834
354380.033 5715760.947 66.161
354367.915 5715763.327 66.161</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
</gml:CompositeSurface>
</gml:surfaceMember>
</gml:MultiSurface>
</bldg:lod2MultiSurface>
</bldg:RoofSurface>
</bldg:boundedBy>
<bldg:boundedBy>
<bldg:RoofSurface gml:id="UUID_005db868-af58-45d7-9c18-61d7548ab800">
<core:creationDate>2013-11-05</core:creationDate>
<bldg:lod2MultiSurface>
<gml:MultiSurface>
<gml:surfaceMember>
<gml:CompositeSurface gml:id="UUID_2283c1b1-6861-4b70-8fc0-c396f85987a0">
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon gml:id="GUID_1366028267494_173044_2_13">
<gml:exterior>
<gml:LinearRing gml:id="GUID_1366028267494_173044_2_13_0">
<gml:posList srsDimension="3">354380.033 5715760.947 66.161 354380.827
5715765.042 62.834 354377.207 5715765.750 62.833 354377.348 5715766.497
62.227 354374.224 5715767.103 62.230 354374.086 5715766.358 62.834
354368.723 5715767.407 62.834 354367.915 5715763.327 66.161 354380.033
5715760.947 66.161</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
</gml:CompositeSurface>
</gml:surfaceMember>
</gml:MultiSurface>
</bldg:lod2MultiSurface>
</bldg:RoofSurface>
</bldg:boundedBy>
<bldg:boundedBy>
<bldg:GroundSurface gml:id="UUID_7d5b5a33-3e75-47ad-9fd9-7c4e3855177a">
<core:creationDate>2013-11-05</core:creationDate>
```

```

<blgd:lod2MultiSurface>
<gml:MultiSurface>
<gml:surfaceMember>
<gml:CompositeSurface gml:id="UUID_c8a1c61e-47eb-4a84-c752-0514f5be7402">
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon gml:id="UUID_d60374a3-d395-47bc-bcaf-b667e12a614f">
<gml:exterior>
<gml:LinearRing gml:id="UUID_d60374a3-d395-47bc-bcaf-b667e12a614f_0_">
<gml:posList srsDimension="3">354367.130 5715759.361 58.353 354368.723
5715767.407 58.353 354374.086 5715766.358 58.353 354374.224 5715767.103
58.353 354377.348 5715766.497 58.353 354377.207 5715765.750 58.353
354380.827 5715765.042 58.353 354379.262 5715756.965 58.353 354372.304
5715758.339 58.353 354367.130 5715759.361 58.353</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
</gml:CompositeSurface>
</gml:surfaceMember>
</gml:MultiSurface>
</blgd:lod2MultiSurface>
</blgd:GroundSurface>
</blgd:boundedBy>
<blgd:boundedBy>
<blgd:ClosureSurface gml:id="UUID_d134c29e-1b4d-4505-9ea8-01302d52a039">
<core:creationDate>2013-11-05</core:creationDate>
<blgd:lod2MultiSurface>
<gml:MultiSurface>
<gml:surfaceMember>
<gml:CompositeSurface gml:id="UUID_a5d0b299-0203-486e-c730-2359b7318d0a">
<gml:surfaceMember>
<gml:Polygon gml:id="GUID_1366028267494_173043_2_90">
<gml:exterior>
<gml:LinearRing gml:id="GUID_1366028267494_173043_2_8_000_">
<gml:posList srsDimension="3">354376.089 5715761.013 65.589 354372.304
5715758.339 62.834 354379.262 5715756.965 62.834 354376.089 5715761.013
65.589</gml:posList>
</gml:LinearRing>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
</gml:CompositeSurface>
</gml:surfaceMember>
</gml:MultiSurface>
</blgd:lod2MultiSurface>
</blgd:ClosureSurface>
</blgd:boundedBy>
</blgd:BuildingPart>
</blgd:consistsOfBuildingPart>
<blgd:address>
<core:Address>
<core:xalAddress>
<xal:AddressDetails>
<xal:Country>
<xal:CountryName>Germany</xal:CountryName>
<xal:Locality Type="Town">
<xal:LocalityName>Bottrop</xal:LocalityName>
<xal:Thoroughfare Type="Street">
<xal:ThoroughfareNumber>1</xal:ThoroughfareNumber>
<xal:ThoroughfareName>MaystraÄYe</xal:ThoroughfareName>
</xal:Thoroughfare>
<xal:PostalCode>
<xal:PostalCodeNumber>46244</xal:PostalCodeNumber>
</xal:PostalCode>
</xal:Locality>
</xal:Country>
</xal:AddressDetails>
</core:xalAddress>
<core:multiPoint>
<gml:MultiPoint>
<gml:pointMember>
<gml:Point>
<gml:pos srsDimension="3">354375.621 5715765.274 58.353</gml:pos>
</gml:Point>
</gml:pointMember>
</gml:MultiPoint>
</core:multiPoint>
</core:Address>
</blgd:address>
</blgd:Building>
</core:cityObjectMember>
</core:CityModel>

```

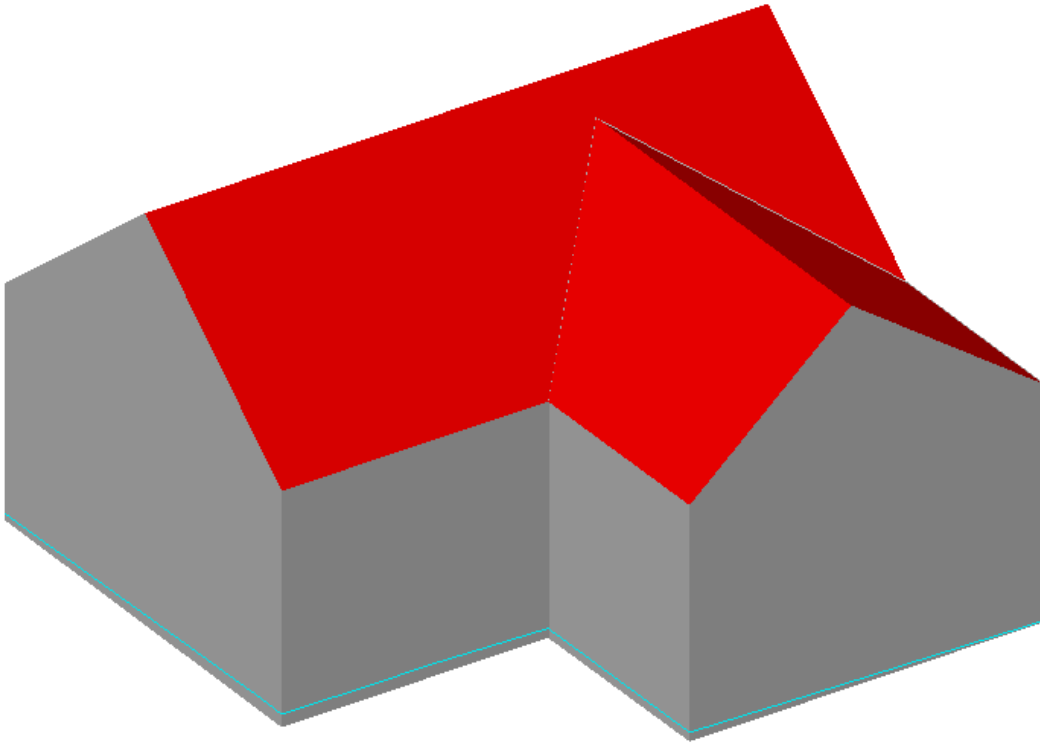


Abbildung 17: Darstellung der Daten des Testdatensatzes (LoD2)

Besondere Eigenschaften des Testdatensatzes:

- Der Grenzwert der Planarität der enthaltenen Flächen liegt bei ca. 2,5 mm. Ursache ist insbesondere die Speicherung der Koordinaten auf „mm“.
- Die Ausdehnung der Envelope bezieht sich auf die gesamte Kachel und nicht auf das einzelne Gebäude.
- Eine optionale Geländeschnittlinie (TerrainIntersectionCurve) ist enthalten.
- Das Modell ist untexturiert. Es sind keine Appearance-Properties enthalten.

3. Literatur

AdV, Beschluss Digitale Oberflächenmodelle der 121. Plenumstagung, 2009

AdV, Konzept der AdV-Projektgruppe 3D-Gebäudemodelle (internes Papier), 27.03.2009

AdV, GeoInfoDok, AAA-Modell der GID7.0-Beta Stand vom 30.06.2014

City-GML, <http://www.citygml.org/>

Open Geospatial Consortium, <http://www.opengeospatial.org/standards/citygml>

4. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Oben: Ergebnis einer Automatisierten Ableitung. Unten: beide Möglichkeiten das Gebäude anzupassen.	11
Abbildung 2: CityGML-Profil für LoD1 der AdV (Top Level)	14
Abbildung 3: CityGML-Profil für LoD 1 der AdV (Building)	15
Abbildung 4: CityGML-Profil für LoD 1 der AdV (Generic)	16
Abbildung 5: Verwendung einer einheitlichen Bodenhöhe bei mehreren Bauteilen..	17
Abbildung 6: Darstellung der Daten des Testdatensatzes (LoD1)	21
Abbildung 7: CityGML-Profil für LoD2 der AdV (Top Level)	23
Abbildung 8: CityGML-Profil für LoD 2 der AdV (Building)	24
Abbildung 9: CityGML-Profil für LoD 2 der AdV (Generic)	25
Abbildung 10: CityGML-Profil für LoD 2 der AdV (Appearance)	26
Abbildung 11: CityGML-Profil für LoD 2 der AdV (Group).....	27
Abbildung 12: Verwendung der Objektart WallSurface	28
Abbildung 13: Verwendung der Objektart RoofSurface	28
Abbildung 14: Verwendung der Objektart GroundSurface	29
Abbildung 15: Verwendung der Objektart ClosureSurface.....	29
Abbildung 16: Verwendung einer einheitlichen Bodenhöhe bei mehreren Bauteilen	29
Abbildung 17: Darstellung der Daten des Testdatensatzes (LoD2)	38

Tabelle der verbindlichen Prüfungen

Prüfnummer	Prüfung
1000	Schemaeinhaltung
2100	leere Attribute
2210	Pflichtattribute
2220	Codeliste Metadaten
2221	Attribut Gemeindeschlüssel
2222	Attribut Gebäudehöhe
2230	Attribut Gebäudefunktion
2240	Attribut Dachform
2261	Attribut Ableitungsdatum (creation date)
2270	Zuordnung der Attribute auf Gebäude und Bauteile
2280	länderspezifische Attribute
2290	informationSystem
2310	Bauteil gehört zum Gebäude
2320	Bauteil ist Teil des Gebäudes
2330	Unterteilung von Bauteilen
2410	Objektidentifikator
2420	Dateiname
2430	gml:Name
2510	gml:Envelope
2520	gml:Referenzsystem
2610	Nachkommastellen für Koordinaten
2620	Kreisbögen
2630	Referenz auf andere Objekte
3110	Punktanzahl
4360	Eindeutigkeit der Gebäude-ID
4370	Eindeutigkeit der externen Referenz
4380	Format der externen Referenz