

AdV-CityGML-Profile für 3D-Gebäudemodelle

Inhaltsverzeichnis:

1.	Einleitung	2
2.	Führung und Bereitstellung in CityGML	2
2.1.	Zuordnung von Attributen für LoD1 und LoD2	2
2.2.	Externe Referenzen.....	3
2.3.	Zuordnung von Geometrie.....	4
2.4.	Inhalt eines CityGML-Gebäudedatensatzes LoD1	4
2.5.	Metadaten	4
2.6.	Abgabeformate	4
2.7.	Koordinaten	4
2.8.	AdV-CityGML-Profil für LoD1	5
2.8.1.	Schema	6
2.8.2.	Qualitätsangaben	8
2.8.3.	Beispielinstanz	10
2.9.	AdV-CityGML-Profil für LoD2	13
2.9.1.	Schema	14
2.9.2.	Begrenzungsflächen	20
2.9.2.1.	WallSurface	20
2.9.2.2.	RoofSurface	20
2.9.2.3.	GroundSurface	20
2.9.2.4.	ClosureSurface	21
2.9.3.	Qualitätsangaben	21
2.9.4.	Beispielinstanz	21
3.	Literatur.....	30
4.	Abbildungsverzeichnis	31

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 zunächst in einer ersten Stufe als Klötzchenmodell im Detaillierungsgrad 1 – dem sogenannten Level of Detail 1 (LoD1) – bundesweit flächendeckend aufzubauen:

- Das AAA-Gebäudemodell im LoD1 sollte ab dem Jahr 2013 bundesweit zur Verfügung stehen (Die 3D-relevanten Basisklassen wurden bereits im AAA-Schema mit der GeoInfoDok 6.0 als Modellart DLKM ergänzt; dies erfolgte zunächst als zweidimensionales Gebäude mit zugehörigen dreidimensional relevanten Informationen).
- Für ein Gebäudemodell der zweiten Ausbaustufe mit standardisierten Dachformen – im sogenannten Level of Detail 2 (LoD2) – steht eine terminliche Präzisierung für eine bundesweite Verfügbarkeit noch aus. In vielen Bundesländern ist ein Gebäudemodell im LoD2 dennoch bereits im Aufbau.

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 6.0 gemeinsam mit Firstlinien und besonderen Gebäudepunkten und mit Einführung der GeoInfoDok 7.0 zukünftig auch als vollständige 3D-Volumenkörper.

Um jedoch vor der Einführung der GeoInfoDok-Version 7.0 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	-	o	nur LoD2
MeasuredHeight	-	x	relative Höhe; keine zwingende Abhängigkeit zur

			Geometriehöhe
StoreysAboveGround	-	0	
StoreysBelowGround		0	
ExternalReference	x	-	ALKIS- bzw. ALK-Kennzeichen
Generics (AmtlicherGemeindeschlüssel)	x	-	
Generics (Qualitätsangaben) - Datenquelle Dachhöhe - Datenquelle Lage - Datenquelle Bodenhöhe - Bezugspunkt Dach (nur LoD1)	-	x	
AddressFeature (Lagebezeichnung)	0	-	
gml:name (Gebäudename)	0	-	Es sind nur Gebäudeeigennamen zugelassen
appearance	-	0	
TerrainIntersectionCurve (Geländeschnittlinie)	-	0	

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 ALK, ALKIS oder ATKIS.
- Objekte der Klasse BuildingPart haben nur dann eine externe Referenz auf das 2D-Bauteil in ALKIS und ATKIS, wenn Identität in der Grundrissgeometrie vorliegt.
- Die Referenz ist für die ALK das Gebäudedefachkennzeichen, z.B. HA05562008023600039 001
- 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 BuildingParts zu führen. Das Objekt Building bildet dann nur die „Klammer“ für die BuildingParts.

2.4. Inhalt eines CityGML-Gebäudedatensatzes LoD1

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

2.5. 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 Dachhöhe: Beschreibt den Bezugspunkt einer vom Flachdach abweichenden Dachform.

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

2.6. Abgabeformate

- CityGML Version 1.0
- Shape

Für die Datenabgabe gilt zusätzlich die Datenformatbeschreibung 3D-Gebäudemodell 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.

2.7. Koordinaten

Zugelassen für CRS sind die zusammengesetzten Systeme:

Lagebezugssystem ETRS89/UTM
Höhenbezugssystem DHHN92
z.B. srsName="urn:adv:crs:ETRS89_UTM32*DE_DHHN92_NH
oder
Lagebezugssystem DHDN/Gauß-Krüger-3-Grad-Streifen
Höhenbezugssystem DHHN92
z.B. srsName="urn:adv:crs:DE_DHDN_3GK4*DE_DHN92_NH"

Alle Koordinatenangaben sind grundsätzlich auf 3 Nachkommastellen (srsDimension="3") anzugeben.

2.8. 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.

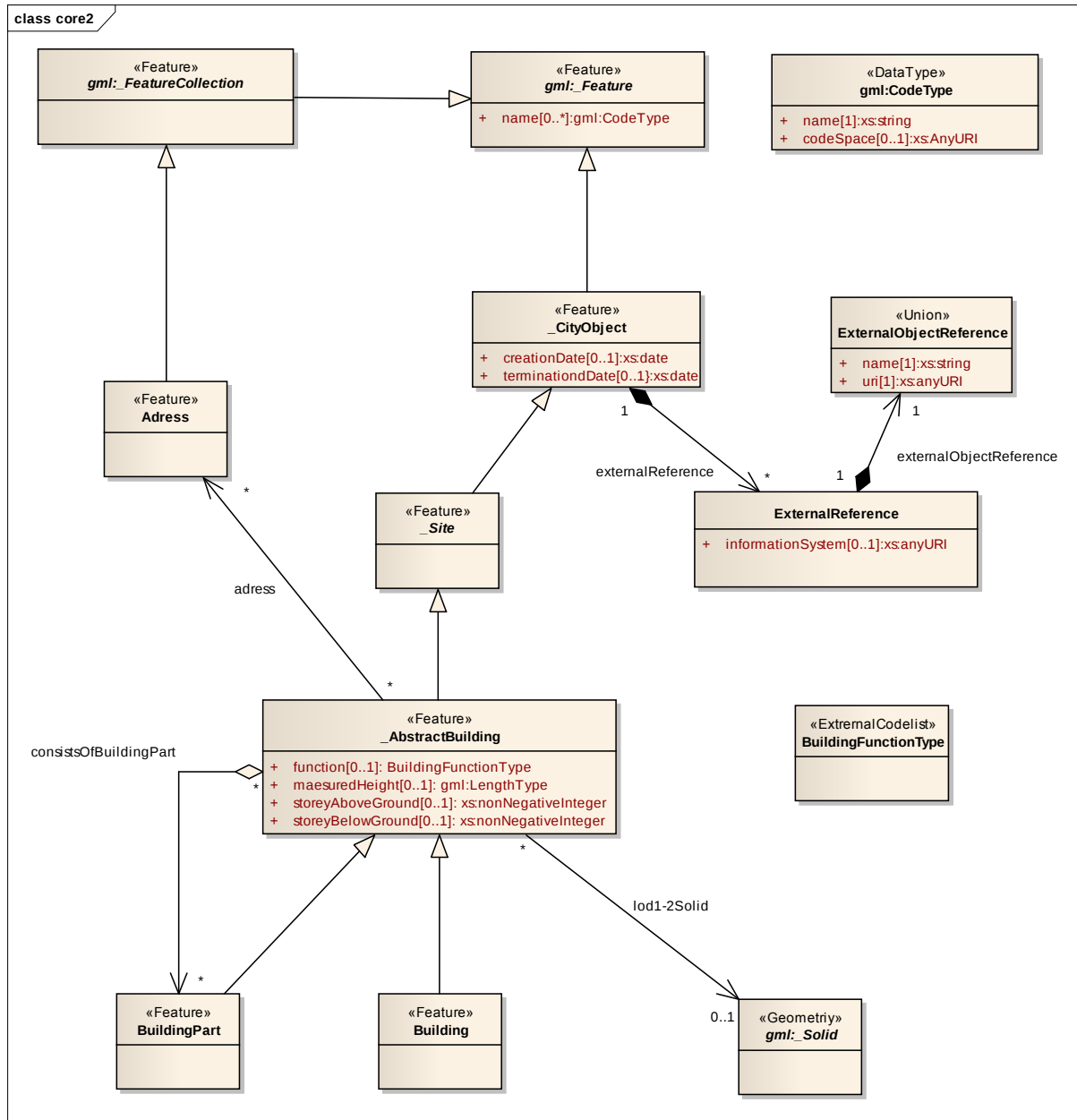
Neben der Geometriebeschreibung des Körpers umfasst der Datensatz eines Gebäudes folgende Attribute:

- Höhe des Gebäudes aus der Differenz in Metern zwischen dem höchsten Bezugspunkt und dem tiefsten Bezugspunkt des Gebäudes
- Objektidentifikator
- Gebäudefunktion
- Qualitätsangaben (s. Metadaten)
- Amtlicher Gemeindeschlüssel

Wenn geführt:

- Anzahl der Geschosse
- Adresse
- Name

Bemerkung: Bis zur Einführung von ALKIS kann das Gebäudedefachkennzeichen der ALK bzw. eine Objektkoordinate als Verknüpfungselement zu Ausgangs- und Fachdaten geführt werden.



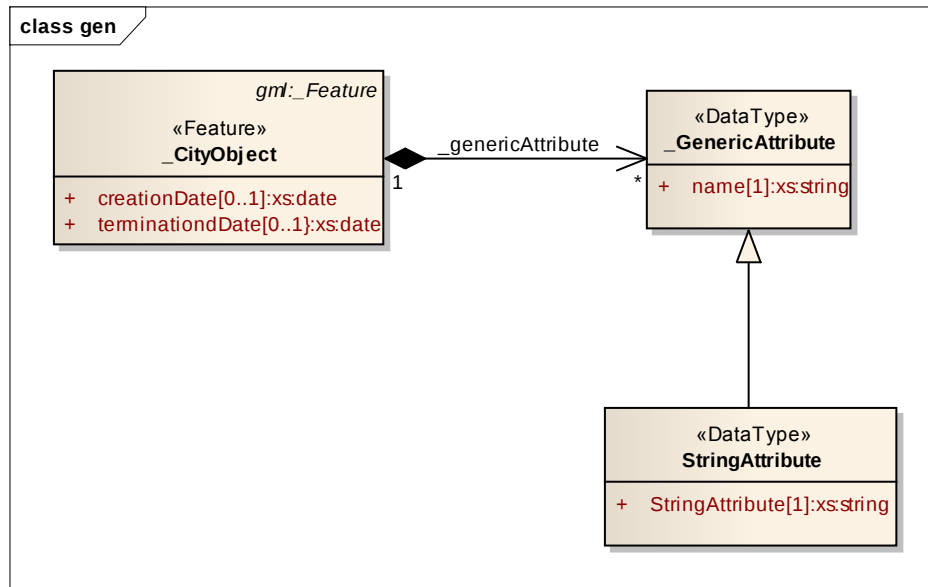


Abbildung 3: CityGML-Profil für LoD 1 der AdV (Generic)

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

2.8.2. Qualitätsangaben

Datenquelle Dachhoehe

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

DatenquelleDachhoehe

Herstellungsprozess der
Dachhöhenermittlung

Bedeutung	Wert	Grunddaten- bestand
-----------	------	------------------------

AdV-CityGML-Profile für 3D-Gebäudemodelle

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 Bodenhöhe

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.

DatenquelleBodenhöhe

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	

Bezugspunkt Dachhöhe

Beschreibt den Bezugspunkt einer vom Flachdach abweichenden Dachform.

Bezugspunkt Dachhoehe

Bezugspunkt der Dachfläche
 beim Herstellungsprozess

Bedeutung	Wert	Grunddaten- bestand
FIRST	1000	
MITTELWERT	2000	
ARITHMETISCHES MITTEL	2100	
MEDIAN	2200	
TRAUFE	3000	
DEFAULTHOEHE	4000	

2.8.3. Beispielinstanz

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: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: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">
  <gml:name>LoD1_381_5721_1_NW</gml:name>
  <gml:boundedBy>
    <gml:Envelope srsName="urn:adv:crs:ETRS89_UTM32*DE_DH92_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>HA05562008023600039____001</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="Gemeindeschlüssel">
        <gen:value>05562008</gen:value>
      </gen:stringAttribute>
    </bldg:Building>
  </core:cityObjectMember>
</core:CityModel>
```

AdV-CityGML-Profile für 3D-Gebäudemodelle

```

</gen:stringAttribute>
<bldg:function>1121</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>
      </gml:CompositeSurface>
    </gml:exterior>
  </gml:Solid>
</bldg:lod1Solid>

```

AdV-CityGML-Profile für 3D-Gebäudemodelle

```

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>Hornburger Straße</xal:ThoroughfareName>  
</xal:Thoroughfare>  
</xal:Locality>  
</xal:Country>  
</xal:AddressDetails>  
</core:xalAddress>  
</core:Address>  
</bldg:address>  
</bldg:Building>  
</core:cityObjectMember>  
</core:CityModel>
```

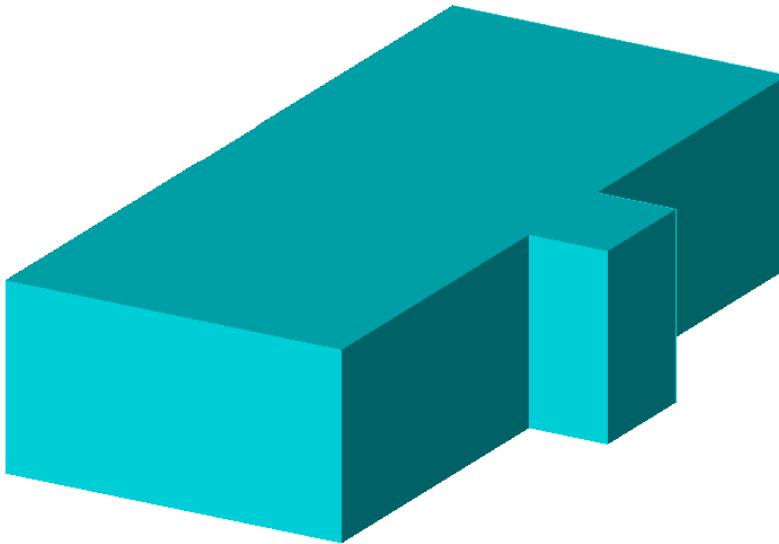


Abbildung 4: Darstellung der Daten des Testdatensatzes (LoD1)

2.9. AdV-CityGML-Profil für LoD2

Im Gebäudemodell des zweiten Detaillierungsgrades (LoD2) bestehen die Gebäude aus mehreren „*BoundarySurface*“ und einem „*Solid*“. Für ein „*Solid*“ wird „Wasserdichtigkeit“ gefordert. Für die Ausmodellierung von standardisierten Dachformen sind „*RoofSurface*“ zu nutzen und entsprechend dem tatsächlichen Firstverlauf auszurichten. Die Standarddachformen sind in der GeoInfoDok sowie in der Spezifikation von CityGML festgelegt.

Dachflächen können im LoD2 in Relation zum Baukörper auf zwei verschiedene Weisen zulässig modelliert werden:

- a) Darstellung der Dächer realitätsnah, d.h. insbesondere mit Traufen und Überdachungen. Im Ergebnis einer solchen Ableitung ragt das Dach über die Wände hinaus.
- b) Der Grundriss des Gebäudes wird nach oben durch die Dachfläche gestanzt. Dachüberstände werden also nicht dargestellt.

2.9.1. Schema

Um eine automatisierte Prüfung zu ermöglichen (Validierung), wird ein Profil vorgeschlagen, das streng die für das Produkt der AdV zulässigen Elemente beschreibt. Das Profil ergibt sich als Reduktion des CityGML 1.0 –Schemas.

Der Datensatz eines Gebäudes besteht neben der Geometriebeschreibung des Körperobjektes oder des Flächenaggregates aus folgenden Attributen:

- Höhe des Gebäudes aus der Differenz der Dachhöhe und der Bodenhöhe
- Objektidentifikator
- Gebäudefunktion
- Qualitätsangaben (s. Metadaten)
- Amtlicher Gemeindeschlüssel

Wenn geführt:

- generalisierte Dachform (entsprechend Enumeration in GeoInfoDok)
- Anzahl der Geschosse
- Adresse
- Name (Eigenname)

Bemerkung: Bis zur Einführung von ALKIS kann das Gebäudedefachkennzeichen bzw. eine Objektkoordinate als Verknüpfungselement zu Ausgangs- und Fachdaten geführt werden.

Die vorliegenden Schemadateien beinhalten die Objektarten und Relationen für das AdV-LoD2 – Profil.

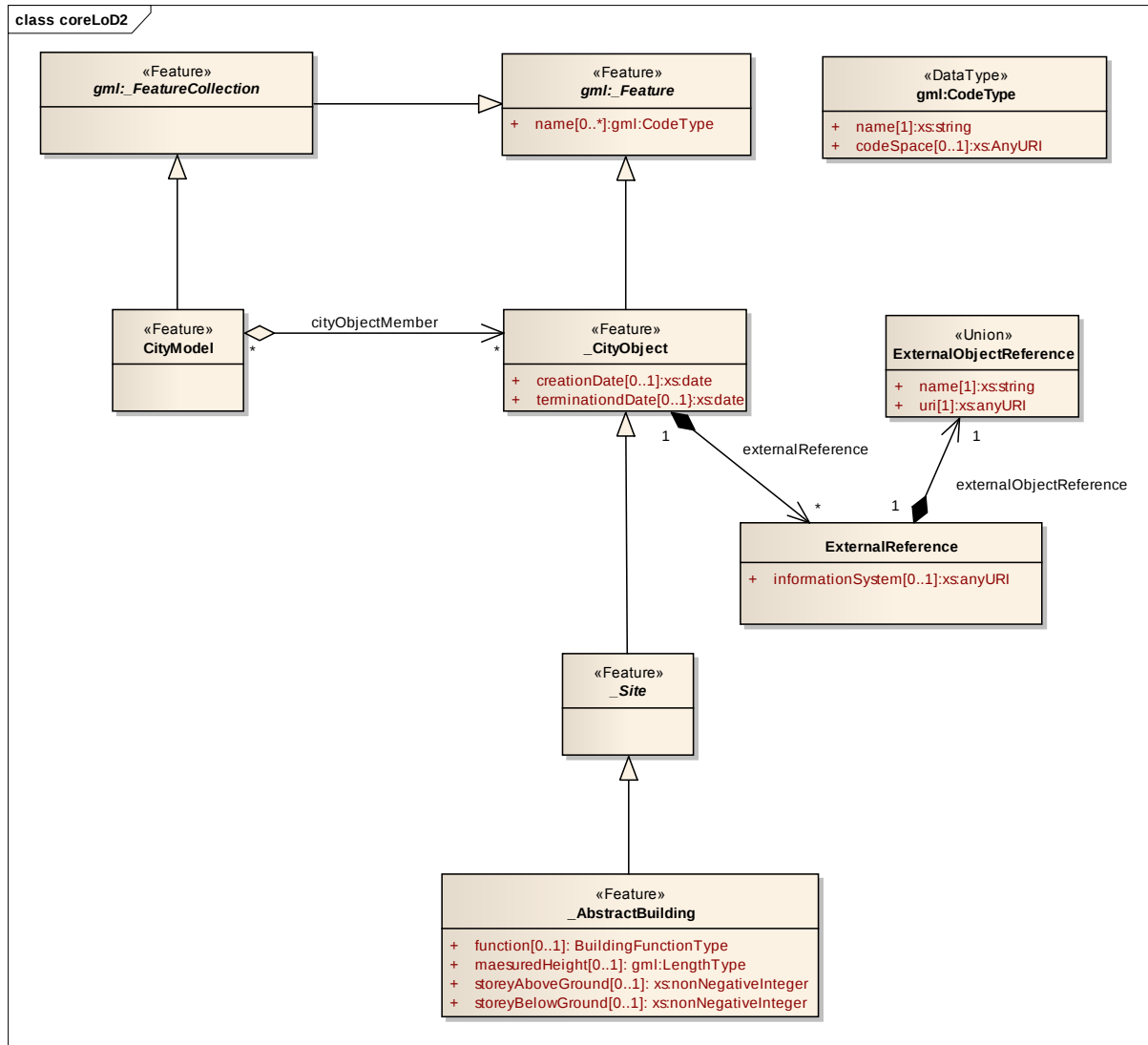


Abbildung 5: CityGML-Profil für LoD2 der AdV (Top Level)

Modul core

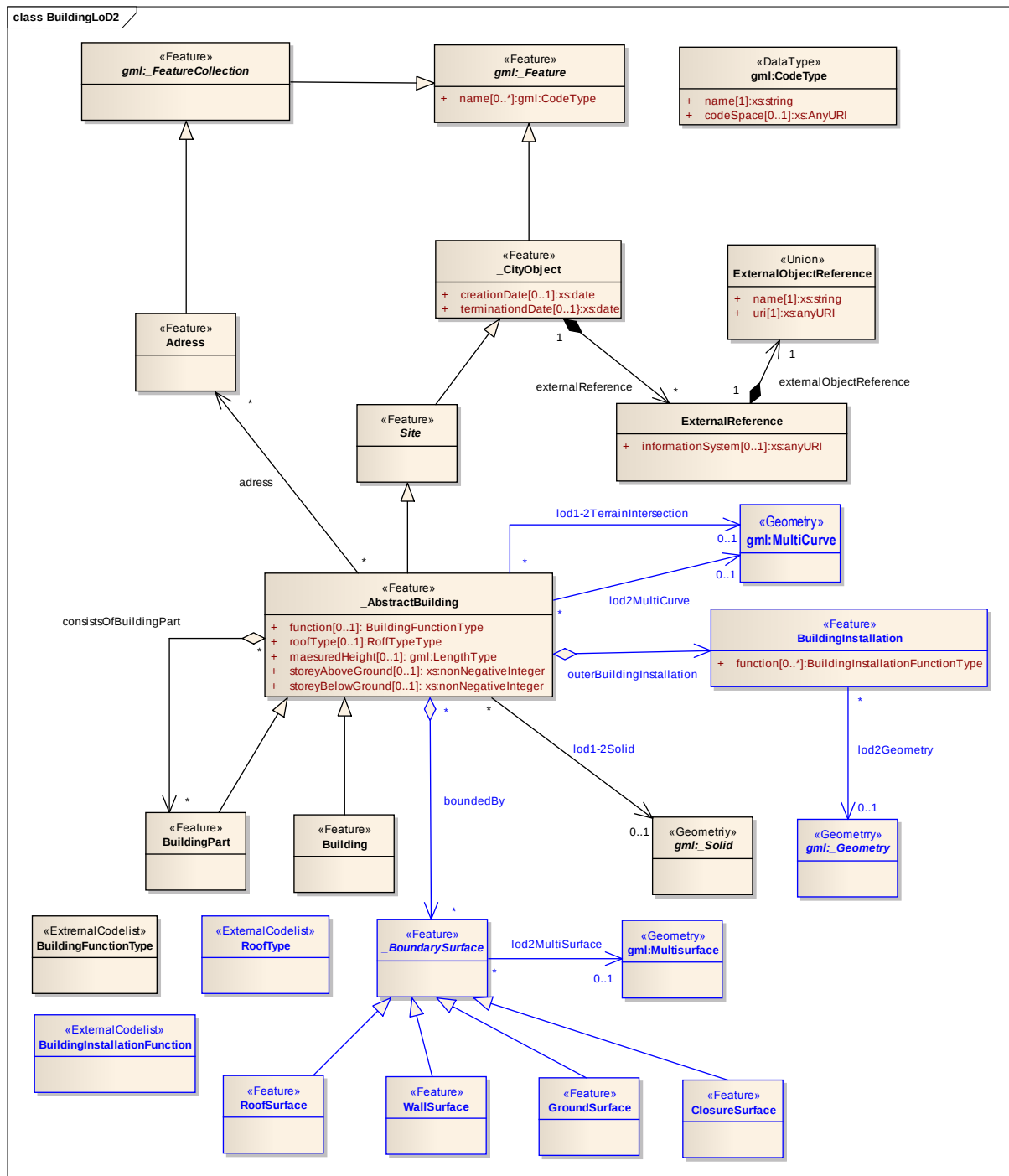
Änderungen gegenüber CityGML 1.0:

- 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.



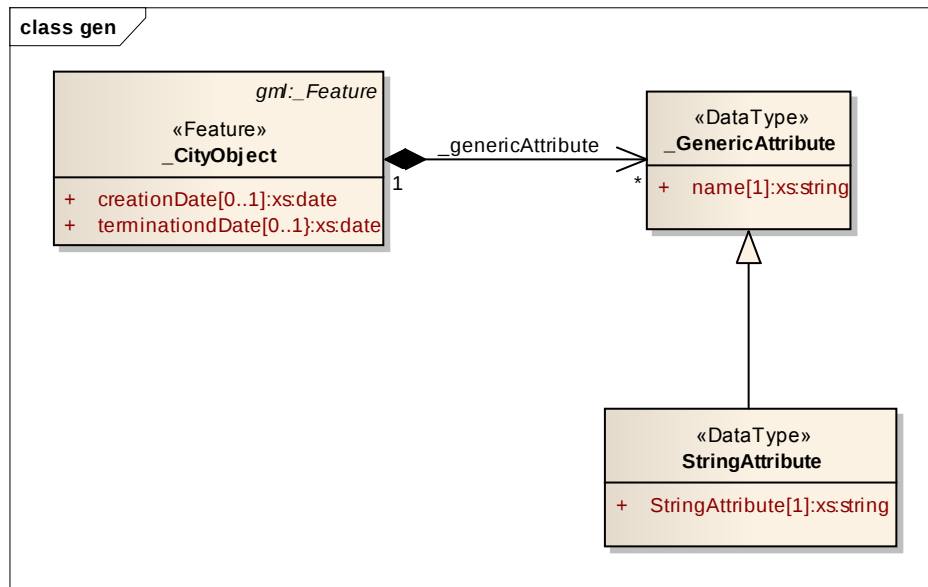


Abbildung 7: CityGML-Profil für LoD 2 der AdV (Generic)

Modul *appearance*

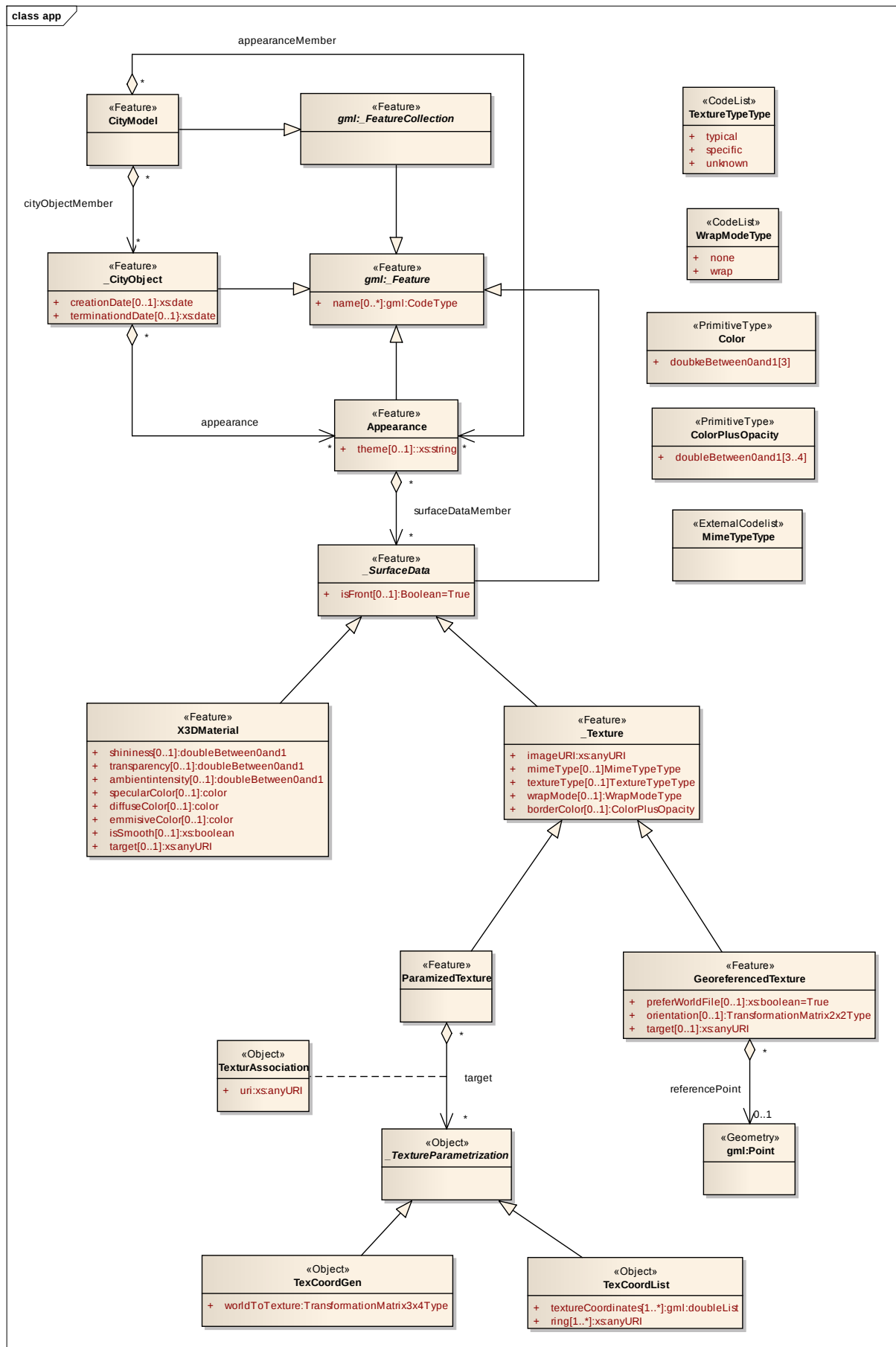


Abbildung 8: CityGML-Profil für LoD 2 der Adv (Appearance)

Modul *group*

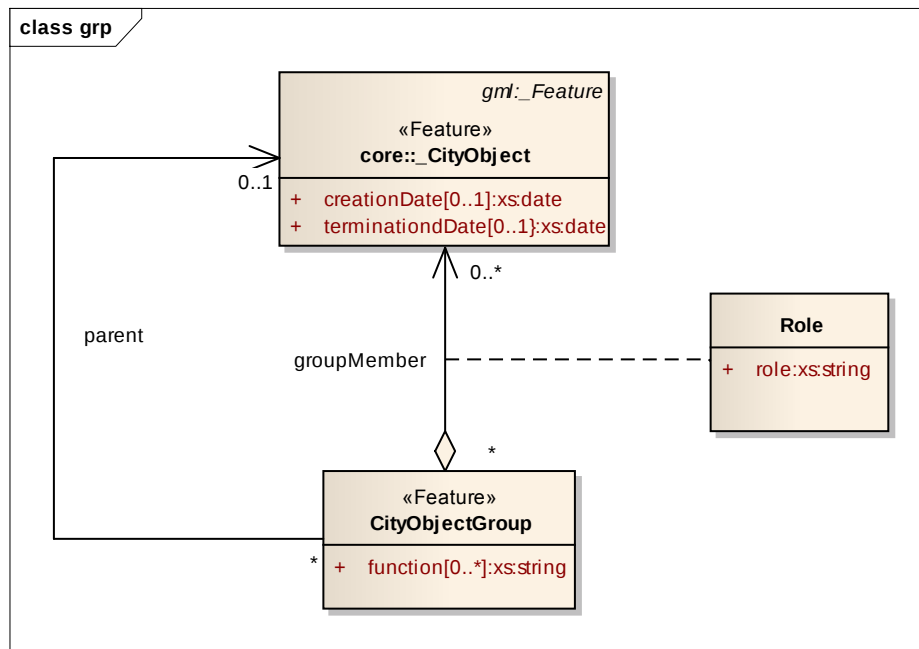


Abbildung 9: CityGML-Profil für LoD 2 der AdV (Group)

Unverändert übernommene externe Module

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

Entfernte Module:

CityFurniture	frn
CityObjectGroup	grp
LandUse	luse
Relief	dem
Transportation	tran
Vegetation	veg
WaterBody	wtr
TexturedSurface	tex (deprecated)

2.9.2. Begrenzungsflächen

2.9.2.1. WallSurface

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

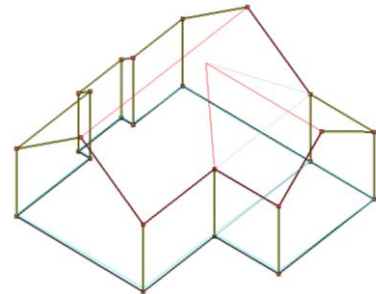


Abbildung 10: Verwendung der Objektart *WallSurface*

2.9.2.2. RoofSurface

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

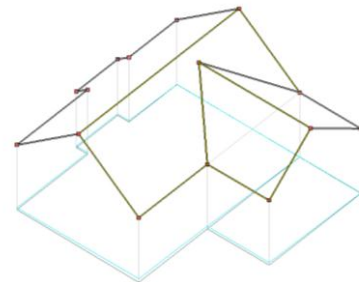


Abbildung 11: Verwendung der Objektart *RoofSurface*

2.9.2.3. GroundSurface

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

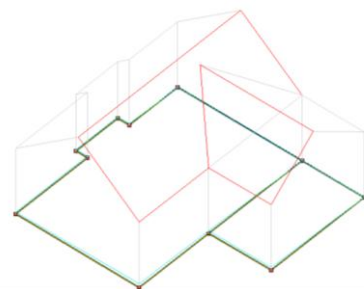


Abbildung 12: Verwendung der Objektart *GroundSurface*

2.9.2.4. 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).

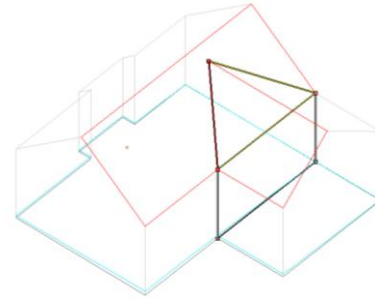


Abbildung 13: Verwendung der Objektart *ClosureSurface*

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

2.9.3. 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.
- Bezugspunkt Dachhöhe: Beschreibt den Bezugspunkt einer vom Flachdach abweichenden Dachform.

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

2.9.4. Beispielinstantz

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:bdg="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">
  <gml:name>LoD2_354_5715_1_NW</gml:name>
  <gml:boundedBy>
```

AdV-CityGML-Profile für 3D-Gebäudemodelle

```

<gml:Envelope srsName="urn:adv:crs:ETRS89_UTM32*DE_DHHN92_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>
  <bldg: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>HA05512000162910001 001</core:name>
    </core:externalObject>
    </core:externalReference>
    <gen:stringAttribute name="Gemeindeschlüssel">
      <gen:value>05512000</gen:value>
    </gen:stringAttribute>
    <bldg:function>11_1301</bldg:function>
    <bldg:consistsOfBuildingPart>
      <bldg: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>
        <bldg:roofType>3100</bldg:roofType>
        <bldg:measuredHeight uom="urn:adv:uom:m">7.236</bldg:measuredHeight>
        <bldg:storeysAboveGround>2</bldg:storeysAboveGround>
      </bldg:BuildingPart>
    </bldg:consistsOfBuildingPart>
    <bldg:lod2Solid>
      <gml:Solid>
        <gml:exterior>
          <gml:CompositeSurface>
            <gml:surfaceMember xlink:href="#UUID_ef1cdd19-e617-4700-91df-56d916728be4" />
            <gml:surfaceMember xlink:href="#UUID_8caf24e7-82b8-4710-e08d-c3585db71329" />
            <gml:surfaceMember xlink:href="#UUID_4863ce42-b69d-46c4-9060-2fd11a5be45d" />
            <gml:surfaceMember xlink:href="#UUID_9dd12118-7088-49a7-a889-7a20ae7c44a5" />
            <gml:surfaceMember xlink:href="#UUID_4eea29e7-f21f-4575-f622-25ae2fdae7cc" />
            <gml:surfaceMember xlink:href="#UUID_a4fcc4a-7e40-48a2-b290-51170103617f" />
            <gml:surfaceMember xlink:href="#UUID_7ab3d6cd-a5b2-4819-d7c2-7576afe6980d" />
            <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:boundedBy>
    </bldg:WallSurface>
  </bldg:Building>
</core:cityObjectMember>

```

AdV-CityGML-Profile für 3D-Gebäudemodelle

```

        </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-ea850ee0afd0">
    <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:exterior>
              </gml:Polygon>
            </gml:surfaceMember>
          </gml:CompositeSurface>
        </gml:surfaceMember>
      </gml:MultiSurface>
    </bldg:lod2MultiSurface>
  </bldg:RoofSurface>
</bldg:boundedBy>

```

AdV-CityGML-Profile für 3D-Gebäudemodelle

```

    </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_a4ffcc4a-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>

```

AdV-CityGML-Profile für 3D-Gebäudemodelle

```

</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_767cd5b5-24f3-455f-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>

```

AdV-CityGML-Profile für 3D-Gebäudemodelle

```
<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>
```

AdV-CityGML-Profile für 3D-Gebäudemodelle

```

<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_767cddb5-24f3-455f-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>

```

AdV-CityGML-Profile für 3D-Gebäudemodelle

```
<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-ffcb-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>
  <bldg: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>
  </bldg:lod2MultiSurface>
</bldg:GroundSurface>
```

AdV-CityGML-Profile für 3D-Gebäudemodelle

```

    </bldg:lod2MultiSurface>
  </bldg:GroundSurface>
</bldg:boundedBy>
<bldg:boundedBy>
<bldg:ClosureSurface gml:id="UUID_d134c29e-1b4d-4505-9ea8-01302d52a039">
  <core:creationDate>2013-11-05</core:creationDate>
  <bldg: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>
  </bldg:lod2MultiSurface>
</bldg:ClosureSurface>
</bldg:boundedBy>
</bldg:BuildingPart>
</bldg:consistsOfBuildingPart>
<bldg: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>MaystraÃŸe</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>
</bldg:address>
</bldg:Building>
</core:cityObjectMember>
</core:CityModel>

```

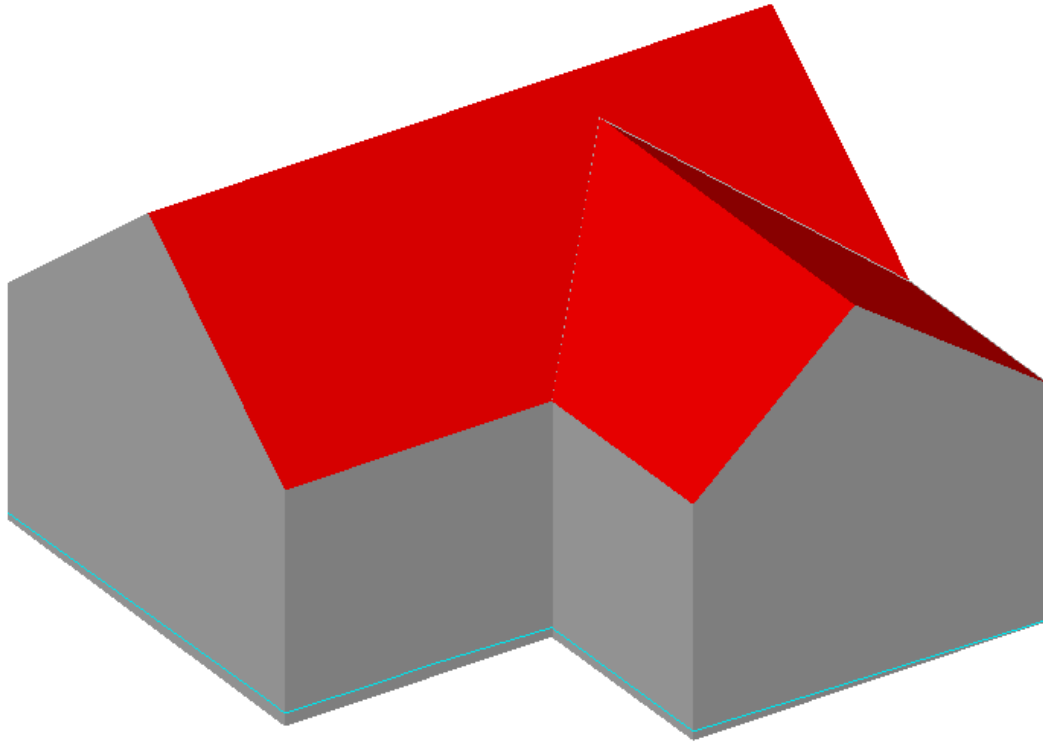


Abbildung 14: Darstellung der Daten des Testdatensatzes (LoD2)

Besondere Eigenschaften:

- 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: CityGML-Profil für LoD1 der AdV (Top Level)	6
Abbildung 2: CityGML-Profil für LoD 1 der AdV (Building)	7
Abbildung 3: CityGML-Profil für LoD 1 der AdV (Generic).....	8
Abbildung 4: Darstellung der Daten des Testdatensatzes (LoD1)	13
Abbildung 5: CityGML-Profil für LoD2 der AdV (Top Level)	15
Abbildung 6: CityGML-Profil für LoD 2 der AdV (Building)	16
Abbildung 7: CityGML-Profil für LoD 2 der AdV (Generic).....	17
Abbildung 8: CityGML-Profil für LoD 2 der AdV (Appearance)	18
Abbildung 9: CityGML-Profil für LoD 2 der AdV (Group).....	19
Abbildung 10: Verwendung der Objektart <i>WallSurface</i>	20
Abbildung 11: Verwendung der Objektart <i>RoofSurface</i>	20
Abbildung 12: Verwendung der Objektart <i>GroundSurface</i>	20
Abbildung 13: Verwendung der Objektart <i>ClosureSurface</i>	21
Abbildung 14: Darstellung der Daten des Testdatensatzes (LoD2).....	30