

Handbuch für die Modellierung von 3D Objekten - Teil 2: Modellierung Gebäude (LOD1, LOD2 und LOD3)

Inhaltsverzeichnis

- 1 Dokumentversionen
- 2 Einleitung
 - ↳ 2.1 Abgrenzung
 - ↳ 2.2 Zielgruppe
 - ↳ 2.3 Erforderliche Vorkenntnisse
 - ↳ 2.4 Weiterführende Referenzen
 - ↳ 2.5 Dokumentkonventionen
- 3 Definitionen und Festlegungen
 - ↳ 3.1 Level of Detail (Building, BuildingPart)
 - ↳ 3.2 Referenzkoordinatensystem
 - ↳ 3.3 Höhenangaben
 - ↳ 3.4 Geländeschnittlinien
 - ↳ 3.5 Auskragende Bauelemente
 - ↳ 3.6 Adressen
 - ↳ 3.7 Codelisten
 - ↳ 3.8 Generische Attribute
 - ↳ 3.9 Dateinamen
- 4 Modellierung
 - ↳ 4.1 Basismodellierung
 - 4.1.1 Gebäude (bldg:Building)
 - 4.1.2 Gebäudeteil (bldg:BuildingPart)
 - 4.1.3 Grundflächen (bldg:GroundSurface)
 - 4.1.4 Wandflächen (bldg:WallSurface)
 - 4.1.5 Dachflächen (bldg:RoofSurface)
 - 4.1.6 Äußere Bodenflächen (bldg:OuterFloorSurface)
 - 4.1.7 Äußere Deckenflächen (bldg:OuterCeilingSurface)
 - 4.1.8 Virtuelle Begrenzungsflächen (bldg:ClosureSurface)
 - 4.1.9 Türen (bldg:Door)
 - 4.1.10 Fenster (bldg:Window)

Dokumentversionen

Version	Datum	Autor/en	Status	Bemerkungen
1.0.0	Mai 2012	SIG 3D / AG Qualität	öffentlich	Erste öffentliche Version von Kapitel 1-4,1;

Einleitung

Abgrenzung

- Die aufgeführten Modellierungsempfehlungen sind i.d.R. **erfassungsunabhängig** d.h. dieses Dokument ist **kein** Erfassungshandbuch.
- Dieses Dokument beschreibt die Modellierung von 3D Objekten auf der Grundlage von **vorhandenen Informationen** d.h. fehlen relevante Informationen müssen die Objekte **nicht** modelliert werden. Liegen z.B. keine Informationen über Balkone vor, müssen Balkone nicht modelliert werden. Liegen alle relevanten Informationen über Balkone vor, gibt dieses Dokument Empfehlungen für eine einheitliche Modellierung.
- Die Empfehlungen beziehen sich auf den Standard **CityGML in den Versionen 1.0 und 2.0** des Open Geospatial Consortiums (OGC).
- Dieses Dokument bezieht sich auf **nationale bzw. europäische Standards** (deutsche Sprache, AdV, INSPIRE) und kann deshalb nur bedingt verallgemeinert werden.
- Dieses Dokument beschränkt sich auf die **Außenhülle** von Gebäuden, d.h. Gebäudemodellierung bis LOD3.

Zielgruppe

- Modellierer
- Datenhalter
- Entwickler

Erforderliche Vorkenntnisse

- GML
- CityGML
- ALKIS

Weiterführende Referenzen

- [CityGML 1.0 Spezifikation](#)
- [CityGML 2.0 Spezifikation](#)
- [Handbuch für die Modellierung von 3D Objekten - Teil 1: Grundlagen \(Regeln für valide GML Geometrie-Elemente in CityGML\)](#)
- [GeoInfoDok \(Hauptdokument\)](#)
- [ALKIS Objektartgruppe Angaben zum Gebäude](#)

Dokumentkonventionen

- **Features** werden **'kursiv'** und mit dem entsprechend vorgeschlagenen **Namensraum** geschrieben.
- **Online Verweise** auf andere interne oder externe Seiten und Dokumente werden **blau**
- Gilt eine Aussage nicht für alle **Levels of Detail** (LOD), so ist dieses durch (LOD[1234][+]) gekennzeichnet. Z.B. gilt der Hinweis (LOD1) nur für LOD1, der Hinweis (LOD2+) für alle LOD's ab LOD2 aufwärts

Definitionen und Festlegungen

Level of Detail (Building, BuildingPart)

Definition SIG 3D:

- LOD0
 - Jedes Gebäude/Gebäudeteil wird durch ein horizontales Polygon (mit 3D Koordinaten, 2,5D) repräsentiert, das entweder die absolute Höhe des Gebäudegrundrisses oder die des Dachs wieder gibt.
- LOD1
 - Für jedes Gebäude/Gebäudeteil wird die generalisierte Außenhülle durch genau einen Extrusionskörper (prismatisches Blockmodell) repräsentiert. Grund- und Bodenfläche sind horizontal und die seitlichen Begrenzungsflächen vertikal.
- LOD2
 - Generalisierte Außenhülle (vertikale seitliche Begrenzungsflächen) mit prototypischer Dachform. Grundflächen, Wandflächen, Dachflächen, äußere Decken, äußere Böden, virtuelle Flächen und Gebäudeinstallationen (Balkone, Dachgauben, Schornsteine, ...) können als semantische Objekte repräsentiert sein.
- LOD3
 - Repräsentation der maximal detaillierten Außenhülle und der tatsächlichen Dachform. Die bereits im LOD2 modellierten thematischen Begrenzungsflächen (Grund-, Wand-, Dach- und virtuelle Flächen, äußeren Decken, äußeren Böden) sowie Gebäudeinstallationen sind geometrisch detaillierter repräsentiert. Zusätzlich können Türen und Fenster als flächenhafte thematische Objekte modelliert werden.
- LOD4
 - Hinsichtlich der Außenhülle identisch zu LOD3, hinzu kommen sowohl geometrisch als auch thematisch modellierte Innenräume, einschließlich der inneren Begrenzungsflächen (Boden, Wand, Decke), innerer Installationen (fest eingebaut) und Möbel.

Referenzkoordinatensystem

Die CityGML 2.0 Spezifikation empfiehlt dringend die Angabe eines Referenzkoordinatensystems. Für eine sinnvolle Nutzung der Daten ist ein gültiges Referenzkoordinatensystem zwingend erforderlich. Deshalb **mus**s für jede Instanzdatei ein gültiges Referenzkoordinatensystem definiert sein, d.h.:

- Das Referenzkoordinatensystem muss **dreidimensional** (i.d.R. Lage- und Höhenreferenzsystem --> [siehe Compound Coordinate Referencesystem](#)) sein.
- Das Referenzkoordinatensystem sollte sich innerhalb einer Instanzdatei **nicht** ändern.
- Das Referenzkoordinatensystem sollte **einmal** innerhalb von `<gml:Envelope>` definiert werden.

Empfehlung für Deutschland: ETRS89 / UTM / Bezugsellipsoid GRS80 + DHHN92

Beispiel CityGML:

```
<gml:boundedBy>
```

```
<gml:Envelope srsDimension="3" srsName="urn:adv:crs:ETRS89_UTM32*DE_DHHN92_NH">
```

--> [siehe Kombinationen von Lage- und Höhenbezugsystemen in ALKIS](#)

```
<gml:lowerCorner srsDimension="3">458868.0 5438343.0 112.0 </gml:lowerCorner>
```

```
<gml:upperCorner srsDimension="3">458892.0 5438362.0 117.0 </gml:upperCorner>
```

```
</gml:Envelope>
```

```
</gml:boundedBy>
```

Beispiel ALKIS:

```
<gml:boundedBy>
```

```
<gml:Envelope srsName="urn:adv:crs:ETRS89_UTM32">
```

```
<gml:pos>367456.554 5718128.391</gml:pos>
```

```
<gml:pos>367505.094 5718091.143</gml:pos>
```

```
</gml:Envelope>
```

```
</gml:boundedBy>
```

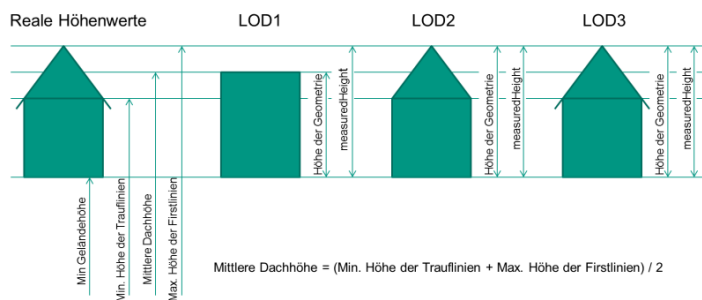
siehe auch [Handbuch - Teil 1](#)

Höhenangaben

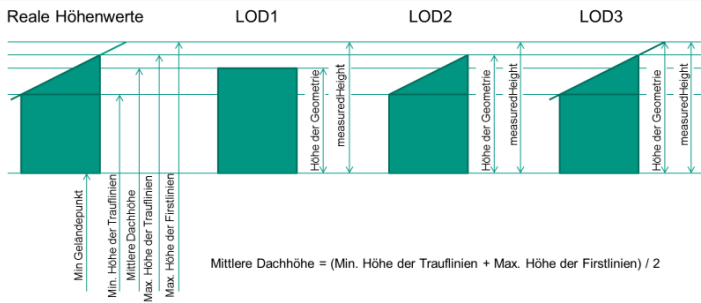
Die *measuredHeight* ist die **gemessene oder berechnete** Höhe zwischen dem niedrigsten Geländeschnittpunkt und dem höchsten Punkt der Dachkonstruktion und hat folgende Eigenschaften:

- die *measuredHeight* ist ein **einfaches** Attribut und kann nicht näher spezifiziert/qualifiziert werden;
- die *measuredHeight* bezieht sich **immer** auf das **reale Gebäude**;
- die *measuredHeight* ist **unabhängig vom LOD** des Gebäudes;
- wird die *measuredHeight* **berechnet**, sollte das Geländemodell mit der **höchsten verfügbaren Auflösung** verwendet werden.

Für Flachdach, Schleppdach, Satteldach, Walmdach, Krüppelwalmdach, Mansardendach, Zeltdach, Kegeldach, Kuppeldach, Sheddach, Bogendach und Turmdach gelten folgende Höhenangaben:



Für Pultdach, Versetztes Pultdach und evtl. Sheddach gelten folgende Höhenangaben:



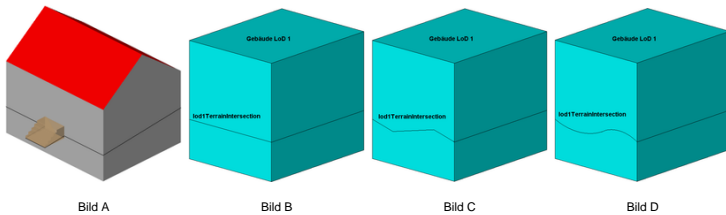
Werden die in den Bildern angegebenen Absoluthöhen benötigt, müssen diese als generische Attribute (dimensionsbehaftetes *gen:measureAttribute*) abgebildet werden:

- `<gen:measureAttribute name="Min Geländepunkt"><gen:value uom="#m">Wert</gen:value></gen:measureAttribute>`
- `<gen:measureAttribute name="Min Höhe Traufkante"><gen:value uom="#m">Wert</gen:value></gen:measureAttribute>`
- `<gen:measureAttribute name="Max Höhe Traufkante"><gen:value uom="#m">Wert</gen:value></gen:measureAttribute>`
- `<gen:measureAttribute name="Max Höhe Firstlinie"><gen:value uom="#m">Wert</gen:value></gen:measureAttribute>`

Geländeschnitlinien

Die Geländeschnitlinie ist in CityGML ein Attribut des Gebäudes oder des Gebäudeteils. Sie wird durch Verschneidung des Gebäudes bzw. Gebäudeteils mit dem Gelände erzeugt und hat folgende Eigenschaften:

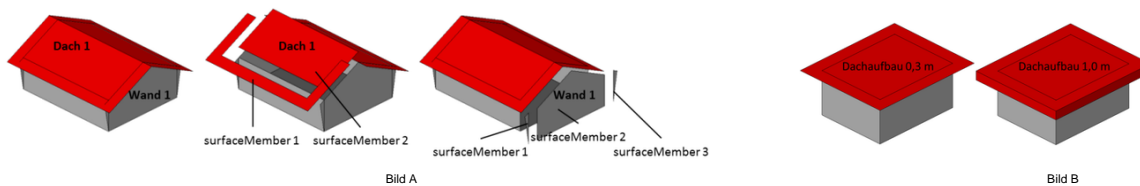
- die Geländeschnitlinie kann **gemessen oder berechnet** werden;
- wird die Geländeschnitlinie **berechnet**, sollte das Geländemodell mit der **höchsten verfügbaren Auflösung** verwendet werden;
- die Geländeschnitlinie ist ein **Attribut des Gebäudes bzw. des Gebäudeteils**;
- äußere Gebäudeinstallationen (*bldg:BuildingInstallation*) werden bei der Berechnung der Geländeschnitlinie **berücksichtigt** (siehe Bild A);
- Die Geländeschnitlinie als Produkt der Verschneidung von Gebäuden im jeweiligen LOD und dem genauesten zur Verfügung stehenden Gelände, ist im CityGML als Attribut des Gebäudes oder des Gebäudeteils definiert und hat keinen Bezug zu dem in einer Visualisierung verwendeten Gelände und dessen Auflösung und Genauigkeit. Eine von dem, in einer Visualisierung verwendeten, Gelände abweichende Geländeschnitlinie lässt sich nur durch eine erneute Verschneidung von Gebäude und Gelände verhindern.
- die Geländeschnitlinie kann aus **mehreren unabhängigen Stücken** bestehen;
- die Geländeschnitlinie **muss nicht geschlossen** sein;
- real nicht existierende Geländeschnitlinien (z.B. bei Gebäudeteilen) werden **nicht berücksichtigt**.



Ausragende Bauelemente

Ausragende Bauelemente sind **Teile** von Wänden, Dächern usw. die **nicht bei der Volumenberechnung des Baukörpers** berücksichtigt werden sollen. Ausragende Bauelemente werden wie folgt modelliert:

- immer als vom volumenbildenden Bauelement getrennte Fläche bzw. Flächen (siehe Bild A)
- immer flächenförmig, bei einer Bauelementdicke bzw. -stärke kleiner 0,5 m (siehe Bild B)
- immer räumlich, bei einer Bauelementdicke bzw. -stärke größer 0,5 m (siehe Bild B)



Adressen

- Die CityGML Spezifikation erlaubt es sowohl dem Gebäude (*bldg:Building*, *bldg:BuildingPart*) als auch Türen (*bldg:Door*) Adressen zuzuweisen. Da Türen erst ab LOD3 zur Verfügung stehen, wird empfohlen Adressen **immer (in jedem LOD) einem Gebäude** zuzuordnen.
- Es wird empfohlen die vollständige **postalische** Adresse zu verwenden.
- Einem Gebäude können **mehrere** Adressen zugeordnet werden
- Umlaute** dürfen in Adressen benutzt werden (z.B. Köln •, Koeln •, Köln und Koeln gemischt •).

Beispiel allgemein:

Straße: Hermann-von-Helmholtz-Platz
 Hausnummer: 1
 Postleitzahl: 76344
 Ort: Eggenstein-Leopoldshafen

Beispiel CityGML:

```
<core:Address>
  <core:xalAddress>
    <xAL:AddressDetails>
```

```

<xAL:Locality Type="Town">
  <xAL:LocalityName>Eggenstein-Leopoldshafen</xAL:LocalityName>
  <xAL:Thoroughfare Type="Street">
    <xAL:ThoroughfareNumber>1</xAL:ThoroughfareNumber>
    <xAL:ThoroughfareName>Hermann-von-Helmholtz-Platz</xAL:ThoroughfareName>
  </xAL:Thoroughfare>
  <xAL:PostalCode>
    <xAL:PostalCodeNumber>76344</xAL:PostalCodeNumber>
  </xAL:PostalCode>
  </xAL:Locality>
</xAL:AddressDetails>
</core:xAAddress>
</core:Address>

```

Codelisten

Die Codelisten für den internationalen Standard CityGML 2.0 können unter <http://www.sig3d.org/codelists/standard/> heruntergeladen werden.

Empfehlungen in diesem Handbuch beziehen sich auf den Codelisten Vorschlag der SIG 3D. Diese Codelisten sind unter <http://www.sig3d.org/codelists/Handbuch-SIG3D/> zu finden. Die Codelisten sind in deutscher Sprache und in Anlehnung an ALKIS.

In diesem Handbuch wird sich auf folgenden Codelists bezogen:

- Gebäude/Gebäudeteil (*bldg:Building/bldg:BuildingPart*)
 - class http://www.sig3d.org/codelists/Handbuch-SIG3D/building/2.0/CL-V1.0/_AbstractBuilding_class.xml
 - function http://www.sig3d.org/codelists/Handbuch-SIG3D/building/2.0/CL-V1.0/_AbstractBuilding_function.xml
 - usage http://www.sig3d.org/codelists/Handbuch-SIG3D/building/2.0/CL-V1.0/_AbstractBuilding_usage.xml
 - roofType http://www.sig3d.org/codelists/Handbuch-SIG3D/building/2.0/CL-V1.0/_AbstractBuilding_roofType.xml

Generische Attribute

Generische Attribute bieten die Möglichkeit eigene, in CityGML nicht definierte Attribute abzubilden. Da diese Attribute **keine im Standard verankerten Definitionen** haben, beschränkt sich die **Interoperabilität** lediglich auf die entsprechenden **Attributwerte**. Eine semantische Auswertung kann nur durch **zusätzliche** Informationen erfolgen. Es stehen folgende Attributtypen zur Verfügung:

- *stringAttribute* - erlaubt eine beliebige Zeichenfolge
- *intAttribute* - erlaubt einen dimensionslosen ganzzahligen Wert
- *doubleAttribute* - erlaubt eine dimensionslose Gleitkommazahl
- *dateAttribute* - erlaubt eine Datumsangabe im Format Jahr-Monat-Tag (2012-03-08)
- *uriAttribute* - erlaubt eine URI (Unified Resource Identifier) (z.B. Verweis auf ein Dokument oder eine Webseite)
- *measureAttribute* - erlaubt dimensionsbehaftete Werte (CityGML 2.0)

Zur **Gruppierung** von generischen Attributen steht mit CityGML 2.0 **genericAttributeSet** zur Verfügung.

Beispiele CityGML

```

<gen:stringAttribute name="Bauweise"><gen:value>Massivbau</gen:value></gen:stringAttribute>
<gen:intAttribute name="Anzahl der Eingänge"><gen:value>3</gen:value></gen:intAttribute>
<gen:doubleAttribute name="Grundflächenzahl GFZ"><gen:value>0.33</gen:value></gen:doubleAttribute>
<gen:dateAttribute name="Datum der Baufreigabe"><gen:value>2012-03-09</gen:value></gen:dateAttribute>
<gen:uriAttribute name="Web Seite"><gen:value>http://www.sig3d.org</gen:value></gen:uriAttribute>
<gen:measureAttribute name="Breite des Gebäudes"><gen:value uom="#m">10.00</gen:value></gen:measureAttribute>
<gen:genericAttributeSet name="Basismengen">
  <gen:measureAttribute name="Höhe"><gen:value uom="#m">9.00</gen:value></gen:measureAttribute>
  <gen:measureAttribute name="Grundflächen"><gen:value uom="#m2">80.00</gen:value></gen:measureAttribute>
  <gen:measureAttribute name="Volumen"><gen:value uom="#m3">720.00</gen:value></gen:measureAttribute>
</gen:genericAttributeSet>

```

Dateinamen

Um die CityGML Dateien von anderen XML Dateien zu unterscheiden, wird als Dateiendung *.gml empfohlen

Modellierung

Basismodellierung

Gebäude (*bldg:Building*)

Definition

ALKIS: [A] 'Gebäude' ist ein dauerhaft errichtetes Bauwerk, dessen Nachweis wegen seiner Bedeutung als Liegenschaft erforderlich ist sowie dem Zweck der Basisinformation des Liegenschaftskatasters dient.

CityGML Feature

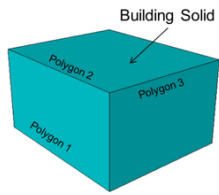
bldg:Building

Geometrie

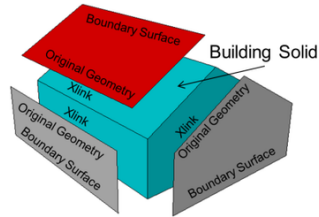
gml:Solid siehe auch [Handbuch - Teil 1](#)

Für die Verwendung von gml:Solid wird abhängig vom LOD folgende Vorgehensweise empfohlen:

- Bei LOD1 enthält der Solid direkt die begrenzende Geometrie (**Fall A**)
- Bei LOD2/LOD3 enthält der Solid Referenzen (Xlinks) auf die Geometrie der Begrenzungsflächen (**Wand-, Dach-, Grund-, Äußere Decken-, Äußere Boden- und virtuelle Begrenzungsfläche** sowie **Türen und Fenster**) (**Fall B**)



Fall A



Fall B

gml:MultiSurface (**nicht empfohlen**)

gml:MultiCurve (**nicht empfohlen**)

Attribute

gml:id (**verpflichtend**)

mit der GML Version 3.2 wird eine id verpflichtend

gml:name (**empfohlen, wenn auch in ALKIS vorhanden**)

in Anlehnung an ALKIS: 'Name' ist der Eigenname oder die Bezeichnung des Gebäudes.

bdg:class (LOD1, LOD2, LOD3)

Das Attribut *bdg:class* erlaubt eine nicht näher definierte Klassifikation der Gebäude; kein Vorschlag von SIG 3D;

bdg:function (LOD1, LOD2, LOD3) (**empfohlen**)

in Anlehnung an ALKIS: 'Gebäudedefunktion' ist die zum Zeitpunkt der Erhebung vorherrschende funktionale Bedeutung des Gebäudes (Dominanzprinzip); siehe Codeliste SIG 3D

bdg:usage (LOD1, LOD2, LOD3) (**bedingt empfohlen**)

in Anlehnung an ALKIS: 'Nutzung' ist die Gebäudenutzung und enthält den jeweiligen prozentualen Nutzungsanteil an der Gesamtnutzung. Die Werte für das Attribut in ALKIS und CityGML sind sehr unterschiedlich.

bdg:yearOfConstruction (LOD1, LOD2, LOD3) (**empfohlen**)

in Anlehnung an ALKIS: 'Baujahr' ist das Jahr der Fertigstellung oder der baulichen Veränderung des Gebäudes;

bdg:yearOfDemolition (LOD1, LOD2, LOD3)

Jahr des Rückbaus

bdg:roofType (LOD1, LOD2, LOD3) (**empfohlen**)

in Anlehnung an ALKIS: 'Dachform' beschreibt die charakteristische Form des Daches; siehe Codeliste SIG 3D

bdg:measuredHeight (LOD1, LOD2, LOD3) (**empfohlen**)

in Anlehnung an ALKIS: 'Objekthöhe' ist die Höhendifferenz in [m] zwischen dem höchsten Punkt der Dachkonstruktion und der festgelegten Grundfläche des Gebäudes; siehe auch Kapitel [Höhenangaben](#)

bdg:storeysAboveGround (LOD1, LOD2, LOD3) (**empfohlen, wenn auch in ALKIS vorhanden**)

in Anlehnung an ALKIS: 'Anzahl der oberirdischen Geschosse' ist die Anzahl der oberirdischen Geschosse des Gebäudes.

bdg:storeysBelowGround (LOD1, LOD2, LOD3) (**empfohlen, wenn auch in ALKIS vorhanden**)

in Anlehnung an ALKIS: 'Anzahl der unterirdischen Geschosse' ist die Anzahl der unterirdischen Geschosse des Gebäudes .

bdg:storeysHeightsAboveGround (LOD1, LOD2, LOD3)

Geschosshöhen der oberirdischen Geschosse

bdg:storeysHeightsBelowGround (LOD1, LOD2, LOD3)

Geschosshöhen der unterirdischen Geschosse

bdg:lodXSolid (LOD1, LOD2, LOD3)

Zeigt auf die LODX Volumengeometrie des Gebäudes

bdg:lodXMultiSurface (LOD1, LOD2, LOD3) (**nicht empfohlen**)

Zeigt auf die LODX Flächengeometrie des Gebäudes

bdg:lodYMultiCurve (LOD2, LOD3) (**nicht empfohlen**)

Zeigt auf die LODY Liniengeometrie des Gebäudes

bdg:lodXTerrainIntersection (LOD1, LOD2, LOD3)

Zeigt auf die LODX Liniengeometrie der [Geländeschnittlinie](#) des Gebäudes

bdg:outerBuildingInstallation (LOD2, LOD3)

Zeigt auf LOD2/LOD3 BuildingInstallation

bdg:boundedBy (ab LOD2)

Zeigt auf Begrenzungsflächen (**Wand-, Dach-, Grund-, Äußere Decken-, Äußere Boden- und virtuelle Begrenzungsfläche**)

bdg:consistsOfBuildingPart (LOD1, LOD2, LOD3)

Zeigt auf LOD1/LOD2/LOD3 BuildingPart

bdg:address (LOD1, LOD2, LOD3)

Zeigt auf eine oder mehrere Adressen

Beispiele

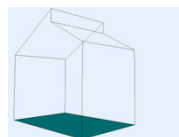
Einfamilienhaus



Reales Beispiel



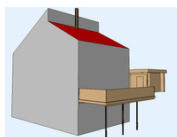
ALKIS



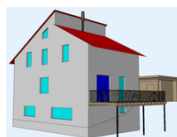
CityGML LOD0



CityGML LOD1



CityGML LOD2



CityGML LOD3

Gebäudeteil (*bldg:BuildingPart*)

Definition

SIG3D: Gebäudeteile (*bldg:BuildingParts*) sind miteinander verbundene Baukörper eines Gebäudekomplexes (siehe [Gebäudetrakt \(Wikipedia\)](#)). Die Aufteilung der Baukörper kann nach verschiedenen Kriterien erfolgen, z.B.:

- Konstruktive Kriterien: Anzahl der Stockwerke, Dachform, Höhe, Bauweise,
- Administrative Kriterien: Gebäudefunktion, Besitzverhältnisse, Baujahr.

Gebäudeteile (*bldg:BuildingParts*) müssen folgende Bedingungen (notwendige Bedingungen) erfüllen:

- Gebäude und Gebäudeteile **berühren sich** (flächen- oder linienförmig),
- Gebäudeteile sind **"bodenständig"** (z.B. Geschosse sind keine Gebäudeteile) und können folgende **Eigenschaften** haben:
 - Gebäudeteile dürfen unterschiedliche **Gebäudeattribute** haben (Funktion, Dachtyp usw.),
 - Gebäudeteile dürfen vom Gebäude **abweichende Adressen** haben,
 - die Geometrie der Gebäudeteile (*bldg:BuildingParts*) muß so modelliert werden, dass sowohl das **Volumen** als auch die **Oberflächen** der Begrenzungsflächen (Wand-, Dach- und Bodenflächen) den realen Verhältnissen entsprechen (siehe [Kapitel Gebäudeteil/Geometrie](#)),
 - Soll ein Gebäudeteil als **Hauptgebäudeteil** hervorgehoben werden, kann dessen Semantik und Geometrie im übergeordneten Gebäude modelliert werden,
 - Gebäudeteile werden nicht weiter in Gebäudeteile unterteilt.

CityGML Feature

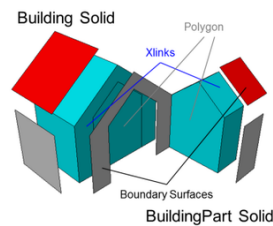
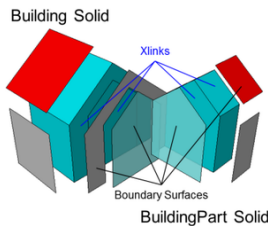
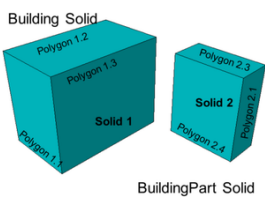
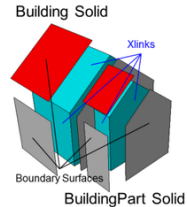
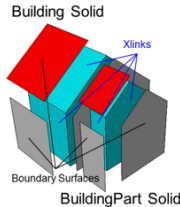
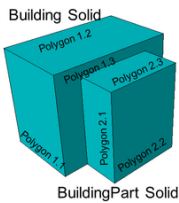
bldg:BuildingPart

Geometrie

gml:Solid siehe auch [Handbuch - Teil 1](#)

Für die Verwendung von *gml:Solid* wird abhängig vom LOD folgende Vorgehensweise empfohlen:

- Bei LOD1 enthalten die Solids direkt die begrenzende Geometrie (**Fall A**).
- Bei LOD2/LOD3 enthalten die Solids Referenzen (Xlinks) auf die Geometrie der Begrenzungsflächen (**Wand-, Dach-, Grund-, Äußere Decken-, Äußere Boden- und virtuelle Begrenzungsfläche** sowie **Türen und Fenster**). **Real nicht existierende Flächen** werden als virtuelle Begrenzungsflächen modelliert (**Fall B**).
- Bei LOD2/LOD3 enthalten die Solids Referenzen (Xlinks) auf die Geometrie der realen Begrenzungsflächen. **Real nicht existierende Flächen**, die für den Solid notwendig sind, werden direkt an das Gebäudeteil zugeordnet (**Fall C**).



Fall A

Fall B

Fall C

gml:MultiSurface (**nicht empfohlen**)

gml:MultiCurve (**nicht empfohlen**)

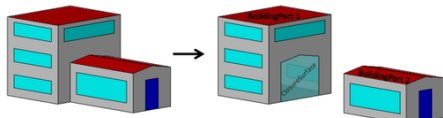
Attribute

Da der Gebäudeteil vom Gebäude abgeleitet ist, stehen alle Attribute des Gebäudes auch für den Gebäudeteil zur Verfügung (siehe [Gebäude Attribute](#)).

Ausnahme: *bldg:consistsOfBuildingPart*

Beispiele

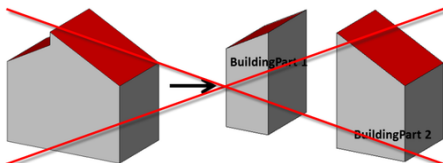
Büro mit Werkhalle



"strukturell eigenständige" Gebäudeteile --> function BuildingPart 1 "2020"

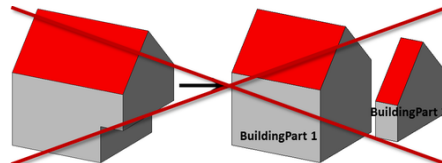
"Bürogebäude"; function BuildingPart 2 "2210" "Produktionsgebäude"

Einfamilienhaus mit versetztem Pultdach



Keine "strukturell eigenständige" Gebäudeteile --> roofType "2200" "versetztes Pultdach"

Haus mit vorspringendem Geschoss



Keine "strukturell eigenständige" Gebäudeteile; 1 Gebäudeteil nicht "bodenständig"

Grundflächen (*bldg:GroundSurface*)

Definition

SIG3D: Die Grundfläche (*bdg:GroundSurface*) eines Gebäudes ist die **äußere Fläche** eines Bauteils **Fußboden**, das das Gebäude nach unten gegen Erde oder Wasser begrenzt. Die Normalen der Grundflächen zeigen in der Regel nach unten.

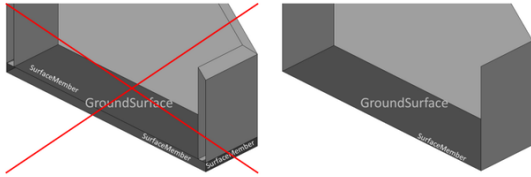
CityGML Feature

- **LOD1:** nicht verfügbar
- **LOD2:** *bdg:GroundSurface*
- **LOD3:** *bdg:GroundSurface*

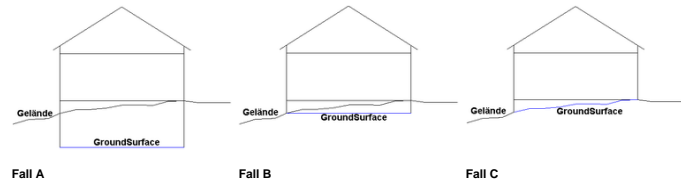
Geometrie

gml:MultiSurface siehe auch [Handbuch - Teil 1](#)

- Eine Grundfläche besteht nur aus den **von außen sichtbaren** Flächen.



- Die **Lage (Elevation)** der Grundfläche wird durch die Datenverfügbarkeit bestimmt:
 - Liegen Informationen über Kellergeschosse vor, so liegt die Grundfläche bei Unterkante Kellerboden (Fall A);
 - Wird die untere Berandung des Gebäudes durch den Verschnitt mit dem Gelände erzeugt, so liegt die Grundfläche auf dem Niveau des niedrigsten absoluter Geländepunkts der Geländeschnittlinie (Fall B);
 - Wird die Grundfläche aus dem Verschnitt mit dem Gelände erzeugt, liegt die Grundfläche auf dem Gelände (**nicht empfohlen**)(Fall C).



Attribute

bdg:lod2MultiSurface

Zeigt auf die LOD2 Flächengeometrie der Grundfläche

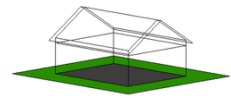
bdg:lod3MultiSurface

Zeigt auf die LOD3 Flächengeometrie der Grundfläche

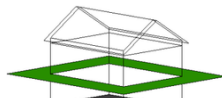
bdg:opening **nicht empfohlen**

Zeigt auf ein CityGML feature *bdg:Opening* (*bdg:Door* (siehe [Türen](#)) oder *bdg:Window* (siehe [Fenster](#)))

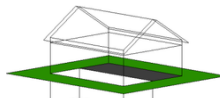
Beispiele



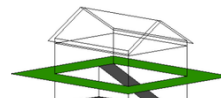
Einfache Bodenplatte ohne Keller (1x *bdg:GroundSurface*)



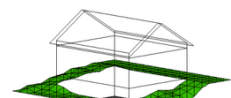
Einfache Bodenplatte im Keller (1x *bdg:GroundSurface*)



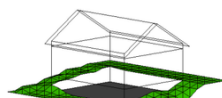
Zwei getrennte Bodenflächen bei teilweise unterkellertem Gebäude (2x *bdg:GroundSurface*)



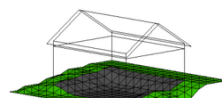
Zwei Bodenflächen mit unterschiedlicher Orientierung bei Rampen (2x *bdg:GroundSurface*)



Bodenfläche auf dem Niveau des Kellerbodens (1x *bdg:GroundSurface*)



Bodenfläche auf dem Niveau des niedrigsten Punktes der Geländeschnittlinie (1x *bdg:GroundSurface*)



Bodenfläche als Ergebnis mit dem Geländeverschnitt (1x *bdg:GroundSurface*) **nicht empfohlen**

Wandflächen (*bdg:WallSurface*)

Definition

SIG3D: Die Wandfläche (*WallSurface*) eines Gebäudes ist die **äußere Fläche** eines Bauteils **Wand**, das das Gebäude seitlich gegen Erde, Wasser und Luft begrenzt. Die Normalen der Wandflächen liegen in der Regel in der Horizontalen (+45 / -45).

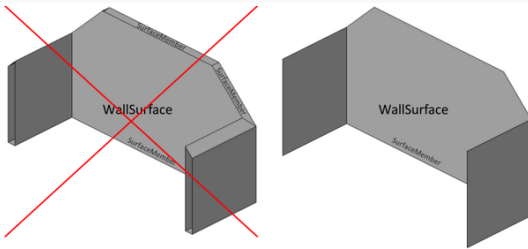
CityGML Feature

- **LOD1:** nicht verfügbar
- **LOD2:** *bdg:WallSurface*
- **LOD3:** *bdg:WallSurface*

Geometrie

gml:MultiSurface siehe auch [Handbuch - Teil 1](#)

- Eine Wandfläche besteht nur aus den **von außen sichtbaren** Flächen.



- **Wandüberstände**, die das Gebäudevolumen nicht begrenzen, werden entsprechend den Regel für **auskragende Bauelemente (Kap. 3.5)** modelliert.

Attribute

bdg:lod2MultiSurface

Zeigt auf die LOD2 Geometrie

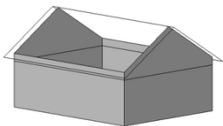
bdg:lod3MultiSurface

Zeigt auf die LOD3 Geometrie

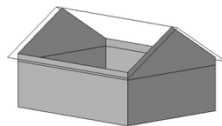
bdg:opening

Zeigt auf ein CityGML feature *bdg:Opening* (*bdg:Door* (siehe [Türen](#)) oder *bdg:Window* (siehe [Fenster](#)))

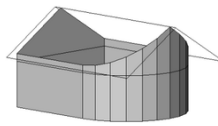
Beispiele



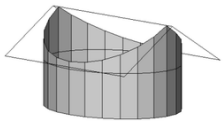
Eine Wandfläche mit 8 Flächen (1x *bdg:WallSurface*) **nicht empfohlen**



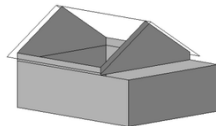
Vier Wandflächen mit je 2 Flächen (4x *bdg:WallSurface*)



Vier Wandflächen (drei gerade Wände mit je 2 Flächen und eine gekrümmte Wand mit 24 Flächen) (4x *bdg:WallSurface*)



Eine Wandfläche bei ellipsenförmigen oder runden Grundrissen (1x *bdg:WallSurface*)



5 Wandflächen durch versetzte Fassadenteile (5x *bdg:WallSurface*)

Dachflächen (*bdg:RoofSurface*)

Definition

SIG3D: Die Dachfläche (*RoofSurface*) eines Gebäudes ist die äußere Fläche eines Bauteils *Dach*, das das Gebäude seitlich gegen Luft begrenzt. Die Normalen der Dachflächen zeigen in der Regel nach oben.

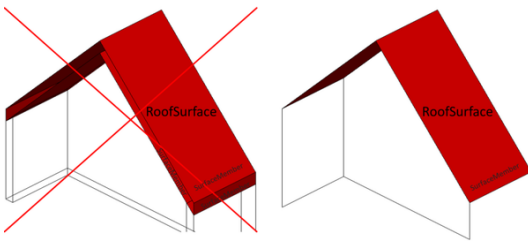
CityGML Feature

- **LOD1:** nicht verfügbar
- **LOD2:** *bdg:RoofSurface*
- **LOD3:** *bdg:RoofSurface*

Geometrie

gml:MultiSurface siehe auch [Handbuch - Teil 1](#)

- Eine Dachfläche besteht nur aus den von **außen sichtbaren** Flächen.



- **Dachüberstände**, die das Gebäudevolumen nicht begrenzen, werden entsprechend den Regel für **auskragende Bauelemente (Kap. 3.5)** modelliert

Attribute

bdg:lod2MultiSurface

Zeigt auf die LOD2 Geometrie

bdg:lod3MultiSurface

Zeigt auf die LOD3 Geometrie

bdg:opening

Zeigt auf ein CityGML feature *bdg:Opening* (*bdg:Door* (siehe [Türen](#)) oder *bdg:Window* (siehe [Fenster](#)))

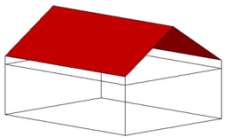
Beispiele

Satteldach

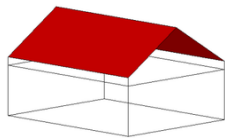
Satteldach

Mischform

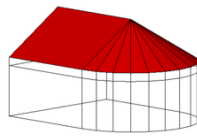
Zeltdach



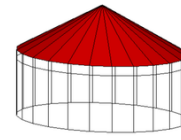
Eine Dachfläche mit 2 Flächen (1x bldg:RoofSurface) **nicht empfohlen**



Zwei Dachflächen mit je 1 Flächen (2x bldg:RoofSurface)

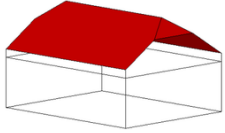


Drei Dachflächen (zwei ebene Dachflächen mit je 1 Flächen und eine kegelförmige Dachfläche mit 12 Flächen) (3x bldg:RoofSurface)



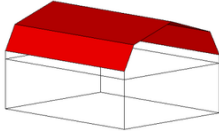
Eine kegelförmigen Dachfläche mit 24 Flächen (1x bldg:RoofSurface)

Krüppelwalmdach



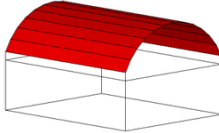
4 Dachflächen (4x bldg:RoofSurface)

Mansardendach



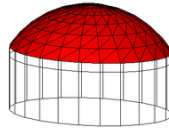
Vier Dachflächen (4x bldg:RoofSurface)

Bogendach



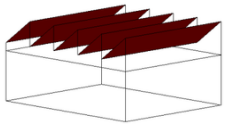
Eine Dachflächen mit 12 Flächen (1x bldg:RoofSurface)

Kuppeldach



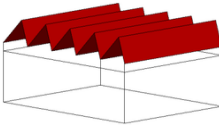
Eine Dachfläche mit 264 Flächen (1x bldg:RoofSurface)

Sheddach I



5 Dachflächen (5x bldg:RoofSurface)

Sheddach II



10 Dachflächen (10x bldg:RoofSurface)

Äußere Bodenflächen (bldg:OuterFloorSurface)

Definition

SIG3D: Die Äußere Bodenfläche (OuterFloorSurface) eines Gebäudes ist die äußere Fläche eines Bauteils Fußboden, das das Gebäude nach oben gegen Luft begrenzt. Die Normalen der Äußeren Bodenflächen zeigen in der Regel nach oben.

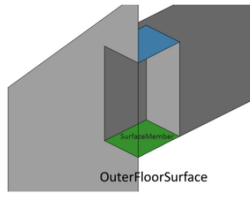
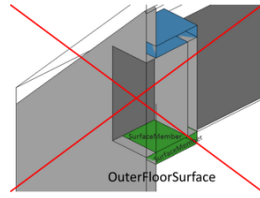
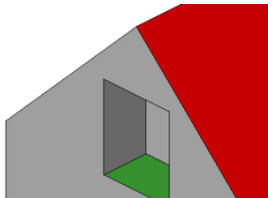
CityGML Feature

- LOD1: nicht verfügbar
- LOD2: bldg:OuterFloorSurface
- LOD3: bldg:OuterFloorSurface

Geometrie

gml:MultiSurface siehe auch Handbuch - Teil 1

- Eine äußere Bodenfläche besteht nur aus den von außen sichtbaren Flächen.



Attribute

bldg:lod2MultiSurface

Zeigt auf die LOD2 Geometrie

bldg:lod3MultiSurface

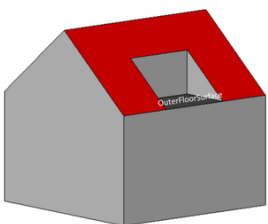
Zeigt auf die LOD3 Geometrie

bldg:opening

Zeigt auf ein CityGML feature bldg:Opening (bldg:Door (siehe Türen) oder bldg:Window (siehe Fenster))

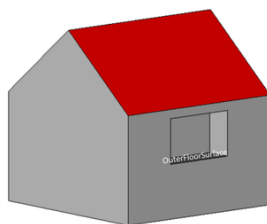
Beispiele

Dachterrasse



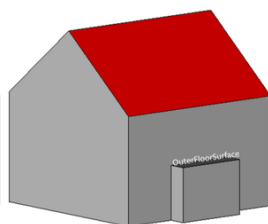
1 x OuterFloorSurface

Loggia



1 x OuterFloorSurface

Altan



1 x OuterFloorSurface

Äußere Deckenflächen (bldg:OuterCeilingSurface)

Definition

SIG3D: Die Äußere Deckenfläche eines Gebäudes ist die äußere Fläche eines Bauteils *Decke*, das das Gebäude nach unten gegen Luft begrenzt. Die Normalen der Äußeren Deckenflächen zeigen in der Regel nach unten.

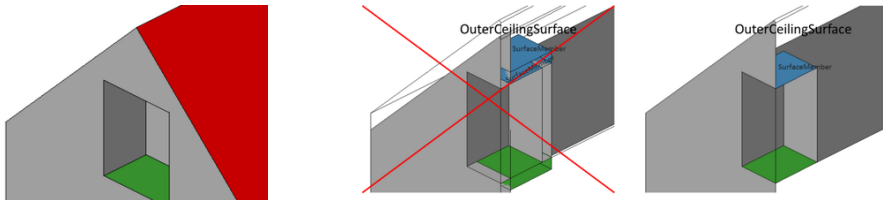
CityGML Feature

- **LOD1:** nicht verfügbar
- **LOD2:** *bldg:OuterCeilingSurface*
- **LOD3:** *bldg:OuterCeilingSurface*

Geometrie

gml:MultiSurface siehe auch [Handbuch - Teil 1](#)

- Eine äußere Deckenfläche besteht nur aus den von **außen sichtbaren** Flächen.



Attribute

bldg:lod2MultiSurface

Zeigt auf die LOD2 Geometrie

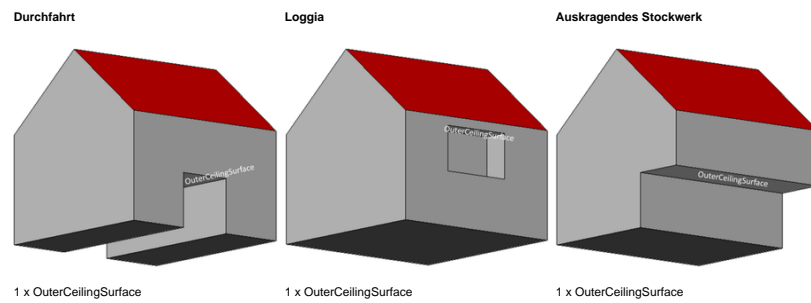
bldg:lod3MultiSurface

Zeigt auf die LOD3 Geometrie

bldg:opening

Zeigt auf ein CityGML feature *bldg:Opening* (*bldg:Door* (siehe [Türen](#)) oder *bldg:Window* (siehe [Fenster](#)))

Beispiele



Virtuelle Begrenzungsflächen (*bldg:ClosureSurface*)

Definition

SIG3D: Die virtuelle Begrenzungsfläche (*bldg:ClosureSurface*) eines Gebäudes oder eines Raumes ist eine nicht real existierende Fläche, die das Gebäude oder den Raum begrenzt, um ein legales Volumen zu bilden.

CityGML Feature

- **LOD1:** nicht verfügbar
- **LOD2:** *bldg:ClosureSurface*
- **LOD3:** *bldg:ClosureSurface*

Geometrie

gml:MultiSurface siehe auch [Handbuch - Teil 1](#)

- Eine virtuelle Begrenzungsfläche des Gebäudes besteht nur aus den von **außen sichtbaren** (gedachten) Flächen.

Attribute

bldg:lod2MultiSurface

Zeigt auf die LOD2 Geometrie

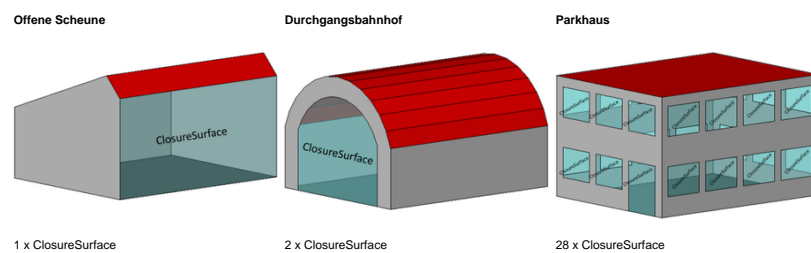
bldg:lod3MultiSurface

Zeigt auf die LOD3 Geometrie

bldg:opening **nicht empfohlen**

Zeigt auf ein CityGML feature *bldg:Opening* (*bldg:Door* (siehe [Türen](#)) oder *bldg:Window* (siehe [Fenster](#)))

Beispiele



Türen (*bldg:Door*)

Definition

SIG3D: Die Tür ist ein Bauteil, das eine Öffnung schließt und hauptsächlich für den Ein- und Ausgang beabsichtigt ist.

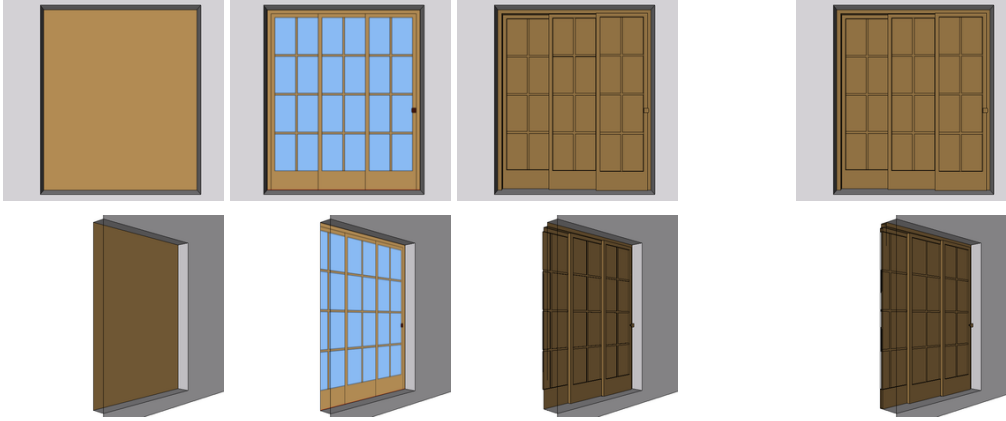
CityGML Feature

- **LOD1:** nicht verfügbar
- **LOD2:** nicht verfügbar
- **LOD3:** *bdg:Door*

Geometrie

gml:MultiSurface siehe auch [Handbuch - Teil 1](#)

- Türen können nur aus den von **außen sichtbaren** Flächen (Fall A,B und C) oder als **räumliche Objekte** (Fall D) modelliert werden.



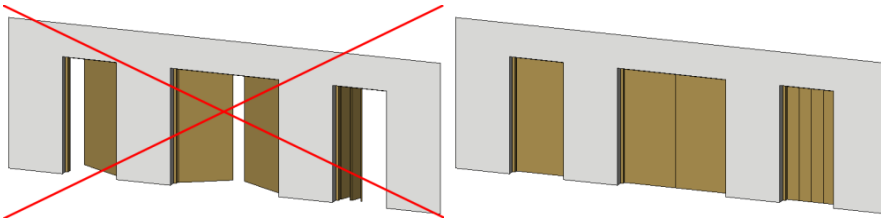
Fall A (eine einfache Fläche)

Fall B (eine einfache Fläche mit Textur)

Fall C (nur von aussen sichtbare Flächen der detaillierten Tür)

Fall D (Tür als räumliches Objekt)

- Um eine geschlossen Aussenhülle des Gebäudes zu gewährleisten, sollten Türen **nicht im geöffneten Zustand** (Fall A) sondern im **geschlossenen Zustand** (Fall B) modelliert werden.



Fall A (Türen geöffnet)

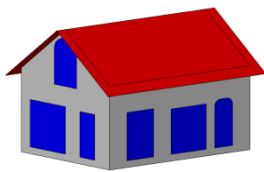
Fall B (Türen geschlossen)

Attribute**bdg:lod3MultiSurface**

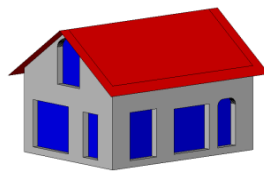
Zeigt auf die LOD3 Geometrie

bdg:address

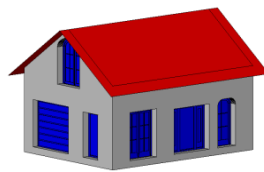
Zeigt auf eine Adresse

Beispiele**Einfache Türen**

Anzahl der Polygone (Gesamtmodell) = 19

Einfache Türen mit Laibung

Anzahl der Polygone (Gesamtmodell) = 128

Detaillierte Türen

Anzahl der Polygone (Gesamtmodell) = 3498

Fenster (*bdg:Window*)**Definition**

SIG3D: Das Fenster ist ein Bauteil, das eine Öffnung schließt und hauptsächlich für die natürliche Belüftung und Beleuchtung vorgesehen ist.

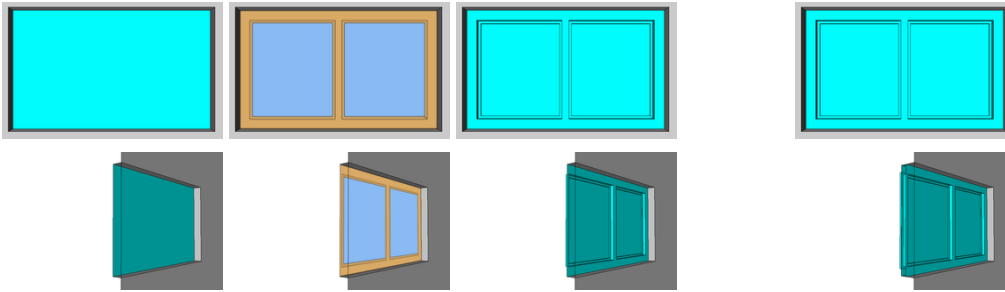
CityGML Feature

- **LOD1:** nicht verfügbar
- **LOD2:** nicht verfügbar
- **LOD3:** *bdg:Window*

Geometrie

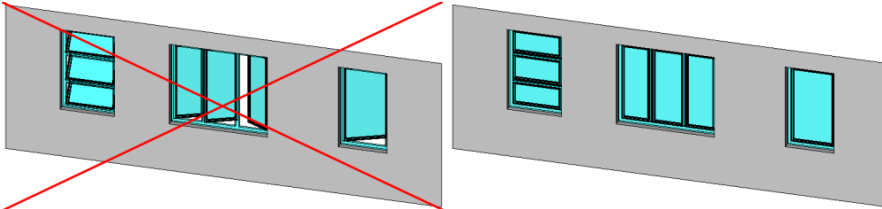
gml:MultiSurface siehe auch [Handbuch - Teil 1](#)

- Fenster können nur aus den von **außen sichtbaren** Flächen (Fall A, B und C) oder als **räumliche Objekte** (Fall D) modelliert werden.



Fall A (eine einfache Fläche) **Fall B** (eine einfache Fläche mit Textur) **Fall C** (nur von aussen sichtbare Flächen der detaillierten Tür) **Fall D** (Tür als raumliches Objekt)

- Um eine geschlossen Aussenhülle des Gebäudes zu gewährleisten, sollten Fenster **nicht im geöffneten Zustand** (Fall A) sondern im **geschlossenen Zustand** (Fall B) modelliert werden.



Fall A (Fenster geöffnet) **Fall B** (Fenster geschlossen)

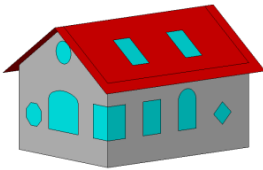
Attribute

bdg:lod3MultiSurface

Zeigt auf die LOD3 Geometrie

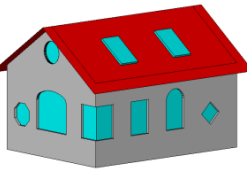
Beispiele

Einfache Fenster



Anzahl der Polygone (Gesamtmodell) = 28

Einfache Fenster mit Laibung



Anzahl der Polygone (Gesamtmodell) = 412

Detaillierte Fenster



Anzahl der Polygone (Gesamtmodell) = 6269

Qualität

- Allgemeines
- Modellierung

Navigation

- Hauptseite
- Abkürzungen

Suche