



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

Prüfplan für Gebäudemodelle LoD1 / LoD2  
Ergebnis der Projektgruppe „3D-Geobasisdaten“ der AdV

Version 2.2.0

Stand: 01.03.2019

Integriert in das LoD-Prüftool mit dem Testprojekt 1.0.12

3D-Gebäudemodelle der AdV  
Prüfplan für Gebäudemodelle LoD1 / LoD2

**Einleitung:**

Der vorliegende Prüfplan wurde durch die Projektgruppe 3D-Geobasisdaten und der Zentralen Stelle Hauskoordinaten, Hausumringe und 3D-Gebäudemodelle (ZSHH) erstellt. Der Prüfplan dient dem Aufbau eines homogenen und qualitätsgesicherten deutschlandweiten Datenbestandes. Die aufgeführten Prüfungen sind auf Grundlage der Erfahrungen beim Aufbau der Datenbestände und dem Zusammenspiel bei der ZSHH entstanden. Grundlage für die Profilprüfungen sind insbesondere der CityGML Standard (Version 1.0) und das AdV-CityGML-Profil. Die Geometrieprüfungen beruhen auf den Spezifikationen der CityGML Quality Interoperability Experiment der OGC. Durch Praxiserfahrungen mit der Prüfliste können sich zukünftig Änderungen ergeben.

Für die einheitlichen Prüfungen bei den Ländern und der ZSHH wurde ein Prüftool auf Grundlage des Prüfplans entwickelt. Im Prüfplan ist angegeben, welche Prüfungen bereits im Prüftool umgesetzt wurden und ob diese als Fehler, Warnung oder Hinweis ausgewiesen werden.

Verbindliche Prüfungen für die Lieferung an die ZSHH (im Prüftool als Fehler ausgewiesene Prüfungen) werden über den Produktstandard für 3D-Gebäudemodelle durch Beschluss des AK GT festgelegt und im Prüfplan nur nachrichtlich aufgeführt.

Der Umfang der verbindlichen Prüfungen soll sukzessive zur Verbesserung der inneren Genauigkeit (Qualität) erhöht werden.

**Erläuterung zur Festlegung von Fehler, Warnung und Hinweis:**

<i>Fehler</i>	<i>Fehler</i> sind unzulässige Abweichungen zu den Vorgaben an die 3D-Gebäudemodelle. <i>Fehler</i> werden durch die Länder vor der Bereitstellung beseitigt.
<i>Warnung</i>	<i>Warnungen</i> sind Abweichungen zu den Vorgaben an die 3D-Gebäudemodelle. Diese können aktuell nicht vollständig in allen Ländern vor der Bereitstellung beseitigt werden. Dies kann technische, personelle oder finanzielle Ursachen haben. Folglich können diese Abweichungen noch im Datenbestand enthalten sein. Mittelfristig sollen sämtliche <i>Warnungen</i> aus dem Datenbestand beseitigt werden (dadurch werden diese formal zu <i>Fehlern</i> ).
<i>Hinweis</i>	<i>Hinweise</i> sind nicht zwingend Abweichungen zu den Vorgaben an die 3D-Gebäudemodelle. Beispielsweise kann eine Gebäudehöhe über 60 m auch korrekt sein. Hinweise sollen die Möglichkeit geben auffällige Objekte gezielt zu bewerten.

## Inhalt

<b>Dokumentenhistorie .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Schema.....</b>	<b>5</b>
1.1. Schemaeinhaltung .....	5
<b>2. Profilkonformität .....</b>	<b>5</b>
2.1. Attributprüfungen .....	5
2.2. Bauteilprüfungen.....	11
2.3. Prüfungen zu ID und Name .....	12
2.4. Bounding Box .....	13
2.5. Attributgeometrie .....	14
<b>3. Geometrie.....</b>	<b>14</b>
3.1. Ringprüfungen .....	15
3.2. Polygonprüfungen.....	17
3.3. Solidprüfungen.....	20
<b>4. Semantik .....</b>	<b>23</b>
4.1. Flächen .....	23
4.2. Punkte und Linien .....	26
4.3. Sonstiges .....	28
4.3.8. Format der externen Referenz.....	30
<b>5. Conformance Requirements .....</b>	<b>30</b>
<b>6. Externe Referenzen .....</b>	<b>31</b>
6.1. Referenz zum 2D-Objekt .....	31

3D-Gebäudemodelle der AdV  
Prüfplan für Gebäudemodelle LoD1 / LoD2

## Dokumentenhistorie

Version	Stand	Änderungen
1.0	01.10.2014	
1.1	21.12.2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redaktionelle Änderungen</li> <li>• Prüfung 2520: Referenzsystem nur einmal im Envelope</li> <li>• Prüfung 2520: keine Kreisbögen im Datensatz</li> </ul>
1.2	28.01.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redaktionelle Änderungen</li> </ul>
1.3	26.08.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redaktionelle Änderungen</li> <li>• neue Prüfungen               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfung zum Amtlichen Gemeindeschlüssel</li> <li>• Prüfung zu den länderspezifischen Attributen</li> </ul> </li> </ul>
1.4	01.12.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redaktionelle Änderungen</li> <li>• Bei der Prüfung 2290 fehlte in der im Prüfplan aufgeführten URL am Ende die Zeichen #_9100</li> </ul>
2.0.2	16.08.2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Prüfplan als Excel Tabelle ist in einen Word Datei überführt</li> <li>• Geometrische Prüfungen sind nach Vorgabe der OGC vollständig überarbeitet</li> <li>• Semantische Prüfungen sind vollständig überarbeitet</li> <li>• Das Attribut „RoofType“ wird als zusätzliches Pflichtattribut aufgeführt</li> <li>• zusätzliche Prüfung zum Attribut „creation date“</li> </ul>
2.1.0	24.10.2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennzeichnung, ob eine Prüfung im AdV-Prüftool umgesetzt wurde</li> <li>• zusätzliche Prüfung Format externe Referenz</li> <li>• Das Attribut „Adresse“ wird auf Sonderzeichen überprüft</li> <li>• Hinweis, dass die Schemavalidierung auch Mischbestände prüft</li> <li>• Anpassung der Einleitung</li> </ul>
2.2.0	14.01.2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anpassung der Einleitung</li> <li>• Erläuterung der Festlegung zu Fehler, Warnung und Hinweis</li> <li>• Kennzeichnung, ob eine negative Prüfung im AdV-Prüftool einen Fehler, eine Warnung oder einen Hinweis ausgibt</li> <li>• zusätzliche Prüfung Ausdehnung Envelope</li> <li>• Zusätzliche vereinfachte Prüfung zur ClosureSurface</li> </ul>

## 1. Schema

Die Kategorie Schema enthält alle Anforderungen an das CityGML Dokument, die sich aus dem CityGML Schema ergeben. Dazu gehört, dass das Dokument wohlgeformt und valide sein muss. Eine weitere Anforderung ist, dass die gml:id eines Elements eindeutig sein muss.

### 1.1. Schemaeinhaltung

Prüfnummer	1000
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Fehler ausgewiesen
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Validierung gegen das xsd.Schema des AdV-CityGML Profils Es können auch Kacheln, welche LoD1 und LoD2 Objekte enthalten geprüft werden. Hierzu ist für jedes Objekt das gültige Schema zu verwenden.
Beispiel	

## 2. Profilkonformität

Konformität des Datensatzes zu den Profilen der AdV. Berücksichtigt werden nicht nur die XSD's sondern auch der Produktstandard, die techn. Regelwerke und die Anforderungen der ZSHH.

### 2.1. Attributprüfungen

#### 2.1.1. leere Attribute

Prüfnummer	2100
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Fehler ausgewiesen
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Attribute dürfen nicht leer sein. Ein Attribut gilt auch dann als leer, wenn der Inhalt ausschließlich Leerzeichen, Tabulatoren oder Zeilenumbrüche sind.
Beispiel	der Tag <bldg:function> </bldg:function> ist nicht zulässig

#### 2.1.2. Pflichtattribute

Prüfnummer	2210
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Fehler ausgewiesen
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Ausnahme	Das Attribut „BezugspunktDach“ ist nur für das LoD1 gültig Das Attribut „RoofType“ ist nur für das LoD2 gültig
Beschreibung	Besitzt entweder das Gebäude oder das Bauteil die Pflichtattribute (diese Prüfung ist in Verbindung mit der Zuordnung der Attribute zum Gebäude/Bauteil in Prüfung 2270 zu sehen).

### 3D-Gebäudemodelle der AdV Prüfplan für Gebäudemodelle LoD1 / LoD2

	Höhe des Gebäudes aus der Differenz der Dachhöhe und der Bodenhöhe	measuredHeight
	Objektidentifikator	gml:id
	Referenz auf das ALKIS/ALK-Gebäude	externalReference
	Ableitungsdatum	creationDate
	Kennung und Gebäude- bzw. Bauwerksfunktion	function
	Datenquelle Dachhöhe	stringAttribute name="DatenquelleDachhoehe"
	Datenquelle Lage	stringAttribute name="DatenquelleLage"
	Datenquelle Bodenhöhe	stringAttribute name="DatenquelleBodenhoehe"
	Bezugspunkt Dach (Attribut lediglich im LoD1 vorhanden)	stringAttribute name="BezugspunktDach"
	Gemeindegemeinschaft	stringAttribute name="Gemeindegemeinschaft"
	generalisierte Dachform	RoofType
Beispiel		

#### 2.1.3. Codeliste Metadaten

Prüfnummer	2220
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Fehler ausgewiesen
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Ausnahme	Das Attribut „BezugspunktDach“ ist nur für das LoD1 gültig
Beschreibung	Korrekte Belegung der generischen Attribute/Metadaten gemäß der Codeliste

3D-Gebäudemodelle der AdV  
Prüfplan für Gebäudemodelle LoD1 / LoD2

	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Datenquelle Dachhöhe</th> </tr> <tr> <th>Bedeutung</th> <th>Wert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LASERSCAN</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>STOCKWERK</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>STANDARD</td> <td>3000</td> </tr> <tr> <td>PHOTOGRAMMETRIE (MANUELL)</td> <td>4000</td> </tr> <tr> <td>PHOTOGRAMMETRIE (AUTOMATISCH)</td> <td>5000</td> </tr> <tr> <td>MANUELL</td> <td>6000</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Datenquelle Lage</th> </tr> <tr> <th>Bedeutung</th> <th>Wert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LIEGENSCHAFTSKATASTER</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>LIEGENSCHAFTSKATASTER (BERECHNUNG)</td> <td>1100</td> </tr> <tr> <td>LIEGENSCHAFTSKATASTER (DIGITALISIERUNG)</td> <td>1200</td> </tr> <tr> <td>LIEGENSCHAFTSKATASTER (TOP.AUFNAHME)</td> <td>1300</td> </tr> <tr> <td>PHOTOGRAMMETRISCH ERMITTELT</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>TOPOGRAPHISCHE LANDESAUFNAHME</td> <td>3000</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Datenquelle Bodenhöhe</th> </tr> <tr> <th>Bedeutung</th> <th>Wert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Verschneidung mit DGM</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>Verschneidung mit DGM1</td> <td>1100</td> </tr> <tr> <td>Verschneidung mit DGM2</td> <td>1200</td> </tr> <tr> <td>Verschneidung mit DGM5</td> <td>1300</td> </tr> <tr> <td>Verschneidung mit DGM10</td> <td>1400</td> </tr> <tr> <td>Verschneidung mit DGM25</td> <td>1500</td> </tr> <tr> <td>Verschneidung mit DGM50</td> <td>1600</td> </tr> <tr> <td>Verschneidung mit DGM200</td> <td>1700</td> </tr> <tr> <td>Verschneidung mit DGM1000</td> <td>1800</td> </tr> <tr> <td>Einzelmessung</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>Photogrammetrie -manuell</td> <td>3000</td> </tr> <tr> <td>Photogrammetrie -automatisch</td> <td>4000</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Bezugspunkt Dach (Attribut lediglich im</th> </tr> <tr> <th>Bedeutung</th> <th>Wert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FIRST</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>MITTELWERT</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>ARITHMETISCHES MITTEL</td> <td>2100</td> </tr> <tr> <td>MEDIAN</td> <td>2200</td> </tr> <tr> <td>TRAUFE</td> <td>3000</td> </tr> <tr> <td>DEFAULTHOEHE</td> <td>4000</td> </tr> </tbody> </table>	Datenquelle Dachhöhe		Bedeutung	Wert	LASERSCAN	1000	STOCKWERK	2000	STANDARD	3000	PHOTOGRAMMETRIE (MANUELL)	4000	PHOTOGRAMMETRIE (AUTOMATISCH)	5000	MANUELL	6000	Datenquelle Lage		Bedeutung	Wert	LIEGENSCHAFTSKATASTER	1000	LIEGENSCHAFTSKATASTER (BERECHNUNG)	1100	LIEGENSCHAFTSKATASTER (DIGITALISIERUNG)	1200	LIEGENSCHAFTSKATASTER (TOP.AUFNAHME)	1300	PHOTOGRAMMETRISCH ERMITTELT	2000	TOPOGRAPHISCHE LANDESAUFNAHME	3000	Datenquelle Bodenhöhe		Bedeutung	Wert	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 Dach (Attribut lediglich im		Bedeutung	Wert	FIRST	1000	MITTELWERT	2000	ARITHMETISCHES MITTEL	2100	MEDIAN	2200	TRAUFE	3000	DEFAULTHOEHE	4000
Datenquelle Dachhöhe																																																																													
Bedeutung	Wert																																																																												
LASERSCAN	1000																																																																												
STOCKWERK	2000																																																																												
STANDARD	3000																																																																												
PHOTOGRAMMETRIE (MANUELL)	4000																																																																												
PHOTOGRAMMETRIE (AUTOMATISCH)	5000																																																																												
MANUELL	6000																																																																												
Datenquelle Lage																																																																													
Bedeutung	Wert																																																																												
LIEGENSCHAFTSKATASTER	1000																																																																												
LIEGENSCHAFTSKATASTER (BERECHNUNG)	1100																																																																												
LIEGENSCHAFTSKATASTER (DIGITALISIERUNG)	1200																																																																												
LIEGENSCHAFTSKATASTER (TOP.AUFNAHME)	1300																																																																												
PHOTOGRAMMETRISCH ERMITTELT	2000																																																																												
TOPOGRAPHISCHE LANDESAUFNAHME	3000																																																																												
Datenquelle Bodenhöhe																																																																													
Bedeutung	Wert																																																																												
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 Dach (Attribut lediglich im																																																																													
Bedeutung	Wert																																																																												
FIRST	1000																																																																												
MITTELWERT	2000																																																																												
ARITHMETISCHES MITTEL	2100																																																																												
MEDIAN	2200																																																																												
TRAUFE	3000																																																																												
DEFAULTHOEHE	4000																																																																												
Beispiel																																																																													

#### 2.1.4. Attribut Gemeindegchlüssel

Prüfnummer	2221
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Fehler ausgewiesen
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Das generische Attribut Gemeindegchlüssel muss mit genau 8 Ziffern belegt sein. Die erste Ziffer kann nur 0 oder 1 sein.
Beispiel	Beispiel des AGS 05382004:

3D-Gebäudemodelle der AdV  
Prüfplan für Gebäudemodelle LoD1 / LoD2

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ziffern 1&amp;2: Bundeslandes (05 = NRW)</li> <li>- Ziffer 3: Regierungsbezirk (3 = Köln)</li> <li>- Ziffer 4&amp;5: Kreis/kreisfreie Stadt (82 = Rhein-Sieg-Kreis)</li> <li>- Ziffern 6-8: Gemeinde (004 = Alfter)</li> </ul>
--	---

### 2.1.5. Attribut Gebäudehöhe

Prüfnummer	2222
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Fehler ausgewiesen
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Das Attribut Gebäudehöhe ( <i>measuredHeight</i> ) muss größer als Null sein (keine negative Gebäudehöhe). Das Attribut muss maximal 3 Nachkommastellen aufweisen. Fehlende Nachkommastellen müssen nicht durch Nullen aufgefüllt werden.
Beispiel	

### 2.1.6. Attribut Gebäudefunktion

Prüfnummer	2230														
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Fehler ausgewiesen														
Gültigkeit	LoD1 und LoD2														
Beschreibung	<p>Das Attribut Gebäudefunktion (<i>function</i>) ist gemäß der Codeliste belegt. Codeliste function des ALKIS-OK Die vollständige Liste ist der Datei "BuildingFunctionTypeAdV.xml" zu entnehmen. Diese enthält sämtliche Schlüsselwerte aus ALKIS.</p> <p><a href="http://repository.gdi-de.org/schemas/adv/citygml/Codelisten/BuildingFunctionTypeAdV.xml">http://repository.gdi-de.org/schemas/adv/citygml/Codelisten/BuildingFunctionTypeAdV.xml</a></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Bedeutung</th> <th style="text-align: left;">Wert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wohngebäude</td> <td>31001_1000</td> </tr> <tr> <td>Wohnhaus</td> <td>31001_1010</td> </tr> <tr> <td>Wohnheim</td> <td>31001_1020</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Carport</td> <td>51009_1611</td> </tr> <tr> <td>Denkmal</td> <td>51009_1750</td> </tr> </tbody> </table>	Bedeutung	Wert	Wohngebäude	31001_1000	Wohnhaus	31001_1010	Wohnheim	31001_1020	...		Carport	51009_1611	Denkmal	51009_1750
Bedeutung	Wert														
Wohngebäude	31001_1000														
Wohnhaus	31001_1010														
Wohnheim	31001_1020														
...															
Carport	51009_1611														
Denkmal	51009_1750														
Beispiel															

### 2.1.7. Attribut Dachform

Prüfnummer	2240										
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Fehler ausgewiesen										
Gültigkeit	LoD2										
Beschreibung	<p>Das Attribut Standarddachform (<i>roofType</i>) ist gemäß Codeliste belegt.</p> <p><a href="http://repository.gdi-de.org/schemas/adv/citygml/Codelisten/RoofTypeTypeAdV.xml">http://repository.gdi-de.org/schemas/adv/citygml/Codelisten/RoofTypeTypeAdV.xml</a></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Bedeutung</th> <th style="text-align: left;">Wert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Flachdach</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>Pultdach</td> <td>2100</td> </tr> <tr> <td>Versetztes Pultdach</td> <td>2200</td> </tr> <tr> <td>Satteldach</td> <td>3100</td> </tr> </tbody> </table>	Bedeutung	Wert	Flachdach	1000	Pultdach	2100	Versetztes Pultdach	2200	Satteldach	3100
Bedeutung	Wert										
Flachdach	1000										
Pultdach	2100										
Versetztes Pultdach	2200										
Satteldach	3100										

3D-Gebäudemodelle der AdV  
Prüfplan für Gebäudemodelle LoD1 / LoD2

	Walmdach	3200
	Krüppelwalmdach	3300
	Mansardendach	3400
	Zeltdach	3500
	Kegeldach	3600
	Kuppeldach	3700
	Sheddach	3800
	Bogendach	3900
	Turmdach	4000
	Mischform	5000
	Sonstiges	9999
Beispiel		

### 2.1.8. Attribut Gebäudehöhe (Minimalhöhe)

Prüfnummer	2250
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Hinweis ausgewiesen
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Das Attribut Gebäudehöhe ( <i>measuredHeight</i> ) ist kleiner als eine Mindesthöhe. Der Parameter muss einstellbar sein.
Beispiel	Mindesthöhe eines Gebäudes z.B. 1 m

### 2.1.9. Attribut Gebäudehöhe (Maximalhöhe)

Prüfnummer	2260
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Hinweis ausgewiesen
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Das Attribut Gebäudehöhe ( <i>measuredHeight</i> ) ist größer als eine Maximalhöhe. Der Parameter muss einstellbar sein.
Beispiel	Maximalhöhe eines Gebäudes z.B. 60 m

### 2.1.10. Attribut Ableitungsdatum (creation date)

Prüfnummer	2261
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Fehler ausgewiesen
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Das Attribut Ableitungsdatum ( <i>creation date</i> ) muss die korrekte Struktur haben. <Jahr>-<Monat>-<Tag>
Beispiel	<core:creationDate>2008-08-13</core:creationDate>

### 2.1.11. Attribut Adresse und Name

Prüfnummer	2262
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Fehler ausgewiesen werden
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Das Attribut „Adresse“ (<bldg:address>) und „Name“ <gml:name> soll grundsätzlich nur aus alphanumerische Zeichen bestehen.

3D-Gebäudemodelle der AdV  
Prüfplan für Gebäudemodelle LoD1 / LoD2

Fehlerbeispiel	<xal:ThoroughfareName>Horneburger Straße</xal:ThoroughfareName>
----------------	---

### 2.1.12. Zuordnung der Attribute auf Gebäude und Bauteile

Prüfnummer	2270																																																																
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Fehler ausgewiesen																																																																
Gültigkeit	LoD1 und LoD2																																																																
Beschreibung	<p>Die Attribute sind dem Gebäude und den Bauteilen richtig zugeordnet. Sind keine Gebäudeteile vorhanden, werden die Attribute dem Gebäude zugeordnet.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Attribut</th> <th>Bemerkungen</th> <th>Building</th> <th>Buildingpart</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Function</td> <td></td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>RoofType</td> <td>nur LoD2</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> <tr> <td>MeasuredHeight</td> <td>relative Höhe; keine zwingende Abhängigkeit zur Geometriehöhe; Attribut muss bei LoD1 und LoD2 geführt werden</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> <tr> <td>StoreysAbove</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> <tr> <td>ExternalReference</td> <td></td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Generics (Amtlicher Gemeindeschlüssel)</td> <td></td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Generics (Qualitätsangaben)</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> <tr> <td>- Datenquelle Dachhöhe</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Datenquelle Lage</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Datenquelle Bodenhöhe</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Bezugspunkt Dach (nur LoD1)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>AddressFeature (Lagebezeichnung)</td> <td>nach ALKIS Definition (i.d.R. nicht PLZ und Ort)</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>gml:name (Gebäudename)</td> <td></td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>appearance</td> <td>steht derzeit nur im AdV-XML-Profil zum LoD2, aber nicht in der Formatbeschreibung der ZSHH</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">O</td> </tr> <tr> <td>TerrainIntersectionCurve (Geländeschnitlinie)</td> <td></td> <td style="text-align: center;">O</td> <td style="text-align: center;">O</td> </tr> </tbody> </table>	Attribut	Bemerkungen	Building	Buildingpart	Function		x	-	RoofType	nur LoD2	-	x	MeasuredHeight	relative Höhe; keine zwingende Abhängigkeit zur Geometriehöhe; Attribut muss bei LoD1 und LoD2 geführt werden	-	x	StoreysAbove		-	x	ExternalReference		x	-	Generics (Amtlicher Gemeindeschlüssel)		x	-	Generics (Qualitätsangaben)		-	x	- Datenquelle Dachhöhe				- Datenquelle Lage				- Datenquelle Bodenhöhe				- Bezugspunkt Dach (nur LoD1)				AddressFeature (Lagebezeichnung)	nach ALKIS Definition (i.d.R. nicht PLZ und Ort)	x	-	gml:name (Gebäudename)		x	-	appearance	steht derzeit nur im AdV-XML-Profil zum LoD2, aber nicht in der Formatbeschreibung der ZSHH	-	O	TerrainIntersectionCurve (Geländeschnitlinie)		O	O
Attribut	Bemerkungen	Building	Buildingpart																																																														
Function		x	-																																																														
RoofType	nur LoD2	-	x																																																														
MeasuredHeight	relative Höhe; keine zwingende Abhängigkeit zur Geometriehöhe; Attribut muss bei LoD1 und LoD2 geführt werden	-	x																																																														
StoreysAbove		-	x																																																														
ExternalReference		x	-																																																														
Generics (Amtlicher Gemeindeschlüssel)		x	-																																																														
Generics (Qualitätsangaben)		-	x																																																														
- Datenquelle Dachhöhe																																																																	
- Datenquelle Lage																																																																	
- Datenquelle Bodenhöhe																																																																	
- Bezugspunkt Dach (nur LoD1)																																																																	
AddressFeature (Lagebezeichnung)	nach ALKIS Definition (i.d.R. nicht PLZ und Ort)	x	-																																																														
gml:name (Gebäudename)		x	-																																																														
appearance	steht derzeit nur im AdV-XML-Profil zum LoD2, aber nicht in der Formatbeschreibung der ZSHH	-	O																																																														
TerrainIntersectionCurve (Geländeschnitlinie)		O	O																																																														
Beispiel																																																																	

### 2.1.13. länderspezifische Attribute

Prüfnummer	2280						
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Fehler ausgewiesen						
Gültigkeit	LoD1 und LoD2						
Beschreibung	<p>In den Ländern können über den Umfang des AdV-Profiles hinaus weitere mögliche generische Attribute geführt werden, welche vor der Abgabe an die ZSHH herauszufiltern sind.</p> <p>Welche zusätzlichen länderspezifischen Attribute (generische Attribute) sind im Datenbestand enthalten? Die länderspezifischen Attribute sollen aufgelistet werden.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>generische Pflichtattribute</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gemeindeschlüssel</td> </tr> <tr> <td>Datenquelle Dachhöhe</td> </tr> <tr> <td>Datenquelle Lage</td> </tr> <tr> <td>Datenquelle Bodenhöhe</td> </tr> <tr> <td>Bezugspunkt Dach (nur LoD1)</td> </tr> </tbody> </table>	generische Pflichtattribute	Gemeindeschlüssel	Datenquelle Dachhöhe	Datenquelle Lage	Datenquelle Bodenhöhe	Bezugspunkt Dach (nur LoD1)
generische Pflichtattribute							
Gemeindeschlüssel							
Datenquelle Dachhöhe							
Datenquelle Lage							
Datenquelle Bodenhöhe							
Bezugspunkt Dach (nur LoD1)							
Beispiel							

3D-Gebäudemodelle der AdV  
Prüfplan für Gebäudemodelle LoD1 / LoD2

### 2.1.14. informationSystem

Prüfnummer	2290
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Fehler ausgewiesen
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Das <i>informationSystem</i> ist je Gebäude mit der korrekten URL anzugeben. Bauteile enthalten kein <i>informationSystem</i> .
Beispiel	<pre>&lt;core:externalReference&gt;   &lt;core:informationSystem&gt;<a href="http://repository.gdi-de.org/schemas/adv/citygml/fdv/art.htm#_9100">http://repository.gdi-   de.org/schemas/adv/citygml/fdv/art.htm#_9100</a>&lt;/core:informationSystem&gt; &lt;core:externalObject&gt;</pre>

## 2.2. Bauteilprüfungen

### 2.2.1. Bauteil gehört zum Gebäude

Prüfnummer	2310
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Fehler ausgewiesen
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Ein Bauteil ( <i>Buildingpart</i> ) gehört nur zu einem Gebäude.
Beispiel	<p>Gebäudeteil hat durch die Schachtelung immer eine Relation zu genau einem Gebäude. Buildingparts</p> <pre>&lt;core:cityObjectMember&gt;   &lt;bldg:Building gml:id="DENW_366ec69b-119b-446f-90ae-2efa083d7355"&gt;     &lt;core:creationDate&gt;2013-03-20&lt;/core:creationDate&gt;     &lt;core:externalReference&gt;       &lt;core:informationSystem&gt;<a href="http://repository.gdi-de.org/schemas/adv/citygml/fdv/art.htm">http://repository.gdi-       de.org/schemas/adv/citygml/fdv/art.htm</a>&lt;/core:informationSystem&gt;       &lt;core:externalObject&gt;         &lt;core:name&gt;HA05314000024540048 001&lt;/core:name&gt;       &lt;/core:externalObject&gt;     &lt;/core:externalReference&gt;     &lt;gen:stringAttribute name="Gemeindeschluessel"&gt;       &lt;gen:value&gt;05314000&lt;/gen:value&gt;     &lt;/gen:stringAttribute&gt;     &lt;bldg:function&gt;11_1003&lt;/bldg:function&gt;     &lt;bldg:consistsOfBuildingPart&gt;       &lt;bldg:BuildingPart gml:id="GUID_1296837557360_4203895"&gt;         ...         ...</pre>

### 2.2.2. Bauteil ist Teil des Gebäudes

Prüfnummer	2320
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Fehler ausgewiesen
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	mindestens zwei Bauteile ( <i>Buildingpart</i> ) ergeben ein Gebäude. Ein Gebäude hat entweder 0 oder mehr als 1 Gebäudeteile
Beispiel	

### 2.2.3. Unterteilung von Bauteilen

Prüfnummer	2330
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Fehler ausgewiesen
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Bauteile ( <i>Buildingpart</i> ) dürfen nicht in weitere Gebäudeteile unterteilt werden
Beispiel	

## 2.3. Prüfungen zu ID und Name

### 2.3.1. Objektidentifikator

Prüfnummer	2410
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Fehler ausgewiesen
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Das Gebäude muss einen korrekten Objektidentifikator ( <i>Building gml:id</i> ) haben. Die ID beginnt mit DE und dem Länderkürzel. (BY, HE, HH, ST, NI, RP, SH, TH, NW, MV, SL, BW, HB, BB, SN und BE möglich)
Beispiel	z. B. <bldg:Building gml:id=" <b>DENW_110e8edf-dda2-4130-a564-87b2a3cb3f35</b> ">

### 2.3.2. Dateiname

Prüfnummer	2420
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Fehler ausgewiesen
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Der Dateiname muss korrekt sein. <b>LoD1_438_5735_1_BB</b> (LoD1 und LoD2 möglich) LoD1_ <b>438_5735</b> _1_BB (3 Stellen für Rechtswert und 4 Stellen für Hochwert) LoD1_438_5735_ <b>1</b> _BB (1 und 2 für Kachelbreite möglich) LoD1_438_5735_1_ <b>BB</b> (BY, HE, HH, ST, NI, RP, SH, TH, NW, MV, SL, BW, HB, BB, SN und BE möglich)
Beispiel	z. B. LoD1_438_5735_1_BB.xml

### 2.3.3. gml:Name

Prüfnummer	2430
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Fehler ausgewiesen
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Der <i>gml:Name</i> muss korrekt sein. Dieser ist identisch zum Dateinamen. <b>LoD1_438_5735_1_BB</b> (LoD1 und LoD2 möglich) LoD1_ <b>438_5735</b> _1_BB (3 Stellen für Rechtswert und 4 Stellen für Hochwert) LoD1_438_5735_ <b>1</b> _BB (1 und 2 für Kachelbreite möglich) LoD1_438_5735_1_ <b>BB</b> (BY, HE, HH, ST, NI, RP, SH, TH, NW, MV, SL, BW, HB, BB, SN und BE möglich)
Beispiel	z. B. <gml:name>LoD1_438_5735_1_BB</gml:name>

## 2.4. Bounding Box

### 2.4.1. gml: Envelope

Prüfnummer	2510
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Fehler ausgewiesen
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Pro CityGML-Datei ist genau ein Envelope zu bilden
Beispiel	<pre>&lt;gml:boundedBy&gt;   &lt;gml:Envelope srsName="urn:adv:crs:ETRS89_UTM32*DE_DHHN92_NH"&gt;   &lt;gml:lowerCorner srsDimension="3"&gt;381950.000 5721410.000     66.000&lt;/gml:lowerCorner&gt; &lt;gml:upperCorner     srsDimension="3"&gt;381980.000 5721450.000   75.000     &lt;/gml:upperCorner&gt;   &lt;/gml:Envelope&gt; &lt;/gml:boundedBy&gt;</pre>

### 2.4.2. Envelope Ausdehnung

Prüfnummer	2511
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Hinweis ausgewiesen werden <sup>1</sup>
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Die angegebenen Koordinaten im Envelope müssen innerhalb der Koordinatenausdehnung des Kachelnamens mit einem Default-Puffer von 1000m liegen. Dieser Puffer berücksichtigt Gebäude, die über die Kachelgrenzen ragen, Der Puffer-Parameter muss einstellbar sein.
Beispiel	<p>Kachelname: LoD1_322_5490_2</p> <pre>&lt;gml:Envelope srsName="urn:adv:crs:ETRS89_UTM32*DE_DHHN92_NH" srsDimension="3"&gt;   &lt;gml:lowerCorner&gt;321992.074 5490759.398 396.513&lt;/gml:lowerCorner&gt;   &lt;gml:upperCorner&gt;322887.718 5491122.134 431.320&lt;/gml:upperCorner&gt; &lt;/gml:Envelope&gt;</pre> <p>Bei einer 2x2 km Kachel muss das Envelope innerhalb von 321000 5489000 und 325000 5493000 liegen</p>

### 2.4.3. gml: Referenzsystem

Prüfnummer	2520
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Fehler ausgewiesen
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Die Angabe zum Referenzsystem soll nur einmal im Envelope beim CityModel aufgeführt werden.
Beispiel	srsName="urn:adv:crs:ETRS89_UTM32*DE_DHHN2016_NH"

<sup>1</sup> Ausdehnung von Gebäuden kann theoretisch auch über 1 km über Kachelgrenze hinausgehen.

## 2.5. Attributgeometrie

### 2.5.1. Nachkommastellen für Koordinaten

Prüfnummer	2610
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Fehler ausgewiesen
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Alle Geometrien müssen maximal 3 Nachkommastellen aufweisen. Fehlende Nachkommastellen müssen nicht durch Nullen aufgefüllt werden. Dies gilt auch für das Envelope.
Beispiel	

### 2.5.2. Kreisbögen

Prüfnummer	2620
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Fehler ausgewiesen
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Der Datensatz darf keine Kreisbögen enthalten. Dieser ist nicht geometrisch zu untersuchen. Das XML darf keinen Geometrietyp "Kreisbogen" enthalten. Nur gml:LineString sind erlaubt. gml:Curve sind daher nicht zugelassen. Der Test auf gml:Arc würde viele andere Curve-Segments (CubicSpine, Circle, usw) nicht testen
Beispiel	

### 2.5.3. Referenz auf andere Objekte

Prüfnummer	2630
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Fehler ausgewiesen
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Gibt es im Datensatz Referenzen auf Geometrien anderer Objekte. Das wäre nach CityGML-Schema zwar zulässig aber nach AdV-Profil nicht korrekt. Verschiedene Objekte dürfen sich keine Geometrie teilen, sie sind also redundant. Innerhalb eines Objektes darf die Geometrie „loDxSolid“ von „Building“ und „BuildingPart“ nur Referenzen auf die Geometrien der Begrenzungsflächen haben (Xlinks auf die mit „boundedBy“ referenzierten Flächen). Dabei muss das Solid geschlossen sein, es dürfen durchaus weniger Begrenzungsflächen referenziert werden als vorhanden sind (z.B. bei Dachüberständen die nicht zum Solid beitragen). Zwischen Solid- und boundedBy-Geometrien besteht also Redundanzfreiheit innerhalb eines Objektes.
Beispiel	

## 3. Geometrie

Anforderungen an die im CityGML Dokument beschriebene Geometrie sind im Wesentlichen die Planarität von Polygonen und die „Wasserdichtigkeit“ von Solids.

Die Geometrieprüfungen beruhen auf den Spezifikationen der CityGML Quality Interoperability Experiment der OGC. Jede Prüfung dieses Prüfplans verweist über die QIE naming convention

3D-Gebäudemodelle der AdV  
Prüfplan für Gebäudemodelle LoD1 / LoD2

auf entsprechende Prüfung des CityGML Quality Interoperability Experiment. Maßgeblich sind die definierten Prüfungen der OGC.

Die Prüfungen müssen in einer hierarchischen Reihenfolge durchgeführt werden. Dies bedeutet, dass für bestimmte Prüfungen untergeordneten Prüfungen vorausgesetzt werden müssen. Die Abhängigkeiten der Prüfungen sind in der Tabelle aufgeführt.

Prüfnummer	QIE naming convention	Prüfnummer								
		3110	3130	3120	3150	3140	3230	3310	3360	3320
3110	GE_R_TOO_FEW_POINTS									
3130	GE_R_NOT_CLOSED									
3120	GE_R_CONSECUTIVE_POINTS_SAME	x	x							
3150	GE_R_COLLAPSED_TO_LINE	x	x	x						
3140	GE_R_SELF_INTERSECTION	x	x	x	x					
3230	GE_P_NON_PLANAR_POLYGON_DISTANCE_PLANE	x	x	x	x					
3310	GE_S_TOO_FEW_POLYGONS	x	x	x	x	x				
3360	GE_S_SELF_INTERSECTION	x	x	x	x	x	x	x		
3320	GE_S_NOT_CLOSED	x	x	x	x	x				
3340	GE_S_NON_MANIFOLD_EDGE	x	x	x	x	x				
3370	GE_S_POLYGON_WRONG_ORIENTATION	x	x	x	x				x	
3380	GE_S_ALL_POLYGONS_WRONG_ORIENTATION	x	x	x	x		x	x	x	x
3350	GE_S_MULTIPLE_CONNECTED_COMPONENTS	x	x	x	x				x	
3330	GE_S_NON_MANIFOLD_VERTEX	x	x	x	x				x	

Die Prüfungen beziehen sich auf folgende Geometrien:

- Punkte: Ein Punkt besteht aus einem Zahlentripel
- Kanten: Eine Kante besteht aus zwei Punkten
- Ringe: Ein Ring besteht aus einer Liste von Punkten
- Polygone: Ein Polygon besteht aus einer Liste von Ringen
- Solid: Ein Solid besteht aus einer Menge von Polygonen mit folgenden Eigenschaften:
  - überschneidungsfrei
  - zusammenhängend
  - korrekt orientiert
  - zweimannigfaltig

### 3.1. Ringprüfungen

#### 3.1.1. Punktzahl

Prüfnummer	3110
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Fehler ausgewiesen
QIE naming	GE_R_TOO_FEW_POINTS

3D-Gebäudemodelle der Adv  
Prüfplan für Gebäudemodelle LoD1 / LoD2

convention	
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Ein linearer Ring muss aus mindestens 4 Punkten bestehen
Fehlerbeispiel	<pre>&lt;gml:LinearRing&gt;   &lt;gml:pos&gt;0.0 0.0 0.0&lt;/gml:pos&gt;   &lt;gml:pos&gt;1.0 0.0 0.0&lt;/gml:pos&gt;   &lt;gml:pos&gt;0.0 0.0 0.0&lt;/gml:pos&gt; &lt;/gml:LinearRing&gt;</pre>

### 3.1.2. Doppelte Punkte

Prüfnummer	3120
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Warnung ausgegeben
QIE naming convention	GE_R_CONSECUTIVE_POINTS_SAME
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Mit Ausnahme des ersten und letzten Punktes dürfen keine Punkte in einem linearen Ring doppelt vorkommen.
Fehlerbeispiel	<pre>&lt;gml:LinearRing&gt;   &lt;gml:pos&gt;0.0 0.0 0.0&lt;/gml:pos&gt;   &lt;gml:pos&gt;1.0 0.0 0.0&lt;/gml:pos&gt;   &lt;gml:pos&gt;1.0 0.0 0.0&lt;/gml:pos&gt;   &lt;gml:pos&gt;1.0 1.0 0.0&lt;/gml:pos&gt;   &lt;gml:pos&gt;0.0 1.0 0.0&lt;/gml:pos&gt;   &lt;gml:pos&gt;0.0 0.0 0.0&lt;/gml:pos&gt; &lt;/gml:LinearRing&gt;</pre>

### 3.1.3. geschlossener Ring

Prüfnummer	3130
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Warnung ausgegeben
QIE naming convention	GE_R_NOT_CLOSED
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Ein linearer Ring muss geschlossen sein, d.h. der erste und letzte Punkt müssen identisch sein.
Fehlerbeispiel	<pre>&lt;gml:LinearRing&gt;   &lt;gml:pos&gt;0.0 0.0 0.0&lt;/gml:pos&gt;   &lt;gml:pos&gt;1.0 0.0 0.0&lt;/gml:pos&gt;   &lt;gml:pos&gt;1.0 1.0 0.0&lt;/gml:pos&gt;   &lt;gml:pos&gt;0.0 1.0 0.0&lt;/gml:pos&gt; &lt;/gml:LinearRing&gt;</pre>

### 3.1.4. Kanten Verschneidung

Prüfnummer	3140
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Warnung ausgegeben werden (möglich ab ETF2 <sup>2</sup> )
QIE naming convention	GE_R_SELF_INTERSECTION

<sup>2</sup> Umstellung der Software auf neue Datenbank

3D-Gebäudemodelle der AdV  
Prüfplan für Gebäudemodelle LoD1 / LoD2

Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Die Kanten der linearen Ringe dürfen sich nicht gegenseitig schneiden oder berühren, außer an gemeinsamen Endpunkten.
Fehlerbeispiel	<p style="text-align: center;"><i>Quelle: OGC® CityGML Quality Interoperability Experiment</i></p>

### 3.1.5. Kanten Verschneidung

Prüfnummer	3150
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Warnung ausgegeben werden (möglich ab ETF2)
QIE naming convention	GE_R_COLLAPSED_TO_LINE
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Der Flächeninhalt eines Ringes darf nicht Null sein.
Fehlerbeispiel	<p style="text-align: center;"><i>Quelle: OGC® CityGML Quality Interoperability Experiment</i></p>

## 3.2. Polygonprüfungen

### 3.2.1. Ringverschneidung

Prüfnummer	3210
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Warnung ausgegeben werden (möglich ab ETF2)
QIE naming convention	GE_P_INTERSECTION_RINGS
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Mehrere Ringe dürfen sich nicht schneiden. Dies gilt für einen inneren Ring mit einem äußeren Ring oder zwei inneren Ringen.
Fehlerbeispiel	<p style="text-align: center;"><i>Quelle: OGC® CityGML Quality Interoperability Experiment</i></p>

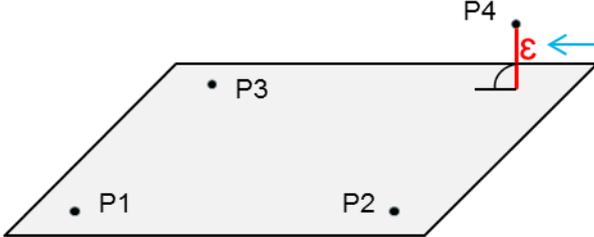
### 3.2.2. Ringidentität

Prüfnummer	3220
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Warnung ausgegeben werden (möglich ab ETF2)
QIE naming convention	GE_P_DUPLICATED_RINGS

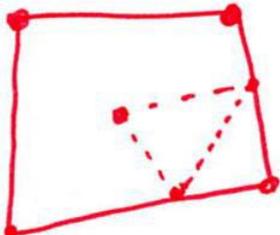
3D-Gebäudemodelle der AdV  
Prüfplan für Gebäudemodelle LoD1 / LoD2

Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Zwei Ringe oder mehr Ringe dürfen nicht identisch sein.
Fehler-beispiel	

### 3.2.3. Planarität der Ringe

Prüfnummer	3230
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Hinweis ausgegeben werden <sup>3</sup> (möglich ab ETF2)
QIE naming convention	GE_P_NON_PLANAR_POLYGON_DISTANCE_PLANE
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Ein Polygon muss planar sein, das heißt, alle seine Punkte (äußere als auch innere Ringe) müssen auf einer Ebene liegen. Um dies zu überprüfen, muss sichergestellt werden, dass der Abstand zwischen jedem Punkt und der Ebene kleiner als der Betrag X ist. Diese Ebene ist über eine kleinste Quadrate Ausgleichung berechnet. Der Wert X muss frei wählbar sein. Die Voreinstellung ist 1 cm.
Fehlerbeispiel	 <p style="text-align: right;">Abweichung von der Ebene größer X</p>

### 3.2.4. zusammenhängende Polygone

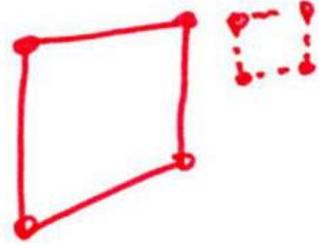
Prüfnummer	3240
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Warnung ausgegeben werden (möglich ab ETF2)
QIE naming convention	GE_P_INTERIOR_DISCONNECTED
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Das Innere eines Polygons muss zusammenhängend sein. Die Kombination der verschiedenen gültigen Ringe kann einen Fehler erzeugen.
Fehlerbeispiel	 <p style="text-align: center;"><small>Quelle: OGC® CityGML Quality Interoperability Experiment</small></p>

### 3.2.5. Innenring außerhalb

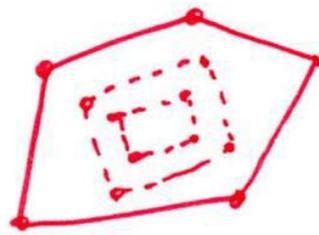
Prüfnummer	3250
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Warnung ausgegeben werden (möglich ab ETF2)

<sup>3</sup> kann erst als Fehler ausgewiesen werden, wenn ein verbindlicher Toleranzbereich festgelegt wurde

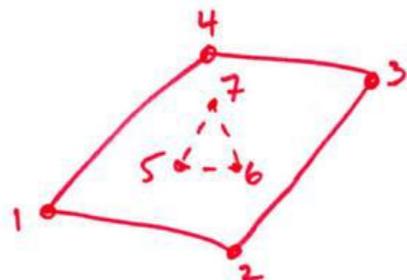
3D-Gebäudemodelle der AdV  
Prüfplan für Gebäudemodelle LoD1 / LoD2

QIE naming convention	GE_P_HOLE_OUTSIDE
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Ein oder mehrere Innenringe dürfen nicht vollständig außerhalb des Außenrings angeordnet sein.
Fehlerbeispiel	 <p>Quelle: OGC® CityGML Quality Interoperability Experiment</p>

### 3.2.6. Innenring im Innenring

Prüfnummer	3260
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Warnung ausgegeben werden (möglich ab ETF2)
QIE naming convention	GE_P_INNER_RINGS_NESTED
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Ein oder mehrere Innenringe dürfen nicht vollständig eines anderen Innenring angeordnet sein.
Fehlerbeispiel	 <p>Quelle: OGC® CityGML Quality Interoperability Experiment</p>

### 3.2.7. Richtung der Ringe

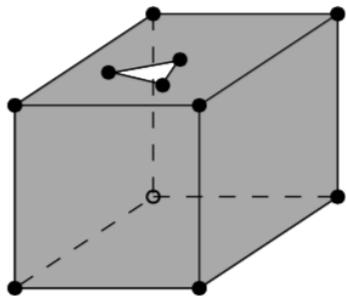
Prüfnummer	3270
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Warnung ausgegeben werden (möglich ab ETF2)
QIE naming convention	GE_P_ORIENTATION_RINGS_SAME
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Der Innenring darf nicht die gleiche Richtung (im Uhrzeigersinn / gegen den Uhrzeigersinn) haben.
Fehlerbeispiel	 <p>Quelle: OGC® CityGML Quality Interoperability Experiment</p>

### 3.3. Solidprüfungen

#### 3.3.1. Anzahl Polygone

Prüfnummer	3310
Prüftoolumsetzung	Ja - Warnung
QIE naming convention	GE_S_TOO_FEW_POLYGONS
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Ein Solid sollte mindestens 4 Polygone haben - die einfachste volumetrische Form in 3D ist ein Tetraeder.
Fehlerbeispiel	

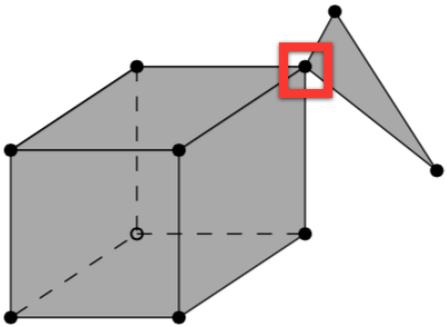
#### 3.3.2. Wasserdichtigkeit

Prüfnummer	3320
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Warnung ausgegeben werden
QIE naming convention	GE_S_NOT_CLOSED
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Das Solid darf keine Löcher haben, das heißt, es muss „wasserdicht“ sein. Dies bezieht sich nur auf die Topologie des Solid, nicht auf seine Geometrie (siehe GE_S_SELF_INTERSECTION)
Fehlerbeispiel	 <p>Quelle: OGC® CityGML Quality Interoperability Experiment</p>

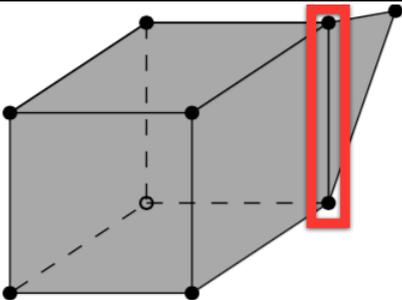
#### 3.3.3. Mannigfaltigkeit Scheitel

Prüfnummer	3330
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Warnung ausgegeben werden
QIE naming convention	GE_S_NON_MANIFOLD_VERTEX
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Haben mehrere Polygone eines Solid einen gemeinsamen Punkt, muss es möglich sein durch wiederholte Wechsel über gemeinsame Kanten der Polygone jedes Polygon zu erreichen.

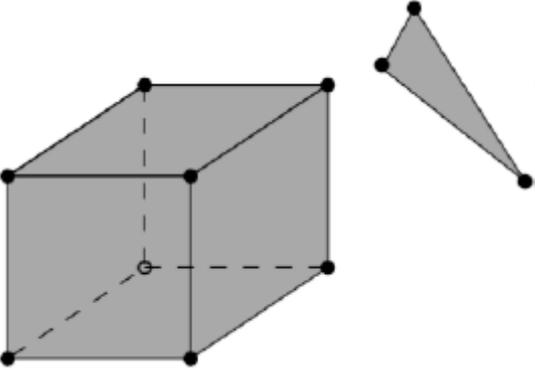
3D-Gebäudemodelle der AdV  
Prüfplan für Gebäudemodelle LoD1 / LoD2

Fehlerbeispiel	 <p style="text-align: right; font-size: small;"><i>Quelle: OGC® CityGML Quality Interoperability Experiment</i></p>
----------------	---

### 3.3.4. Mannigfaltigkeit Kanten

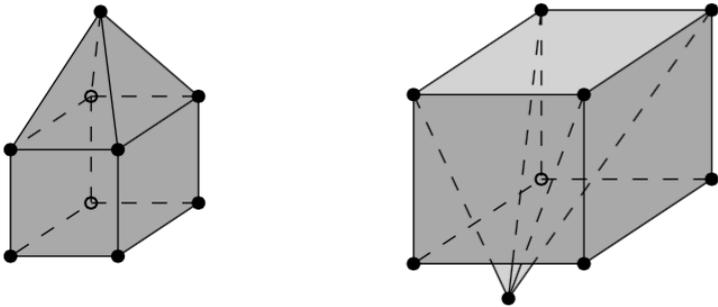
Prüfnummer	3340
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Warnung ausgegeben werden
QIE naming convention	GE_S_NON_MANIFOLD_EDGE
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Jede Kante eines Solid hat genau zwei Polygone.
Fehler-beispiel	 <p style="text-align: right; font-size: small;"><i>Quelle: OGC® CityGML Quality Interoperability Experiment</i></p>

### 3.3.5. Verbundenheit von Polygonen

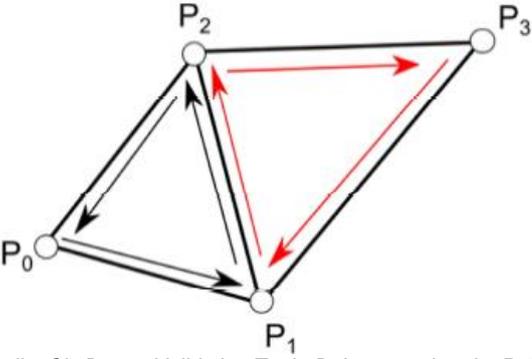
Prüfnummer	3350
Prüftoolumsetzung	nein
QIE naming convention	GE_S_MULTIPLE_CONNECTED_COMPONENTS
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Polygone eines Solid müssen verbunden sein.
Fehler-beispiel	 <p style="text-align: right; font-size: small;"><i>Quelle: OGC® CityGML Quality Interoperability Experiment</i></p>

3D-Gebäudemodelle der AdV  
Prüfplan für Gebäudemodelle LoD1 / LoD2

### 3.3.6. Schnittpunkte und -kanten

Prüfnummer	3360
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Hinweis aufgeführt werden <sup>4</sup>
QIE naming convention	GE_S_SELF_INTERSECTION
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Zwei Polygone eines Solids dürfen sich nicht außerhalb gemeinsamer Kanten oder Punkte berühren oder schneiden. Da Polygone in einem Toleranzbereich planar sind (siehe Prüfung 3230), ist auch hier ein Toleranzbereich Y festzulegen). Der Wert Y muss frei wählbar sein. Die Voreinstellung ist 1 cm.
Fehlerbeispiel	 <p style="text-align: center;"><i>Quelle: OGC® CityGML Quality Interoperability Experiment</i></p>

### 3.3.7. Orientierung eines Polygon

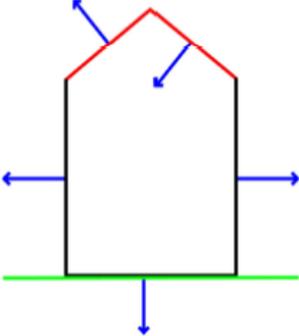
Prüfnummer	3370
Prüftoolumsetzung	Nein - soll als Warnung aufgeführt werden
QIE naming convention	GE_S_POLYGON_WRONG_ORIENTATION
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Der äußere Ring eines Polygon von einem Solid muss so orientiert sein, dass dessen Punkte von außen betrachtet gegen den Uhrzeigersinn verlaufen.
Fehlerbeispiel	 <p style="text-align: center;"><i>Quelle: CityDoctor Validation Tool - Dokumentation der Prüfungen</i></p>

### 3.3.8. Orientierung aller Polygone

Prüfnummer	3380
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Warnung aufgeführt werden
QIE naming	GE_S_ALL_POLYGONS_WRONG_ORIENTATION

<sup>4</sup> erst Fehler, wenn ein verbindlicher Toleranzbereich festgelegt wurde. Toleranzbereich ist abhängig von den Festlegungen der Prüfung 3230.

3D-Gebäudemodelle der AdV  
Prüfplan für Gebäudemodelle LoD1 / LoD2

convention	
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Alle Polygone müssen nach außen zeigen (Flächennormale nach außen). Dies gilt, wenn alle Polygone nach Prüfung 3370 richtig orientiert sind.
Fehlerbeispiel	 <p>Quelle: CityDoctor Validation Tool - Dokumentation der Prüfungen</p>

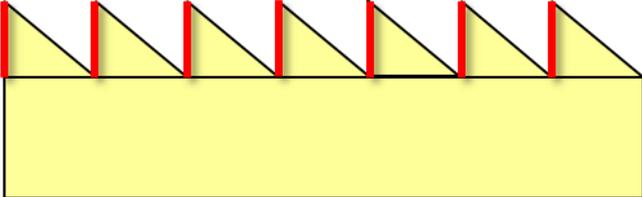
## 4. Semantik

Anforderungen an die Semantik begründen sich insbesondere aus den modellierungsvorgaben des AdV-CityGML-Profil in Verbindung mit den [Modellierungsbeispielen für 3D-Gebäude der AdV \(Version 1.0\)](#).

Grundsätzlich sind auch Ausnahmen von diesen Anforderungen möglich. Diese begründen sich insbesondere dann, wenn ein Objekt manuell editiert wurde.

### 4.1. Flächen

#### 4.1.1. Dachfläche nach oben

Prüfnummer	4110
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Fehler ausgewiesen werden
Gültigkeit	LoD2
Beschreibung	Die Normale einer Dachfläche muss nach oben zeigen
Ausnahme	Ein Sheddach hat senkrechte Dachflächen
Beispiel	

#### 4.1.2.

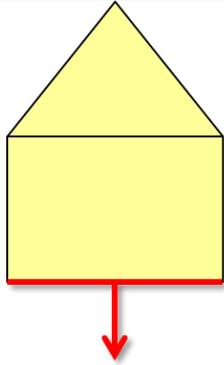
#### 4.1.3. Wandfläche vertikal

Prüfnummer	4120
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Hinweis aufgeführt werden
Gültigkeit	LoD2
Beschreibung	Die Normale einer Wandfläche sollte in der Horizontalen (+/- 45°) liegen.

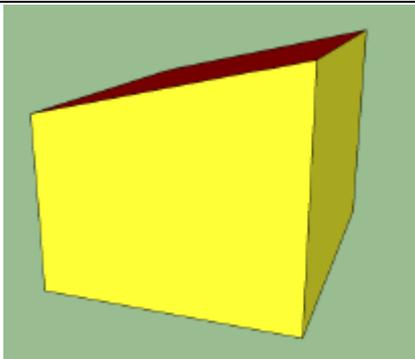
3D-Gebäudemodelle der AdV  
Prüfplan für Gebäudemodelle LoD1 / LoD2

Ausnahme	Wandflächen, die gezielt schief modelliert sind.
Beispiel	

**4.1.4. Bodenfläche horizontal**

Prüfnummer	4130
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Warnung aufgeführt werden
Gültigkeit	LoD2
Beschreibung	Die Normale einer Bodenfläche muss senkrecht nach unten zeigen
Ausnahme	
Beispiel	

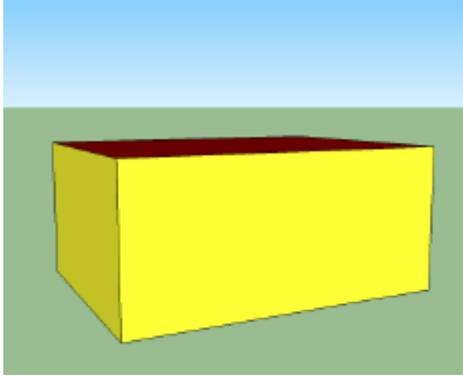
**4.1.5. Pultdach**

Prüfnummer	4140
Prüftoolumsetzung	Nein - soll als Hinweis aufgeführt werden
Gültigkeit	LoD2
Beschreibung	Ein Pultdach muss eine Mindestneigung von 10° aufweisen.
Ausnahme	manuell editierte Objekte
Beispiel	

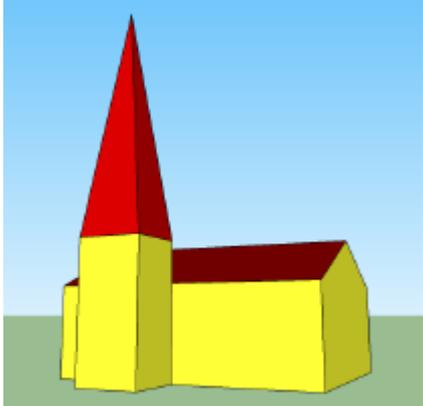
**4.1.6. Flachdach**

Prüfnummer	4150
------------	------

3D-Gebäudemodelle der AdV  
Prüfplan für Gebäudemodelle LoD1 / LoD2

Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Warnung aufgeführt werden (möglich ab ETF2)
Gültigkeit	LoD2
Beschreibung	Ein Flachdach ist horizontal
Ausnahme	keine
Beispiel	

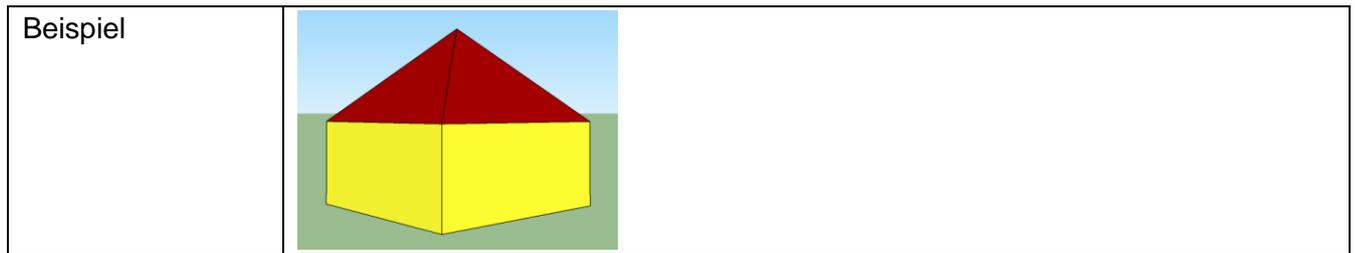
#### 4.1.7. Turmdach

Prüfnummer	4160
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Warnung aufgeführt werden
Gültigkeit	LoD2
Beschreibung	Ein Turmdach hat eine Neigung von $\geq 45^\circ$ . Ansonsten muss es als Zeltdach modelliert sein.
Ausnahme	keine
Beispiel	

#### 4.1.8. Zeltdach

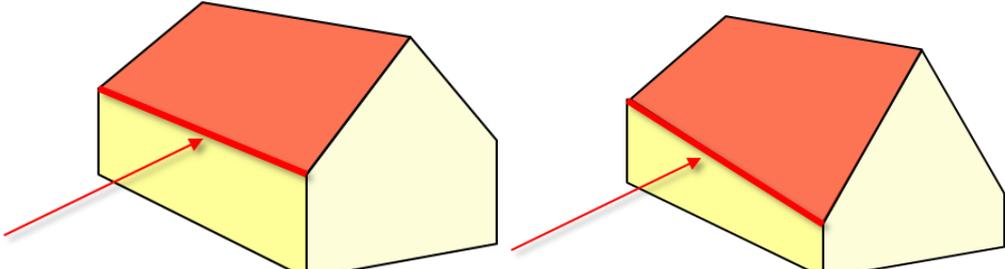
Prüfnummer	4170
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Warnung aufgeführt werden
Gültigkeit	LoD2
Beschreibung	Ein Zeltdach hat eine Neigung von $< 45^\circ$ . Ansonsten muss es als Turmdach modelliert sein.
Ausnahme	keine

3D-Gebäudemodelle der AdV  
Prüfplan für Gebäudemodelle LoD1 / LoD2

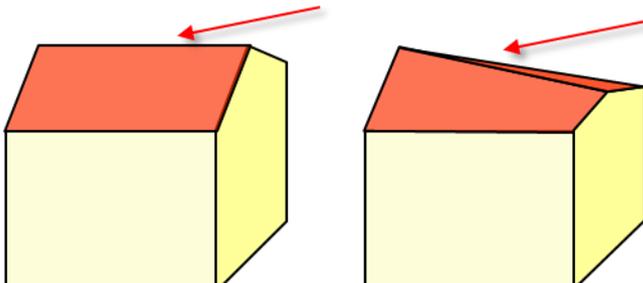


## 4.2. Punkte und Linien

### 4.2.1. Traufneigung<sup>5</sup>

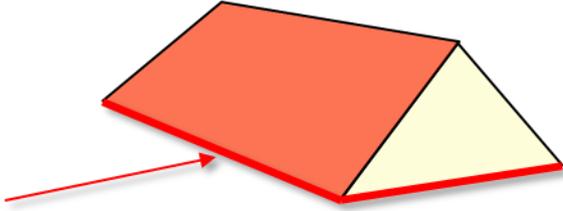
Prüfnummer	4210
Prüftoolumsetzung	nein
Gültigkeit	LoD2
Beschreibung	Die Trauflinie muss horizontal sein, sofern ihre Neigung nicht mindestens 10° beträgt. 0 < Neigung < 10° = Fehler Neigung > 10° = Warnung
Ausnahme	Wenn Neigung über 10° beträgt
Beispiel	

### 4.2.2. Firstneigung

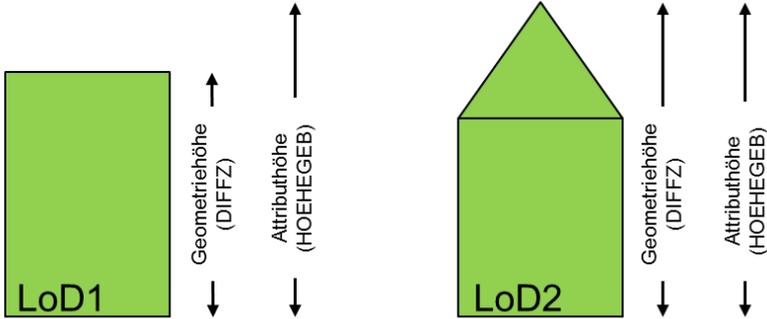
Prüfnummer	4220
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Hinweis aufgeführt werden
Gültigkeit	LoD2
Beschreibung	Die Firstlinie (höchste Linie des Bauteils) muss horizontal sein.
Ausnahme	
Beispiel	

<sup>5</sup> Prüfung ist derzeit nicht realisierbar, da im CityGML die Trauflinie nicht definiert ist

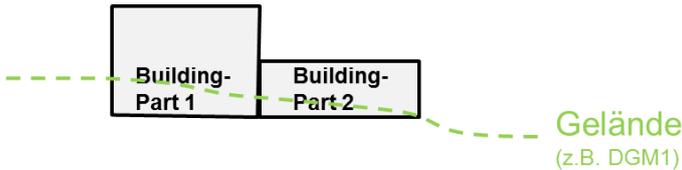
#### 4.2.3. Dachpunkte ungleich Bodenpunkte

Prüfnummer	4230
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Warnung aufgeführt werden (möglich ab ETF2)
Gültigkeit	LoD2
Beschreibung	Jedes Gebäude hat eine Geometriehöhe größer Null. Punkte der Dachfläche sollen keinen gemeinsamen Punkt mit der Bodenfläche haben.
Ausnahme	keine
Fehlerbeispiel	

#### 4.2.4. Geometriehöhe und Attributhöhe

Prüfnummer	4240
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Warnung aufgeführt werden
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Die Geometriehöhe ist kleiner oder gleich der Attributhöhe (measuredHeight)
Ausnahme	keine
Beispiel	

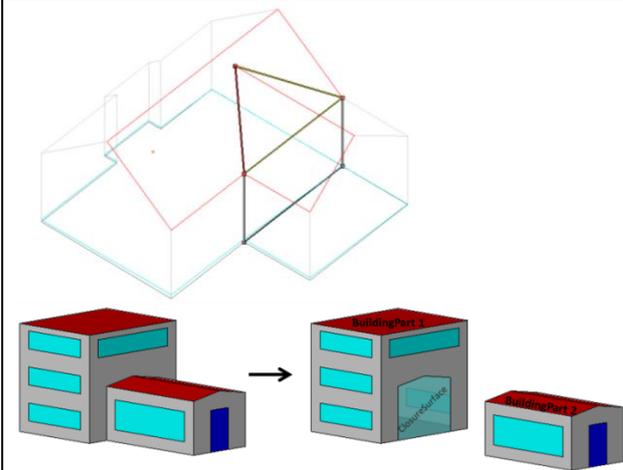
#### 4.2.5. Bodenhöhe der Bauteile

Prüfnummer	4250
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Hinweis aufgeführt werden <sup>6</sup> (möglich ab ETF2 für LoD2)
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Alle Bauteile eines Gebäudes haben die gleiche Bodenhöhe
Ausnahme	keine
Beispiel	

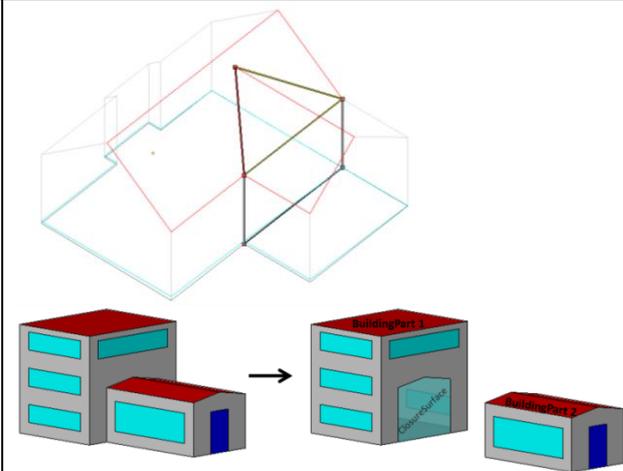
<sup>6</sup> Es ist nach dem Produktstandard auch zulässig unterschiedliche Bodenhöhen anzugeben.

### 4.3. Sonstiges

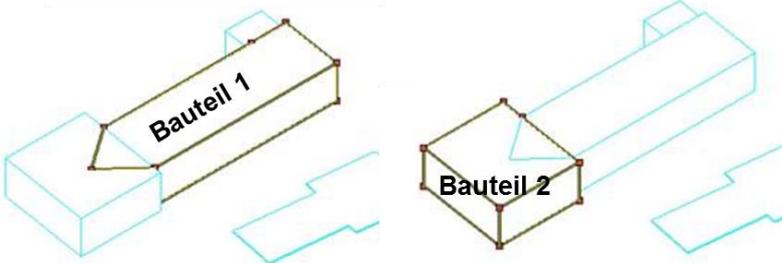
#### 4.3.1. Abschlussfläche zwischen Bauteilen (Geometrieprüfung)

Prüfnummer	4310
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Warnung aufgeführt werden
Gültigkeit	LoD2
Beschreibung	Haben Bauteile gleiche Wandflächen, so sind diese als ClosureSurface zu modellieren.
Ausnahme	Keine
Beispiel	 <p style="text-align: right;">Quelle: "Handbuch für die Modellierung von 3D Objekten" der SIG3D</p>

#### 4.3.2. Abschlussfläche zwischen Bauteilen (Elementprüfung)

Prüfnummer	4311
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Warnung aufgeführt werden
Gültigkeit	LoD2
Beschreibung	Für jedes Bauteil muss mindestens eine ClosureSurface vorliegen
Ausnahme	Keine
Beispiel	 <p style="text-align: right;">Quelle: "Handbuch für die Modellierung von 3D Objekten" der SIG3D</p>

### 4.3.3. Überschneidung von Bauteilen

Prüfnummer	4320
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Warnung aufgeführt werden (möglich ab ETF2 für LoD2)
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Die Grundrisse von Bauteile innerhalb eines Gebäudes dürfen sich nicht überschneiden.
Ausnahme	Keine
Fehlerbeispiel	

### 4.3.4. BoundingBox

Prüfnummer	4330
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Hinweis aufgeführt werden
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Mindestens ein Punkt oder der Schwerpunkt der BoundingBox muss in der Kachel liegen, die durch den Dateinamen und GMLName definiert ist.
Ausnahme	Keine
Beispiel	

### 4.3.5. LoD2 als Solid und Flächenaggregat

Prüfnummer	4340
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Warnung aufgeführt werden (möglich ab ETF2)
Gültigkeit	LoD2
Beschreibung	Jedes Gebäude im LoD2 muss als Solid und Flächenaggregat modelliert sein. Das Solid wird über xlink auf das Boundary Surface erzeugt.
Ausnahme	keine
Beispiel	<pre> &lt;bldg:lod2Solid&gt;   - &lt;gml:Solid&gt;     - &lt;gml:exterior&gt;       - &lt;gml:CompositeSurface&gt;         &lt;gml:surfaceMember xlink:href="#UUID_ef1cdd19-e617-4700-91df-56d916728be4"/&gt;         &lt;gml:surfaceMember xlink:href="#UUID_8caf24e7-82b8-4710-e08d-c3585db71329"/&gt;         &lt;gml:surfaceMember xlink:href="#UUID_4863ce42-b69d-46c4-9060-2fd11a5be45d"/&gt;         &lt;gml:surfaceMember xlink:href="#UUID_9dd12118-7088-49a7-a889-7a20ae7c44a5"/&gt;         &lt;gml:surfaceMember xlink:href="#UUID_4eea29e7-f21f-4575-f622-25ae2fdae7cc"/&gt;         &lt;gml:surfaceMember xlink:href="#UUID_a4ffcc4a-7e40-48a2-b290-51170103617f"/&gt;         &lt;gml:surfaceMember xlink:href="#UUID_7ab3d6cd-a5b2-4819-d7c2-7576afe6980d"/&gt;         &lt;gml:surfaceMember xlink:href="#UUID_07398eba-4afd-447f-fe7b-baefa647fb82"/&gt;       &lt;/gml:CompositeSurface&gt;     &lt;/gml:exterior&gt;   &lt;/gml:Solid&gt; &lt;/bldg:lod2Solid&gt; </pre>

### 4.3.6. LoD1 als Solid

Prüfnummer	4350
Prüftoolumsetzung	Nein – soll als Warnung aufgeführt werden (möglich ab ETF2)

3D-Gebäudemodelle der AdV  
Prüfplan für Gebäudemodelle LoD1 / LoD2

Gültigkeit	LoD1
Beschreibung	Jedes Gebäude im LoD1 darf nur als Solid modelliert sein
Ausnahme	Keine
Beispiel	

#### 4.3.7. Eindeutigkeit der Gebäude-ID

Prüfnummer	4360
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Fehler ausgewiesen
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Die Building GML ID muss für den gesamten Datenbestand eindeutig sein.
Ausnahme	Keine
Beispiel	

#### 4.3.8. Eindeutigkeit der externen Referenz

Prüfnummer	4370
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Fehler ausgewiesen
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	hat jedes Gebäude eine eindeutige ALKIS/ATKIS ID D.h. im gesamten Datenbestand darf diese ID nicht mehrfach vorkommen.
Ausnahme	Keine
Beispiel	

#### 4.3.9. Format der externen Referenz

Prüfnummer	4380
Prüftoolumsetzung	Ja – wird als Fehler ausgewiesen
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Beschreibung	Die externe Referenz (externalReference) muss dem Format eines ALKIS/ATKIS Objekt entsprechen.
Beispiel	<pre>&lt;core:externalReference&gt; &lt;core:informationSystem&gt;<a href="http://www.adv-online.de/fdv/art.htm#_9100">http://www.adv-online.de/fdv/art.htm#_9100</a>&lt;/core:informationSystem#_9100&gt; &lt;core:externalObject&gt; &lt;core:name&gt;DENW52AL00bphwmv&lt;/core:name&gt; &lt;/core:externalObject&gt; &lt;/core:externalReference&gt;</pre> <p>Prüfung den Namens auf 16-Stellen, beginnend mit DE + BL (SH, HH, NI, HB, NW, HE, RP, BW, BY, SL, BE, BB, MV, SN, ST, TH). Stelle 5-16 alphanummerisch. → 16 alphanummerische Stellen</p>

## 5. Conformance Requirements

Sind die Conformance Requirements eingehalten.

Ausnahme: "If a building only consists of one (homogeneous) part, it shall be represented by the element Building. However, if a building is composed of individual structural segments, it shall be

modelled as a Building element having one or more additional BuildingPart elements. Only the geometry and non-spatial properties of the main part of the building should be represented within the aggregating Building element"

Dieses Conformance Requirements widerspricht gegen Prüfung 2320

## 6. Externe Referenzen

### 6.1. Referenz zum 2D-Objekt<sup>7</sup>

Prüfnummer	6100
Gültigkeit	LoD1 und LoD2
Prüftoolumsetzung	nein
Beschreibung	Die externe Referenz (externalReference) muss auf ein gültiges ALKIS/ATKIS Objekt verweisen.
Beispiel	<pre>&lt;core:externalReference&gt; &lt;core:informationSystem&gt;<a href="http://www.adv-online.de/fdv/art.htm#_9100">http://www.adv- online.de/fdv/art.htm#_9100</a>&lt;/core:informationSystem#_9100&gt; &lt;core:externalObject&gt; &lt;core:name&gt;DENW52AL00bphwmv&lt;/core:name&gt; &lt;/core:externalObject&gt; &lt;/core:externalReference&gt;</pre>

<sup>7</sup> Derzeit bei der ZSHH nicht prüfbar, da die Referenz nicht zur Verfügung steht.