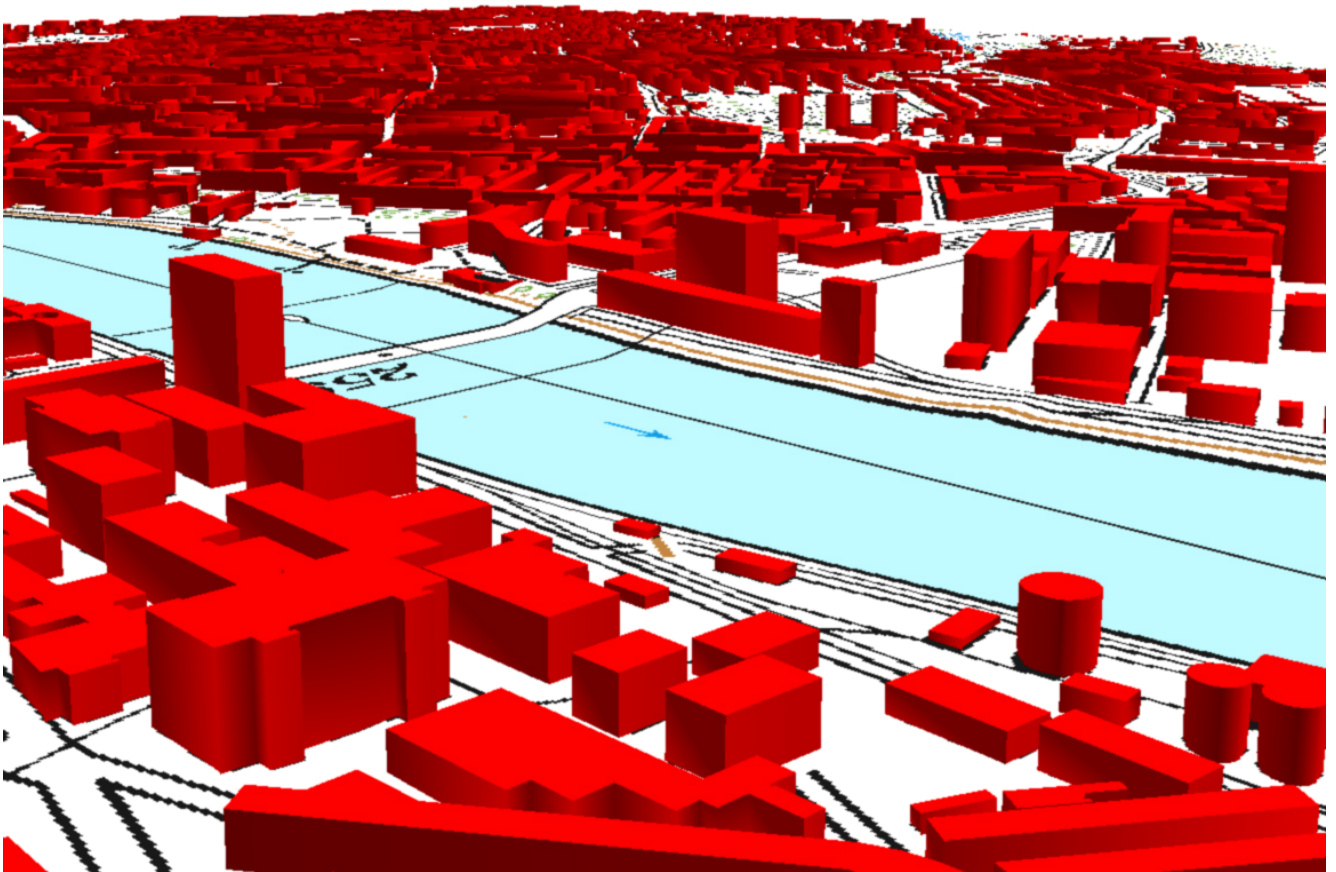




swissBUILDINGS^{3D}

Version 1.0

Vereinfachte 3D-Gebäude der Schweiz



Gebäudekörper Ausschnitt Basel (Rheinhafen) – Hintergrund mit digitalem Höhenmodell (DHM25) und Pixelkarte (PK25)

Produkteinformation

Inhalt

1	swissBUILDINGS ^{3D}	3
1.1	Kurzbeschreibung	3
1.2	Dateninhalt.....	3
1.3	Qualität	3
1.4	Einsatzbereich.....	3
1.5	Nachführung	4
1.6	Bezug und Auskunft.....	4
2	Beschreibung.....	5
2.1	Datenmodell.....	5
2.2	Perimeter	5
2.3	Technische Angaben	5
3	Produktion.....	7
4	Objektkatalog.....	9
4.1	Attribute	9

1 swissBUILDINGS^{3D}

1.1 Kurzbeschreibung

swissBUILDINGS3D 1.0 ist ein 3D Gebäudedatensatz über die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein (FL), welcher sich für vielfältige Modellierungen und Visualisierungen eignet. Der Datensatz wurde auf den Datengrundlagen von VECTOR25 Gebäudegrundrissen und Waldflächen generiert. Die Gebäudehöhen und Lagehöhen basieren auf dem Digitalen Oberflächenmodell (DOM) respektive des davon abgeleiteten Digitalen Terrainmodell der Amtlichen Vermessung (DTM-AV). Die Gebäudehöhe (*Height*) wurde pro Gebäudegrundriss aus den entsprechenden Laserscanning Punkten berechnet. swissBUILDINGS^{3D} beschreibt Gebäudevolumenkörper ohne Dachform und entspricht einem einfachen 3D-Stadtmodell.

3D-Stadtmodelle werden in unterschiedlichen Detaillierungsgraden repräsentiert. Gemäss [CityGML](http://www.citygml.org)* Standard werden fünf aufeinander aufbauende Detaillierungsgrade (Levels of Detail, LOD) definiert. swissBUILDINGS^{3D} entspricht LOD 1. Dieser Detaillierungsgrad beschreibt ein einfaches Stadtmodell, bei dem die Geometrien der Häuser durch prismatische Extrusionskörper (Klötzchen) beschrieben sind. Dachformen werden nicht berücksichtigt.

*<http://www.citygml.org>

1.2 Dateninhalt

swissBUILDINGS^{3D} besteht aus einer einzelnen thematischen Ebene:

Thematische Ebene	Beschreibung
Gebäude	Gebäudevolumenkörper (ohne Dachform)

1.3 Qualität

swissBUILDINGS^{3D} entspricht dem Erfassungsstand der kartenbasierten VECTOR25 Gebäudegrundrisse. Diese basieren inhaltlich und geometrisch auf der Landeskarte 1:25'000. Durch kartografische Generalisierung können Gebäude zu Gebäudeeinheiten zusammengefasst, in der Form vereinfacht und/oder kartografisch verdrängt sein. Somit entspricht die Anzahl der Gebäude (ca. 1,8 Mio) von swissBUILDINGS^{3D} nicht der Anzahl Gebäude in der Realität.

Die verwendeten Basisdatensätze stammen aus unterschiedlichen Erfassungszeiträumen: DOM und DTM-AV aus 2000-2007 und VECTOR25 Gebäudegrundrisse aus 1994-2006. Maximale Differenzen von 10 Jahren sind in der Datenlage möglich und bestimmen die Homogenität von swissBUILDINGS^{3D}. Davon betroffen ist die Anzahl Gebäude und in kleinerem Masse die zugewiesenen Gebäudehöhen.

Einer geringen Anzahl von Gebäudegrundrissen (0.23%) über 2000 m.ü.M. konnte mangels geeigneter Höheninformation keine Gebäudehöhe zugewiesen werden. Das DOM und DTM-AV ist hier nicht oder nur in Teilbereichen verfügbar.

1.4 Einsatzbereich

swissBUILDINGS^{3D} kann in verschiedenen Anwendungen eingesetzt werden: Zum Beispiel als Planungs- und Visualisierungsgrundlage für Architekten (Bauprojekte, Architekturwettbewerbe) Planer (Siedlungsentwicklungen, Stadtplanungen), Umweltingenieure etc.; für die Modellierung von Lärmausbreitungen, Lärmimmissionen, Lärmschutzmassnahmen; für Sichtbarkeitsanalysen; zur Berechnung der Ausbreitung elektromagnetischer Strahlung, Dämpfungsanalysen, etc; als Grundlage im Bereich der Ökologie, Stadtklimatologie; für regionale und nationale grossflächige Analysen und Darstellungen von Gebäudedaten.

1.5 Nachführung

Die Daten werden nicht nachgeführt.

1.6 Bezug und Auskunft

Der Datensatz kann online auf unserer Internetseite (toposhop) bestellt werden. Eine interaktive Preiskalkulation kann direkt darin durchgeführt werden.

Für eine reguläre Bestellung benötigen wir von Ihnen folgende Angaben:

- Perimeter (Rechteck, Blattnummer einzelner Landeskarten, administrativen Einheiten)
- Format
- Referenzsystem
- Liefer- und Rechnungsadresse
- Art der Lieferung (CD/DVD oder Download)
- Verwendungszweck
- Lizenztyp (Privatlizenz, Geschäftslizenz, Schullizenz)

Die Lieferfrist beträgt für eine Bestellung auf CD/DVD 1-2 Wochen. Bei Downloads sind die bestellten Datensätze sofort verfügbar. Für Testzwecke stehen verschiedene Musterdatensätze auf unserer Internetseite zur Verfügung. swisstopo nimmt gerne Anfragen via Telefon oder Email und stellt Ihnen gerne auch persönliche Offerten aus. Informationen zu den verfügbaren Lizenztypen sind auf der Internetseite von swisstopo ersichtlich (Rubrik Über swisstopo > Rechtliche Grundlagen > Lizenzen).

Bestellung:

Auskünfte:

swisstopo

Bundesamt für Landestopografie

Seftigenstrasse 264, Postfach

CH-3084 Wabern

Telefon +41 31 963 21 11

Telefax +41 31 963 24 59

Email geodata@swisstopo.ch

Website: <http://www.swisstopo.admin.ch>

2 Beschreibung

2.1 Datenmodell

swissBUILDINGS^{3D} besteht aus der thematischen Ebene "Gebäude". Jedem Objekt der Ebene (Gebäude) sind sechs Standard-Attribute zugewiesen (Details siehe Objektkatalog Kapitel 4.1):

Attribut	Beschreibung
V25OBJECTID	Fortlaufende ID
V25OBJECTORIGIN	Original-ID der Gebäudegrundrisse in VECTOR25
V25OBJECTVAL	Herkunftsbezeichnung der Gebäudegrundrisse
V25YEAROFCHANGE	Erhebungsjahr des Gebäudegrundrisses (Flugjahr) [0000]
MINDTM	Lagehöhe der Gebäude-Grundrisse in m ü.M. [0.1]
HEIGHT	Gebäudehöhe in m [0.1]

Geometrie und Topologie

swissBUILDINGS^{3D} ist wahlweise erhältlich als 3D Multipatch oder Polygon 2,5D mit dem Attribut *Height*. Die Gebäudevolumen sind geschlossene Geometrien. Die Gebäude überschneiden sich nicht. Innenhöfe wurden berücksichtigt.

2.2 Perimeter

swissBUILDINGS^{3D} ist flächendeckend über die gesamte Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein (FL) verfügbar.

2.3 Technische Angaben

2.3.1 Genauigkeit

Die Genauigkeit des Produkts ist einerseits durch die Qualität der Grundlagedaten VECTOR25, DOM und DTM-AV, und andererseits durch die angewandte Methode zur Bestimmung der Gebäudehöhen (*Height*) gegeben.

Lagegenauigkeit:

Die Lagegenauigkeit der verwendeten Gebäudegrundrisse aus VECTOR25 wird in erster Linie durch die zugrunde liegende Landeskarte 1:25'000, in zweiter Linie durch die kartographische Generalisierung bestimmt. Die Erfassungsgenauigkeit von VECTOR25 liegt innerhalb eines Toleranzbandes von 3-8 m. Abweichungen durch die Generalisierung können in Einzelfällen 18m und mehr betragen. Für die Produktion von swissBUILDINGS^{3D} wurde eine Toleranz der generalisierten Gebäudegrundrisse von maximal 18m laterale Abweichung angenommen.

Lagehöhe der Grundrisse und Gebäudehöhen (*MinDTM* und *Height*):

Die Gebäudegrundrisse aus VECTOR25 wurden mit Höhenangaben attribuiert, welche aus dem DTM-AV und dem DOM ermittelt wurden. Die Höhenangaben unterliegen einerseits der Höhengenaugkeit von ± 1.5 m (1σ) der Geländemodelle. In weit grösserem Masse unterliegt die Höhengenaugkeit von swissBUILDINGS^{3D} der angewandten Methodik. Total wurden 1'818'896 Gebäude prozessiert.

Lagehöhe der Grundrisse (*MinDTM*):

Die absolute Lagehöhe der Gebäude wurde als Minimum des DTM-AV für die Fläche der Gebäudegrundrisse berechnet. Gebäudegrundrisse, insbesondere an Geländekanten, können zu kleine, jedoch nicht zu hohe Lagehöhen aufweisen. Der Wertebereich für *MinDtm* liegt (gerundet) zwischen 193m ü.M. (Lago Maggiore) und 4634m ü.M. (Dufourspitze).

Gebäudehöhen (*Height*):

Die Gebäudehöhe wurde aus den Laserdaten-Punkten des DOM für die Fläche der Gebäudegrundrisse inklusive eines 18m Generalisierungsbuffers abgeleitet. Unerwünschte Höhenpunkte von nahestehenden Bäumen (Wald) wurden weitestgehend ausgeschlossen (vergleiche Kapitel 2.3.3, Produktion). Unterschiedliche Erfassungsstände von VECTOR25 und/oder DOM, die Primärerfassungen von Teilen des DOM und die dabei verwendete Lasertechnologie, die angewandte Methodik zur Extraktion sowie kleinere Datenlücken können die Berechnung einer sinnvollen mittleren Gebäudehöhe (*Height*) beeinflussen oder sogar verunmöglichen.

- Eine Plausibilitätsanalyse der Gebäudehöhen mittels stratifizierten Stichproben zeigt folgende Verteilung:
 - 79% der Gebäudehöhen sind plausibel
 - 14% der Gebäudehöhen wurden überschätzt (zu hoch berechnet)
 - 7% der Gebäudehöhen wurden unterschätzt (zu tief berechnet)
- Für 0.61% der Gebäude (11'129) konnte keine Gebäudehöhe bestimmt werden. Eine grössere Anzahl findet sich u.a. im Val Bavona. 4068 (0,23%) der Gebäude ohne zugeordnete Höhe liegen in Gebieten mit einer Höhenlage von mehr als 2000 m.ü.M. Ab dieser Höhenlage ist das DOM und DTM-AV nicht, oder nur in Teilbereichen verfügbar.
- 6'321 Gebäude weisen eine Gebäudehöhe (*Height*) von weniger als 2 m auf.
- Hohe Gebäude: 27% der Gebäude mit einer Höhe (*Height*) von mehr als 69m haben plausible Gebäudehöhen. Sehr hohe Gebäude sind infolge Generalisierung der Grundrisse und der verwendeten Methode mit zu tiefen Gebäudehöhen attribuiert. Einige wenige Gebäude am Ufer des Lago di Vogorno wurden in der Höhe überschätzt.

2.3.2 Konsistenzbedingungen

Gebäudeform

Das Modell für swissBUILDINGS^{3D} besteht aus einem Polygondatensatz mit Attributen. Die Gebäudepolygone stammen aus VECTOR25 und umfassen die Gebäude abzüglich Innenhof. Die VECTOR25 Gebäudepolygone liegen zweidimensional vor (ebene Polygone) und wurden bereits in den Grundlagendaten auf geschlossene Polygonstruktur überprüft.

Topologie

swissBUILDINGS^{3D} besteht aus geschlossenen Gebäudepolygonen mit einem Zusatzattribut für die Gebäudehöhe. Im 3D Raum stellt swissBUILDINGS^{3D} topologisch per Definition geschlossene Gebäudekörper mit ebenem Boden- und Deckenriss als Extrusionskörper dar. Die absolute Höhe der Gebäudegrundrisse ist immer kleiner oder gleich den entsprechenden DTM-AV Höhenpunkten. Gebäude liegen räumlich "auf" dem DTM-AV oder "sinken ein".

Blattschnittfreiheit

Die Daten von swissBUILDINGS^{3D} werden Blattschnitt-frei verwaltet. Alle Gebäude liegen vollständig innerhalb der nationalen Perimeter der Schweiz und des Fürstentums Liechtenstein.

2.3.3 Datenformate und Datenmenge

Der Datensatz umfasst ca. 1,8 Mio Gebäude (1'818'896).

Das Produkt steht in vier Standardausgabeformaten zur Verfügung. Das Nativformat (d.h. das Format in dem die Daten produziert wurden) ist das Format ESRI Geodatabase. Der Inhalt der gelieferten Dateien ändert sich leicht je nach Format:

ESRI File Geodatabase

Eine Geodatabase wird erstellt mit MultiPatch Features. Multipatches sind Features mit einer dreidimensionalen Geometrie.

ESRI Shapefile (2D)

Ein Shapefile wird erstellt mit allen Features. Das Shapefile besteht aus 2.5D Polygonen mit dem Attribut *Height*.

DXF (Version 12)

CityGML 1.0.

2.3.4 Referenzsystem

swissBUILDINGS^{3D} steht in CH1903 LV03/LN02 und CH1903+ LV95/LN02 zur Verfügung.

Für spezielle Anwendungen sind detaillierte Angaben über Referenzsysteme auf der Internetseite von swisstopo erhältlich (unter der Rubrik Themen > Vermessung / Geodäsie > Referenzsysteme)

3 Produktion

swissBUILDINGS^{3D} wurde nach einer einheitlichen Methodik automatisch erstellt. Die Gebäude basieren auf bereits bestehenden Datensätzen der swisstopo: VECTOR25 Gebäudegrundrisse, das digitale Oberflächenmodell DOM (Laserpunkte) und das digitale Geländemodell DTM-AV Daten.

1. Auswahl der Gebäudegrundrisse

Für swissBUILDINGS^{3D} wurden die Gebäudegrundrisse aus dem VECTOR25 Datensatz für den Perimeter Schweiz und Fürstentum Liechtenstein selektiert.

Verwendet wurden die Grundrisse mit den Attributen (OBJECTVAL):

- Z_Gasthof Abgelegener Gasthof
- Z_Gebaeude Gebäude / Einzelhaus
- Z_Huette Hütte
- Z_Kirche Kirche
- Z_Kuehlturm Kühlturm
- Z_Lagertank Lagertank
- Z_Perron Perrondach
- Z_Schiessstand Schiessstand, Schützenhaus
- Z_Schloss Schloss, Burg
- Z_Station Station / ÖV Haltestelle
- Z_Treibhaus Treibhaus

Nicht berücksichtigt wurden VECTOR25 Grundrisse mit den Attributen:

- Z_Innenhof Innenhof
- Z_WBecken Wasserbecken (Schwimmbäder, ARA)

Die selektierten Gebäudegrundrisse sind generalisiert und können eine laterale Verschiebung gegenüber der realen Lage aufweisen (siehe auch Kapitel 2.3). Ein Gebäudegrundriss kann aus mehreren Gebäuden bestehen.

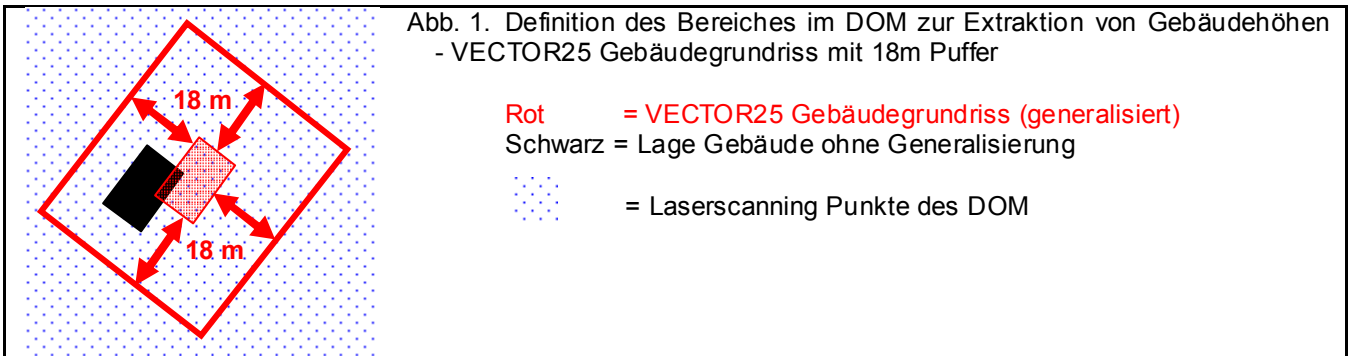
2. Lagehöhe der Grundrisse (*MinDTM*):

Die Grundrisshöhen der Gebäude wurden aus den Rasterdaten des DTM-AV bestimmt. Dazu wurden die Umrisslinien der Gebäude aus VECTOR25 so verdichtet, dass der Stützpunktabstand (Vertex) maximal 2m beträgt. Für diese Stützpunkte wurden die Höhen mit bilinearer Interpolation aus dem DTM-AV berechnet und

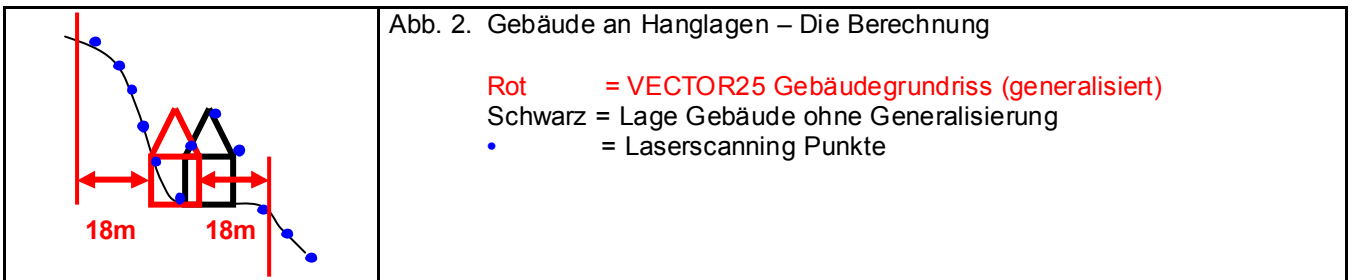
pro Gebäude die minimale Höhe (*MinDTM*) bestimmt. Die Methode garantiert, dass die Grundrisse nie über die Geländehöhe (DTM-AV) zu liegen kommen.

3. Gebäudehöhen (*Height*):

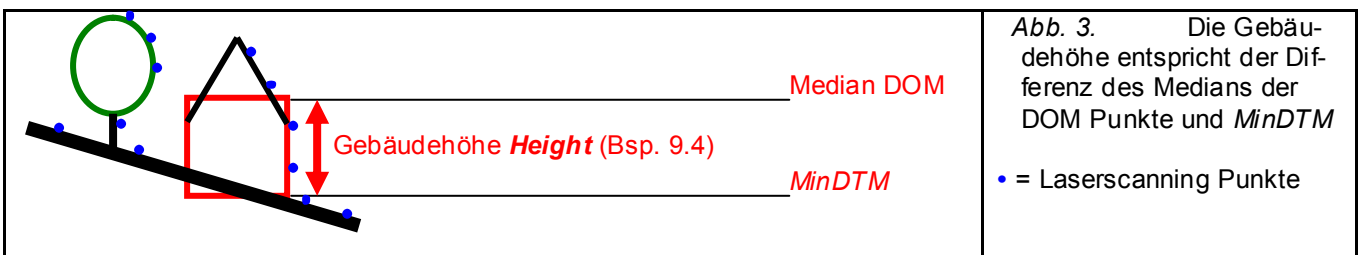
Um die Gebäudegrundrisse aus VECTOR25 wurde ein Puffer von 18 m gelegt (Abb. 2). Der Pufferwert von 18m entspricht in der überwiegenden Zahl der Fälle der maximalen Abweichung der Lage der VECTOR25 Gebäudegrundrisse von der tatsächlichen Lage in der Realität (Generalisierungstoleranz). Zur Ableitung der Gebäudehöhen (*Height*) wurden aus dem DOM der Median aller Höhenwerte (Laserscanning Punkte) innerhalb dieses Puffers bestimmt und die korrespondierende Lagehöhe der Grundrisse (*MinDTM*) subtrahiert. Befanden sich innerhalb des Puffers als Wald klassierte DOM Laserscanning Punkte, wurden die entsprechenden Höhenwerte nicht berücksichtigt.



Der Einbezug von DOM Laserscanning Punkten innerhalb eines 18m Puffers führt in Einzelfällen dazu, dass Gebäuden an Felskanten, Geländekanten oder steilen Erosionsrinnen eine massiv zu grosse Gebäudehöhe zugewiesen wird (Abb. 2). Unter Einbezug der 18m Pufferumgebung werden bei solchen Gebäuden Umgebungshöhen in der Berechnung berücksichtigt, die stark von der effektiven Gebäudehöhe abweichen und rein topographischen Ursprung haben.



Aus dem Median der berücksichtigten DOM Punkte wurde das Attribut *Height*, die Bauwerkshöhe über Grund abgeleitet (Abb. 3).



4 Objektkatalog

4.1 Attribute

Alle Objekte von swissBUILDINGS^{3D} beinhalten die sechs unten aufgeführten Attribute.

Attribut V25OBJECTVAL																									
Datentyp:	String (Auswahlliste)																								
Beschreibung:	Gebäude Typ																								
Obligatorisch:	Ja																								
Wertbereich:																									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Mögliche Werte</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Z_Gasthof</td> <td>Abgelegener Gasthof</td> </tr> <tr> <td>Z_Gebaeude</td> <td>Gebäude / Einzelhaus</td> </tr> <tr> <td>Z_Huette</td> <td>Hütte</td> </tr> <tr> <td>Z_Kirche</td> <td>Kirche</td> </tr> <tr> <td>Z_Kuehlturm</td> <td>Kühlturm</td> </tr> <tr> <td>Z_Lagertank</td> <td>Lagertank</td> </tr> <tr> <td>Z_Perron</td> <td>Perrondach</td> </tr> <tr> <td>Z_Schiesstand</td> <td>Schiesstand, Schützenhaus</td> </tr> <tr> <td>Z_Schloss</td> <td>Schloss, Burg</td> </tr> <tr> <td>Z_Station</td> <td>Station / ÖV Haltestelle</td> </tr> <tr> <td>Z_Treibhaus</td> <td>Treibhaus</td> </tr> </tbody> </table>	Mögliche Werte	Beschreibung	Z_Gasthof	Abgelegener Gasthof	Z_Gebaeude	Gebäude / Einzelhaus	Z_Huette	Hütte	Z_Kirche	Kirche	Z_Kuehlturm	Kühlturm	Z_Lagertank	Lagertank	Z_Perron	Perrondach	Z_Schiesstand	Schiesstand, Schützenhaus	Z_Schloss	Schloss, Burg	Z_Station	Station / ÖV Haltestelle	Z_Treibhaus	Treibhaus
Mögliche Werte	Beschreibung																								
Z_Gasthof	Abgelegener Gasthof																								
Z_Gebaeude	Gebäude / Einzelhaus																								
Z_Huette	Hütte																								
Z_Kirche	Kirche																								
Z_Kuehlturm	Kühlturm																								
Z_Lagertank	Lagertank																								
Z_Perron	Perrondach																								
Z_Schiesstand	Schiesstand, Schützenhaus																								
Z_Schloss	Schloss, Burg																								
Z_Station	Station / ÖV Haltestelle																								
Z_Treibhaus	Treibhaus																								

Attribut V25OBJECTID	
Datentyp:	Integer (4 Bytes)
Beschreibung:	Eindeutiger und stabiler Identifikationsschlüssel
Obligatorisch:	Ja

Attribut V25OBJECTORIGIN							
Datentyp:	String (Auswahlliste)						
Beschreibung:	Herkunft der Daten. Wenn eine geometrische oder attributive Änderung durchgeführt worden ist, wird das Attribut ebenfalls aktualisiert. Als Wert steht die Datengrundlage der letzten Änderung des Objekts.						
Obligatorisch:	Ja						
Wertbereich:							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Mögliche Werte</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LK25</td> <td>Landeskarte 1:25'000</td> </tr> <tr> <td>GN25</td> <td>Gesamtnachführung der Landeskarte 1:25'000</td> </tr> </tbody> </table>	Mögliche Werte	Beschreibung	LK25	Landeskarte 1:25'000	GN25	Gesamtnachführung der Landeskarte 1:25'000
Mögliche Werte	Beschreibung						
LK25	Landeskarte 1:25'000						
GN25	Gesamtnachführung der Landeskarte 1:25'000						

Attribut *V25YEAROFCHANGE*

Datentyp: Integer (Bsp. 1994)
Beschreibung: Nachführungsjahr des Objektes
Obligatorisch: Ja

Attribut *MINDTM*

Datentyp: Float (Bsp. 451.6)
Beschreibung: Höhe des Gebäudegrundrisses m ü.M. gerundet auf 0.1m
Obligatorisch: Ja

Attribut *HEIGHT*

Datentyp: Float (Bsp: 11.4)
Beschreibung: Gebäudehöhe in m, gerundet auf 0.1m
Obligatorisch: Ja