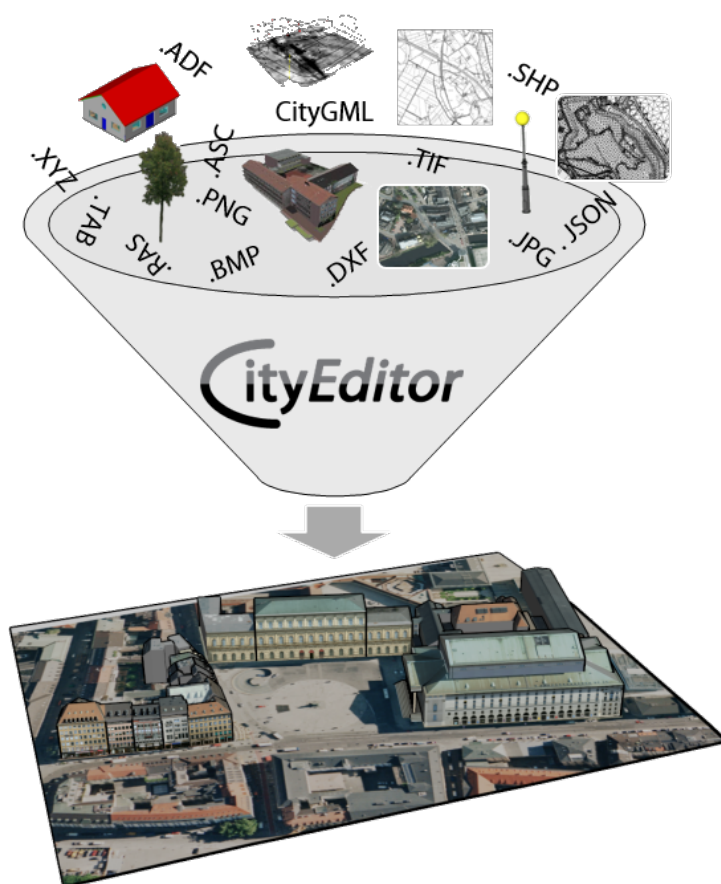


# Benutzerhandbuch

# CityEditor

Version 2.7.2.785



## **Nutzungsbedingungen Dokumentation**

Diese Dokumentation sowie deren Inhalte sind urheberrechtlich geschützt. Vervielfältigung, Bearbeitung oder Übersetzung dieser Dokumentation ist nur nach vorheriger schriftlicher Genehmigung durch den Urheber gestattet, soweit nicht durch das Urheberrecht erlaubt.

## **Nutzungsbedingungen Software**

Mit der Installation der in dieser Dokumentation beschriebenen Software bestätigen Sie, dass Sie die nachfolgenden Hinweise gelesen haben und die darin enthaltenen Bedingungen uneingeschränkt anerkennen.

Sie haben das Recht, diese Software auf Ihrem Rechner zu installieren und zeitlich unbegrenzt zu nutzen. Sie sind NICHT berechtigt, das Programm an Dritte weiterzugeben. Die Dekompilierung der in Binärform übergebenen Software oder die Anwendung anderer Verfahren zur Rückgewinnung des Modulquellcodes sind nicht gestattet.

## **Haftungsausschluss**

Diese Dokumentation und die darin beschriebene Software sind unter Beachtung der größtmöglichen Sorgfalt erstellt worden. Der Hersteller übernimmt jedoch keinerlei Gewährleistung für die Richtigkeit des Inhalts der Dokumentation oder die beschriebene Software. In keinem Fall kann der Hersteller für Schäden haftbar gemacht werden, die durch die Software oder im Zusammenhang mit der Installation oder Verwendung der Software mittelbar oder unmittelbar entstanden sein könnten oder entstanden sind.

Diese Dokumentation bezieht sich explizit auf die im Titel bezeichnete Version der beschriebenen Anwendung. Änderungen der erläuterten Leistungsmerkmale, Prozessschritte, Benutzeroberflächen, etc. sind im Rahmen der technischen Weiterentwicklung und Veröffentlichung neuer Anwendungsversionen jederzeit und ohne vorherige Ankündigung möglich.

## **Verwendete Bibliotheken**

SketchupAttributeManager © 2007 Google Inc.

## **© 3DIS GmbH 2017**

3DIS GmbH

Konrad-Zuse-Straße 6

D - 46397 Bocholt

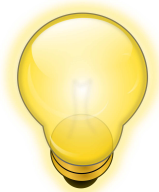
Besuchen Sie 3DIS im Internet unter [www.3dis.de](http://www.3dis.de).



Die in dieser Dokumentation verwendeten Bezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen unterliegen dem allgemeinen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichen Schutz.

**Diese Dokumentation enthält interaktive Inhalte, für deren Wiedergabe der  
Adobe Reader erforderlich ist.**

# Symbole und Hervorhebungen



Dieses Symbol weist auf nützliche Hinweise hin, die den Umgang mit dem CityEditor erleichtern.



Dieses Symbol markiert wichtige Hinweise, die unbedingt befolgt werden sollten, um Fehlfunktionen zu vermeiden.



Dieses Symbol markiert Dateianhänge, die aus dem Dokument extrahiert und auf einem lokalen Datenträger gespeichert werden können.

*Kursiv*

werden Bezeichner von Elementen grafischer Benutzeroberflächen gekennzeichnet.

Serifenlos

werden Namen von Objekten und Softwaremodulen dargestellt.

Schreibmaschine

wird für Quellcodelistings und Auszüge aus Quellcodelistings im Fließtext, wie z. B. Klassen- oder Funktionsnamen, sowie für Pfadangaben und Dateinamen verwendet.

Unterstrichen

werden wichtige Begriffe bei Ihrer ersten Verwendung dargestellt, die im Glossar näher erläutert werden.

## **Vorwort**

Für die Inbetriebnahme des CityEditor ist eine Arbeitsplatzlizenz erforderlich. Wenn Sie den CityEditor zum ersten Mal verwenden haben Sie die Möglichkeit, eine zeitlich begrenzte Testlizenz anzufordern, mit der der volle Funktionsumfang zunächst kostenfrei und unverbindlich getestet werden kann. Weitere Hinweise zur Anforderung einer Testlizenz finden Sie in Abschnitt 1.6.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>1</b>
1.1	Der CityEditor . . . . .	1
1.2	Systemvoraussetzungen . . . . .	2
1.3	Funktionsumfang . . . . .	3
1.3.1	Import . . . . .	3
1.3.2	Modellbearbeitung . . . . .	7
1.3.3	Export . . . . .	7
1.3.4	Sonstige Funktionen . . . . .	8
1.4	Versionen . . . . .	8
1.5	Einschränkungen . . . . .	10
1.5.1	Problem Planarität . . . . .	10
1.5.2	Modellvalidierung in SketchUp . . . . .	10
1.5.3	Problem fehlerhafte Gebäudemodellierung . . . . .	11
1.6	Testlizenz . . . . .	12
<b>2</b>	<b>Installation/Aktualisierung und Lizenzaktivierung</b>	<b>13</b>
2.1	Installation . . . . .	13
2.1.1	32- oder 64-Bit? . . . . .	13
2.1.2	SketchUp 8 bis 2016 . . . . .	13
2.1.3	SketchUp 2017 oder neuer . . . . .	14
2.2	Aktualisierung . . . . .	14
2.3	Lizenzaktivierung . . . . .	15
<b>3</b>	<b>CityEditor-Erweiterungsmenü</b>	<b>16</b>
3.1	Vorbemerkungen . . . . .	16
3.2	Hauptmenü . . . . .	17
3.3	Untermenü <i>Export</i> . . . . .	19
3.4	Untermenü <i>Model Operations</i> . . . . .	19
3.5	Untermenü <i>Toolbars</i> . . . . .	20
3.6	Untermenü <i>Tools</i> . . . . .	20
3.7	Untermenü <i>License</i> . . . . .	21
3.8	Untermenü <i>Help</i> . . . . .	21

<b>4</b>	<b>CityEditor-Toolbar</b>	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>Werkzeuge</b>	<b>24</b>
5.1	Dialogwerkzeuge . . . . .	24
5.1.1	Model Info . . . . .	24
5.1.2	Model Explorer . . . . .	24
5.1.3	Object Inspector . . . . .	25
5.1.4	Attribute Manager . . . . .	26
5.1.5	Log . . . . .	27
5.1.6	Map . . . . .	27
5.1.7	Compass . . . . .	28
5.1.8	Surface Classifier . . . . .	28
5.2	Interaktive Werkzeuge . . . . .	30
5.2.1	GeoCursor . . . . .	30
5.2.2	GeoLocation . . . . .	30
5.3	Externe Werkzeuge . . . . .	32
5.3.1	Update . . . . .	32
5.3.2	License . . . . .	33
5.3.3	MbTiler . . . . .	34
5.3.4	Kontrollzentrale . . . . .	34
<b>6</b>	<b>Import</b>	<b>36</b>
6.1	Vorbemerkungen . . . . .	36
6.2	Proxyeinstellungen für Online-Kartenzugriff . . . . .	37
6.3	Importassistent . . . . .	39
6.3.1	Schritt <i>Datenquellen</i> . . . . .	39
6.3.2	Schritt <i>Modellanalyse</i> . . . . .	43
6.3.3	Schritt <i>Optionen</i> . . . . .	44
6.3.4	Schritt <i>Koordinaten</i> . . . . .	58
6.3.5	Schritt <i>Importregion/Kachelung</i> . . . . .	59
6.3.6	Schritt <i>Ausgabe</i> . . . . .	61
6.3.7	Schritt <i>Import</i> . . . . .	62
6.4	Import in vorhandenes Modell . . . . .	63
6.5	Geokoordinaten in SketchUp . . . . .	66
<b>7</b>	<b>Modellierung</b>	<b>67</b>
7.1	Geometrie und Materialien . . . . .	67
7.1.1	Vorbemerkungen . . . . .	67
7.1.2	Elemente richtig gruppieren . . . . .	67
7.1.3	Selbstschneidende Polygone vermeiden . . . . .	68

7.1.4	Datenhaltung möglichst im .skp-Format . . . . .	68
7.1.5	Kein Material auf gruppierte Flächen . . . . .	68
7.1.6	Material auf Flächenvorder-/rückseiten . . . . .	68
7.2	Attribute . . . . .	69
7.2.1	CityEditor-Kontextmenü . . . . .	69
7.2.2	Attribute für Gruppen und Einzelflächen . . . . .	71
7.2.3	Attribut LoD . . . . .	72
7.2.4	Surface Type . . . . .	72
7.2.5	Attribut Boundary SurfaceType . . . . .	73
7.2.6	Attribut GroupType . . . . .	73
7.2.7	Modellierung von Openings (Door, Window) . . . . .	75
7.2.8	Attribute kopieren / einfügen . . . . .	76
7.3	Prüfen von Modellen . . . . .	77
7.3.1	Flächenorientierung . . . . .	77
7.3.2	Flächenklassifizierung . . . . .	78
7.3.3	GML:IDs . . . . .	80
7.4	Weitere nützliche SketchUp-Erweiterungen . . . . .	80
<b>8</b>	<b>Export</b>	<b>83</b>
8.1	Vorbemerkungen . . . . .	83
8.2	CityGML . . . . .	83
8.2.1	Export des aktuellen Modells . . . . .	83
8.2.2	Batchexport . . . . .	89
8.3	3D-PDF . . . . .	90
8.3.1	Vorbemerkungen . . . . .	90
8.3.2	Exportassistent . . . . .	90
8.3.2.1	Schritt <i>Quelldatei</i> . . . . .	90
8.3.2.2	Schritt <i>Zieldatei</i> . . . . .	91
8.3.2.3	Schritt <i>Integration in vorhandenes Dokument</i> . . . . .	91
8.3.2.4	Schritt <i>Optionen</i> . . . . .	92
8.3.2.5	Schritt <i>Layout</i> . . . . .	93
8.3.2.6	Schritt <i>Metainformationen</i> . . . . .	94
8.3.2.7	Schritt <i>Konfiguration abgeschlossen</i> . . . . .	95
8.3.3	Ansichtspunkte . . . . .	95
8.3.4	Hyperlinks . . . . .	96
8.3.5	Navigation . . . . .	97
8.3.6	Beispiele . . . . .	97
8.4	CityBrowser . . . . .	99
8.4.1	Vorbemerkungen . . . . .	99

8.4.2	Exportassistent . . . . .	100
8.4.2.1	Schritt <i>Quelldatei</i> . . . . .	100
8.4.2.2	Schritt <i>Zielverzeichnis</i> . . . . .	100
8.4.2.3	Schritt <i>Optionen</i> . . . . .	101
8.4.2.4	Schritt <i>Bildressourcen</i> . . . . .	102
8.4.2.5	Schritt <i>Metainformationen</i> . . . . .	102
8.4.2.6	Schritt <i>Werkzeuge</i> . . . . .	103
8.4.2.7	Schritt <i>Konfiguration abgeschlossen</i> . . . . .	104
8.4.3	Ansichtspunkte . . . . .	104
8.4.4	Hyperlinks . . . . .	105
8.5	Andere 3D-Formate . . . . .	106
8.5.1	Vorbemerkungen . . . . .	106
8.5.2	Exportassistent . . . . .	106
8.5.2.1	Schritt <i>Quelldatei</i> . . . . .	106
8.5.2.2	Schritt <i>Zieldatei</i> . . . . .	106
8.5.2.3	Schritt <i>Konfiguration abgeschlossen</i> . . . . .	107
<b>9</b>	<b>Sonstige CityEditor-Funktionen</b>	<b>108</b>
9.1	Vorbemerkungen . . . . .	108
9.2	Konvexe Hülle und konvexes Hüllvolumen . . . . .	108
9.3	Extrudieren von Kanten zu Zylindern . . . . .	109
	<b>Schulung &amp; Support</b>	<b>111</b>
	<b>Weitere Informationen</b>	<b>112</b>
	<b>Changelog</b>	<b>113</b>
	<b>Glossar</b>	<b>129</b>
	<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>130</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>132</b>

# 1 Kapitel 1

---

## Allgemeines

### 1.1 Der CityEditor

Der CityEditor ist kein eigenständiges Programm, sondern eine Erweiterung für Trimble SketchUp, die den Import von CityGML-Modellen und anderen Modelldaten in SketchUp ermöglicht.

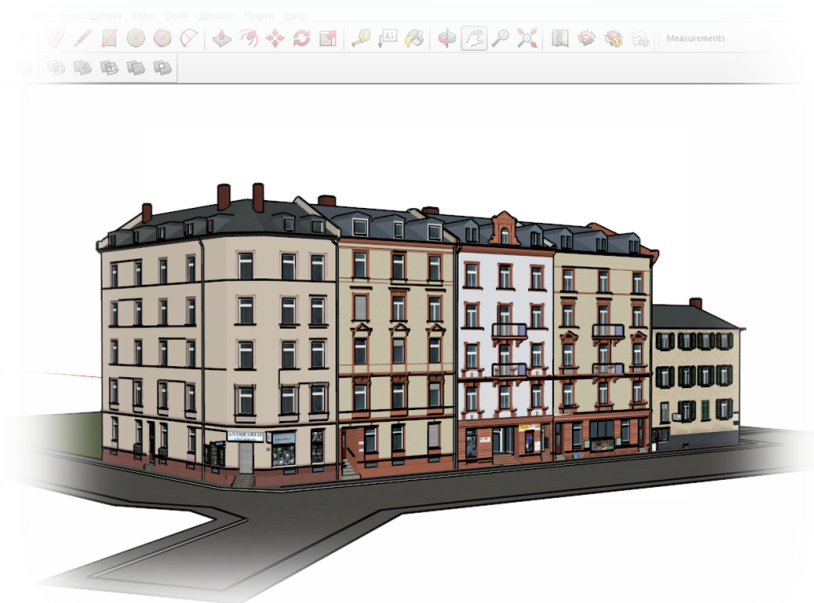
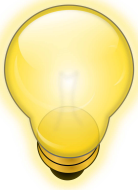


Abbildung 1.1: Importiertes CityGML-Modell in SketchUp

Beim Datenimport übernimmt der CityEditor nicht nur Geometrie und Materialien aus den Quelldateien, sondern importiert auch Objektattribute. Es stehen ferner Bearbeitungsmechanismen für diese Attribute im CityGML-spezifischen Attributschema zur Verfügung.





Für das Verständnis der nachfolgenden Ausführungen sowie für den korrekten Umgang mit den Werkzeugen des CityEditor im Hinblick auf die Erstellung „korrekter“ CityGML-Modelle ist ein gewisses Grundlagenwissen in Bezug auf den CityGML-Standard [GKCN08, GKNH12] erforderlich. Es ist NICHT Ziel dieses Benutzerhandbuches, dieses Grundlagenwissen zu vermitteln. Es wird daher empfohlen, bei Bedarf ergänzende Literatur aus anderen Quellen hinzuziehen.

Nach der Bearbeitung importierter Modelldaten in SketchUp, können diese als CityGML-Modelle, 3D-PDF-Dokumente, webfähige CityBrowser-Projekte sowie als 3D-Modelle in den Formaten 3D Studio (.3ds), Alias Wavefront (.obj), OpenInventor (.iv), OpenSceneGraph Binary (.ive, .osgb), OpenSceneGraph ASCII (.osg), AC3D (.ac), 3D Manufacturing Format (.3mf) und Stereolithography (.stl) wieder aus SketchUp exportiert werden.

## 1.2 Systemvoraussetzungen

Die im folgenden aufgeführten Systemvoraussetzungen müssen erfüllt sein, um einen reibungslosen Betrieb des CityEditor zu ermöglichen.

### Arbeitsspeicher

mind. 1 GByte, empfohlen 2 GByte

### Softwareumgebung

- Windows XP (Service Pack  $\geq$  2), Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10
- .NET-Framework 4.0.3 Vollständig (oder höher)
- Trimble SketchUp 8 (oder neuer, 32- und 64-bit Versionen neuerer SketchUp-Versionen werden unterstützt)



Es kann sowohl mit der kostenfreien Basisversion von SketchUp (SketchUp Make) als auch mit dem kostenpflichtigen SketchUp Pro gearbeitet werden.



Die Verwendung des CityEditor in einer durch VMWare ThinApp oder ähnliche, virtualisierte Paketlösungen komprimierten SketchUp-Variante wird NICHT empfohlen.



Der CityEditor besteht aus einer Vielzahl von Modulen, die im Rahmen von Import-, Verarbeitungs- und Exportprozessen nacheinander aufgerufen werden und sich z. T. gegenseitig aufrufen. Um eine korrekte Funktionsweise des CityEditor sicherzustellen, dürfen Aufruf und Ausführung der verschiedenen Module nicht behindert werden. Eine Behinderung kann z. B. durch Sicherheitssoftware erfolgen, die die Aufrufe der Module blockiert.

## 1.3 Funktionsumfang

### 1.3.1 Import

Der CityEditor importiert

- CityGML-Modelle, Gebäudemodelle (neben CityGML) aus .dxf-, .ply-, .cco-, .3mf-, .stl- und .shp-Dateien,
- Geländemodelle aus .asc-, .ras-, .xyz-, .adf-, .tif-, .dem- und .dxf-Dateien,
- Geländetexturen aus .jpg-, .png-, .bmp-, .tif-, .ecw-, .jp2-Dateien sowie aus webbasierten OpenStreetMap- und WMS-Datenquellen,
- Punkt-, Linien- und Polygonelemente aus .shp-, .dxf-, .gml-, .json-, .geojson- und .tab-Dateien,
- Punktwolken aus .xyz- und .csv-Dateien
- sowie triangulierte Oberflächenmodelle aus .ply- und .obj-Dateien

Der Import erfolgt durch das externe Modul CityEditorImporter, das über das Erweiterungs-  
menü des CityEditor eingebunden ist.

#### Gebäude/CityGML

In der aktuellen Version werden folgende CityGML-Objekttypen unterstützt:

- Building
- BuildingPart
- BuildingInstallation

- IntBuildingInstallation
- Window
- Door
- TINRelief
- RasterRelief (mit Geländerraster als QuantityList)
- LandUse
- GenericCityObject
- CityObjectGroup
- Track
- Road
- Square
- Railway
- PlantCover
- SolitaryVegetationObject
- WaterBody
- CityFurniture
- TrafficArea
- AuxiliaryTrafficArea
- Bridge
- BridgePart
- BridgeInstallation
- IntBridgeInstallation
- BridgeConstructionElement
- Tunnel
- TunnelPart
- TunnelInstallation
- IntTunnelInstallation
- Room
- BuildingFurniture
- BridgeRoom

- BridgeFurniture
- HollowSpace
- TunnelFurniture

CityGML-Attribute und IDs von Polygon-, LinearRing- sowie von den oben aufgeführten Objekttypen bleiben beim Import erhalten. Bei importierten Flächen innerhalb der aufgeführten Objekttypen kann zwischen den folgenden unterschieden werden:

- RoofSurface
- WallSurface
- GroundSurface
- ClosureSurface
- CeilingSurface
- InteriorWallSurface
- FloorSurface
- OuterCeilingSurface
- OuterFloorSurface
- WaterSurface
- WaterGroundSurface
- WaterClosureSurface
- OrientableSurface

Beim Gebäudeimport aus .dxf-Dateien werden die DXF-Versionen

- AutoCad2000
- AutoCad2004
- AutoCad2007
- AutoCad2010
- AutoCad2013

unterstützt. Es werden Objekte des Typs

- 3dFace
- Insert
- Mesh
- PolyfaceMesh

- Solid

verarbeitet. Andere Objekttypen werden ignoriert. Objekte können durch Gruppen oder Blöcke gruppiert sein.

.shp-Dateien können ebenfalls als Gebäudedatenquellen dienen, sofern diese Objekte mit den Geometrietypen

- PolygonZ
- Multipatch (Ring, OuterRing, TriangleStrip)

enthalten.

## Gelände

Geländemodelle können aus .asc-, .tif-, .dem- und .adf-Dateien als Geländeeraster übernommen werden. Werden Punktmengen aus .ras- oder .xyz-Dateien importiert, wird aus diesen bei Bedarf zunächst ein regelmäßiges Raster errechnet, das im Anschluss in ein SketchUp-Modell übernommen wird. Beim Import eines Geländemodells aus einer .dxf-Datei muss diese 3DFaces (trianguliertes Geländemodell) enthalten.

## Geländetexturen

Geländetexturen können als GeoreferencedTexture-Elemente aus CityGML oder als Einzeldateien (mit zugehörigen Worldfiles oder integrierter Georeferenzierung) aus dem Dateisystem eingelesen werden.

## Vektordaten

Punkt-, Linien- und Polygonelemente aus .shp-, .dxf-, .gml-, .json-, .geojson- oder .tab-Dateien werden - sofern vorhanden - unter Berücksichtigung dreidimensionaler Koordinaten importiert. Enthalten die Vektordatenformate lediglich zweidimensionale Koordinaten, werden die Elemente flach (auf Höhe 0) gelegt.



Formatspezifische Sonderelemente wie z.B. Füllungen, Texte, Symbole, Farben, Stile, etc. können beim Vektordatenimport nicht übernommen werden. Der Fokus liegt auf der Übernahme einfacher Punkt-, Linien- und Polygoneometrien, die z. B. als Platzierungshilfen für 3D-Objekte dienen oder Katastergrenzen darstellen können.

## Punktwolken

Punktwolken lassen sich aus .xyz- und .csv-Dateien importieren, die neben den Koordinaten eines Punktes auch einen RGB-Farbwert (0 - 255) enthalten können.

## Triangulierte Oberflächenmodelle

Triangulierte, eingefärbte Oberflächenmodelle, wie sie z. B. als Ergebnis von Drohnenbefliegungen entstehen, können aus `.ply`- und `.obj`-Dateien importiert werden.

### 1.3.2 Modellbearbeitung

#### Bearbeitung von CityGML-Attributen

Der CityEditor bietet Werkzeuge für das Anzeigen, Bearbeiten, Hinzufügen und Löschen von Standardattributen für Gebäude und Flächen sowie von generischen Attributen für Gebäude.

#### Bearbeitung von Modellgeometrie

Flächen können mit einem der CityGML-Flächentypen (z.B. `WallSurface`) sowie mit einem LoD versehen werden. Bei gruppierten Elementen kann der CityGML-Objekttyp gesetzt werden.

#### Regelbasierte Flächentypisierung

Ausgestattet mit einer regelbasierten Klassifizierungsautomatik kann der CityEditor die Flächentypen eines gesamten Modells basierend auf deren Flächennormalen automatisch setzen.

#### Korrekturfunktionen

Für Flächen wird eine Korrekturfunktion angeboten, die die Rolle von Vorder- und Rückseite vertauscht, die Materialien jedoch beibehält, so dass sich die Flächen in SketchUp optisch zunächst nicht verändern. Ziel dieser Korrektur ist die Reduktion der Modelle auf wirklich sichtbare Elemente und die richtige Zuordnung von Vorder- und Rückseite für den CityGML-Export.

### 1.3.3 Export

Mit dem CityEditor ist ein Export von SketchUp-Modellen nach CityGML, als 3D-PDF-Dokumente, als CityBrowser-Projekte sowie als 3D-Modelle in den Formaten 3D Studio (`.3ds`), Alias Wavefront (`.obj`), OpenInventor (`.iv`), OpenSceneGraph Binary (`.ive`, `.osgb`), OpenSceneGraph ASCII (`.osg`), AC3D (`.ac`), 3D Manufacturing Format (`.3mf`) und Stereolithography (`.stl`) möglich.

Beim CityGML-Export werden die in SketchUp modellierten Objekte einschließlich ihrer CityGML-spezifischen Objekt- und Flächenklassifizierung sowie Attribute als CityGML-Modell exportiert.

Im Rahmen eines 3D-PDF-Exports können SketchUp-Modelle sowohl in neu erzeugte als auch in bereits vorhandene PDF-Dokumente integriert werden.

Wird ein SketchUp-Modell als CityBrowser-Projekt exportiert, kann dieses im Anschluss auf einem Webserver als interaktive 3D-Präsentation veröffentlicht werden.

Die Exportmöglichkeiten des CityEditor in die Formate 3D Studio (.3ds), Alias Wavefront (.obj), OpenInventor (.iv), OpenSceneGraph Binary (.ive, .osgb), OpenSceneGraph ASCII (.osg), AC3D (.ac), 3D Manufacturing Format (.3mf) und Stereolithography (.stl) erlauben es auch Nutzern von SketchUp Make, denen die Exportfunktionen von SketchUp Pro nicht zur Verfügung stehen, Modelle in andere 3D-Formate zu exportieren.

### 1.3.4 Sonstige Funktionen

#### Berechnung konvexer Hüllen und Hüllvolumen

Durch einen Berechnungsmechanismus für die konvexe Hülle beliebiger Modellelemente ermöglicht der CityEditor die näherungsweise Volumenbestimmung für Körper, die originär keine Volumenkörper sind.

#### Extrudieren von Kanten zu Zylindern

Ausgewählte Kantenzüge können automatisch in Zylinder umgewandelt werden. Die Konvertierung wird parametrisiert durch den Durchmesser der zu erzeugenden Zylindergeometrie sowie durch die Anzahl an Kreissegmenten, aus denen die Grundfläche der zu erzeugenden Zylinder erzeugt wird.

## 1.4 Versionen

CityEditor-Lizenzen werden in den Versionen **lite**, **standard** und **professional** vertrieben. Die nachfolgende Tabelle verdeutlicht, welcher Funktionsumfang in den verschiedenen Versionen zur Verfügung steht.

Funktion/Beschreibung	lite	standard	professional
Import			
o Dateiformate			
- Gebäude	CityGML	CityGML, .dxf, .cco, .3mf, .stl, .shp	CityGML, .dxf, .cco, .3mf, .stl, .shp
- Vektordaten	✘	.shp, .dxf, .tab, .gml, .json, .geojson, WFS	.shp, .dxf, .tab, .gml, .json, .geojson, WFS

# 1 Allgemeines

- Gelände	CityGML	.asc, .adf, .tif, .dxf, .ras, .xyz	.asc, .adf, .tif, .dxf, .ras, .xyz, .dem
- Geländetexturen	.bmp, .png, .jpg, .tif (sofern in CityGML-Modell enthalten)	.bmp, .png, .jpg, .tif	.bmp, .png, .jpg, .tif, .ecw, .jp2, OpenStreetMap, WMS
- Punktwolken	✘	✘	.xyz, .csv
- Triangulierte Oberflächenmodelle	✘	.ply, .obj	.ply, .obj
o Operationen			
- Geländemelloptimierung	✘	✓	✓
- Reduktion von Punktwolken mit Voxelgridverfahren	✘	✘	✓
- Gekachelter Import großer Datensätze	✘	✘	✓
- Automatische Dachtexturierung/-einfärbung	✘	✘	✓
o Werkzeuge			
- Lokale Kacheldatenbank als Kartenquelle für Regionauswahl	✘	✘	✓
Modellbearbeitung			
o Attributbearbeitung	✓	✓	✓
- Erweiterte Attributbearbeitung, Import & Export	✘	✘	✓
o Objekttypisierung	✓	✓	✓
o Flächentypisierung	✓	✓	✓
o LoD-Zuweisung	✓	✓	✓
o Korrekturfunktionen	✓	✓	✓
o Regelbasierte Flächentypisierung	✘	✘	✓
Export			
o CityGML	✓	✓	✓



<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 3D-PDF</li> </ul>	<p>✓</p> <p>(„unlizenziert“- Wasserzeichen, kein Export von Objektmetadaten, keine Übernahme von Ansichtspunkten aus SketchUp-Modellen)</p>	<p>✓</p> <p>(„unlizenziert“- Wasserzeichen, kein Export von Objektmetadaten, keine Übernahme von Ansichtspunkten aus SketchUp-Modellen)</p>	<p>✓</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ CityBrowser</li> </ul>	<p>✓</p> <p>(„unlizenziert“- Wasserzeichen, kein Export von Objektmetadaten, keine Übernahme von Ansichtspunkten aus SketchUp-Modellen)</p>	<p>✓</p> <p>(„unlizenziert“- Wasserzeichen, kein Export von Objektmetadaten, keine Übernahme von Ansichtspunkten aus SketchUp-Modellen)</p>	<p>✓</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 3D Studio (.3ds), Alias Wavefront (.obj), OpenInventor (.iv), Autodesk FBX (.fbx), OpenSceneGraph Ascii (.osg), OpenSceneGraph Binary (.ive, .osgb), AC3D (.ac), 3D Manufacturing Format (.3mf), Stereolithography (.stl)</li> </ul>	<p>✗</p>	<p>✓</p>	<p>✓</p>
Sonstige Funktionen			
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Berechnung konvexer Hüllen</li> </ul>	<p>✗</p>	<p>✗</p>	<p>✓</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Extrudieren von Kanten zu Zylindern</li> </ul>	<p>✓</p>	<p>✓</p>	<p>✓</p>

## 1.5 Einschränkungen

### 1.5.1 Problem Planarität

Beim Import von CityGML-Modellen kann es vorkommen, dass einzelne Flächen (insbesondere Dächer) automatisch trianguliert werden. Dies liegt daran, dass die Toleranz bzgl. der Planarität von Flächen in SketchUp sehr gering ist.

### 1.5.2 Modellvalidierung in SketchUp

Die in SketchUp integrierten Mechanismen für die Modellvalidierung und -bereinigung führen in vielen Fällen dazu, dass mit dem CityEditor importierte und zunächst (ohne Bereinigung) in SketchUp korrekt dargestellte Geometrien entfernt werden. Ein Fehler-  
typ, der von der Modellvalidierung häufig fälschlicherweise korrigiert wird, sind Flächen, deren Kantendefinition nah (z. B. kleiner als 0.02 Modelleinheiten) beieinander liegende Knotenpunkte enthalten. Derartige Geometrien kommen jedoch z. B. in Stadtmodellen,

die durch einen automatisierten Prozess generierte Dachflächen besitzen, häufig vor. Eine Bereinigung eines solchen Modells mit Hilfe der Modellvalidierung führt dazu, dass zuvor korrekt dargestellte Flächen (fälschlicherweise) entfernt werden.

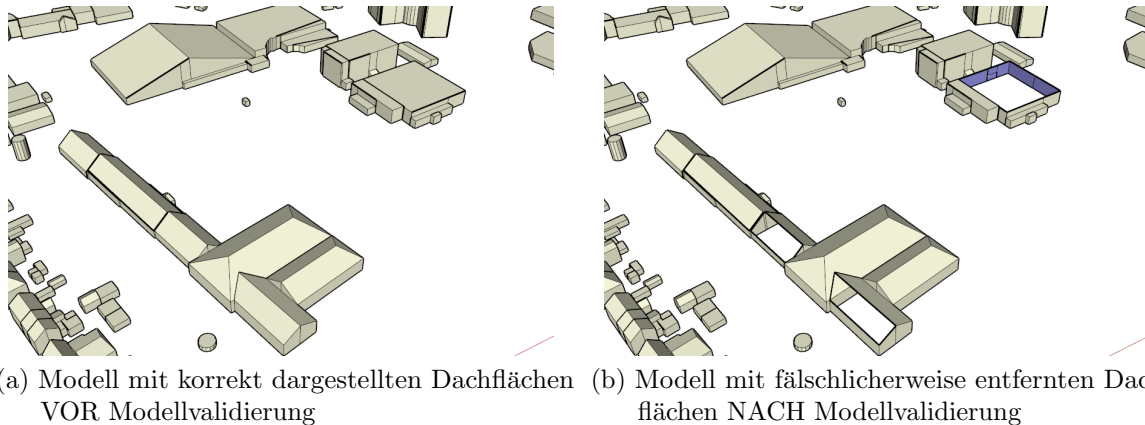
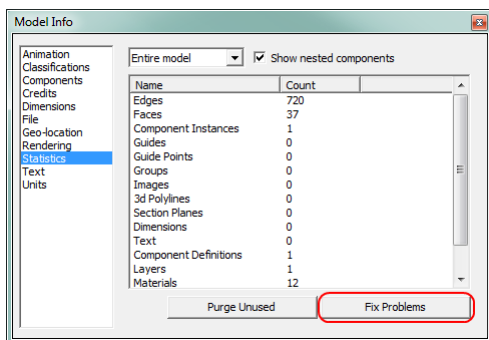
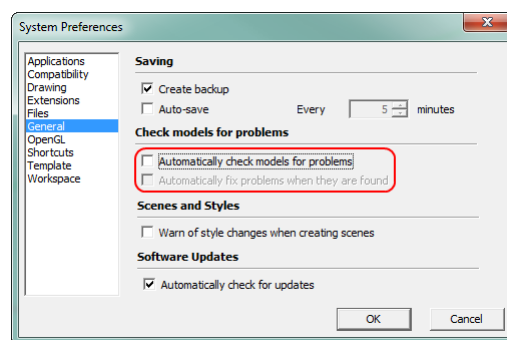


Abbildung 1.2: Modellvalidierung in SketchUp

Es sollte daher darauf verzichtet werden, die Modellvalidierung und -bereinigung auf mit dem CityEditor importierten Modellen durchzuführen. Dies betrifft sowohl den manuell über die Registerkarte *Statistics* im Dialog *Model Info* (aufrufbar über den Menüpunkt *Window* → *Model Info*) anstoßbaren Mechanismus als auch die automatische Validierung eines Modells beim Ladevorgang, die sich über die Registerkarte *General* im Dialog *System Preferences* (aufrufbar über den Menüpunkt *Window* → *Preferences*) deaktivieren lässt.



(a) Registerkarte *Statistics* im Dialog *Model Info*, manuelle Modellvalidierung sollte NICHT durchgeführt werden



(b) Registerkarte *General* im Dialog *System Preferences*, automatische Modellvalidierung beim Ladevorgang sollte DEAKTIVIERT werden

Abbildung 1.3: Einstellungen und Aufruf der Modellvalidierung in SketchUp

### 1.5.3 Problem fehlerhafte Gebäudemodellierung

SketchUp ist kein Werkzeug, das nativ auf die CityGML-basierte Modellerstellung und -bearbeitung ausgelegt wurde. Der Export semantisch sowie geometrisch korrekter CityGML-

Modelle setzt eine im Hinblick auf den CityGML-Export korrekte Modellierung voraus. Nicht alles, was in SketchUp auf den ersten Blick fehlerfrei aussieht, ist auch ein "gutes" CityGML-Modell. Diese Bedienungsanleitung enthält ein Kapitel mit Modellierungshinweisen, deren Beachtung i. d. R. zu korrekt exportierbaren Modellen führt.

## 1.6 Testlizenz

Für die Inbetriebnahme des CityEditor ist eine Arbeitsplatzlizenz erforderlich. Mit dem integrierten Lizenzierungsmechanismus (vgl. Abschnitt 5.3.2) können interessierte Nutzer eine zeitlich begrenzte Testlizenz anfordern und sich kostenfrei und unverbindlich mit den Funktionen des CityEditor vertraut machen.



Es kann bis zu 48 Stunden dauern, bis eine über den integrierten Lizenzierungsdienst gestellte Lizenzanfrage geprüft und beantwortet wird.



Während der Nutzung einer Testlizenz gibt es eine Reihe funktionaler Einschränkungen. So wird z. B. bei jedem CityGML-Export ein „3D-Wasserzeichen“ in das exportierte Modell integriert.

# 2 Kapitel 2

## 2 Installation/Aktualisierung und Lizenzaktivierung

### 2.1 Installation

#### 2.1.1 32- oder 64-Bit?

Der CityEditor ist in einer 32-Bit- sowie in einer 64-Bit-Version verfügbar. Es wird empfohlen, stets die 64-Bit-Version des CityEditor zu verwenden, sofern eine 64-Bit-Systemarchitektur und ein entsprechendes Betriebssystem vorliegen. Die 64-Bit-Version des CityEditor kann auch dann verwendet werden, wenn SketchUp nur als 32-Bit-Version betrieben wird.

#### 2.1.2 SketchUp 8 bis 2016

Der CityEditor wird als SketchUp-Erweiterungspaket (Dateiendung `.rbz`) ausgeliefert bzw. als Download angeboten. Die Installation dieses Erweiterungspakets erfolgt über den Dialog *Preferences* (aufrufbar über den Menüpunkt *Window*→*Preferences*). In der Kategorie *Extensions* werden alle aktuell installierten Erweiterungen angezeigt.

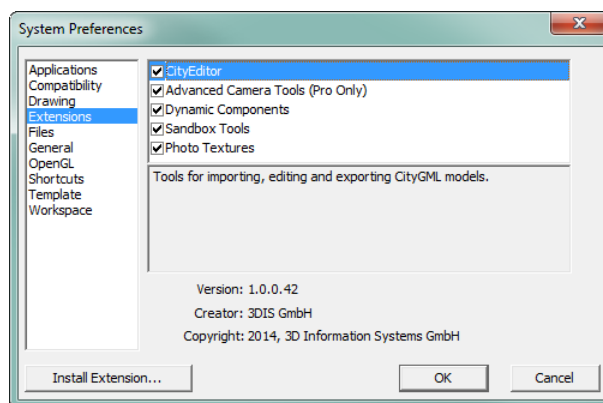


Abbildung 2.1: Verwaltung von SketchUp-Erweiterungen

Die CityEditor-Erweiterung kann durch Betätigung der Schaltfläche *Install Extension...* installiert werden. Es öffnet sich zunächst ein Dateidialog, in dem das auf einem lokalen Datenträger abgelegte Erweiterungspaket lokalisiert werden muss. Nach Auswahl des Erweiterungspakets kann es einige Sekunden dauern, bis die Installation abgeschlossen ist und der CityEditor in der Liste installierter Erweiterungen erscheint.

### 2.1.3 SketchUp 2017 oder neuer

Ab der Version 2017 von SketchUp steht mit dem Extension Manager ein neues Werkzeug für die Installation und Verwaltung von Erweiterungen zur Verfügung. Der Extension Manager kann über den Menüpunkt *Window*→*Extension Manager* des Anwendungsmenüs aufgerufen werden, um den als SketchUp-Erweiterungspaket (Dateiendung *.rbz*) ausgelieferten bzw. als Download angebotenen CityEditor zu installieren.

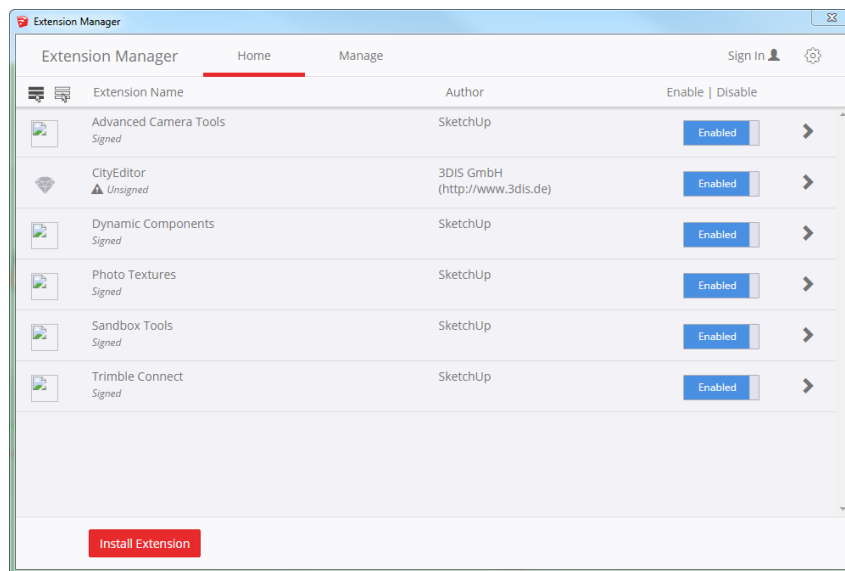


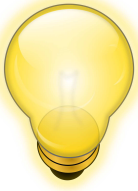
Abbildung 2.2: SketchUp Extension Manager

Die CityEditor-Erweiterung kann durch Betätigung der Schaltfläche *Install Extension...* installiert werden. Es öffnet sich zunächst ein Dateidialog, in dem das auf einem lokalen Datenträger abgelegte Erweiterungspaket lokalisiert werden muss. Nach Auswahl des Erweiterungspakets kann es einige Sekunden dauern, bis die Installation abgeschlossen ist und der CityEditor in der Liste installierter Erweiterungen erscheint.

## 2.2 Aktualisierung

Bei einer Aktualisierung des CityEditor wird genau wie bei der erstmaligen Installation verfahren. Mit Hilfe des Dialogs *Aktualisierung* kann geprüft werden, ob eine neuere Version

des CityEditor verfügbar ist. Wurde eine neue Version heruntergeladen und über eine ältere Version des CityEditor installiert, ist ein Neustart von SketchUp erforderlich, damit die aktualisierte Erweiterung korrekt initialisiert wird.



Strukturelle Änderungen an der Dateihierarchie des CityEditor können es erforderlich machen, dass vor der Installation einer neuen Version des CityEditor die vorherige Version komplett entfernt werden muss. Entsprechende Hinweise werden - wenn erforderlich - in das Changelog eingefügt.

### 2.3 Lizenzaktivierung

Unmittelbar nach der Installation ist der CityEditor zunächst noch nicht einsatzbereit, da für die Freischaltung der CityEditor-Funktionen eine Arbeitsplatzlizenz erforderlich ist. Die Vorgehensweise für Anforderung und Aktivierung einer Arbeitsplatzlizenz wird in Abschnitt 5.3.2 beschrieben.

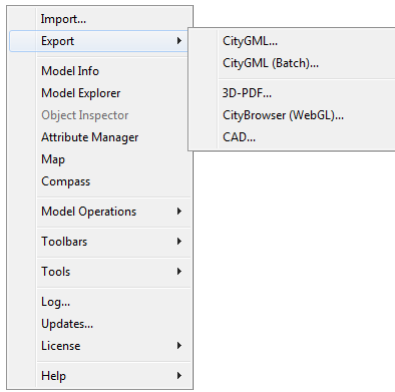
# 3 Kapitel 3

---

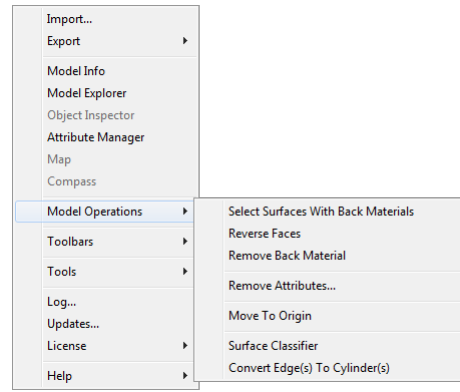
## CityEditor-Erweiterungsmenü

### 3.1 Vorbemerkungen

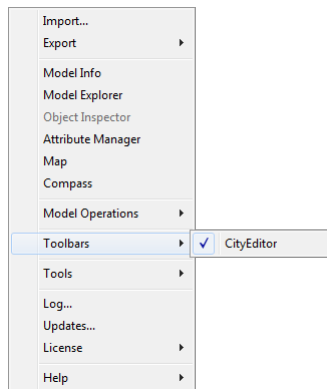
Im Rahmen der Installation erzeugt der CityEditor im Menü *Plugins* ein eigenes Untermenü, über das verschiedene Funktionen und Dialoge aufgerufen werden können.



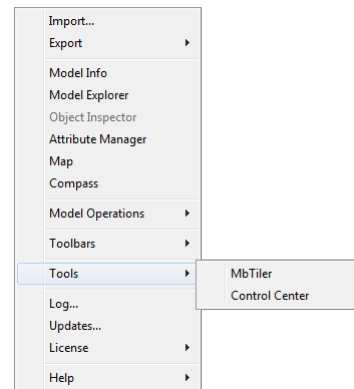
(a) Untermenü *Export*



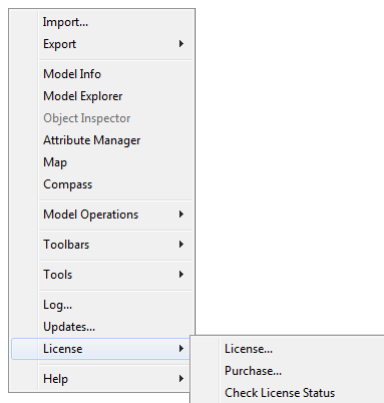
(b) Untermenü *Model operations*



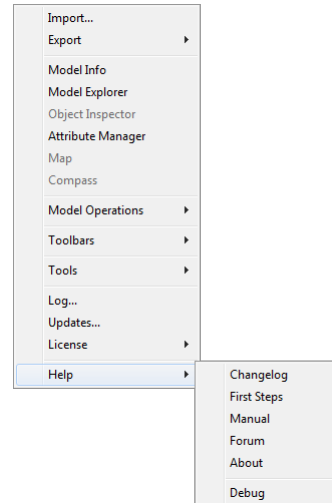
(c) Untermenü *Toolbars*



(d) Untermenü *Tools*



(e) Untermenü *License*



(f) Untermenü *Help*

Abbildung 3.1: CityEditor-Erweiterungsmenü

## 3.2 Hauptmenü

### Import

Öffnet das externe Modul CityEditorImporter für den Import von Modelldaten.



### **Export**

Öffnet ein Untermenü, in dem Exportvorgänge in verschiedene Formate angestoßen werden können.

### **Model Info**

Öffnet einen Dialog, der Versionsinformationen des CityGML-Importers, durch den das aktuelle Modell importiert wurde, sowie die Georeferenz des Modells anzeigt.

### **Model Explorer**

Öffnet einen Dialog, der die CityGML-Objekthierarchie der Objekte im aktuellen Modell anzeigt.

### **Object Inspector**

Öffnet einen Dialog, der die SketchUp-Objekthierarchie des aktuell ausgewählten Objekts anzeigt.

### **Attribute Manager**

Öffnet einen Dialog, der eine Übersicht der CityGML-Attribute des aktuellen Modells anzeigt.

### **Map**

Öffnet einen Dialog, der die aktuelle Kameraposition auf einer OpenStreetMap-Karte anzeigt.

### **Compass**

Öffnet einen Dialog, der die aktuelle Kameraausrichtung als Kompassbild anzeigt.

### **Model Operations**

Öffnet ein Untermenü, in dem verschiedene Operationen angestoßen werden können, die sich auf alle Elemente des aktuellen Modells auswirken.

### **Toolbars**

Öffnet ein Untermenü, in dem die zum CityEditor gehörenden Werkzeugleisten ein- bzw. ausgeblendet werden können.

### **Tools**

Öffnet ein Untermenü, in dem externe Werkzeuge, die zum Lieferumfang des CityEditor gehören, geöffnet werden können.

### **Log**

Öffnet einen Dialog mit vom CityEditor generierten Informations- und Fehlermeldungen.

### **Updates**

Öffnet einen Dialog für die Prüfung auf Anwendungsaktualisierungen.

### **License**

Öffnet ein Untermenü, in dem Menüeinträge für die Anforderung und Bestellung von Arbeitsplatzlizenzen für den CityEditor zur Verfügung stehen.

### **Help**

Öffnet ein Untermenü, über das Versionsinformationen und Benutzerdokumentation für den CityEditor aufgerufen werden können.

## **3.3 Untermenü Export**

### **CityGML**

Öffnet einen Dialog für den Export eines CityGML-Modells.

### **CityGML (Batch)**

Öffnet einen Dialog für die Konvertierung eines Verzeichnisses mit CityGML-Dateien.

### **3D-PDF**

Öffnet das externe Modul CityEditorExporter für den Export von Modellen als 3D-PDF.

### **CityBrowser (WebGL)**

Öffnet das externe Modul CityEditorExporter für den Export von Modellen als CityBrowser-Projekt.

### **CAD**

Öffnet das externe Modul CityEditorExporter für den Export von Modellen in verschiedene 3D-Formate.

## **3.4 Untermenü Model Operations**

### **Select Surfaces With Back Materials**

Wählt alle Flächen eines Modells aus, deren Rückseiten mit Materialien belegt sind.

### **Reverse Faces**

Diese Funktion nimmt die Materialien von der Vorder- und Rückseite der ausgewählten Fläche(n) ab, dreht die Fläche(n) und legt die Materialien wieder auf die Fläche(n), so dass sie sich optisch nicht verändert hat, obwohl sich die Orientierung geändert hat.

### **Remove Back Material**

Entfernt Materialien von der Rückseite der ausgewählten Fläche(n).

### **Remove Attributes**

Entfernt alle CityGML-spezifischen Attribute von allen Objekten des aktuell geladenen Modells.

### **Move To Origin**

Zentriert ein ausgewähltes Objekt über dem Ursprung des Koordinatensystems in SketchUp. Ist kein Objekt ausgewählt, wird das komplette Modell um den Ursprung zentriert.

### **Surface Classifier**

Öffnet das Werkzeug zur regelbasierten Klassifizierung von Flächen.

### **Convert Edge(s) To Cylinder(s)**

Konvertiert die aktuell ausgewählten Kantenzüge in Zylinder.

## **3.5 Untermenü Toolbars**

### **CityEditor**

Blendet die CityEditor-Toolbar ein bzw. aus.

## **3.6 Untermenü Tools**

### **MbTiler**

Öffnet den MbTiler für die Speicherung von Rasterdaten aus Online-Kartenquellen in lokale Kacheldatenbanken.

### **Control Center**

Öffnet die Kontrollzentrale, die einen Schnellzugriff auf verschiedenen Module des CityEditor bietet.

## 3.7 Untermenü License

### License

Öffnet einen Dialog für die Lizenzanforderung/-aktivierung.

### Purchase

Öffnet den Webbrowser und navigiert zur 3DIS-Webseite für den Erwerb einer Arbeitsplatzlizenz für den CityEditor.

### Check License Status

Prüft die Gültigkeit der aktuell installierten Arbeitsplatzlizenz.

## 3.8 Untermenü Help

### Changelog

Öffnet einen Dialog, der die Änderungshistorie des CityEditor zeigt.

### First Steps

Öffnet einen Dialog mit Hilfestellungen für den Benutzer, die unmittelbar nach der ersten Installation des CityEditor angezeigt werden.

### Manual

Öffnet ein PDF-Dokument, das dieses Benutzerhandbuch enthält.

### Forum

Öffnet ein Browserfenster und navigiert zum 3DIS-Forum.

### About

Öffnet einen Dialog, der die rechtlichen Rahmenbedingungen für die Nutzung des CityEditor sowie Versionsinformationen anzeigt.

### Debug

Aktiviert/Deaktiviert den Diagnosemodus, in dem erweiterte Fehlerinformationen über den Protokollierungsmechanismus des CityEditor ausgegeben werden.

# 4 Kapitel 4

## CityEditor-Toolbar

Die CityEditor-Toolbar bietet dem Benutzer einen Schnellzugriff auf ausgewählte Funktionen des CityEditor-Erweiterungsmenüs.

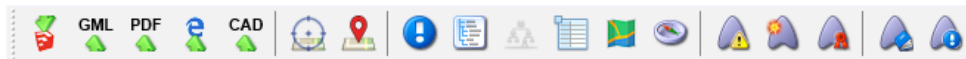


Abbildung 4.1: CityEditor-Toolbar

- 

Öffnet das externe Modul `CityEditorImporter` für den Import von Modelldaten.
- GML**



Öffnet einen Dialog für den Export eines CityGML-Modells.
- PDF**



Öffnet das externe Modul `CityEditorExporter` für den Export von SketchUp-Modellen als 3D-PDF.
- 

Öffnet das externe Modul `CityEditorExporter` für den Export von Modellen als CityBrowser-Projekt.
- CAD**



Öffnet das externe Modul `CityEditorExporter` für den Export von Modellen in verschiedene 3D-Formate.
- 

Aktiviert den `GeoCursor`, mit dem an beliebigen Stellen im Modellen die entsprechenden Geokoordinaten ermittelt werden können.
- 

Aktiviert das `GeoLocation`-Werkzeug für die Bearbeitung der Georeferenz eines Modells.
- 

Öffnet einen Dialog, der Versionsinformationen des CityGML-Importers anzeigt, durch den das aktuelle Modell importiert wurde.
- 

Öffnet einen Dialog, der die CityGML-Objekthierarchie der Objekte im aktuellen Modell anzeigt.
- 

Öffnet einen Dialog, der die SketchUp-Objekthierarchie des aktuell ausgewählten Objekts anzeigt.
- 

Öffnet einen Dialog, der eine Übersicht der CityGML-Attribute des aktuellen Modells anzeigt.



Öffnet einen Dialog, der die aktuelle Kameraposition auf einer OpenStreetMap-Karte anzeigt.



Öffnet einen Dialog, der die aktuelle Kameraorientierung als Kompassbild anzeigt.



Öffnet einen Dialog mit vom CityEditor generierten Informations- und Fehlermeldungen.



Öffnet einen Dialog für die Prüfung auf Anwendungsaktualisierungen.



Öffnet einen Dialog für die Lizenzanforderung/-aktivierung.



Öffnet ein PDF-Dokument, das dieses Benutzerhandbuch enthält.



Öffnet einen Dialog, der die rechtlichen Rahmenbedingungen für die Nutzung des CityEditor sowie Versionsinformationen anzeigt.

# 5 Kapitel 5

---

## 5 Werkzeuge

### 5.1 Dialogwerkzeuge

#### 5.1.1 Model Info

Dieser Dialog zeigt Versionsinformationen des CityGML-Importers an, durch den das aktuelle Modell importiert wurde, sowie Importdatum und Georeferenzierung des Modells an.

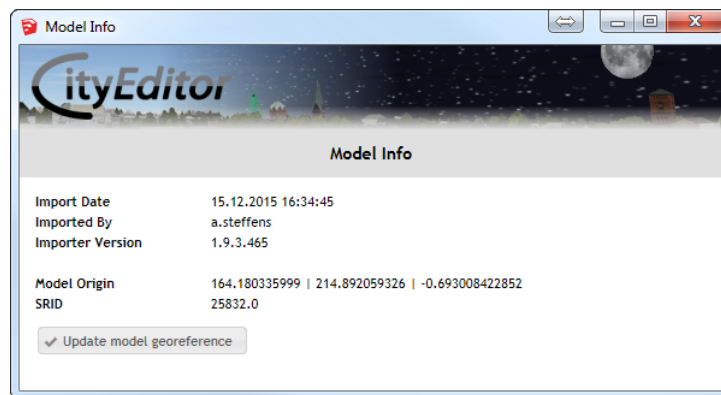


Abbildung 5.1: *Model Info*-Dialog

Wird die Schaltfläche *Update Model Georeference* betätigt, öffnet sich das *GeoLocation*-Werkzeug, mit dem die Georeferenzierung eines Modells bearbeitet werden kann.

#### 5.1.2 Model Explorer

Dieser Dialog zeigt die CityGML-Objekthierarchie der Objekte im aktuellen Modell an.

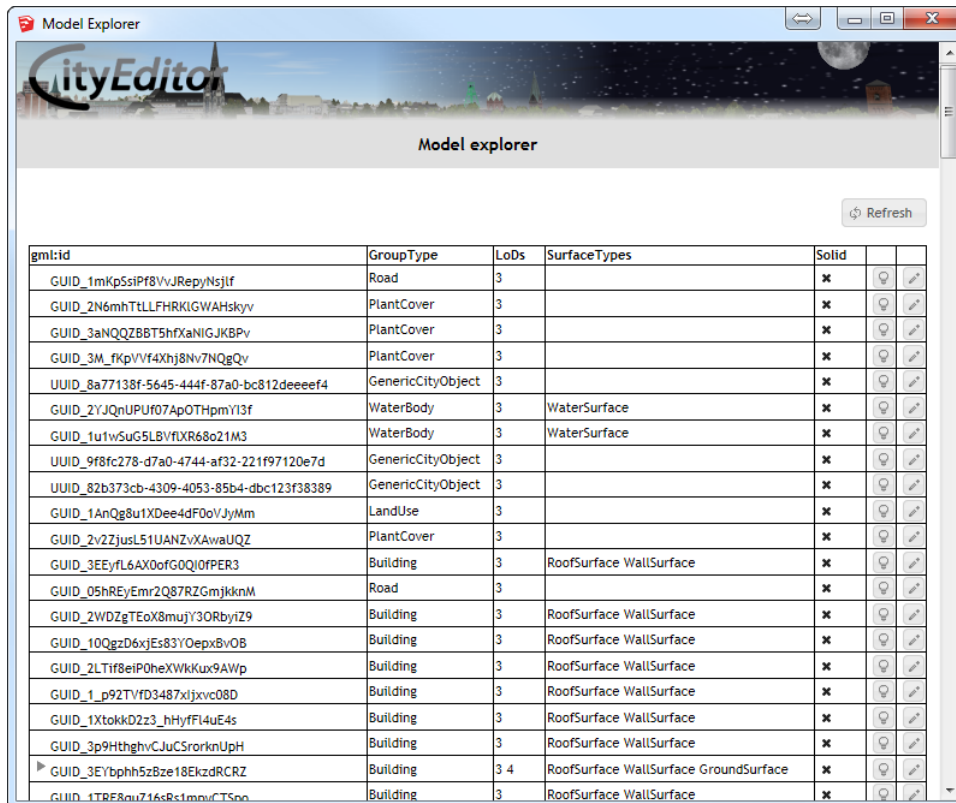


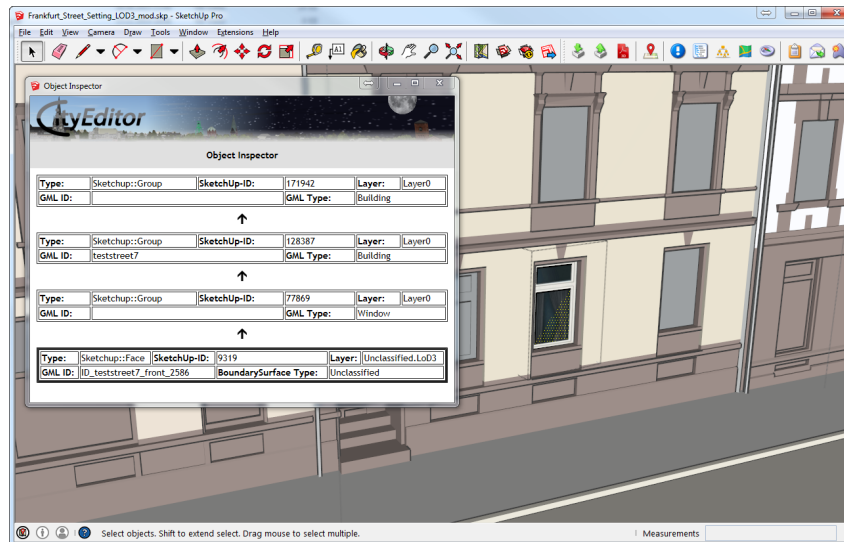
Abbildung 5.2: Model Explorer-Dialog

Für jedes Objekt werden eine Reihe CityGML-spezifischer Metadaten angezeigt. Zudem wird angezeigt, ob es sich bei einem Objekt um einen Volumenkörper handelt. Objekte, die Unterobjekte enthalten, lassen sich in einer Baum-artigen Struktur „aufklappen“, so dass auch die Unterobjekte inspiziert werden können. Für jedes Objekt stehen am rechten Rand einer Tabellenzeile zwei Schaltflächen zur Verfügung, mit denen das Objekt ausgewählt bzw. dessen Metadatenbearbeitungsdialog aufgerufen werden kann.

### 5.1.3 Object Inspector

Dieses Werkzeug zeigt die Objekthierarchie eines ausgewählten Objekts an. Das aktuell ausgewählte Objekt wird dabei als unterstes in der Auflistung angezeigt.

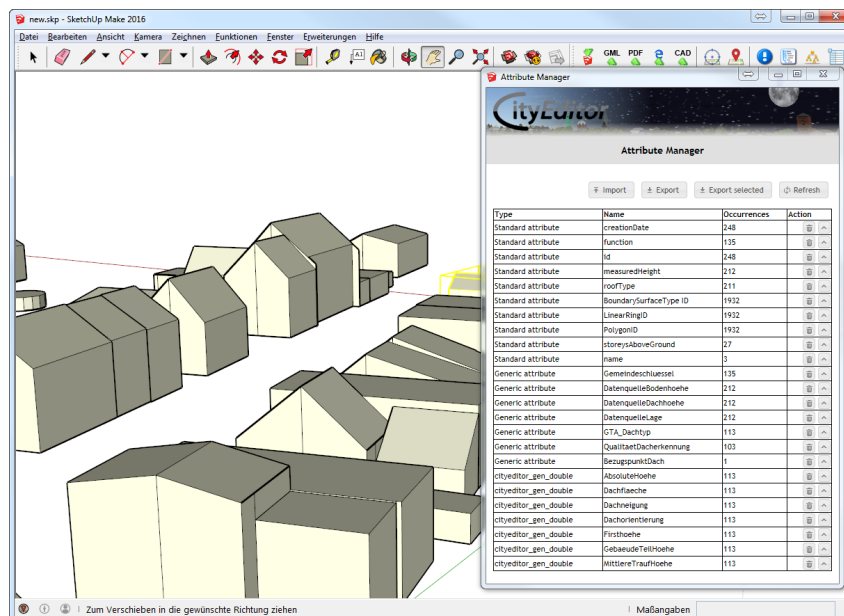


Abbildung 5.3: *Object Inspector*-Dialog

Für jedes Objekt im dargestellten Objektbaum werden der Objekttyp, SketchUp-Name, Ebenenzugehörigkeit sowie einige CityGML-spezifische Attribute angezeigt.

### 5.1.4 Attribute Manager

Dieses Werkzeug zeigt eine Gesamtübersicht der im aktuell geladenen Modell enthaltenen CityGML-Attribute an.

Abbildung 5.4: *Attribute Manager*-Dialog

Es werden Typ, Name und die Anzahl an Vorkommen der einzelnen Attribute angezeigt. Das Werkzeug erlaubt dem Benutzer, die aufgelisteten Attribute per Knopfdruck aus allen im Modell enthaltenen Objekten zu entfernen.

### 5.1.5 Log

Informations- und Fehlermeldungen aus verschiedenen Modulen des CityEditor werden an zentraler Stelle gesammelt und können mit Hilfe dieses Dialogs eingesehen werden.

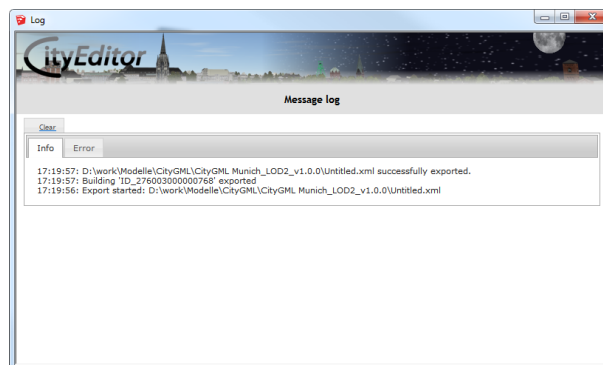


Abbildung 5.5: Dialog für Anzeige von Informations- und Fehlermeldungen

Die Anzeige von Informations- und Fehlermeldungen erfolgt getrennt auf zwei Registerkarten. Wird die Schaltfläche *Clear* betätigt, wird das gesamte bisher aufgezeichnete Protokoll gelöscht.

### 5.1.6 Map

In diesem Dialog wird die aktuelle Kameraposition auf einer OpenStreetMap-Karte angezeigt. Die Kameraposition auf der Karte wird aktualisiert wenn die Kamera bewegt wird.

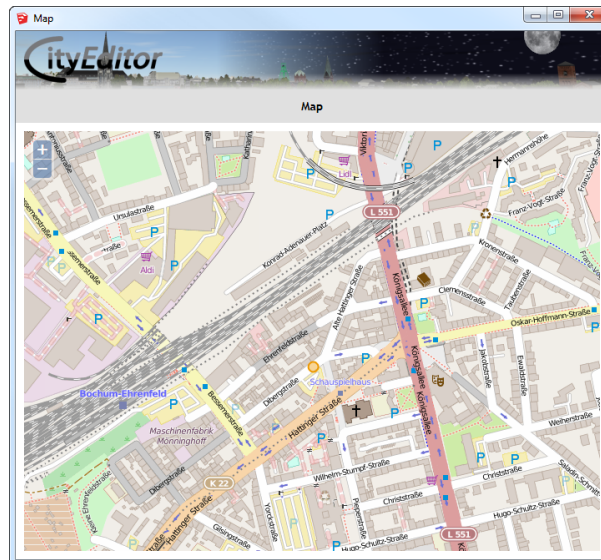


Abbildung 5.6: Dialog für georeferenzierte Kartenanzeige der aktuellen Kameraposition

Die Kartenanzeige ist nur bei georeferenzierten Modellen verfügbar.

### 5.1.7 Compass

In diesem Dialog wird die aktuelle Orientierung der Kamera in einer 3D-Szene in SketchUp in Form eines Kompassbildes angezeigt.

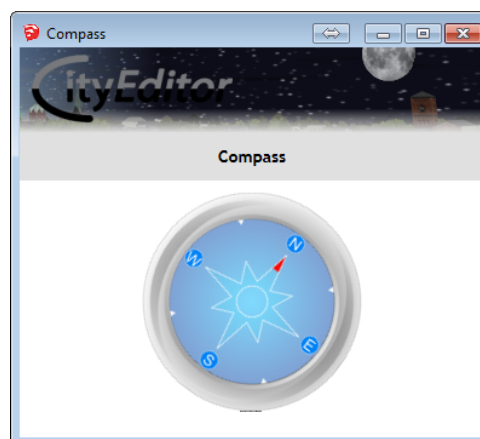


Abbildung 5.7: Dialog für Anzeige der Kameraorientierung

Der Kompass ist nur bei georeferenzierten Modellen verfügbar.

### 5.1.8 Surface Classifier

Dieses Werkzeug dient der regelbasierten Klassifizierung von Flächen. Wenn das Werkzeug über das Kontextmenü aufgerufen wird, dann werden lediglich die Flächen der selektierten

Elemente klassifiziert. Wenn er über das Hauptmenü aufgerufen wird, dann bezieht sich die Klassifizierung auf das gesamte Modell.

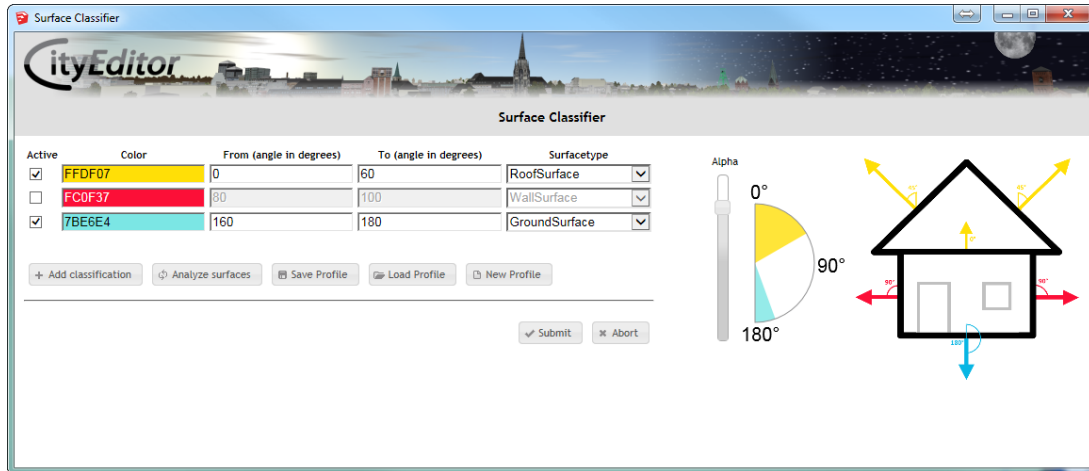


Abbildung 5.8: *Surface Classifier*-Dialog

Die Klassifizierung erfolgt mittels des Winkels zwischen der Normale der jeweiligen Fläche und dem Richtungsvektor entlang der Z-Achse.

Im einfachsten Falle hat ein Gebäude die folgenden Werte:

Winkel	Surface Type	Bemerkung
0°	RoofSurface	Flächen-Normale zeigt senkrecht nach oben (Flachdach)
90°	WallSurface	Flächen-Normale verläuft parallel zum Boden
180°	GroundSurface	Flächen-Normale zeigt senkrecht nach unten

Um die Klassifizierung vornehmen zu können, müssen Regeln definiert werden. Diese Regeln bestehen jeweils aus einem Winkel-Intervall  $[from, to]$  und der zuzuweisenden Flächenklassifizierung. Regeln werden nur dann angewandt, wenn diese auch aktiv sind (*Active* Checkbox).

In der rechts dargestellten Grafik werden die Intervalle der vergebenen Regeln farblich dargestellt. Die angezeigte Farbe der einzelnen Regeln kann bei der Regeldefinition verändert werden. Dazu öffnet sich bei der Betätigung des Farbfeldes (*Color*) der Regeldefinition ein Dialog, über welchen die Farbe modifiziert werden kann. Der Schieberegler *Alpha* ermöglicht die Veränderung der Transparenz aller Farbintervalle in der Grafik. Dadurch kann die Sichtbarkeit der darunterliegenden ermittelten Flächenwinkel variiert werden.

Über die *Add classification*-Schaltfläche können weitere Regeldefinitionen hinzugefügt werden. *Analyze surfaces* ermittelt die Winkel der derzeit zu klassifizierenden Flächen und stellt diese in der Grafik am rechten Dialogrand dar.

Um die definierten Regeln auf dem Modell anzuwenden, muss die *Submit*-Schaltfläche betätigt werden. Über *Abort* wird der Vorgang abgebrochen.

## 5.2 Interaktive Werkzeuge

### 5.2.1 GeoCursor

Der CityEditor ergänzt die Werkzeugpalette von SketchUp mit dem GeoCursor um ein Werkzeug, mit dem an beliebigen Stellen in einem Modell die entsprechenden Geokoordinaten ermittelt werden können.

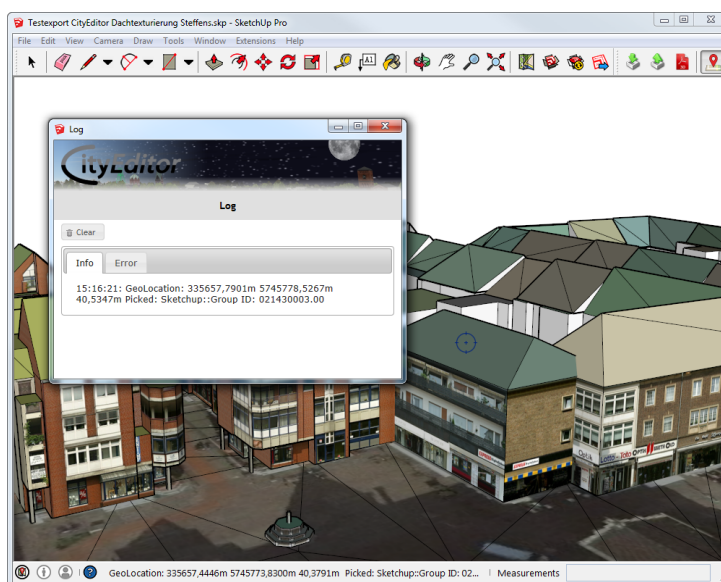


Abbildung 5.9: Verwendung des GeoCursor-Werkzeugs

Der GeoCursor wird über die entsprechende Schaltfläche in der CityEditor-Toolbar aktiviert. Nach der Aktivierung nimmt der Mauszeiger die Form eines Fadenkreuzes an, das über ein beliebiges Objekt im Modell geführt werden kann, um die Geokoordinaten des Objektauftrittspunktes unter dem Fadenkreuz zu ermitteln. Die Geokoordinaten werden in der Statusleiste von SketchUp angezeigt. Bei Betätigung der LINKEN MAUSTASTE werden die Geokordinaten des dabei ermittelten Objektauftrittspunktes im Protokollfenster angezeigt, von wo aus sie kopiert und an anderer Stelle wiederverwendet werden können.

### 5.2.2 GeoLocation

Mit dem GeoLocation-Werkzeug kann jedem beliebigem Punkt eines Modells eine Geokoordinate zugewiesen und damit ein Model georeferenziert werden.

Der Werkzeug wird über die entsprechende Schaltfläche in der CityEditor-Toolbar aktiviert. Nach der Aktivierung nimmt der Mauszeiger die Form eines Fadenkreuzes an, das über ein beliebiges Objekt im Modell geführt werden kann, um dem Objektauftrittspunkt unter dem Fadenkreuz eine Geokoordinate zuzuweisen. Bei Betätigung der LINKEN MAUSTASTE

wird ein Dialog geöffnet, in dem dem Objektauftrittspunkt unter dem Mauszeiger eine Geokoordinate zugewiesen werden kann.

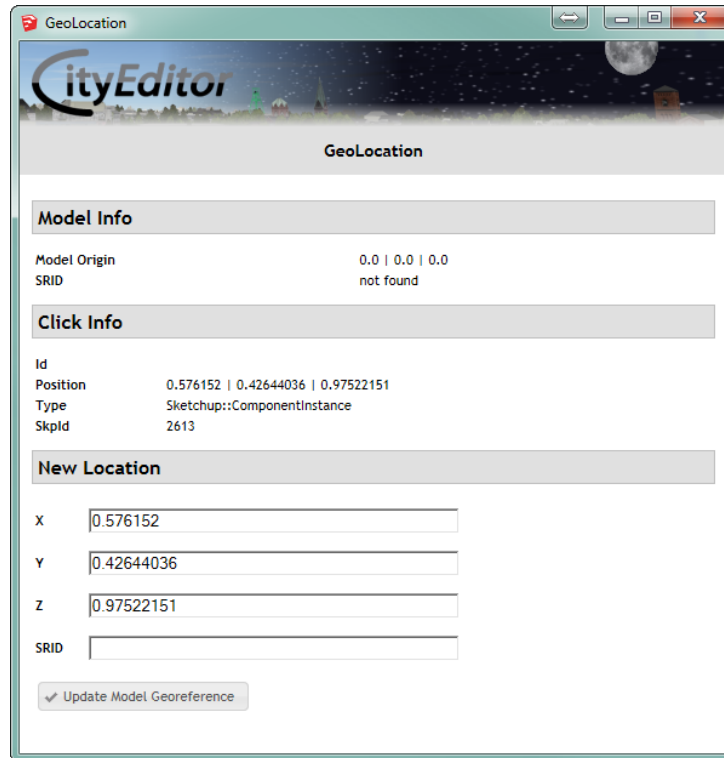


Abbildung 5.10: GeoLocation-Werkzeug nach Aufruf über Auswahl einer Modellkoordinate

Wird das GeoLocation-Werkzeug über den Dialog *Model Info* aufgerufen, kann die Georeferenz des Ursprungs des aktuell geladenen Modells manuell eingegeben werden.

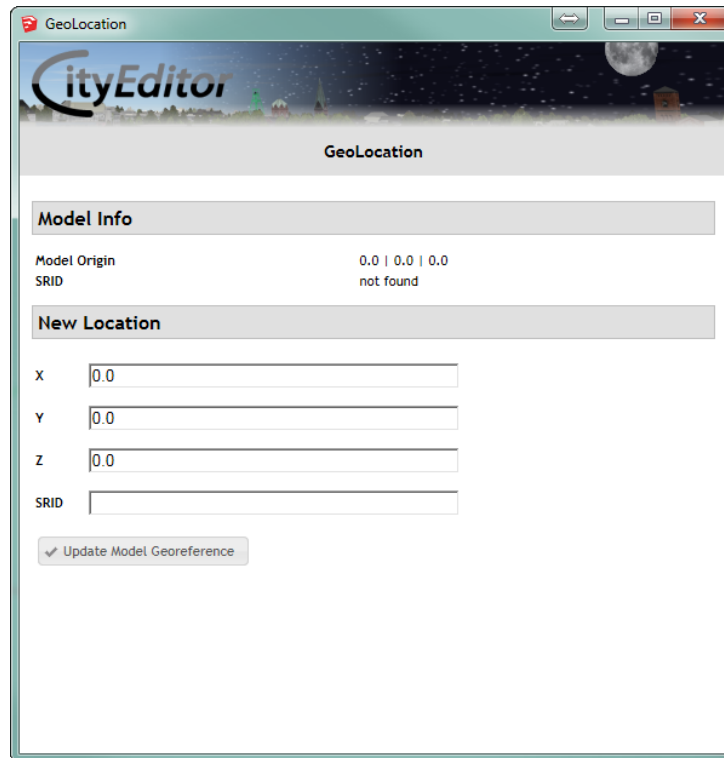


Abbildung 5.11: GeoLocation-Werkzeug nach Aufruf über Dialog *Model Info*

## 5.3 Externe Werkzeuge

### 5.3.1 Update

Hier kann geprüft werden, ob es eine neuere Version des CityEditor gibt. Für die Prüfung ist eine aktive Internetverbindung erforderlich. Sofern eine neue Version vorhanden ist, erscheint ein entsprechender Hinweis mit einem Downloadlink.

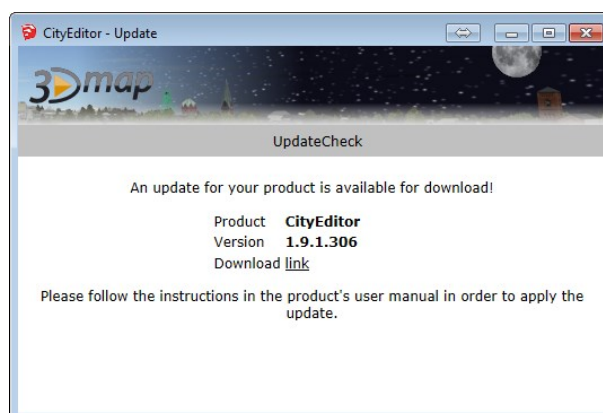


Abbildung 5.12: Dialog für Suche nach Anwendungsaktualisierungen

### 5.3.2 License

In diesem Dialog können der aktuelle Status der installierten Arbeitsplatzlizenz überprüft sowie eine neue Arbeitsplatzlizenz angefordert und aktiviert werden.

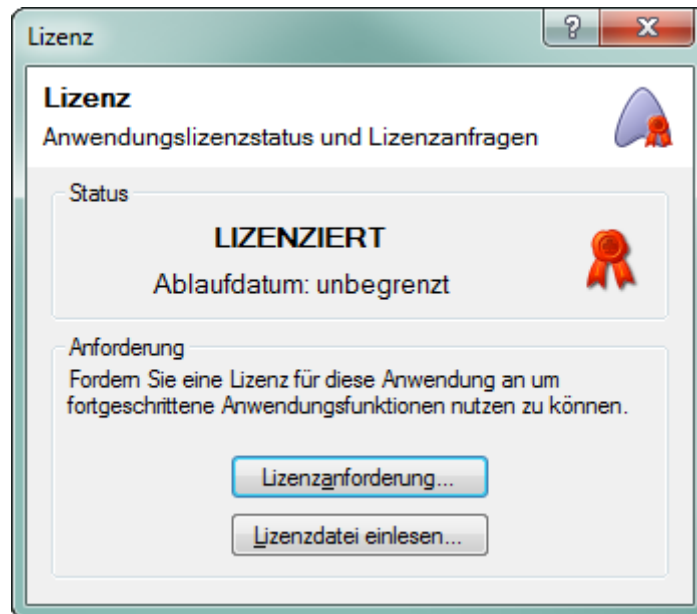


Abbildung 5.13: Dialog für Lizenzanforderung/-aktivierung

#### Lizenzanforderung

Eine Arbeitsplatzlizenz für den CityEditor kann durch Betätigung der Schaltfläche *Lizenzanforderung* angefordert werden. In dem sich öffnenden Dialog sollte eine gültige E-Mailadresse eingetragen werden, da eine vom Lizenzierungssystem erzeugte Lizenzdatei an diese Adresse verschickt wird.

#### Lizenzaktivierung

Nach Erhalt der Lizenzdatei via E-Mail sollte die Datei zunächst auf einem lokalen Datenträger gespeichert werden. Durch Betätigung der Schaltfläche *Lizenzdatei einlesen* öffnet sich eine Dateiauswahl, in der die gespeicherte Lizenzdatei ausgewählt werden muss.



Eine Arbeitsplatzlizenz ist an bestimmte technische Merkmale eines Arbeitsplatzrechners gebunden und daher nicht auf andere Arbeitsplätze übertragbar. Ändert sich die Hardwarekonfiguration eines Arbeitsplatzes kann eine Lizenz ihre Gültigkeit verlieren. In solchen Fällen wird um telefonische Rücksprache gebeten, bevor eine neue Lizenz ausgestellt werden kann.



### 5.3.3 MbTiler

Mit dem MbTiler kann Kartenmaterial aus beliebigen Online-Kartenquellen in lokalen Kacheldatenbanken gespeichert werden, die sich dann auch ohne Online-Zugang im CityEditor/Importer nutzen lassen.

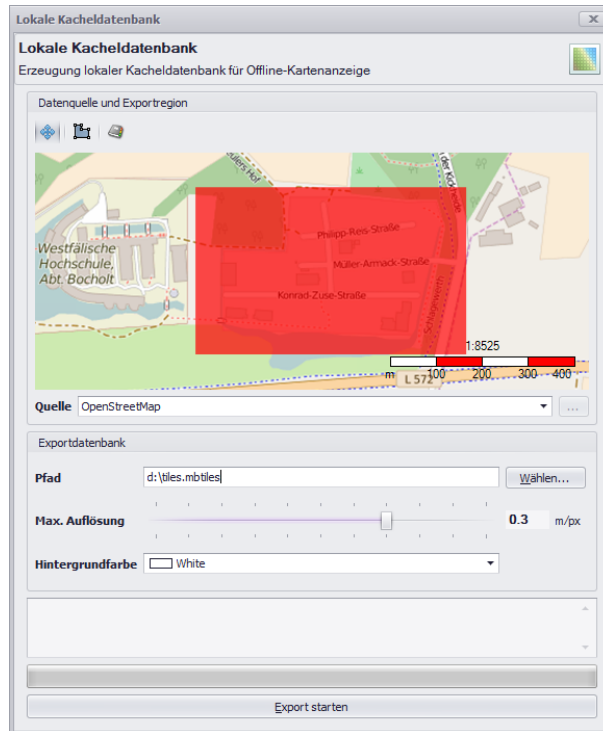


Abbildung 5.14: MbTiler

Als Datenquellen können verschiedene OpenStreetMap- sowie WMS-Dienste dienen.

### 5.3.4 Kontrollzentrale

Über die Kontrollzentrale können die verschiedenen Module des CityEditor

- CityEditorImporter
- CityEditorExport (für Export in 3D-PDF, CityBrowser oder andere 3D-Formate)
- MbTiler
- Lizenzanforderung

aufgerufen werden.



Abbildung 5.15: Kontrollzentrale

# 6 Kapitel 6

## Import

### 6.1 Vorbemerkungen

Der Import erfolgt über das externe Modul `CityEditorImporter`, welches aus dem Erweiterungsmenü über den Menüpunkt *Import* gestartet wird.

Der `CityEditorImporter` ermöglicht die Übernahme mehrerer Dateien in ein SketchUp-Modell. Importiert werden können

- CityGML-Modelle, Gebäudemodelle aus `.dxf`-, `.ply`-, `.cco`-, `.3mf`-, `.stl`- und `.shp`-Dateien,
- Geländerraster aus `.asc`-, `.dem`-, `.tif`- und `.adf`-Dateien, regelmäßig und unregelmäßig verteilte Geländepunkte, die zu einem Raster verarbeitet werden, aus `.ras`- und `.xyz`-Dateien, triangulierte Geländemodelle aus `.dxf`-Dateien,
- Geländetexturen aus `.jpg`-, `.png`-, `.bmp`-, `.tif`-, `.ecw`- und `.jpg2`-Dateien sowie aus webbasierten `OpenStreetMap`- und `WMS`-Datenquellen,
- Vektordaten aus `.shp`-, `.dxf`-, `.gml`-, `.json`-, `.geojson`- und `.tab`-Dateien mit den in Abschnitt 1.3 beschriebenen Merkmalen,
- Punktwolken aus `.xyz`- und `.csv`-Dateien, die optional RGB-Farbwerte (0 - 255),
- sowie triangulierte Oberflächenmodelle aus `.ply`- und `.obj`-Dateien enthalten können.

Im Rahmen eines Importvorgangs können mehrere Dateien oder Verzeichnisse eines Datentyps importiert werden.



SketchUp ist NICHT dafür geeignet, großflächige Stadtmodelle komplett zu laden und zu bearbeiten. Es sollte - je nach Komplexität der bearbeiteten Modelle - stets auf Modellausschnitten gearbeitet werden, die eine Größe von ein bis drei Quadratkilometern nicht überschreiten.

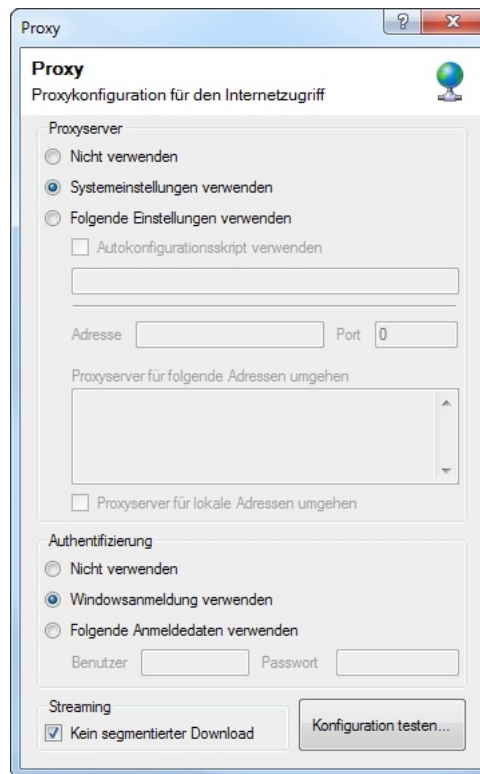


Abbildung 6.1: Konfigurationsdialog für Proxyserverzugriff

Der CityEditorImporter ist als Assistent aufgebaut, der den Benutzer in mehreren Schritten durch die Konfiguration eines Importvorgangs führt. Die einzelnen Konfigurationsschritte werden nachfolgend erläutert.

## 6.2 Proxyeinstellungen für Online-Kartenzugriff

Der CityEditorImporter ermöglicht den regional begrenzten Import von Teildatensätzen. Die hierfür benötigte Importregion kann vom Benutzer in einer Kartenansicht interaktiv eingezeichnet werden. Die Kartenansicht verwendet für die Hintergrunddarstellung frei verfügbares Kartenmaterial von Online-Datenquellen wie Google und OpenStreetMap. Für den Zugriff auf diese Datenquellen kann u. U. die Verwendung eines Proxyserver erforderlich sein. Der CityEditorImporter bietet für die Konfiguration des Proxyserverzugriffs einen entsprechenden Dialog an, der über das Hauptmenü (*Einstellungen*→*Proxy...*) aufgerufen werden kann.

Um aus Behörden- oder Firmennetzwerken heraus auf das Internet zugreifen zu können, ist häufig die Verwendung eines Proxyserver erforderlich. Zur Vornahme der benötigten Einstellungen bietet der CityEditorImporter den nebenstehend dargestellten Konfigurationsdialog an.

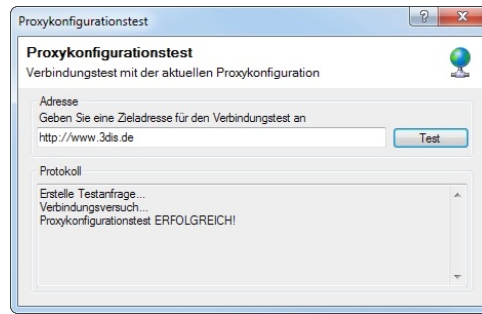


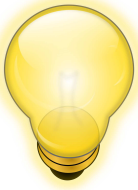
Abbildung 6.2: Dialog für Test der Proxykonfiguration

Bei der Wahl der Option *Systemeinstellungen verwenden* übernimmt der *CityEditorImporter* die HTTP-Proxyeinstellungen aus den Interneteneinstellungen der Windows-Systemsteuerung. Alternativ können Sie die Proxykonfiguration von Hand eintragen, wobei im Wesentlichen die gleichen Konfigurationsmöglichkeiten wie in der Systemsteuerung zur Verfügung stehen. Proxyserver in Firmen- oder Behördennetzwerken erfordern zudem oft eine Benutzerauthentifizierung. Hier können die Windowsanmeldung verwendet oder Benutzername und Passwort vom Benutzer selbst eingegeben werden.

Aus Gründen der Optimierung der Übertragungsleistung lädt der *CityEditorImporter* größere Dateien in mehreren Teilen (Segmenten) herunter. Wenngleich diese Segmentierung Teil des HTTP-Standards ist, unterstützen erfahrungsgemäß einige Proxyserver dieses Übertragungsverfahren nicht. In diesem Fall kommt es zu Übertragungsfehlern, die ein erfolgreiches Streaming verhindern. Über die Option *Kein segmentierter Download* kann dieses Problem umgangen werden, indem die segmentierte Übertragung deaktiviert wird. Diese Option wird von der Ladelogik automatisch gesetzt, wenn sie einen solchen Proxyserver erkennt.

Durch Betätigung der Schaltfläche *Konfiguration testen* öffnet sich ein weiterer Dialog, in dem die Proxykonfiguration getestet werden kann. Soll getestet werden, ob mit der aktuellen Proxykonfiguration Daten aus dem Internet gestreamt werden können, kann als Zieladresse für den Verbindungstest die Adresse einer beliebigen Adresse im Internet angegeben werden. Aus einigen Behörden- und Firmennetzwerken kann nur auf bestimmte, explizit freigegebene Webseiten zugegriffen bzw. auf bestimmte Webseiten nicht zugegriffen werden. Sofern bekannt ist, dass sich der Rechner, auf dem der Verbindungstest durchgeführt wird, in einem solchen Netzwerk befindet, sollte als Zieladresse nach Möglichkeit die Adresse des Hosts verwendet werden, von dem Daten geladen werden sollen.

Im Protokollbereich werden etwaige beim Verbindungstest auftretende Fehlermeldungen angezeigt, die ggf. bei der Korrektur der fehlerhaften Proxyeinstellungen behilflich sind.



Die automatische Verwendung der **Windows**-Anmeldeinformationen für die Proxyauthentifizierung ist nur möglich, wenn die Authentifizierung verschlüsselt (nicht mit dem sog. **Basic**-Authentifizierungsschema) erfolgt, da das **Windows**-Betriebssystem eine ungesicherte Übertragung der Anmeldeinformationen verweigert.

Der Proxykonfigurationstest prüft den Proxyanmeldevorgang bzgl. der Verwendung eines unsicheren Authentifizierungsschemas und zeigt ggf. eine Warnung an.

## 6.3 Importassistent

### 6.3.1 Schritt Datenquellen

In diesem Schritt wählt der Benutzer zu importierende Dateien und/oder Verzeichnisse aus.

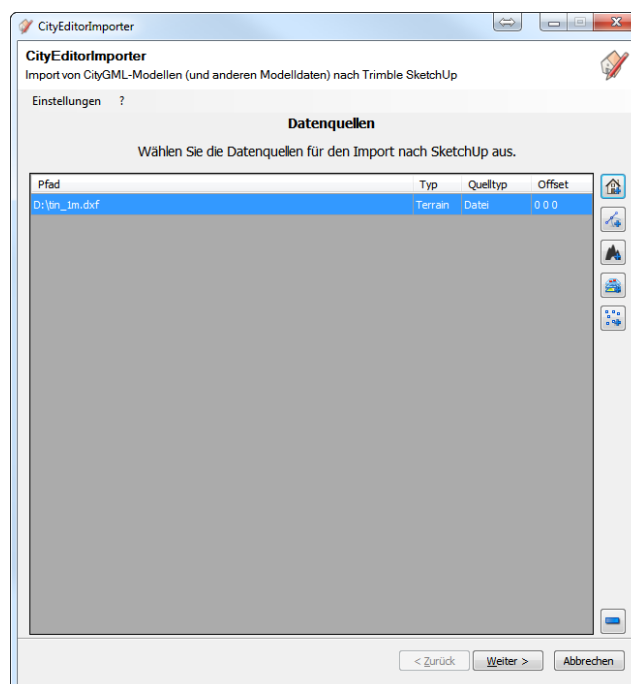


Abbildung 6.3: Konfigurationsschritt *Datenquellen*

Für jede hinzugefügte Datenquelle kann durch einen Doppelklick auf die Zelle in der Spalte *Offset* ein Dialog aufgerufen werden, in dem der Koordinatenversatz für diese Datenquelle angegeben werden kann. Der eingegebene Versatz wird auf die Koordinaten aus der Datenquelle aufaddiert, bevor sie in das durch den **CityEditorImporter** erstellte **SketchUp**-Modell übernommen werden. Dieser Mechanismus kann genutzt werden, um

Koordinaten aus verschiedenen Datenquellen zu harmonisieren (z. B. bei Import von Daten im UTM-System, bei denen einige Eingangsdateien Koordinaten mit UTM-Zonenoffset enthalten, während die Koordinaten anderer Eingangsdateien diesen nicht enthalten).

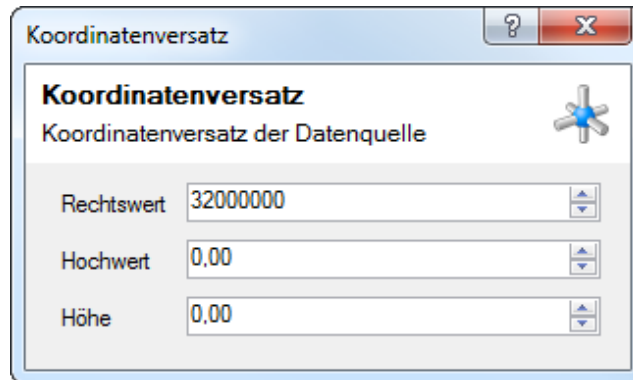


Abbildung 6.4: Dialog für Eingabe des Koordinatesversatzes einer Datenquelle

Folgende Datei-/Datentypen können importiert werden:

### **Gebäude/CityGML**

CityGML-Modelle können Gebäudemodelle, Geländemodelle sowie Geländetexturen enthalten und aus Dateien mit den Dateierendungen `.xml` und `.gml` importiert werden. Für CityGML-Modelle steht zudem der Batchmodus zur Verfügung, im Rahmen dessen alle für den Import ausgewählten Dateien in ein eigenständiges **SketchUp**-Modell pro Eingabedatei überführt werden.

Als Gebäudedatenquellen können zudem `.dxf`- sowie `.shp`-Dateien dienen. Aufgrund der Vielfalt von Formatversionen und möglicher Elementtypen ist hier insbesondere auf die in Abschnitt 1.3.1 aufgeführten unterstützten Versionen und Typen zu achten.

### **Geländemodelle**

Geländemodelle lassen sich als Geländeeraster aus `.asc`-, `.dem`-, `.tif`- und `.adf`-Dateien, regelmäßig und unregelmäßig verteilte Geländepunkte, die zu einem Raster verarbeitet werden, aus `.ras`- und `.xyz`-Dateien sowie triangulierte Geländemodelle aus `.dxf`-Dateien importieren.

### **Geländetexturen**

Geländetexturen können aus `.jpg`-, `.png`-, `.bmp`- und `.tif`-Dateien mit zugehörigen Worldfiles sowie als `.ecw`- und `.jp2`-Dateien mit integrierter Georeferenzierung eingelesen werden. Zudem können Geländemodelle mit Texturen aus webbasierten **OpenStreetMap**- und **WMS**-Datenquellen belegt werden.

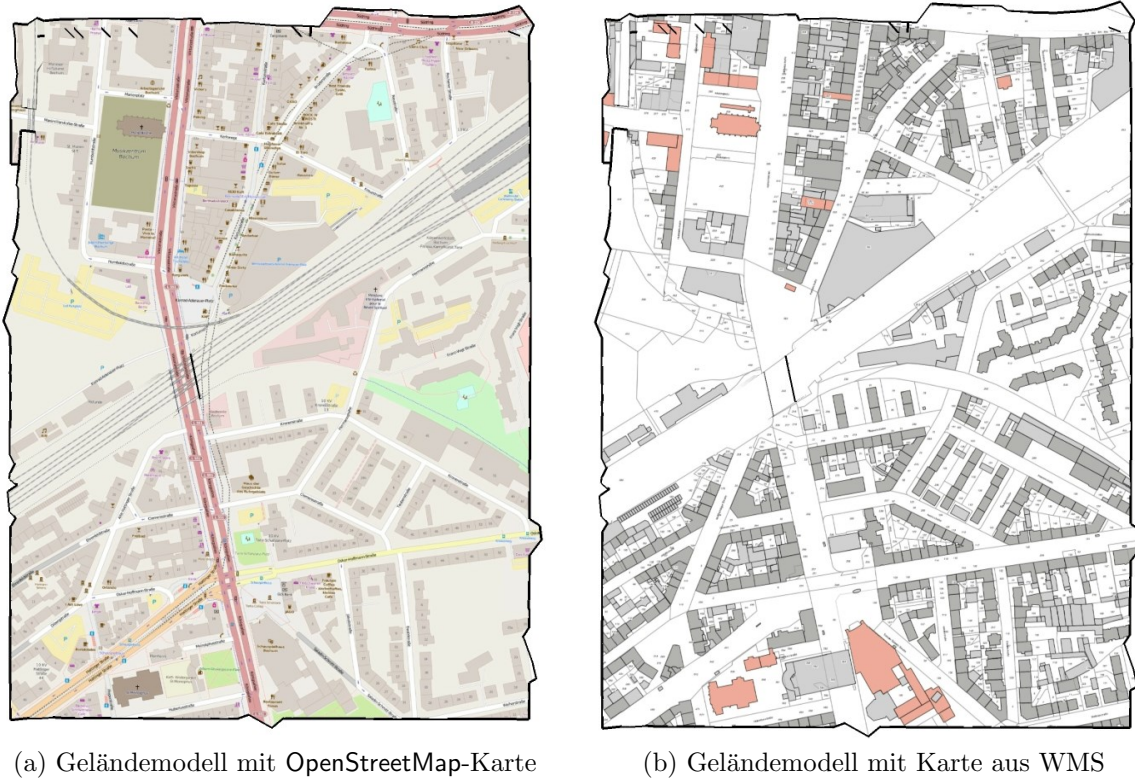


Abbildung 6.5: Geländemodelltexturierung aus webbasierten Datenquellen

Um den webbasierten Abruf von Geländetexturen zu konfigurieren, muss eine Datenquelle ausgewählt werden. Es kann zwischen verschiedenen OpenStreetMap-Quellen gewählt oder ein WMS-Dienst als Datenquelle angegeben werden. Beim Abruf von einem WMS-Dienst muss zusätzlich die Auflösung, in der die Texturen abgerufen werden sollen, angegeben werden.

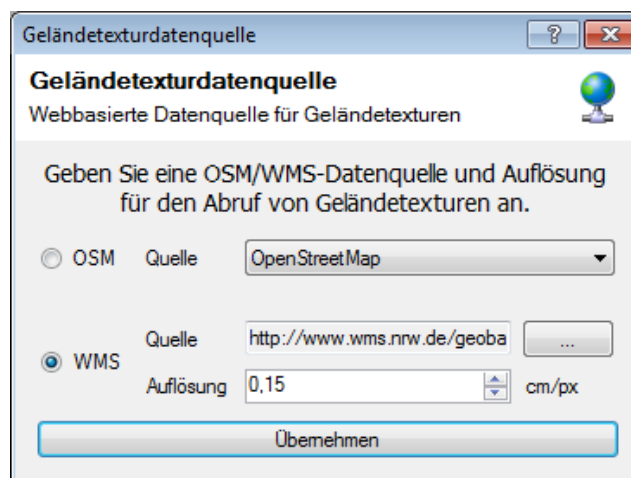


Abbildung 6.6: Dialog für Angabe webbasierter Datenquellen für Geländetexturimport



Als Werkzeug für die Verwaltung von WMS-Diensten steht die *WMS-Verwaltung* zur Verfügung. Hier können mehrere WMS-Dienste verwaltet und der für den aktuellen Import als Datenquelle zu verwendende Dienst konfiguriert werden.

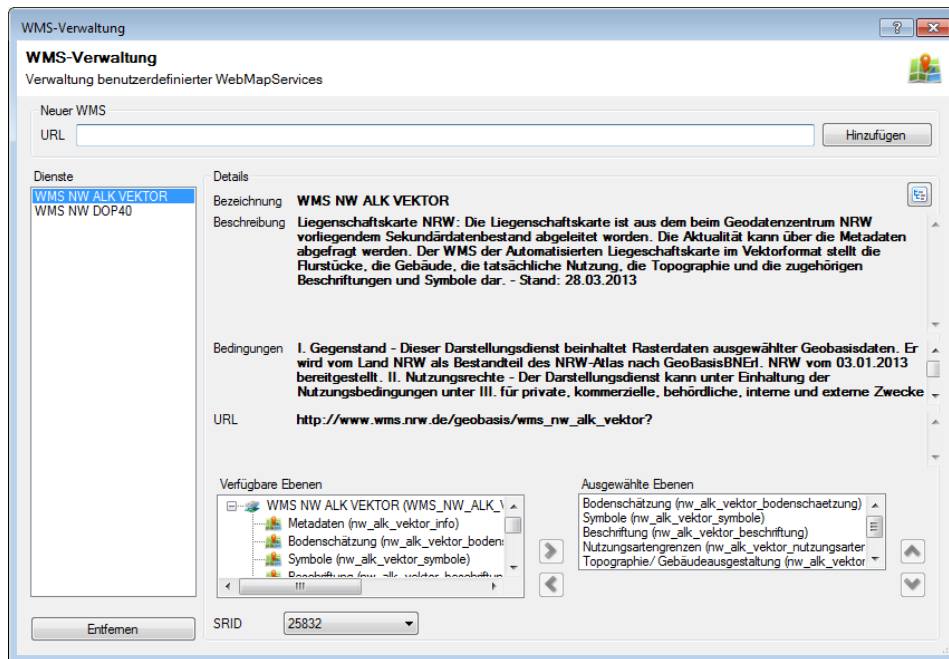


Abbildung 6.7: Dialog für Angabe webbasierte Datenquellen für Geländetexturimport



Werden im Rahmen eines Importvorgangs ein Geländemodell und Geländetexturen ausgewählt, werden die Geländetexturen auf das (dreidimensionale) Geländemodell aufgezogen. Etwaige über das Geländemodell hinausragende Texturbereiche werden abgeschnitten. Werden lediglich eine oder mehrere Geländetexturen als Importdatenquellen angegeben, wird automatisch ein ebenes Geländemodell generiert, auf das die Geländetexturen aufgezogen werden. Das generierte Geländemodell liegt auf Höhe 0.

## Vektordaten

Als Vektordatenquellen können `.dxf`-, `.shp`-, `.gml`-, `.json`-, `.geojson`- und `.tab`-Dateien dienen. Besitzen die importierten Vektorobjekte 3D-Koordinaten, bleibt die z-Koordinate beim Import erhalten.



Der **CityEditorImporter** verwendet externe Datenverarbeitungskomponenten, die bei der Verarbeitung von Dateipfaden mit Sonderzeichen Probleme verursachen können. Dateipfade, die Sonderzeichen (z. B. deutsche Umlaute oder 'ß') enthalten, sollten daher vermieden werden.

### **Punktwolken**

Punktwolken können aus `.xyz`- und `.csv`-Dateien importiert werden, die optional RGB-Farbwerte besitzen können.

### **Triangulierte Oberflächenmodelle**

Triangulierte, eingefärbte Oberflächenmodelle, wie sie z. B. als Ergebnis von Drohnenbefliegungen entstehen, können aus `.ply`- und `.obj`-Dateien importiert werden.

## **6.3.2 Schritt Modellanalyse**

Nach der Angabe der zu verarbeitenden Datenquellen werden diese zunächst analysiert. Sollten Unstimmigkeiten oder Probleme festgestellt werden, werden diese in der Ergebnisauflistung angezeigt und der Benutzer darüber informiert, dass in den folgenden Schritten ggf. ergänzende Angaben gemacht werden müssen.

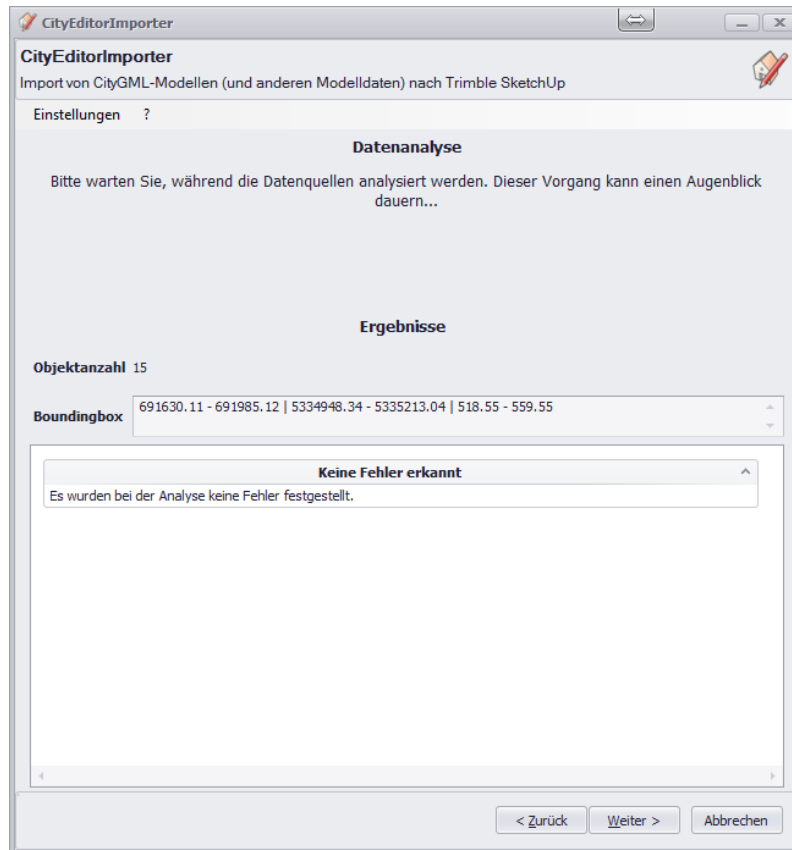


Abbildung 6.8: Konfigurationsschritt *Modellanalyse*

### 6.3.3 Schritt Optionen

Hier kann der Benutzer Optionen für die Steuerung des Imports verschiedener Datentypen angeben.

## Gebäude

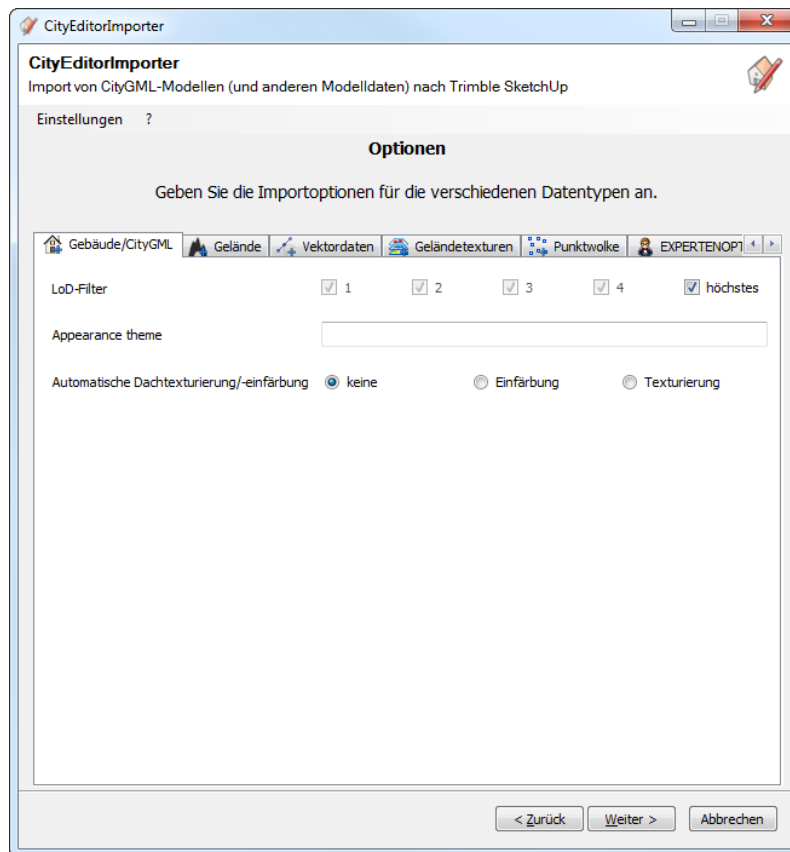


Abbildung 6.9: Konfigurationsoptionen für Gebäudeimport

Werden Daten aus einer CityGML-Datenquelle importiert, die Objekte in mehreren LoD enthält, kann mit Hilfe der Option *LoD-Filter* gesteuert werden, welches LoD importiert werden soll. Werden ein oder mehrere LoD ausgewählt, werden nur solche Objekte importiert, die Geometriedefinitionen in den gewählten LoD enthalten. Steht diese Option auf *höchstes*, wird für jedes zu importierende Objekt die Geometriedefinition im höchstem LoD importiert, während etwaige niedrige LoD ignoriert werden.

Desweiteren kann ein zu importierendes appearance theme spezifiziert werden. Im Rahmen des Imports kann lediglich ein appearance theme übernommen werden. Enthält ein zu importierendes Modell keine appearance themes, kann dieser Parameter fehlen. Ist vor dem Start eines Imports nicht bekannt, ob ein Modell appearance themes enthält, kann zur Ermittlung der enthaltenen appearance themes nach dem Import die erzeugte Protokolldatei herangezogen werden, in der die gefunden appearance themes in folgendem Format aufgeführt werden:

```

1 [DD.MM.YYYY HH:MM:SS] -----
2 [DD.MM.YYYY HH:MM:SS] Input data contains multiple appearance themes:
3 [DD.MM.YYYY HH:MM:SS] Eignung Solarthermie
4 [DD.MM.YYYY HH:MM:SS] Eignung Photovoltaik

```

```
5 [DD.MM.YYYY HH:MM:SS] rgbTexture
6 [DD.MM.YYYY HH:MM:SS] -----
```

Listing 6.1: Protokollmeldung mit Auflistung der im Importdatensatz vorhandener appearance themes

Der Import kann im Anschluss unter Angabe eines der ermittelten appearance themes wiederholt werden.

Während des Imports eines CityGML-Modells können die Dachflächen der darin enthaltenen Gebäude automatisch eingefärbt oder texturiert werden. Voraussetzung hierfür ist, dass während des Importvorgangs ebenfalls Geländetexturen (z. B. Luftbilder) importiert werden.



(a) Import mit automatischer Dacheinfärbung



(b) Import mit automatischer Dachtexturierung



(c) Import mit automatischer Dachtexturierung (Orthoansicht)

Abbildung 6.10: Automatische Dacheinfärbung/-texturierung beim CityGML-Import

## Geländemodelle

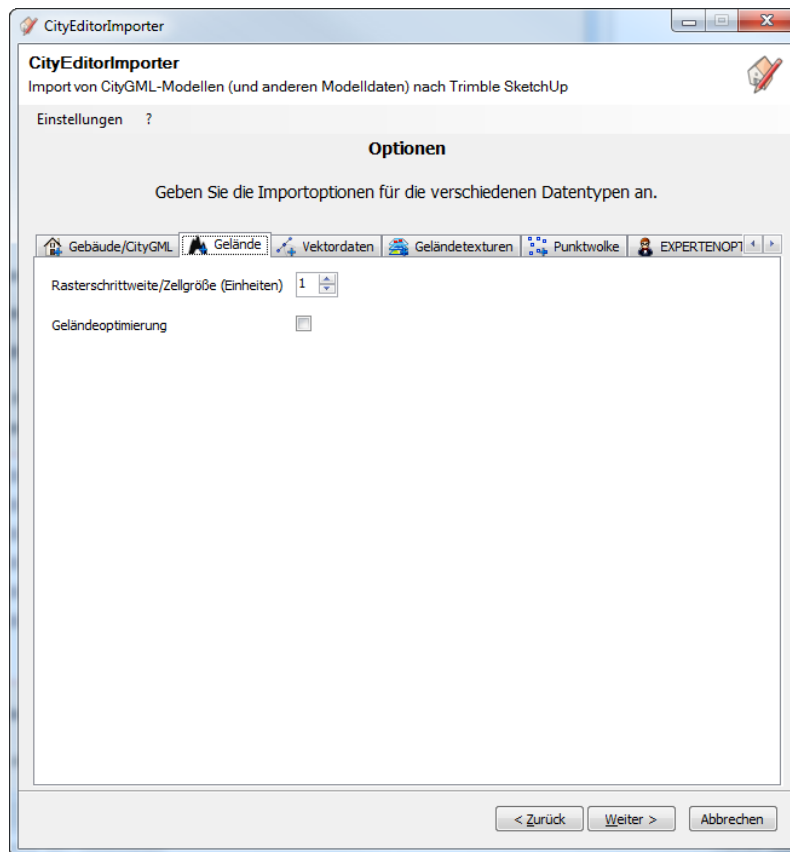
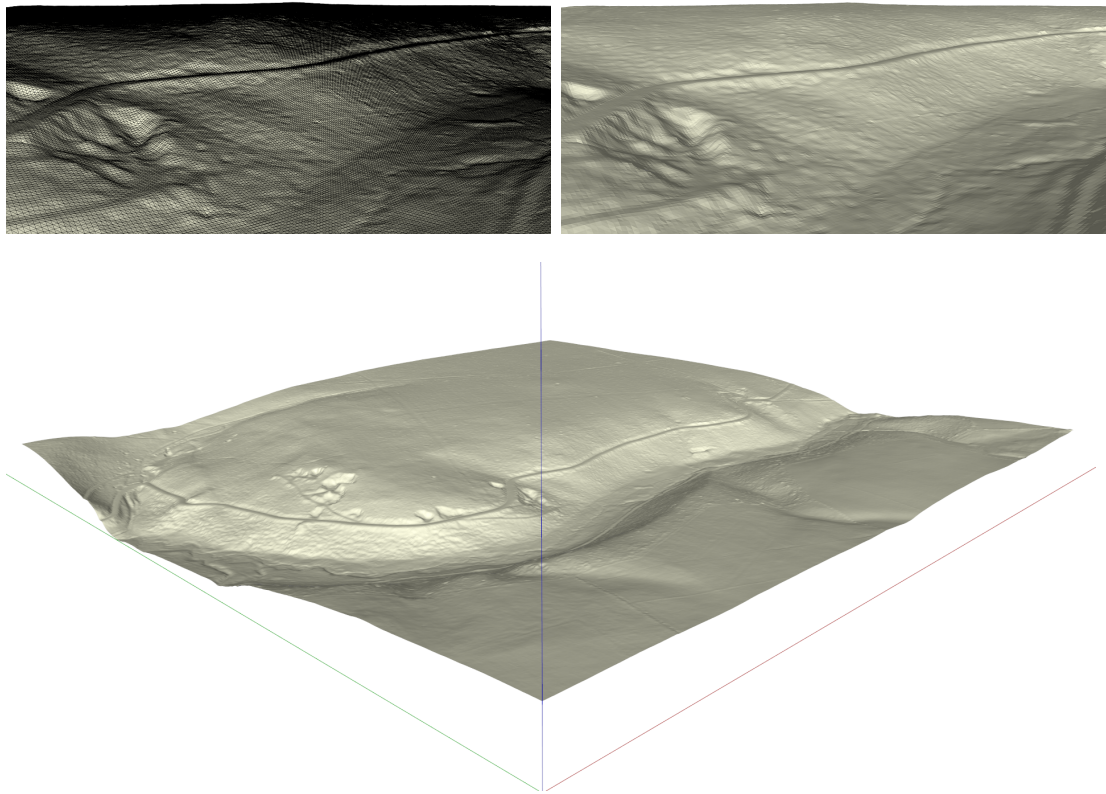


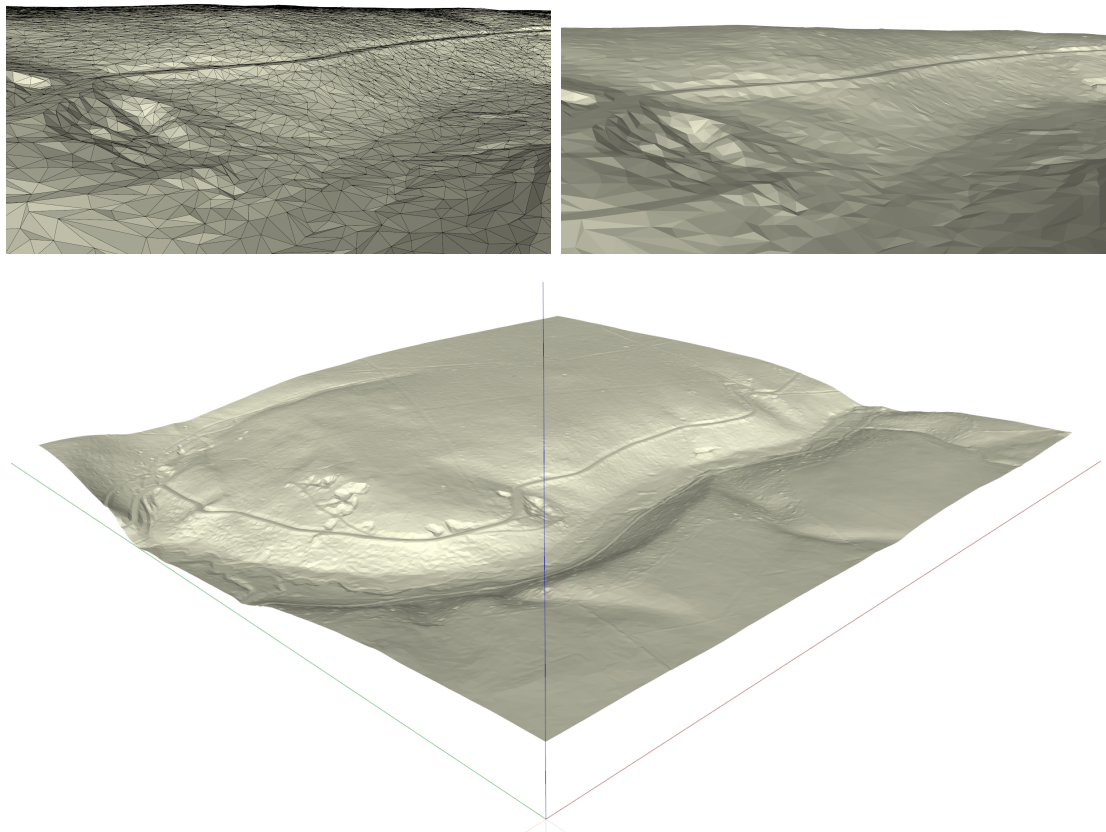
Abbildung 6.11: Konfigurationsoptionen für Geländeimport

Werden Geländeaster importiert, kann die Komplexität des importierten Geländemodells durch Vorgabe der abzutastenden *Rasterschrittweite* skaliert werden.

Eine weitere Möglichkeit zur Komplexitätsreduktion bietet die *Geländeoptimierung*, durch die ein Geländemodell unter Erhaltung der wesentlichen Geländemerkmale deutlich vereinfacht werden kann. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen ein importiertes Geländemodell im Originalzustand sowie in optimierter Form.



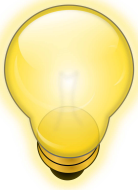
(a) Geländerraster im Originalzustand: 1729768 Dreiecke, 276 MB .skp-Dateigröße



(b) Optimiertes Geländerraster: 53536 Dreiecke (ca. 3 %), 16 MB .skp-Dateigröße

Abbildung 6.12: Optimierung von Geländemodellen, Originaldaten: 920m x 920m Geländerraster mit 1m-Rastergröße





Beim Import großflächiger, detaillierter gerasterter oder triangulierter Geländemodelle empfiehlt es sich, nach Möglichkeit die *Geländeoptimierung* zu aktivieren, um die Darstellungsgeschwindigkeit des Modells in SketchUp zu erhöhen. Auch im Hinblick auf den Export des SketchUp-Modells empfiehlt sich die Durchführung der *Geländeoptimierung*, da das Datenvolumen exportierter Modelle deutlich reduziert und dadurch der Datenaustausch vereinfacht wird.

## Geländetexturen

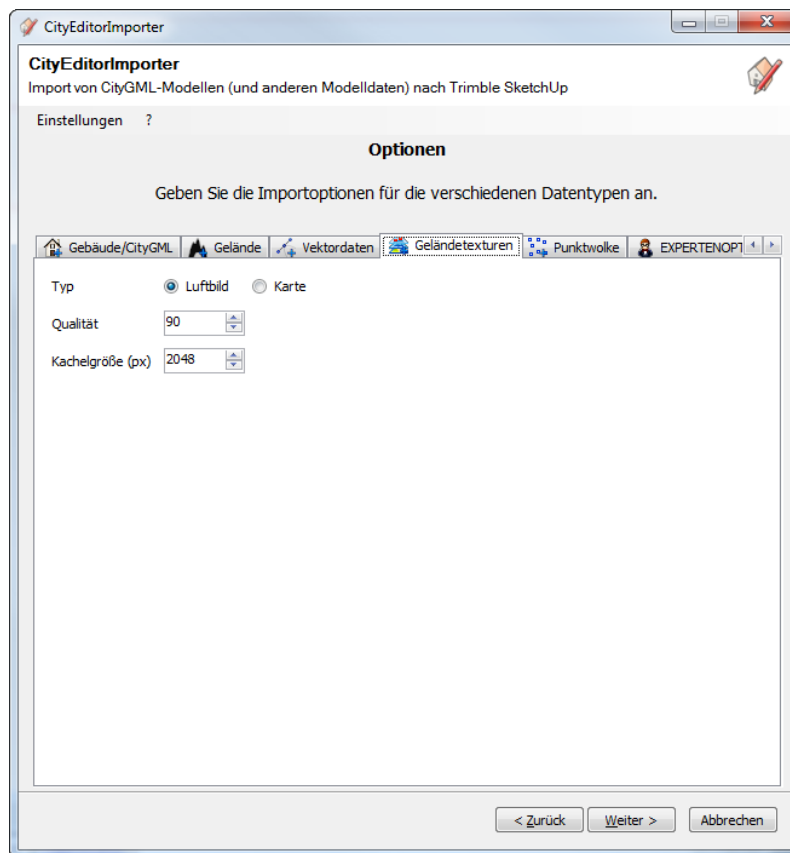


Abbildung 6.13: Konfigurationsoptionen für Geländetexturimport

Werden Luftbilder als Geländetexturen verwendet, können diese innerhalb eines SketchUp-Modells (einigermaßen) platzsparend im JPEG-Format (Option *Luftbild*) abgelegt werden. Bei Kartenmaterial, auf dem vektorielle Informationen abgebildet sind (Linien, Flächen, Text, etc.) würde die Speicherung im JPEG-Format jedoch zu Darstellungsartefakten führen. In diesem Fall sollte die Option *Karte* gewählt werden, wodurch die Texturen intern im PNG-Format abgelegt werden.

Bei einem Import im JPEG-Format (Option *Luftbild*) kann zudem die JPEG-Komprimierungsqualität vorgegeben werden. Die Voreinstellung (90) liefert i. d. R. gute Ergebnisse.



Im Rahmen des Importvorgangs werden Geländetexturen für die Verwendung in SketchUp (neu) gekachelt. Die Option Kachelgröße bestimmt die Größe der Texturkacheln, die für den Import in SketchUp vorbereitet werden. Die voreingestellte Größe (2048 Pixel) stellt i. d. R. ein für SketchUp gut balancierbare Größe bei gleichzeitig minimierter Kachelanzahl dar.

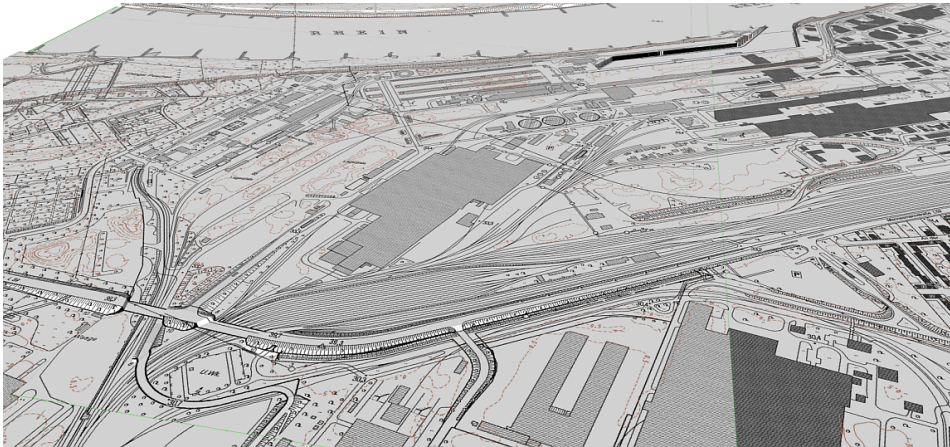


Abbildung 6.14: Texturiertes Geländemodell



Es können ausschließlich Geländetexturen verwendet werden, die quadratische Pixel (horizontale Auflösung entspricht vertikaler Auflösung) besitzen. Werden mehrere Texturen importiert, müssen diese alle die gleiche Auflösung besitzen und überlappungsfrei („saubere“ Kachelung) sein.

## Vektordaten

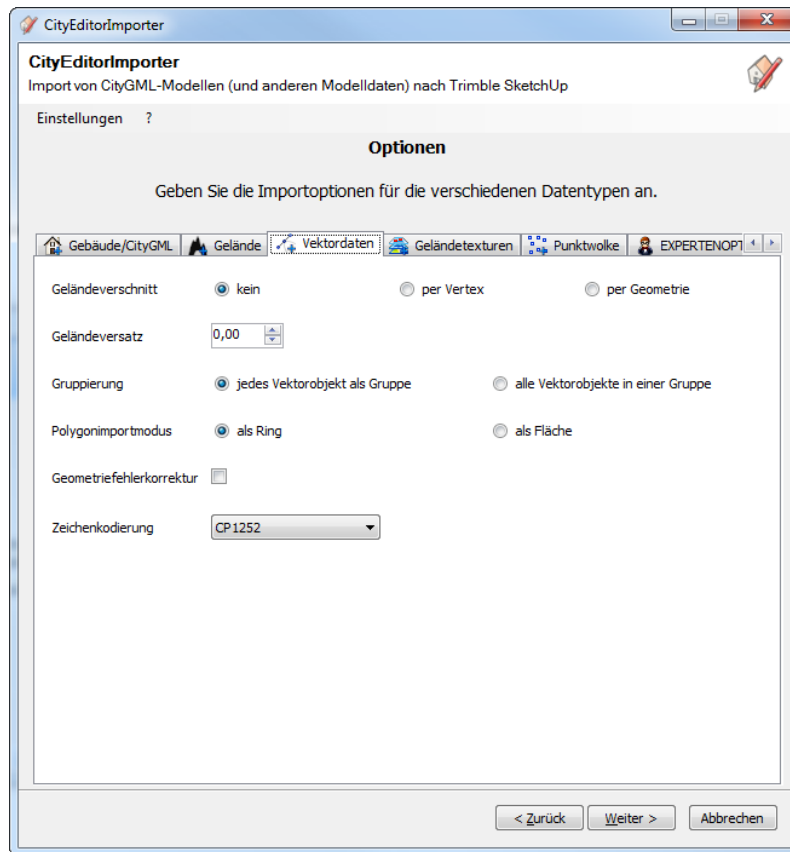


Abbildung 6.15: Konfigurationsoptionen für Vektordatenimport

Werden innerhalb eines Importvorgangs ein Geländemodell sowie Vektordaten importiert, können die importierten Vektordaten mit dem Gelände verschnitten werden. Hierbei stehen die folgenden Optionen zur Verfügung:

- *kein*: Es wird kein Geländeverschnitt durchgeführt.
- *per Vertex*: Es wird ein Geländeverschnitt für jeden in einem Vektorobjekt enthaltenen Eckpunkt durchgeführt.
- *per Geometrie*: Es wird ein Geländeverschnitt im Schwerpunkt eines Vektorobjekts durchgeführt.

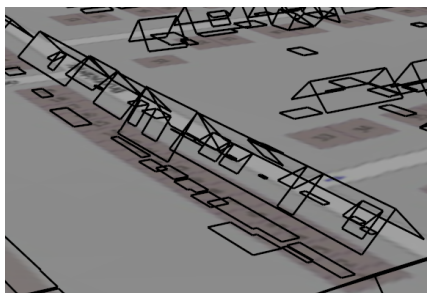


Abbildung 6.16: Stadtmodell mit unterlegtem Straßenkataster

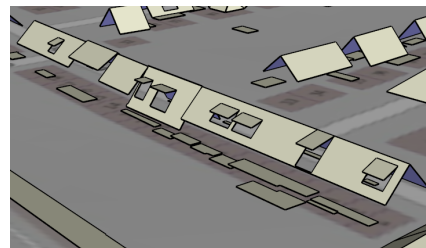
Darüber hinaus können Vektorobjekte durch einen zusätzlich spezifizierbaren Versatz relativ zu ihrer Ursprungshöhe bzw. zu ihrer Höhe nach dem Geländeverschnitt angehoben oder abgesenkt werden.

Werden mehrere Vektorobjekte aus einer oder mehreren Dateien importiert, können diese entweder in einer *SketchUp*-Gruppe (ab einer bestimmten Anzahl an Objekten müssen u.U. dennoch mehrere Gruppen gebildet werden) zusammengefasst oder jedes Objekt für sich als einzelne Gruppe importiert werden.

Beim Import von Polygonen kann über den Parameter *Polygonimportmodus* gesteuert werden, ob die Polygone als gefüllte Flächen oder lediglich als Umring importiert werden sollen.



(a) Import als Umring



(b) Import als Fläche

Abbildung 6.17: Polygonimportmodus

Bei Aktivierung der Option *Geometriefehlerkorrektur* wird vor dem Import versucht, etwaige Geometriefehler in den zu importierenden Vektordaten (doppelte Punkte, nicht geschlossene Ringe in Polygondefinitionen) zu korrigieren. Fehlerhafte Geometrien, die sich nicht korrigieren lassen, werden beim Import übersprungen.



Beim Vektordatenimport werden nicht nur Objektgeometrien übernommen, sondern auch etwaige den Objekten anhängende Attribute. Diese Attribute können in verschiedenen Zeichenkodierungen vorliegen und können nur korrekt importiert werden, wenn vor dem Import der Parameter *Zeichenkodierung* korrekt gewählt wurde. Tritt beim Import während der Verarbeitung einer Vektordatenquelle die Fehlermeldung

```
1 Invalid character sequence
```

Listing 6.2: Hinweis auf falsch ausgewählte Zeichenkodierung in Importprotokoll

auf, ist dies ein Hinweis darauf, dass die ausgewählte Zeichenkodierung nicht mit der Zeichenkodierung der Datenquelle übereinstimmt. Der Import sollte dann mit einer anderen Parameterauswahl wiederholt werden.

## Punktvolken

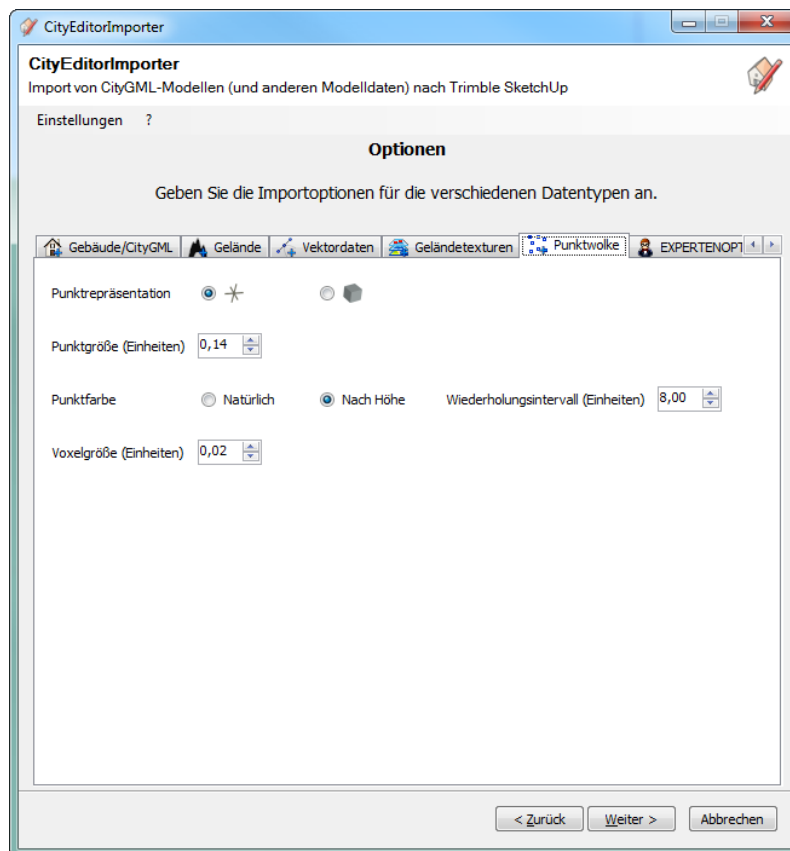


Abbildung 6.18: Konfigurationsoptionen für Punktvolkenimport

Da SketchUp nicht über einen integrierten Darstellungstyp für die *Punktrepräsentation* verfügt, wird diese vom CityEditorImporter durch eine quader- oder kreuzförmige Darstellung angenähert, deren Größe als Importoption festgelegt werden kann.

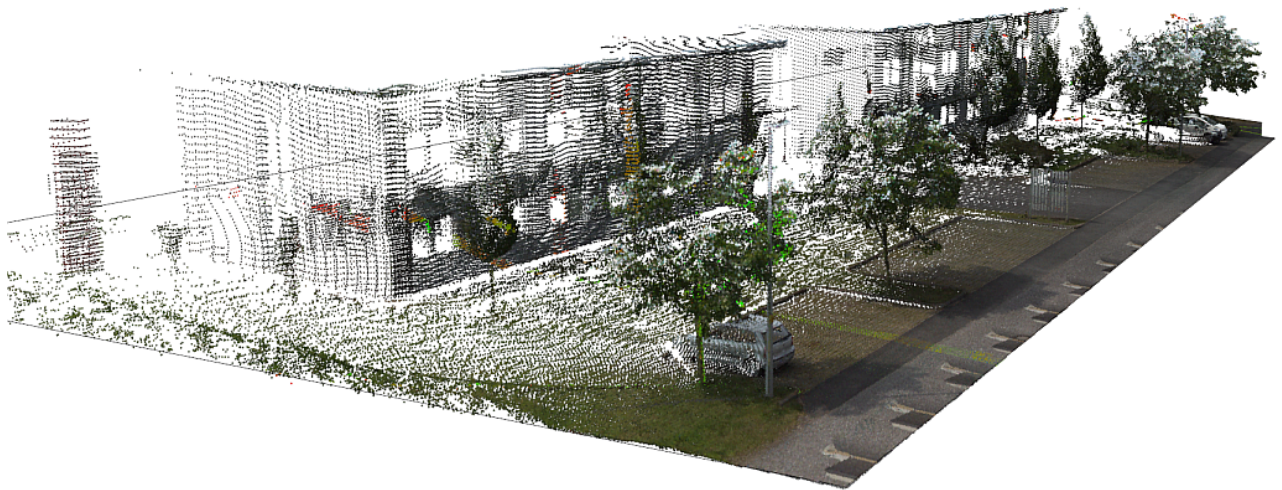


Abbildung 6.19: Punktwolkenmodell in SketchUp

Um die Menge der aus einer Datenquellen importierten Punkte zu reduzieren, kann ein sog. Voxelgridverfahren angewandt werden. Bei diesem Schwerpunktrechnungsverfahren zur Reduktion und Homogenisierung der Datendichte wird das durch die zu importierenden Punkte gebildete Volumen in Würfel fester Kantenlänge unterteilt. Innerhalb jedes dieser Würfel wird der Schwerpunkt der Punktverteilung berechnet. Im berechneten Schwerpunkt wird ein neuer Punkt mit der aus den Punkten innerhalb eines Würfels berechneten Durchschnittsfarbe erzeugt. Danach werden alle Punkte außer dem Schwerpunkt verworfen. Die Würfelkantenlänge (Voxelgröße) kann als Importoption festgelegt werden. Wird hier 0 angegeben, findet keine Datenreduktion statt.

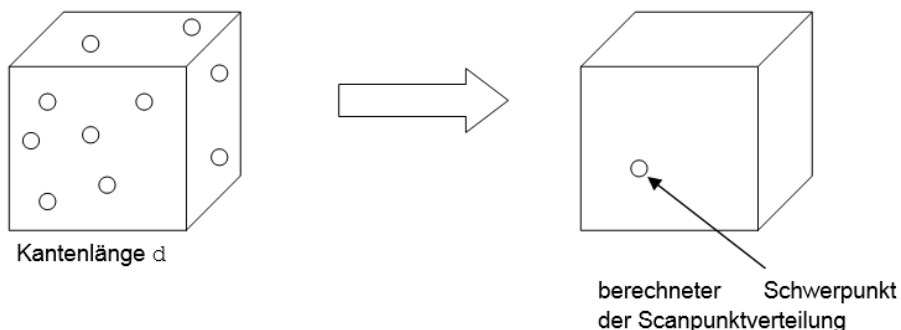
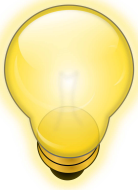


Abbildung 6.20: Datenreduktion durch Voxelgridverfahren





Die Darstellung von Punktwolken in **SketchUp** ist nur eingeschränkt möglich. Durch die Wahl entsprechender räumlicher Beschränkungen und Reduktionsparameter sollte daher versucht werden, die Punktzahl unter 250000 zu halten, damit eine ausreichend schnelle Darstellung möglich ist.

## Triangulierte Oberflächenmodelle

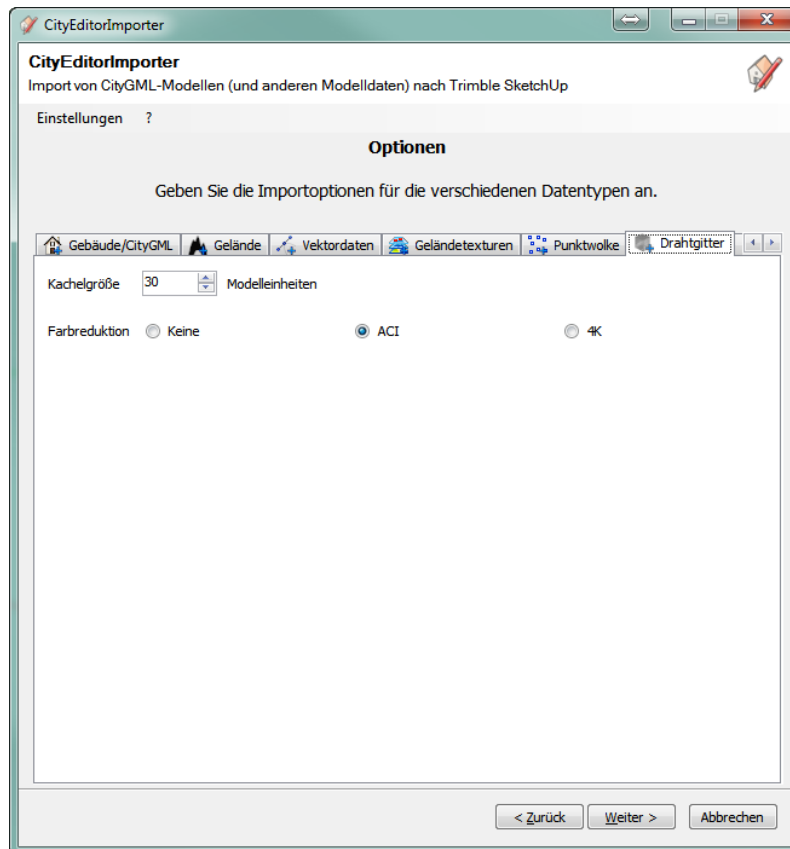


Abbildung 6.21: Konfigurationsoptionen für Oberflächenmodellimport

Triangulierte Oberflächenmodelle werden beim Import in mehrere, räumlich segmentierte Gruppen unterteilt. Die Größe der durch die Segmentierung entstehenden, quadratischen Modellkacheln kann mit Hilfe des Importparameters *Kachelgröße* vorgegeben werden.

Besitzt ein zu importierendes Oberflächenmodell eingefärbte Flächen, kann mit Hilfe der Option *Farbreduktion* die Anzahl der für die Flächeneinfärbung erzeugten **SketchUp**-Materialien beeinflusst werden. Eine Reduktion der erzeugten Materialien kann erforderlich sein, da die Darstellungsgeschwindigkeit von **SketchUp** bei Verwendung einer großen Anzahl von Materialien abnimmt. Zur Verfügung stehen hier die folgenden Optionen:

- *keine*: es wird keine Farbreduktion vorgenommen
- *ACI*: es wird eine Reduktion auf eine Farbpalette von 216 Farben vorgenommen

- $4K$ : es wird eine Reduktion auf eine Farbpalette von 4096 Farben vorgenommen

Wir die Option *Texturen verwenden* aktiviert, werden etwaige im Ursprungsmodell enthaltenen Texturen als Materialien in **SketchUp** übernommen.



Triangulierte Oberflächenmodelle, wie sie z. B. als Ergebnis von Drohnenaufnahmen entstehen, bestehen typischerweise aus einer sehr großen Anzahl an Dreiecksflächen. Bei der Arbeit mit solchen Modellen in **SketchUp** sollte darauf geachtet werden, dass eine Flächenzahl von ca. 1500000 Flächen nicht überschritten wird, da die Darstellungsgeschwindigkeit von **SketchUp** mit steigender Flächenanzahl nachlässt.

## Expertenoptionen

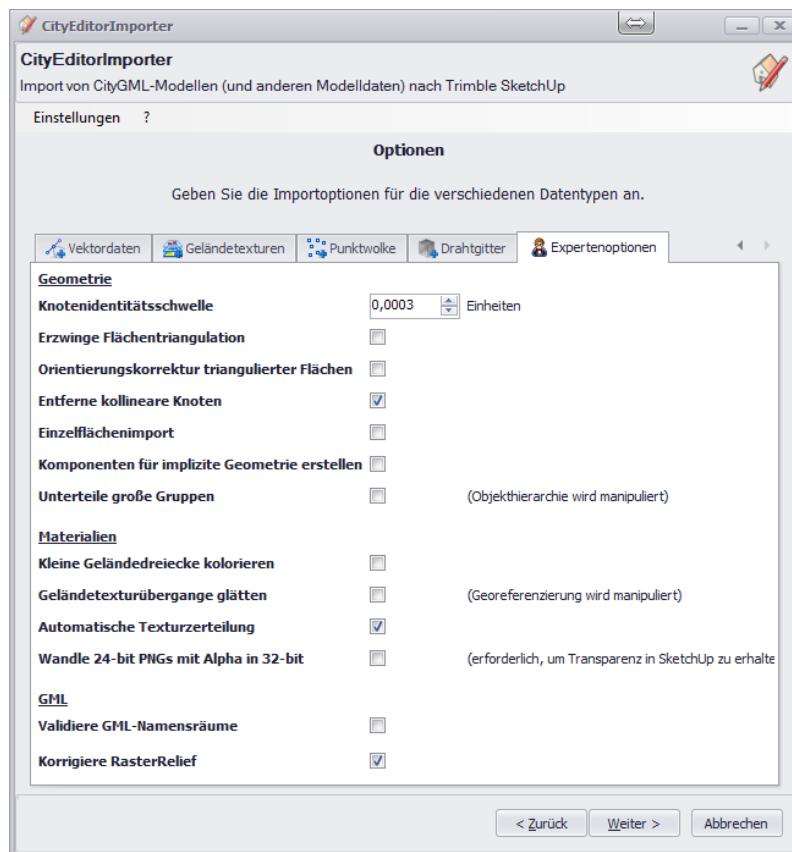


Abbildung 6.22: Importoptionen für Experten

Option	Beschreibung
Geometrie  <i>Vertexidentitätsschwelle</i>	Bei der Übernahme von Objektgeometrien aus den verschiedenen Importdatenquellen muss geprüft werden, ob Flächen und Liniendefinitionen doppelte Punkte enthalten, da <b>SketchUp</b> in solchen Fällen die Übernahme der Geometrie verweigert. Im Rahmen dieser Prüfung gelten zwei Punkte als identisch, wenn sie den durch die Option <i>Vertexidentitätsschwelle</i> vorgegebenen Schwellwert unterschreiten.

<p><i>Erzwinge Flächentriangulation</i></p> <p><i>Orientierungskorrektur triangulierter Flächen</i></p> <p><i>Entferne kollineare Knoten</i></p> <p><i>Einzelflächenimport</i></p> <p><i>Komponenten für implizite Geometrien erstellen</i></p> <p><i>Unterteile große Gruppen</i></p>	<p>Ist die Option <i>Erzwinge Flächentriangulation</i> aktiviert, werden alle Flächen vor dem Import trianguliert.</p> <p>Werden triangulierte Oberflächenmodelle importiert, kann die Option <i>Orientierungskorrektur triangulierter Flächen</i> aktiviert werden, um für eine konsistente Ausrichtung von Flächennormalen nach oben zu sorgen.</p> <p>Flächendefinition, die kollinear Knoten enthalten, können bei der Texturierung in <i>SketchUp</i> zu Problemen führen. Wird die Option <i>Entferne kollineare Knoten</i> aktiviert, werden diese Knoten beim Import entfernt.</p> <p>Standardmäßig versucht der <i>CityEditorImporter</i>, zusammenhängende Flächen gruppiert nach <i>SketchUp</i> zu überführen, um nach Möglichkeit daraus Volumenkörper erzeugen zu können. Werden hierbei Flächen von <i>SketchUp</i> als nicht hinreichend planar erkannt, müssen diese trianguliert und als Dreiecksvermaschung importiert werden. Ist bei einer Datenübernahme aus die geometrisch kongruente Übernahme von Flächen wichtiger als das entstehen von Volumenkörpern in <i>SketchUp</i>, kann die Option <i>Einzelflächenimport</i> aktiviert werden. Problematische Flächen werden dann einzeln importiert, wobei <i>SketchUp</i> i. d. R. eine höhere Akzeptanz bzgl. der Planarität von Flächen zeigt.</p> <p>Wird ein <i>CityGML</i>-Datensatz mit impliziten Geometrien importiert, kann durch Aktivierung <i>Komponenten für implizite Geometrien erstellen</i> erreicht werden, dass beim Import mehrfach instanziierbare <i>SketchUp</i>-Komponenten erzeugt werden. Sofern es hierbei zu Geometriefehlern kommt, sollte diese Option wieder deaktiviert werden.</p> <p>Werden geometrisch komplexe, hochpolygonale Objekte importiert, kann dies einige Zeit in Anspruch nehmen. Durch Aktivierung der Option <i>Unterteile große Gruppen</i> kann der Importvorgang in solchen Fällen beschleunigt werden. Objekte mit vielen Flächen werden dabei in mehrere Objekte mit weniger Flächen unterteilt, die sich schneller importieren lassen.</p>
<p>Materialien</p> <p><i>Kleine Geländedreiecke kolorieren</i></p> <p><i>Geländetexturübergänge glätten</i></p> <p><i>Automatische Texturzerteilung</i></p> <p><i>Wandle 24-bit PNGs mit Alpha in 32-bit</i></p>	<p>Durch Aktivierung der Option <i>Kleine Geländedreiecke kolorieren</i> werden beim Import texturierter Geländemodelle sehr kleine Dreiecke nicht mit einem Texturmaterial sondern mit einer Durchschnittsfarbe belegt. Der Importvorgang kann dadurch beschleunigt werden.</p> <p>Um beim Import texturierter Geländemodelle einen Saum zwischen Geländetexturkacheln zu vermeiden, kann die Option <i>Geländetexturübergänge glätten</i> aktiviert werden.</p> <p>Um die Modelldarstellung zu beschleunigen, skaliert <i>SketchUp</i> zu große Texturen herunter, die in der Folge verschwommen dargestellt werden können. Es wird empfohlen, die automatische Texturzerteilung zu aktivieren, um diesen Effekt zu umgehen.</p> <p>Da <i>SketchUp</i> eine Texturtransparenz nur auf Basis von 32-bit PNG-Bildern unterstützt, müssen etwaige 24-bit PNG-Bilder, die Transparenz besitzen, vorab konvertiert werden. Ist die Option <i>Wandle 24-bit PNGs mit Alpha in 32-bit</i> wird diese Konvertierung beim Import durchgeführt.</p>
<p>GML</p>	



<i>Validiere GML-Namensräume</i>	Durch Aktivierung der Option <i>Validiere GML-Namensräume</i> kann beim Import von CityGML-Modellen geprüft werden, ob alle verarbeiteten XML-Elementen einen gültigen Namensraum besitzen.
<i>Korrigiere RasterRelief</i>	Ist die Option <i>Korrigiere RasterRelief</i> aktiviert, werden aus CityGML als RasterRelief importierte Geländemodelle auf Ihre Gültigkeit geprüft und falls nötig korrigiert.

### 6.3.4 Schritt Koordinaten

Dieser Konfigurationsschritt bietet dem Benutzer die Möglichkeit das von den zu importierenden Daten verwendete Einheitensystem anzugeben. Das Einheitensystem des erzeugten SketchUp-Modells wird entsprechend der hier vorgenommenen Einstellung gesetzt. Zudem kann der numerische EPSG-Bezeichner des verwendeten Koordinatenreferenzsystems angegeben werden. Da in einem nächsten Schritt die Auswahl einer Importregion angeboten wird, ist die Angabe des EPSG-Bezeichners erforderlich, um die Regionauswahl in das entsprechende Koordinatensystem überführen zu können.

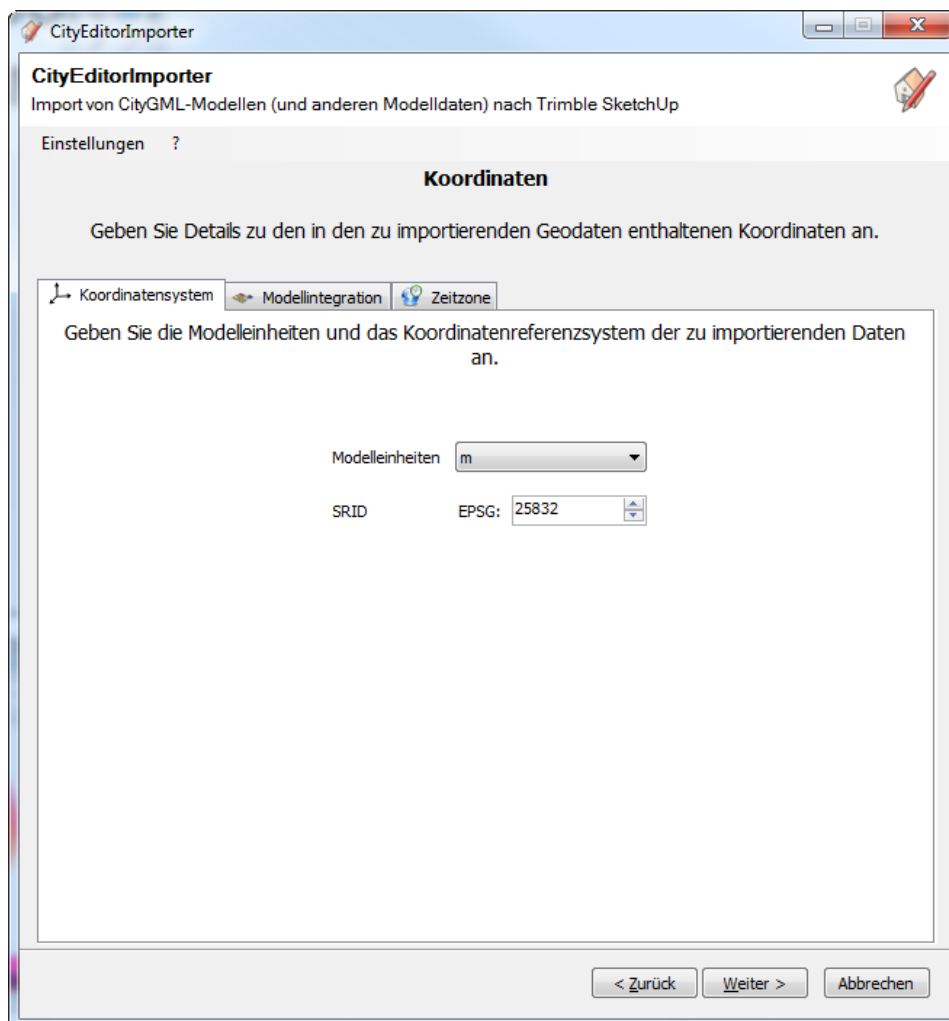
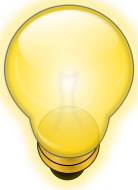


Abbildung 6.23: Konfigurationsschritt *Koordinaten*



Alle zu importierenden Daten müssen sich bereits vor dem Import im gleichen Koordinatensystem befinden. Der **CityEditorImporter** nimmt im Rahmen des Importvorgangs KEINE Reprojektionen/Transformationen vor, um unterschiedliche Koordinatensysteme zu harmonisieren.

Sollen die zu importierenden Daten in ein bereits vorhandenes **SketchUp**-Modell integriert werden, muss der Dateipfad zur `.skp`-Datei des vorhandenen Modells in diesem Schritt angegeben werden. Detail zum Import zusätzlicher Daten in ein vorhandenes Modell werden in Abschnitt 6.4 erläutert.

### 6.3.5 Schritt Importregion/Kachelung

#### Importregion

Der **CityEditorImporter** ermöglicht den regional begrenzten Import von Teildatensätzen. Die hierfür benötigte Importregion kann vom Benutzer in einer Kartenansicht interaktiv eingezeichnet bzw. wieder entfernt werden. Eine integrierte Adresssuchfunktion erleichtert die Navigation zum gewünschten Zielgebiet.

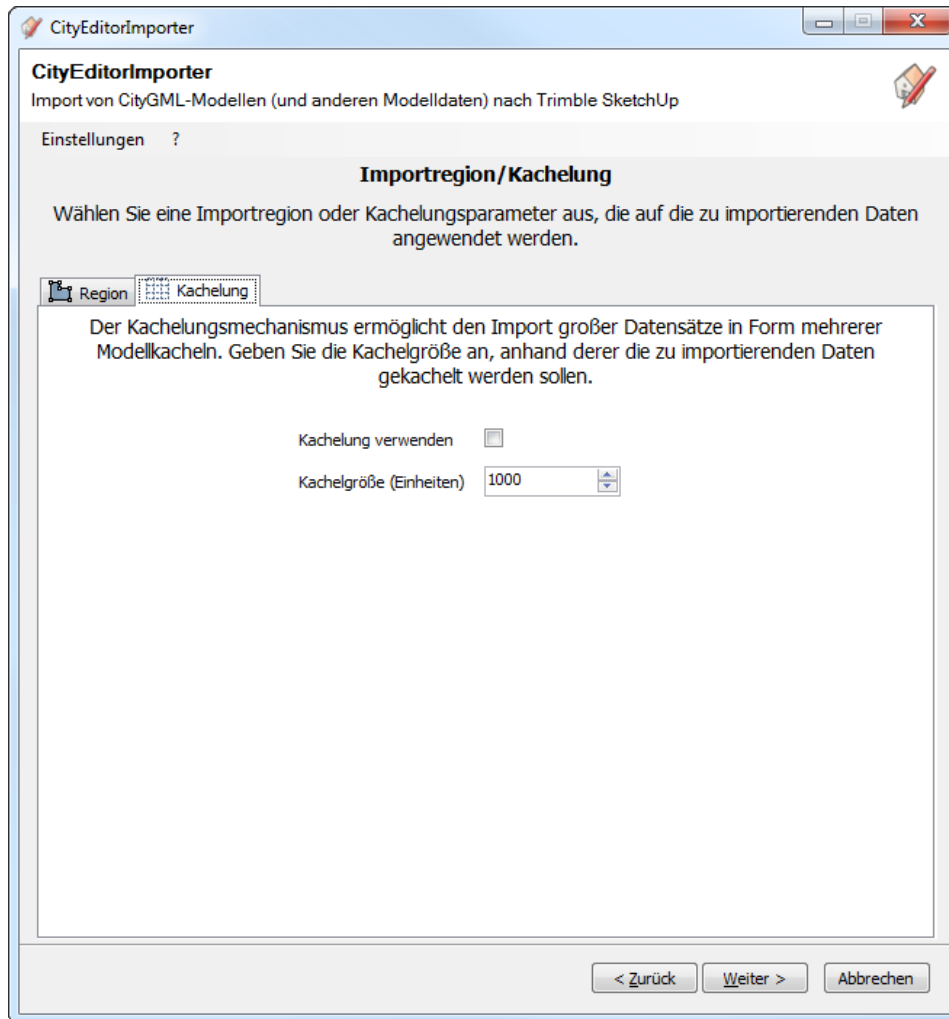
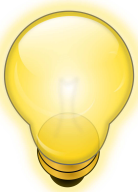
Abbildung 6.24: Konfigurationsschritt *Importregion*

Die Kartenansicht verwendet für die Hintergrunddarstellung frei verfügbares Kartenmaterial von Online-Datenquellen wie Google und OpenStreetMap. Über die Auswahlliste unterhalb der Kartenansicht kann zwischen den verfügbaren Datenquellen umgeschaltet werden.

Ein Importregion kann sowohl als .shp-Datei exportiert werden als auch aus einer .shp-Datei (mit enthaltener Geometrie des Typs Polygon) importiert werden.

## Kachelung

SketchUp eignet sich nicht für die Bearbeitung großflächiger und komplexer Datensätze (z. B. ganzer Stadtmodelle). Eine Möglichkeit, dennoch ein komplettes Stadtmodell nach SketchUp zu überführen, stellt der gekachelte Import dar. Hierbei werden durch den CityEditorImporter mehrere .skp-Dateien erzeugt, die jeweils einen quadratischen Modellbereich definierbarer Größe enthalten. Im Rahmen eines gekachelten Imports wird neben den Modellkacheln auch eine .shp-Datei mit der Bezeichnung grid.shp erzeugt, die eine Übersicht der erzeugten Modellkacheln als Polygone enthält.

Abbildung 6.25: Konfigurationsschritt *Kachelung*

Die Verarbeitung großflächiger und komplexer Datensätze (z. B. ganzer Stadtmodelle) durch den **CityEditorImporter** kann einige Zeit in Anspruch nehmen. Auch bei Verwendung einer Importregion zur Eingrenzung der zu importierenden Daten oder im Rahmen eines gekachelten Imports müssen alle Objekte und Geometrien gegen die jeweilige Region oder Kachelung geprüft werden, was zu erheblichen Verarbeitungszeiten führen kann. Der **CityEditorImporter** stellt **KEINEN** gleichwertigen Ersatz für eine umfassende, datenbankbasierte Modelldatenhaltung mit entsprechenden Import- und Exportmechanismen dar.

### 6.3.6 Schritt Ausgabe

Der **CityEditorImporter** kann im Modus für Einzeldateiausgabe oder im Batchmodus arbeiten: Die Ausgabe erfolgt bei der Einzeldateiausgabe in eine vom Benutzer anzugebene `.skp-`

Datei, die im Anschluss in SketchUp geöffnet wird. Im Batchmodus, in dem ausschließlich CityGML-Modelle importiert werden können, wird jede ausgewählte CityGML-Datei oder jede in einem ausgewählten Verzeichnis und dessen Unterverzeichnissen enthaltene CityGML-Datei jeweils in eine eigene .skp-Datei überführt.

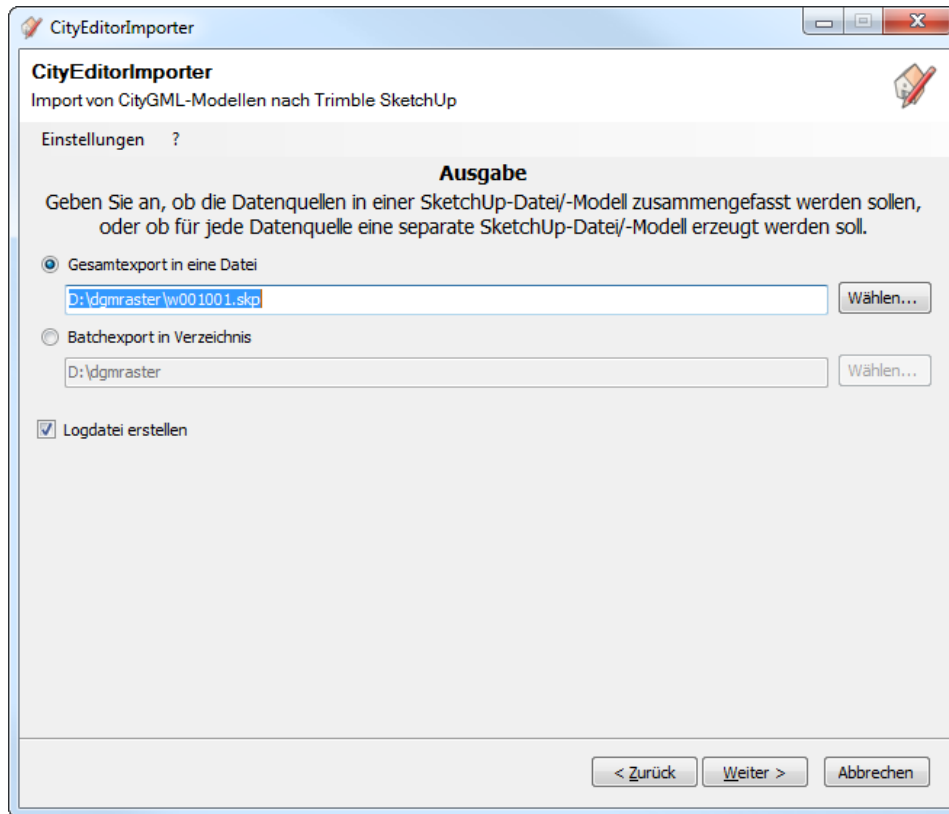
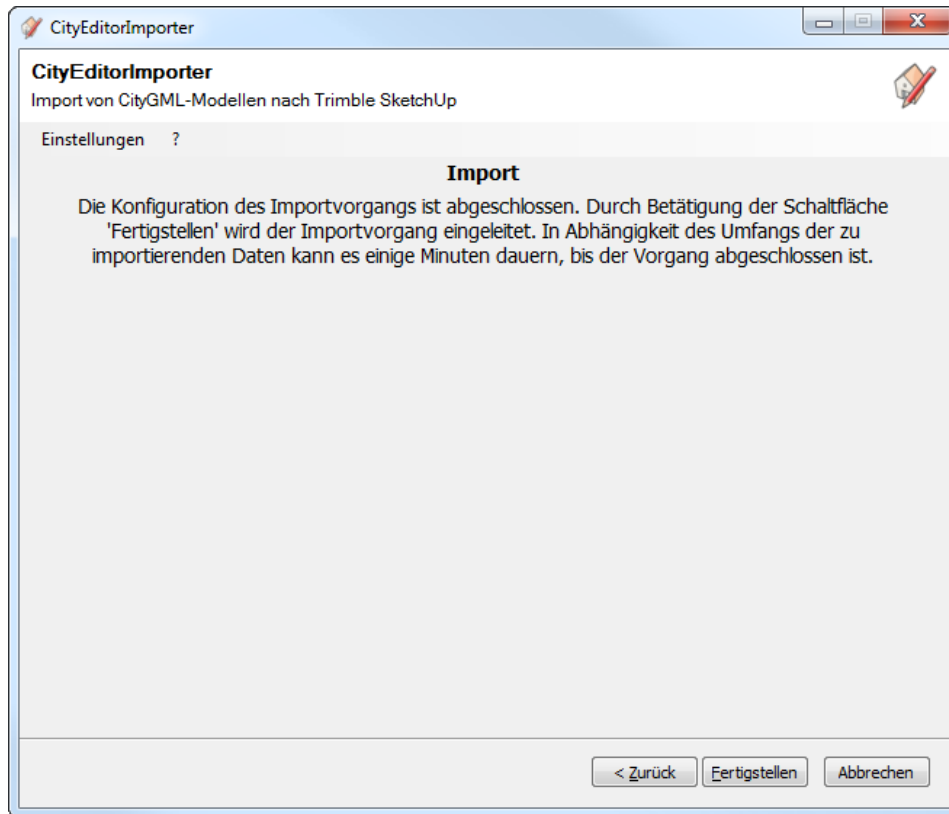


Abbildung 6.26: Konfigurationsschritt *Ausgabe*

Während des Importvorgangs wird bei aktivierter Option *Logdatei erstellen* eine Protokolldatei mit beim Import aufgetretenen Problemen im Ausgabeverzeichnis erzeugt.

### 6.3.7 Schritt Import

Mit Erreichen dieses Schritts ist die Konfiguration des Importvorgangs abgeschlossen. Der Import wird durch Betätigung der Schaltfläche *Fertigstellen* gestartet.

Abbildung 6.27: Konfigurationsschritt *Import*

## 6.4 Import in vorhandenes Modell

Sofern die zum Import ausgewählten Daten in ein bereits vorhandenes SketchUp-Modell integriert werden sollen, kann der Dateipfad der .skp-Datei dieses Modells im Importschritt *Koordinaten* angegeben werden. Der CityEditorImporter kann die Integration der zusätzlichen Daten in dieses Modell nicht unmittelbar selbst vornehmen. Es wird stattdessen ein temporäres SketchUp-Modell erzeugt, das anschließend mit Hilfe des Importmechanismus in SketchUp in das vorhandene Zielmodell integriert werden kann. Dieses Vorgehen wird im folgenden Anhand eines einfachen Beispiels erläutert.

Im in der untenstehenden Abbildung dargestellten SketchUp-Modell wurde an der markierten Stelle ein Gebäude entfernt, das durch den Import eines zusätzlichen CityGML-Modells, das das fehlende Gebäude enthält, ergänzt werden soll.

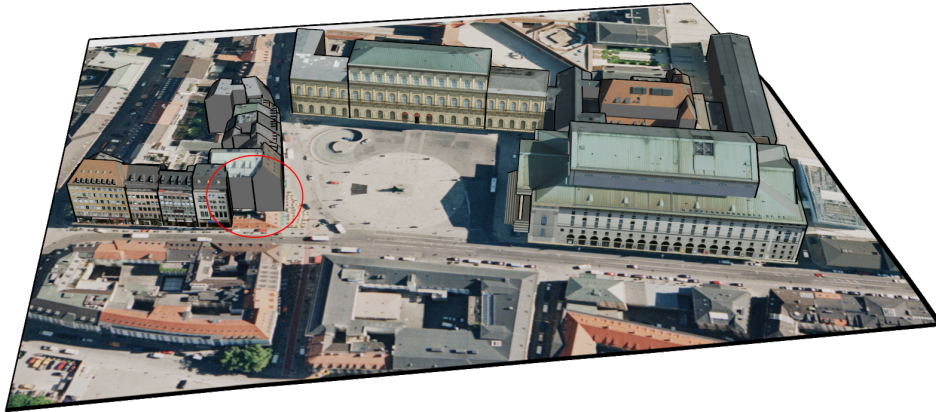


Abbildung 6.28: Modell mit fehlendem Gebäude

Dieses Modell wird im *CityEditorImporter* für den Import ausgewählt und im Importschritt *Koordinaten* das obige Modell als Zielmodell angegeben. Der *CityEditorImporter* erzeugt dann ein temporäres *SketchUp*-Modell, das den gleichen Geokoordinatenursprung besitzt wie das Zielmodell. Das fehlende Gebäude wird daher in einiger Entfernung vom Modellursprung angezeigt und nicht etwa genau am Ursprung.

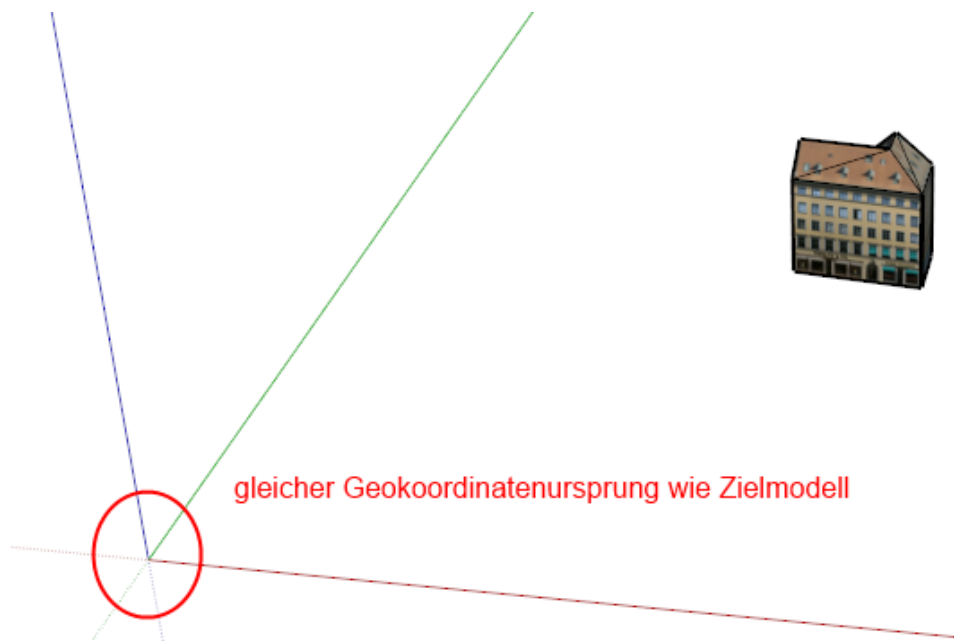


Abbildung 6.29: Temporäres Modell mit fehlendem Gebäude

Über den *SketchUp* integrierten Mechanismus zur Zusammenführung mehrerer *SketchUp*-Modelle kann das temporäre Modell nun in das Zielmodell integriert werden.



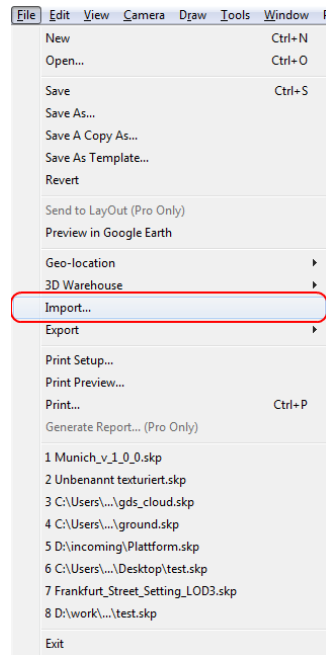


Abbildung 6.30: Menüaufruf der Importfunktion für vorhandene Modelle in SketchUp

Unmittelbar nach Auswahl der zu importierenden Datei wird der Inhalt dieser Datei in das geöffnete Modell geladen, ausgewählt und in den Verschiebemodus versetzt. Um die Auswahl korrekt zu platzieren, muss deren Referenzpunkt nun auf den Modellursprung verschoben werden. Da der Geokoordinatenursprung beider Modelle der gleiche ist, wird die Auswahl so korrekt platziert.



Abbildung 6.31: Platzierung des importierten Teilmodells



## 6.5 Geokoordinaten in SketchUp

SketchUp eignet sich NICHT für die Bearbeitung von Modellen mit Geokoordinaten. Die interne Darstellungs- und Werkzeuglogik von SketchUp arbeitet auf den großen Zahlenbereichen, die für Geokoordinaten typisch sind, bestenfalls fehlerhaft. Während eines Importvorgangs verschiebt der `CityEditorImporter` ein Modell daher in den Koordinatenursprung und speichert den Geokoordinatenversatz als Metadatum im importierten Modell. Wird ein importiertes Modell geöffnet, erscheint es folglich im Ursprung des SketchUp-Koordinatensystems. Der ermittelte Versatz bleibt als ein dem Modell angehängtes Metadatum erhalten und kann im Dialog *Model Info* (vgl. Abschnitt 5.1.1) jederzeit eingesehen werden. Beim Export nach CityGML wird der Versatz den exportierten Koordinaten automatisch wieder hinzugefügt.

# 7 Kapitel 7

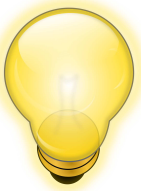
---

## Modellierung

### 7.1 Geometrie und Materialien

#### 7.1.1 Vorbemerkungen

Damit ein Modell aus SketchUp korrekt nach CityGML exportiert werden kann, müssen schon bei der Modellierung einige Details beachtet werden. In diesem Kapitel werden einige Hinweise für das korrekte Modellieren im Hinblick auf den CityGML-Export erläutert.



Die im folgenden erläuterten Hinweise stellen keineswegs einen umfassenden Modellierungsleitfaden dar. Vielmehr handelt es sich um Erfahrungen von Nutzern des CityEditor bzw. um Rückschlüsse aus der Kommunikation mit Nutzern.

Erfahrene SketchUp-Nutzer sind herzlich eingeladen, weitergehende Modellierungshinweise sowie Empfehlungen für zusätzlichen SketchUp-Erweiterungen zu melden, so dass diese an dieser Stelle gesammelt werden können.

#### 7.1.2 Elemente richtig gruppieren

In SketchUp können Elemente gruppiert werden. Beim CityGML-Export werden gruppierte Flächen (*Faces*) aus der obersten Gruppierungshierarchie als *Building* interpretiert. Gruppierungen innerhalb von Gruppierungen werden als *BuildingPart* interpretiert. Daraus ergibt sich folgender Modellierungshinweis: Elemente in der obersten Ebene sollten so gruppiert werden, dass sie im Stadtmodell einem *Building* entsprechen. Es sollte darauf verzichtet werden, diese Gruppen weiter zu gruppieren, um die Zuordnung zu *Buildings* nicht zu zerstören. Es sollte außerdem auf weitere Untergruppierungen von Flächen

innerhalb eines `Buildings` verzichtet werden. Eine Ausnahme stellt die bewusste und beabsichtigte Modellierung von `BuildingParts` dar. Ein *BuildingPart* ist in diesem Zusammenhang als Teilgebäude zu verstehen und nicht - wie die „naive“ wortgleiche Übersetzung aus dem Englischen vermuten lassen würde - als Gebäudeteil (vgl. [SIG14]).

### 7.1.3 Selbstschneidende Polygone vermeiden

Unter Umständen können bei der Modellierung sich selbstschneidene Polygone entstehen. Diese werden beim Export nicht erkannt. Darüber hinaus sind selbstschneidende Polygone in CityGML nicht erlaubt. Aus diesem Grund ist nicht vorhersagbar, wie diese in anderen Applikationen, die CityGML verarbeiten, behandelt werden.

### 7.1.4 Datenhaltung möglichst im .skp-Format

Bei allen Modellen, die ihren Ursprung in SketchUp haben - die also nicht durch einen Import von Daten durch den CityEditor entstanden sind - ist zu empfehlen, die .skp-Dateien als Originaldaten zu behalten und Änderungen nach Möglichkeit aus den .skp-Originaldateien abzuleiten. In diesen .skp-Dateien sind alle mit dem CityEditor hinzugefügten CityGML-bezogenen Attributdaten (versteckt) abgespeichert, wie z. B. Klassifizierung von Flächen, Definition von Gebäuden. CityGML-Spezifika gehen daher bei einer Abspeicherung als .skp-Datei nicht verloren.

### 7.1.5 Kein Material auf gruppierte Flächen

In SketchUp besteht die Möglichkeit, Material auf eine Gruppe von `Faces` zu "gießen". Dieses wird dann auf allen `Faces` der Gruppe sichtbar, ohne dass es datentechnisch in die entsprechenden `Faces` kopiert wird. Da beim CityGML-Export aber ausschließlich Materialien berücksichtigt werden, die unmittelbar den `Faces` zugeordnet sind, bleiben solche "indirekt" definierten Materialien unberücksichtigt.

### 7.1.6 Material auf Flächenvorder-/rückseiten

Materialien können auf der Vorderseite und auf der Rückseite von Flächen importiert und exportiert werden. Materialien auf Rückseiten werden in CityGML über das `isFront`-Element eines `surfaceDataMember` markiert.

Es ist zu beachten, dass Rückseiten von Flächen und damit auch die darauf befindlichen Materialien in der weiteren Verarbeitung der CityGML-Modelle nicht dargestellt werden.

Daher sind die zur Korrektur von Materialfehlern erforderlichen Funktionen über das Kontextmenü und von der Menüleiste aus verfügbar.

Aktuell werden die folgenden Korrekturfunktionen angeboten:

- *Reverse Faces*: Diese Funktion nimmt die Materialien von der Vorder- und Rückseite der ausgewählten Fläche(n) ab, dreht die Fläche(n) und legt die Materialien wieder auf die Fläche, sodass Sie sich optisch nicht verändert hat, obwohl sich die Orientierung geändert hat.
- *Remove Backmaterial*: Entfernt Material auf der Rückseite der Fläche.

Außerdem wird die Funktion *Select surfaces with back materials* über die Menüleiste angeboten, welche alle Flächen selektiert, die Material auf der Rückseite haben.

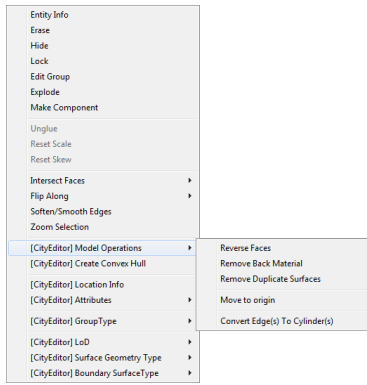


Die oben beschriebenen Funktionen wirken sich auf alle selektierten Flächen aus.

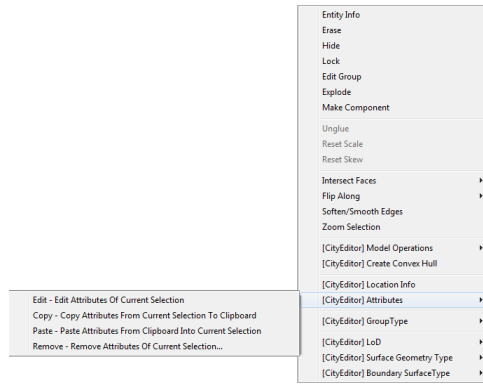
## 7.2 Attribute

### 7.2.1 CityEditor-Kontextmenü

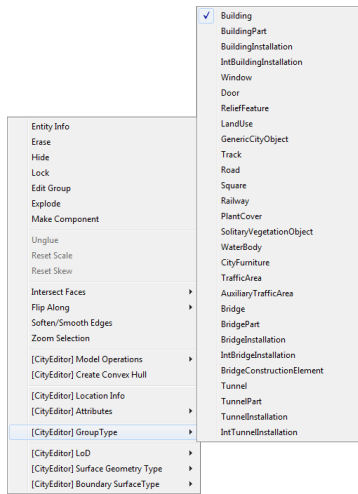
Im Rahmen der Bearbeitung der Gruppen- und Flächenattributierung spielt das CityEditor-Kontextmenü eine zentrale Rolle.



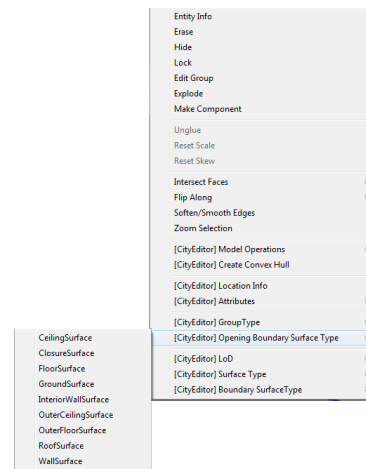
(a) Untermenü mit Korrekturfunktionen und Modelloperationen



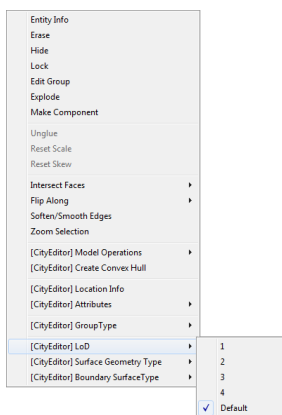
(b) Untermenü für Attributbearbeitung



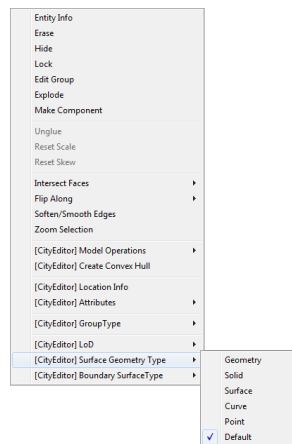
(c) Untermenü für Gruppenklassifizierung



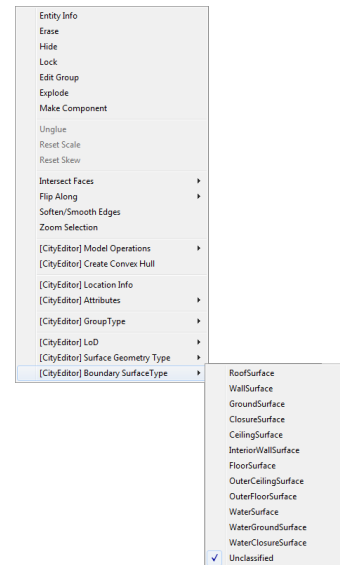
(d) Untermenü für Opening Boundary Surface Type Klassifizierung



(e) Untermenü für LoD-Klassifizierung



(f) Untermenü für Geometrieklassifizierung



(g) Untermenü für Flächenklassifizierung

Abbildung 7.1: CityEditor-Kontextmenü

Das CityEditor-Kontextmenü erweitert das standardmäßige Kontextmenü in SketchUp um zusätzliche Menüpunkte zur Klassifizierung von Gruppen und Flächen, zum Aufruf von Bearbeitungsmasken für CityGML-Attribute etc. CityGML invalide Klassifizierungen werden beim Export ignoriert und durch gültige Klassifizierungen ersetzt, so dass stets valide CityGML Modelle exportiert werden.

In den nachfolgenden Abschnitten werden die über die Menüpunkte ausführbaren Aktionen im Einzelnen erläutert.

## 7.2.2 Attribute für Gruppen und Einzelflächen

Mit dem CityEditor ist es möglich, Attribute für gruppierte Elemente sowie Einzelflächen im CityGML-spezifischen Attributschema zu bearbeiten. Um die Attribute einer Elementgruppe zu bearbeiten, muss eine Gruppe mit der rechten Maustaste ausgewählt und im sich öffnenden Kontextmenü der Menüpunkt *[CityEditor] Attributes → Edit* gewählt werden. Gleichmaßen kann auch bei der Bearbeitung von Attributen von Einzelflächen verfahren werden.

Es erscheint ein Dialog, in dem alle vorhandenen Attribute angezeigt werden. Die Attribute werden in die Kategorien *Standard* (Attribute mit speziellen Bedeutungen im CityGML-Attributschema), *Generic* (generische Attribute verschiedener Datentypen) und *Address* (Adressattribute eines Gruppenelements) unterteilt, die über den entsprechenden Reiter ausgewählt werden können.

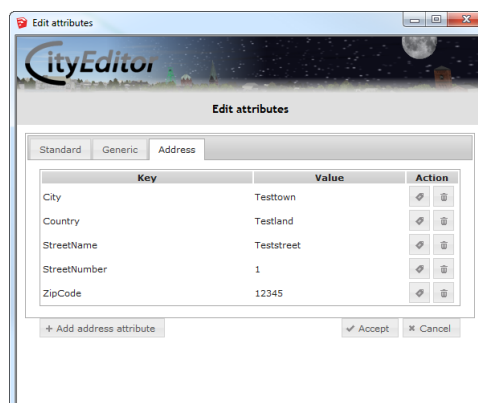



Abbildung 7.2: Dialog für Attributbearbeitung

Alle in der Dialogmaske vorgenommenen Änderungen können rückgängig gemacht werden, indem der Dialog über die Schaltfläche *Cancel* geschlossen wird. Durch Betätigung der Schaltfläche *Accept* werden alle Änderungen gespeichert.

## Ändern


Zum Ändern eines bereits erstellten Attributs muss die Schaltfläche  betätigt werden, die sich rechts neben einem Attribut befindet. Es öffnet sich eine Eingabemaske, in der der Wert geändert werden kann.

## Hinzufügen

Soll ein neues Attribut hinzugefügt werden, muss die Schaltfläche *Add attribute* betätigt werden. Es erscheint eine Eingabemaske, in der Typ, Name und Wert des neuen Attributs festgelegt werden können.

Beim Hinzufügen eines *Standard attributes* kann dessen Namen aus einer Liste von Attributen auswählen, die im CityGML-Standard vordefiniert sind. Der Name eines neuen *Generic attribute* kann, bis auf Namen von *Standard attributes* (unabhängig von Groß- und Kleinschreibung) frei gewählt werden.

## Löschen

Zum Löschen eines Attributs muss die Schaltfläche  betätigt werden.

### 7.2.3 Attribut LoD

Für jede Fläche kann festgelegt werden, welcher LoD-Repräsentation eines Objekts es zugeordnet werden soll. Um das LoD einer Fläche zu verändern, kann das Untermenü *[CityEditor] LoD* des Kontextmenüs verwendet werden. Es erscheint eine Liste, aus der eines der gültigen LoD (0 - 4) ausgewählt werden kann.

### 7.2.4 Surface Type

Für jede Fläche kann der (im CityGML-Schema definierte) Geometrietyp, mit dem die Fläche exportiert werden soll, gewählt werden. Um den Surface Type zu verändern, kann das Untermenü *[CityEditor] Surface Type* des Kontextmenüs verwendet werden, in dem die folgenden Optionen zur Auswahl stehen:

- lodXMultiSurface
- lodXTerrainIntersection
- lodXMultiCurve
- lodXFootPrint
- lodXRooftEdge
- lodXSolid

Mit der Option *Default* wird die Attributierung des `Surface Type` entfernt. Unklassifizierte Flächen können über eine Standardoption beim CityGML-Export mit einem Typen versehen werden.

### 7.2.5 Attribut `Boundary SurfaceType`

Für jede Fläche kann festgelegt werden, welchen `Boundary SurfaceType` diese Fläche beim Export erhalten soll. Um den `Boundary SurfaceType` einer Fläche zu verändern, kann das Untermenü [*CityEditor*] *Boundary SurfaceType* des Kontextmenüs verwendet werden. Es erscheint eine Liste, aus der zwischen den Typen

- `RoofSurface`
- `WallSurface`
- `GroundSurface`
- `ClosureSurface`
- `CeilingSurface`
- `InteriorWallSurface`
- `FloorSurface`
- `OuterCeilingSurface`
- `OuterFloorSurface`
- `WaterSurface`
- `WaterGroundSurface`
- `WaterClosureSurface`

gewählt werden kann.

Der aktuell zugeordnete `Boundary SurfaceType` ist mit einem Häkchen markiert. Fehlt das Häkchen, so ist kein `Boundary SurfaceType` zugeordnet. Mit *Unclassified* wird die Attributierung des `Boundary SurfaceType` entfernt.

### 7.2.6 Attribut `GroupType`

Für jede Gruppe kann festgelegt werden, welchen `GroupType` diese Gruppe beim Export erhalten soll. Um den `GroupType` einer Gruppe zu verändern, kann das Untermenü [*CityEditor*] *GroupType* des Kontextmenüs verwendet werden. Es erscheint eine Liste, aus der zwischen den Typen

- `Building`



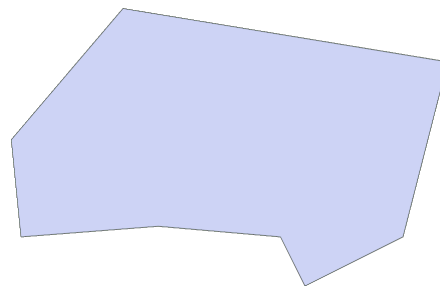
- BuildingPart
- BuildingInstallation
- IntBuildingInstallation
- Window
- Door
- ReliefFeature
- LandUse
- GenericCityObject
- CityObjectGroup
- Track
- Road
- Square
- Railway
- PlantCover
- SolitaryVegetationObject
- WaterBody
- CityFurniture
- TrafficArea
- AuxiliaryTrafficArea
- Bridge
- BridgePart
- BridgeInstallation
- IntBridgeInstallation
- BridgeConstructionElement
- Tunnel
- TunnelPart
- TunnelInstallation
- IntTunnelInstallation
- Room
- BuildingFurniture

- BridgeRoom
- BridgeFurniture
- HollowSpace
- TunnelFurniture

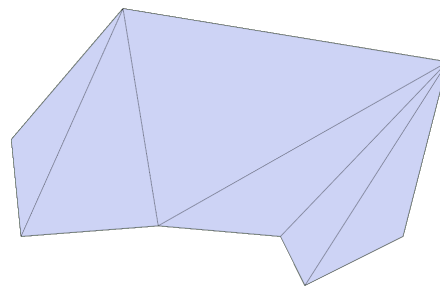
Der aktuell zugeordnete GroupType ist mit einem Häkchen markiert. Fehlt das Häkchen, so ist kein GroupType zugeordnet.



Flächen, die als Geländemodell dienen sollen, sollten in Gruppen mit dem GroupType ReliefFeature zusammengefasst werden. Da Gruppen dieses Typs beim CityGML-Export in der Geländemodellvariante TINRelief exportiert werden, werden alle Flächen, die mehr als drei Eckpunkte haben, trianguliert. Dabei entsteht ein TIN, das dem CityGML-Standard entsprechend korrekt als TINRelief export werden kann.



(a) Gruppe mit polygonaler Fläche (vor Export)



(b) TINRelief in CityGML (nach Export)

Abbildung 7.3: Umwandlung in TINRelief beim Export

### 7.2.7 Modellierung von Openings (Door, Window)

Um Openings zu modellieren wird neben der Klassifizierung des GroupTypes noch die Angabe zum Boundary Surface Type benötigt, unter welchem dieses Opening platziert

werden soll. Dazu erscheint nach der Klassifizierung des GroupTypes als Opening im Kontextmenü ein weiterer Eintrag: *[CityEditor] Opening Boundary Surface Type*. Über diesen Menüeintrag kann dem Opening der jeweilige Boundary Surface Type zugeordnet werden.

### 7.2.8 Attribute kopieren / einfügen

Beim Bearbeiten von Modellen muss gelegentlich eine Fläche unter Beibehaltung ihrer Attribute durch eine andere Fläche ersetzt werden. Damit die Attribute nicht wieder neu eingetragen werden müssen, können alle Attribute einer Fläche oder einer Gruppe über eine Zwischenablage für Attribute (**Attribute clipboard**) auf eine andere Fläche oder Gruppe übertragen werden.

Um Attribute einer Fläche/Gruppe in die Zwischenablage zu kopieren, wird diese mit der rechten Maustaste ausgewählt und im erscheinenden Kontextmenü der Menüpunkt auf *[CityEditor] Attributes→Copy* ausgewählt. Die Attribute werden hierdurch in die Zwischenablage als sogenanntes **Attribute set** kopiert. Solange **SketchUp** nicht geschlossen wird, können alle **Attribute sets** wieder in das Modell eingefügt werden.

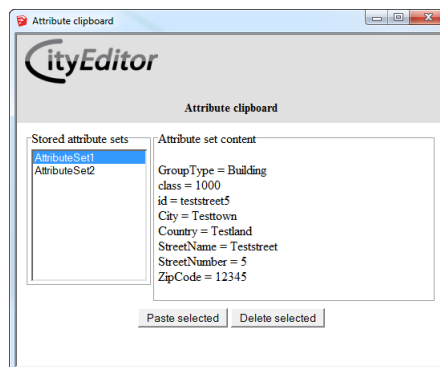


Abbildung 7.4: Anzeige der Attribute sets aus der Zwischenablage

Sollen Attribute aus der Zwischenablage auf eine Gruppe/Fläche übertragen werden, muss diese zunächst mit der rechten Maustaste ausgewählt werden. Im sich öffnenden Kontextmenü wird dann der Menüpunkt *[CityEditor] Attributes→Paste* gewählt. Es öffnet sich das Attribute clipboard, das alle in der Zwischenablage verwalteten **Attribute sets** zeigt, die zu dem angewählten Element (Fläche oder Gruppe) passen. Der Inhalt eines ausgewählten **Attribute sets** kann durch Betätigung der Schaltfläche **Paste selected** auf die ausgewählte Gruppe/Fläche übertragen werden.

## 7.3 Prüfen von Modellen

### 7.3.1 Flächenorientierung

Der nachfolgende Screenshot zeigt ein auf den ersten Blick korrekt modelliertes, texturiertes Gebäudemodell in SketchUp.



Abbildung 7.5: Texturiertes Gebäudemodell (zunächst augenscheinlich korrekt modelliert)

Tatsächlich enthält dieses Modell allerdings eine Reihe falsch orientierter Flächen. Die richtige Orientierung von Flächen kann in SketchUp sehr einfach visuell überprüft werden, indem der Flächenanzeigestil über das Menü *View* → *Face Style* → *Monochrome* gesetzt wird.

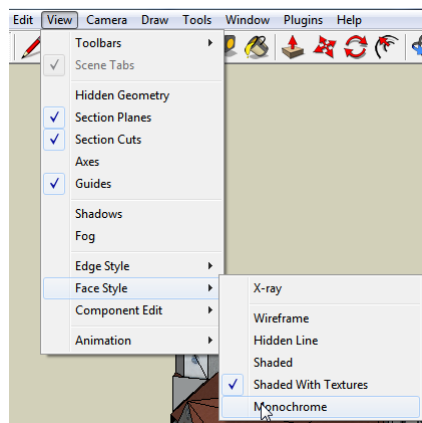


Abbildung 7.6: Menüoptionen für Flächenanzeigestil

Zusätzlich kann die Farbe für Flächenrückseiten über *Windows* → *Styles* → *Edit* auf eine deutlich erkennbare Farbe (z. B. rot) gestellt werden.

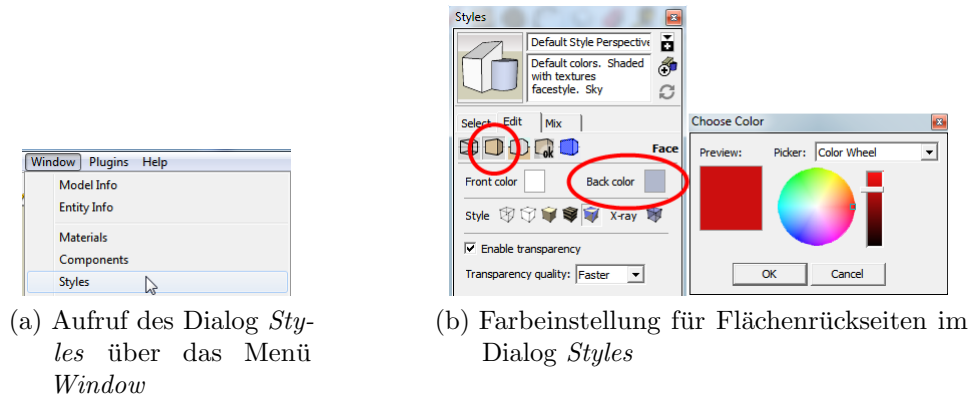


Abbildung 7.7: Modifikation der Farbdarstellung für Flächenrückseiten

Nach der Modifikation der Anzeigooptionen sind die falsch orientierten Flächen deutlich erkennbar.

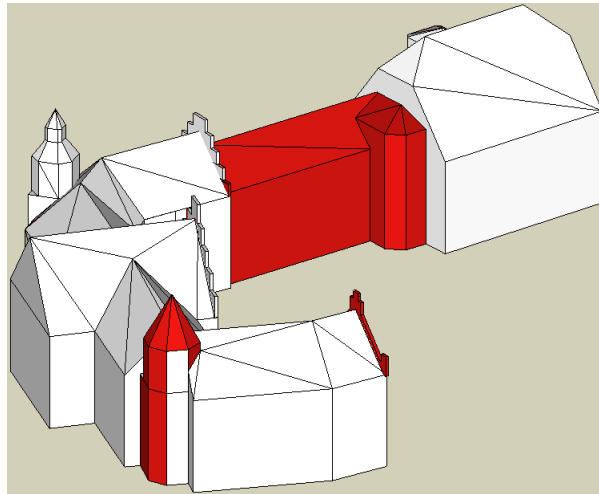


Abbildung 7.8: Falsch orientierte Flächen im Monochrom-Modus



Die Prüfung auf korrekte Flächenorientierungen sollte nach Möglichkeit durchgeführt werden BEVOR Flächen mit Materialien belegt werden.

### 7.3.2 Flächenklassifizierung

Der nachfolgende Screenshot zeigt ein weiteres zunächst augenscheinlich korrekt modelliertes Modell.

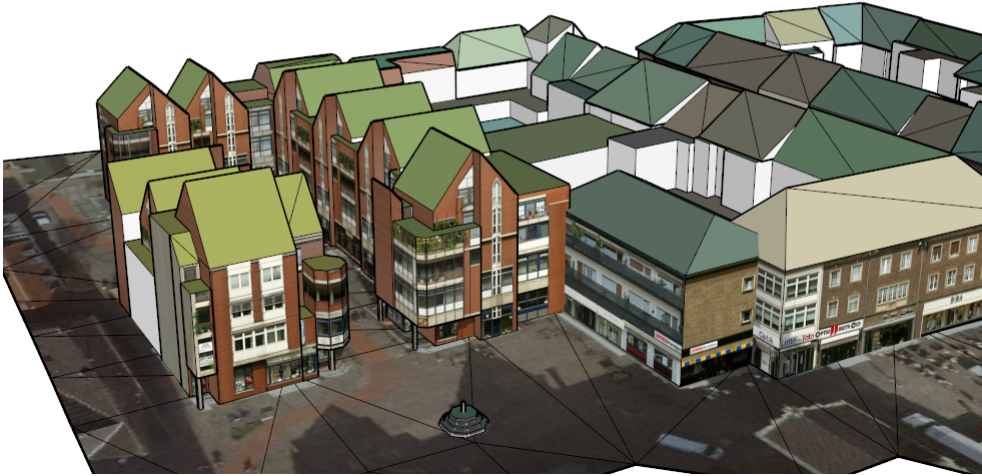


Abbildung 7.9: Gebäudemodell (zunächst augenscheinlich korrekt modelliert)

Um zu kontrollieren, ob alle Flächen dieses Modells korrekt als Boden-, Wand-, Dachflächen etc. klassifiziert wurden, kann der in **SketchUp** integrierte Einfärbemechanismus nach Ebenenzugehörigkeit verwendet werden. Da die Flächenklassifizierung durch den **CityEditor** über die Ebenenzugehörigkeit erfolgt, wird die Flächenklassifizierung durch den Einfärbemechanismus deutlich sichtbar.

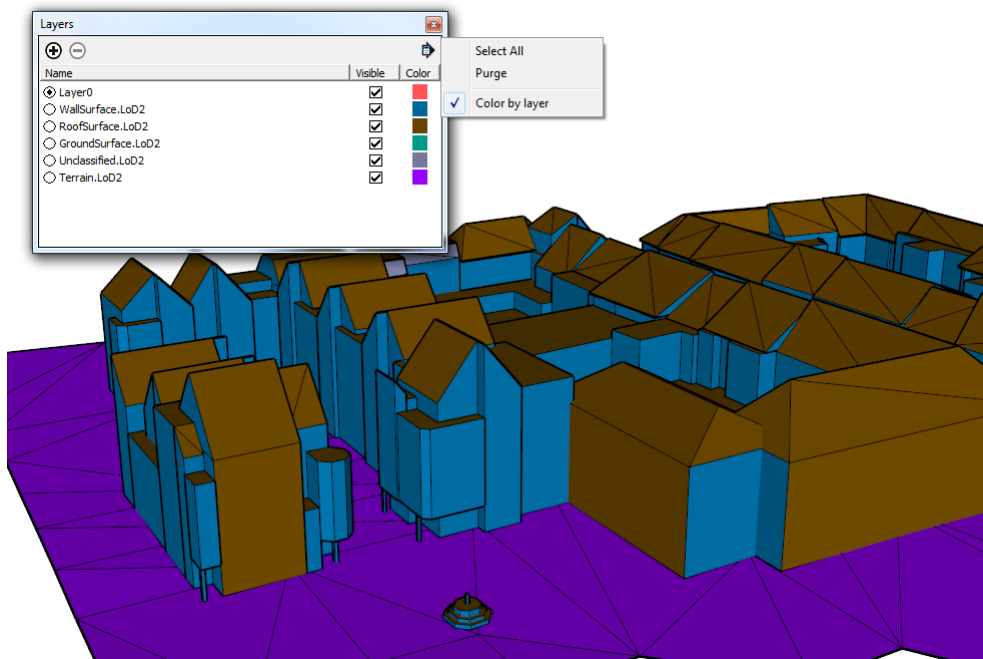


Abbildung 7.10: Darstellung mit Ebenenfarben zur Prüfung der Flächenklassifizierung

Die obige Abbildung zeigt, dass einige Wandflächen fälschlicherweise als Dachflächen klassifiziert wurden.

### 7.3.3 GML:IDs

Für die Fortführung von CityGML-Modellen ist insbesondere von Bedeutung, dass fortgeführte Objekte die korrekte GML:ID erhalten bzw. behalten. Zur einfachen und schnellen Überprüfung der GML:IDs der Objekte in einem Modell kann der Model Explorer verwendet werden, der die CityGML-Objekthierarchie der Objekte im aktuellen Modell anzeigt.

gml:id	GroupType	LoDs	SurfaceTypes	Solid		
GUID_1mkp5sIPf8VvJRepyNsJif	Road	3		x		
GUID_2N6mhTLLFHRKJGWAHskyv	PlantCover	3		x		
GUID_3aNQZB8T5hfXaNGJKBPv	PlantCover	3		x		
GUID_3M_fkpVvY4XhJ8Nv7NQgQv	PlantCover	3		x		
UUUD_8a77138f-5645-444f-87a0-bc812deeeef4	GenericCityObject	3		x		
GUID_2YJQnUPUf07Ap0THpmY13f	WaterBody	3	WaterSurface	x		
GUID_1u1v5u5GLBvYDXR68o21M3	WaterBody	3	WaterSurface	x		
UUUD_9f8fc278-d7a0-4744-af32-221f97120e7d	GenericCityObject	3		x		
UUUD_82b373cb-4309-4053-85b4-dbc123f38389	GenericCityObject	3		x		
GUID_1AnQg8u1XDee4dF0oVJyMm	LandUse	3		x		
GUID_2vZzJusL51UANZvXAwaUQZ	PlantCover	3		x		
GUID_3EEyfl6AXoofGOQOfPER3	Building	3	RoofSurface WallSurface	x		
GUID_05HREyEmr2Q87RZGmjknM	Road	3		x		
GUID_2WDZgTEoX8mujY3ORbyIZ9	Building	3	RoofSurface WallSurface	x		
GUID_10QgzD6xjEs83Y0eepxvOB	Building	3	RoofSurface WallSurface	x		
GUID_2LTf8eIP0heXWkKux9AWp	Building	3	RoofSurface WallSurface	x		
GUID_1_p92TVfD3487xjxcv08D	Building	3	RoofSurface WallSurface	x		
GUID_1XtokkD2z3_hHyf14uE4s	Building	3	RoofSurface WallSurface	x		
GUID_3p9HthghvCJuCsorknUpH	Building	3	RoofSurface WallSurface	x		
GUID_3EYbphh5zBze18EKzdRCRZ	Building	3,4	RoofSurface WallSurface GroundSurface	x		
GUID_1TRF8mu716aRc1moufTSoe	Building	3	RoofSurface WallSurface	x		

Abbildung 7.11: Model Explorer

Abweichungen von einem i. d. R. vorhandenen Benennungsschema sind in der tabellarischen Darstellung einfach zu erkennen. Besitzt ein Objekt keine GML:ID, wird der SketchUp-Name des Objekts in kursiver Schrift angezeigt.

## 7.4 Weitere nützliche SketchUp-Erweiterungen

In der nachfolgenden Tabelle sind einige SketchUp-Erweiterungen aufgeführt, die bei der Erstellung und Bearbeitung von Gebäudemodellen von Nutzen sein können. Die Kurzbeschreibungen wurden unübersetzt den Beschreibungen der Erweiterungen entnommen.

Bezeichnung	Beschreibung	Quelle
-------------	--------------	--------

CleanUp <sup>8</sup>	Cleans up and optimizes your SketchUp model.	WWW
ColorBySlope	This script paints faces based on their slope.	WWW
ColorByZ	ColorByZ paints faces based on their centerpoint's Z height. It uses colors selected by the user.	WWW
ExtrapolateColors	This script finds materials used within a selection of faces, and then randomly applies those same materials to all selected faces that have no material already applied.	WWW
FlattenFaces	This plugin allows the user to lay arbitrarily-oriented faces flat on the ground.	WWW
GroupByLayer	Explodes all groups and components, then regroups all entities by layer.	WWW
Instances	Select all instances of a selected component.	WWW
MakeFaces	Makefaces.rb loops through your model and creates faces where faces need to be created.	WWW
MoveToOrigin	Quickly move your whole model or the selection to the Origin	WWW
MoveToOriginAndCenter	Moves the entire selection to the axis origin, and places the models center at the origin.	WWW
OnionDomeCreator	This drawing tool allows you to enter specific values to create a complex, onion dome shape. Once thought to be impossible to create in SketchUp, this script makes it as simple as 3 clicks.	WWW
ReverseFaces	After activating the tool, a left click will reverse any face. Allows for faster management of backwards faces.	WWW
RoofPaint	Easily paint sloped or vertical faces.	WWW
SelectionToys	Provides a wide range of selection modifiers, filter out all edges, faces etc. Let you quickly select entities with similar properties such as material, layer orientation etc. Also let you select similar instances of the same Dynamic Component.	WWW
SketchyPhysics	SketchyPhysics is a physics plugin for Google Sketchup. It combines a simple and easy to use interface with the power of a fast and accurate physics library, the Newton SDK.	WWW
StrayLines	Label, Select, Delete or Show all the open-ended line segments in a drawing. This is an EXCELLENT script for assessing how much cleaning up an imported CAD drawing will need.	WWW
SuSolid	SuSolid is an extension for SketchUp that can help you prepare the model for 3D Printing.	WWW
Windowizer3	Creates storefront windows from selected faces.	WWW



Die oben aufgelisteten SketchUp-Erweiterungen werden nicht von 3DIS entwickelt oder vertrieben. 3DIS übernimmt keinerlei Gewährleistung für diese Erweiterungen. In keinem Fall kann 3DIS für Schäden haftbar gemacht werden, die durch diese Erweiterungen oder im Zusammenhang mit der Installation oder Verwendung dieser Erweiterungen mittelbar oder unmittelbar entstanden sein könnten oder entstanden sind.

Auf folgenden Webseiten sind ganze Verzeichnisse mit SketchUp-Erweiterungen verfügbar, in denen sich das Stöbern nach weiteren nützlichen Erweiterungen lohnen könnte.

Bezeichnung	Beschreibung	Quelle
Smustard.com™ - the Companion to SketchUp™	Verzeichnis mit kostenfreien sowie kostenpflichtigen SketchUp-Erweiterungen	WWW



SketchUp Extension Warehouse	Offizielles Verzeichnis für SketchUp-Erweiterungen	WWW
SketchUp Ruby Scripts	Sammlung von Ruby Plugins für SketchUp	WWW
SketchUp Plugins and Blog	Anleitung und Plugins für SketchUp	WWW
ruby library depot	Umfangreiche Sammlung von Ruby Plugins für SketchUp	WWW

# 8

## Kapitel 8

# Export

### 8.1 Vorbemerkungen

In den nachfolgenden Kapiteln werden verschiedene, mit dem CityEditor mögliche Exportvorgänge beschrieben.



In Bezug auf alle Exporte ist dabei zu berücksichtigen, dass ein Modell stets so exportiert wird, wie es zum Zeitpunkt des Exports in SketchUp angezeigt wird. Dies bedeutet insbesondere, dass alle versteckten Objekte nicht exportiert und etwaige eingestellten Flächen- und Kanteneinfärbungen (z. B. bei der in SketchUp möglichen Einfärbung nach Ebenenzugehörigkeit) wie angezeigt exportiert werden.

### 8.2 CityGML

#### 8.2.1 Export des aktuellen Modells

Um das aktuell geöffnete SketchUp-Modell nach CityGML zu exportieren, wird der Menüpunkt *Plugins*→*CityEditor*→*Export* ausgewählt. Es öffnet sich zunächst ein Dateialog, in dem der Speicherpfad für die zu erzeugende CityGML-Datei gewählt werden muss.

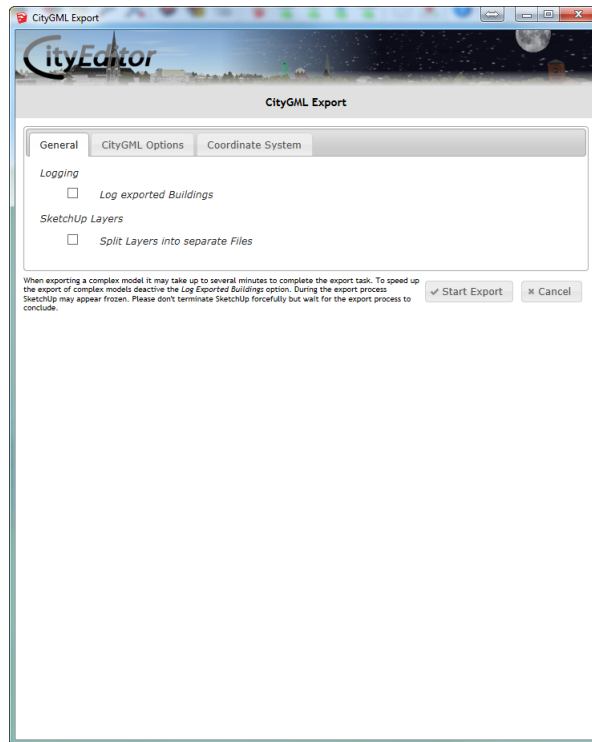
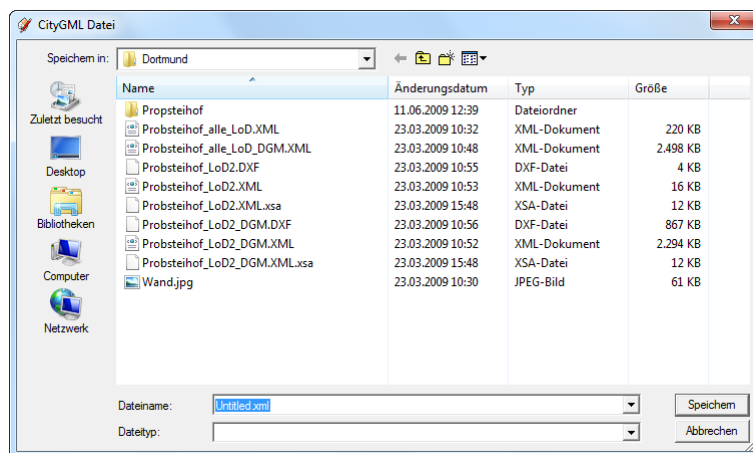
Abbildung 8.2: CityGML-Exportdialog: Registerkarte *General*

Abbildung 8.1: Dateidialog für Export eines CityGML-Modells



Um Probleme beim Export zu vermeiden, sollte der Speicherpfad für die exportierte Datei keine deutschen Sonderzeichen wie z. B. ü oder ß enthalten.

Nach Auswahl des Speicherpfades erscheint ein Dialogfenster mit drei Reitern, in dem das zu erzeugende CityGML-Modell durch eine Vielzahl von Parametern beeinflusst werden kann.

## Registerkarte General

**Log Exported Buildings** Ist diese Option aktiviert, werden die IDs aller exportierten Gruppen im Protokollfenster ausgegeben.

**Split Layers Into Separate Files** Ist diese Option aktiviert, wird für jede exportierte SketchUp-Ebene eine .gml-Datei erzeugt, in die nur solche Objekte exportiert werden, die auf der jeweiligen Ebene liegen.



Wird ein Modell mit vielen Gruppen exportiert, sollte diese Option deaktiviert werden, um die Exportgeschwindigkeit zu erhöhen.

## Registerkarte Coordinate System

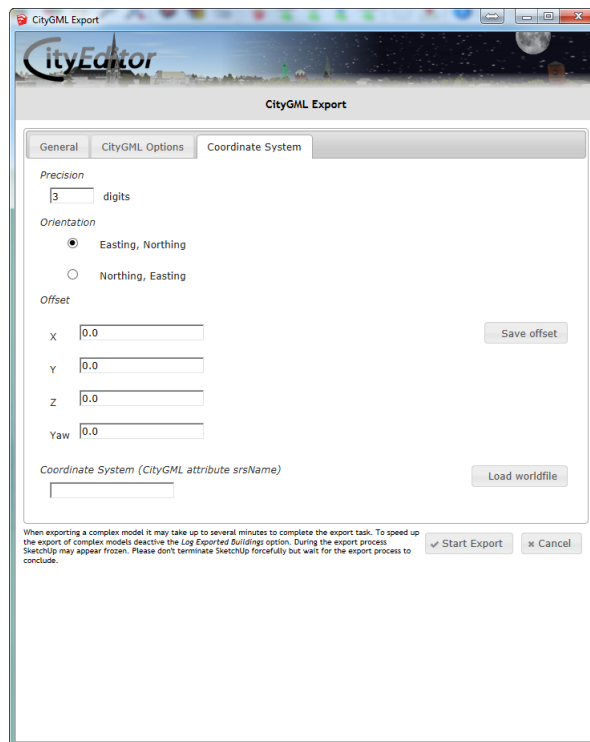


Abbildung 8.3: CityGML-Exportdialog: Registerkarte *Coordinate System*

### Precision

legt fest, wie viele Nachkommastellen bei Ausgabe der Modellkoordinaten verwendet werden sollen.

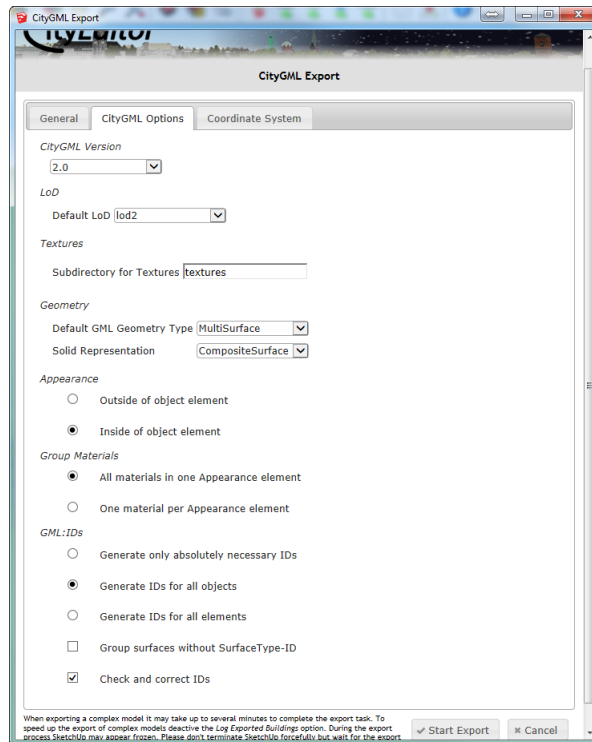


Abbildung 8.4: CityGML-Exportdialog: Registerkarte *CityGML Options*

**Orientation** legt die Reihenfolge von Rechtswert (Easting) und Hochwert (Northing) fest.

**Offset** ermöglicht eine Verschiebung des Modells in X-, Y- und Z-Richtung. Zusätzlich kann unter *Yaw* ein Winkel angegeben werden, um den das Modell um die Z-Achse gedreht werden kann (in *SketchUp* ist dies unter den Standardeinstellungen die blaue Achse). Diese Werte können durch den Benutzer verändert werden. Zusätzlich können sie aber auch über *Load Worldfile* aus einer *.dxt*-Datei ausgelesen werden. Dies ist eine Textdatei mit je einer Zeile für X, Y, Z und Yaw.

Alle Einträge/Änderungen, die unter *Offset* (X, Y, Z, Yaw) vorgenommen werden, gelten zunächst nur für den aktuellen Exportvorgang. Sollen die geänderten *Offset*-Einstellungen auch in das *SketchUp*-Modell übernommen werden, muss die Schaltfläche *Save Offset* betätigt werden.

**Coordinate System** erlaubt die Angabe des zu benutzenden Koordinatensystems, das in die CityGML-Datei als Attribut des GML-Elements `MultiSurface` eingetragen wird.

### Registerkarte *CityGML Options*

**CityGML Version** legt fest, unter Verwendung welcher Version des CityGML-Standards ein Modell exportiert werden soll.

**Default LoD** legt das LoD fest, dem alle Flächen des Modells, für die nicht explizit ein LoD angegeben wurde, zugeordnet werden sollen.

**Subdirectory For Textures** gibt den Unterordner für ggf. zu exportierende Texturen an. Bleibt dieses Eingabefeld leer, so werden die Texturen in dasselbe Verzeichnis exportiert, in dem auch die CityGML-Datei erstellt wird.

**Default GML Geometry Type** legt fest, ob Geometrien, denen kein spezifischer Geometriety zugewiesen wurde, als `Solid` oder `MultiSurface` exportiert werden sollen.

**Solid Representation** legt fest, ob als Solid gekennzeichnete Geometrien

- als `Solid`-Elemente mit einem untergeordneten `CompositeSurface`-Element, das mehrere `SurfaceMember`-Elemente enthält
- oder als `CompositeSolid`-Element, dem unmittelbar mehrere `SolidMember`-Elemente untergeordnet sind,

exportiert werden sollen.

```

1 <bldg:lod2Solid>
2   <gml:Solid>
3     <gml:exterior>
4       <gml:CompositeSurface>
5         <gml:surfaceMember>
6           ...
7         </gml:surfaceMember>
8         <gml:surfaceMember>
9           ...
10        </gml:surfaceMember>
11        ...
12       </gml:CompositeSurface>
13     </gml:exterior>
14   </gml:Solid>
15 </bldg:lod2Solid>

```

Listing 8.1: `CompositeSurface`-Repräsentation (Beispiel)

```

1 <bldg:lod2Solid>
2   <gml:CompositeSolid>
3     <gml:solidMember>
4       <gml:Solid>
5         ...
6       </gml:Solid>
7     </gml:solidMember>
8     <gml:solidMember>
9       <gml:Solid>
10        ...
11       </gml:Solid>

```

```

12     </gml:solidMember>
13     ...
14 </gml:CompositeSolid>
15 <bldg:lod2Solid>

```

Listing 8.2: CompositeSolid-Repräsentation (Beispiel)



Nicht alle Visualisierungs- und Datenhaltungsapplikation unterstützen beide Darstellungsvarianten von Solid-Geometrien. Vor der Auswahl dieser Option sollte daher geprüft werden, welche Darstellungsvarianten von den Applikationen, mit denen ein exportiertes Modell weiterverarbeitet werden soll, unterstützt werden.

**Appearance** legt fest, ob Appearance-Elemente Unterelemente des zugeordneten Objekts (*Inside of object element*) sein sollen, oder ob sie hinter allen Objekten (*Outside of object element*) erscheinen.

**Group materials** legt fest, wie Materialien und Texturen auf Appearance-Elemente abgebildet werden. *All materials in one Appearance element* bedeutet, dass alle Materialien / Texturen (als `surfaceDataMember`) des zugeordneten Objekts (*Appearance*→*Inside of object element*) oder des gesamten Modells (*Appearance*→*Outside of object element*) innerhalb eines einzigen Appearance-Elements geschrieben werden (Standard). Bei *One material per Appearance element* bekommt jedes Material / jede Textur (d.h. jedes `surfaceDataMember-Element`) sein eigenes Appearance-Element.

**GML:IDs** beeinflusst das Schreiben von IDs für die Elemente `Building`, `Polygon`, `LinearRing`, `WallSurface`, `GroundSurface` und `RoofSurface`. Hier gibt es drei Möglichkeiten:

- Bei *Generate only absolutely necessary IDs* werden nur für solche elemente IDs generiert, auf die von Texturen/Materialien über die ID ein Verweis erzeugt werden muss.
- Bei *ID for all objects* werden IDs nur bei Objekten geschrieben. Für Objekte ohne ID wird beim Schreiben eine ID generiert. Alle übrigen Elemente werden ohne ID exportiert, auch wenn IDs vorhanden sind.
- Bei *ID for all elements* werden für alle Elemente IDs geschrieben. Ist keine ID vorhanden, wird eine eindeutige ID generiert.

Für alle drei Varianten gilt zusätzlich folgende Einschränkung: Sofern eine Fläche in Sketch-Up (repräsentiert in CityGML ein `SurfaceType-Element` mit all seinen Unterelemente wie

z.B. Polygon) ein Material und/oder eine Textur besitzt, wird unabhängig vom gewählten Modus für das daraus generierte Appearance-Element immer eine ID geschrieben (wenn keine ID existiert wird sie automatisch erzeugt), da diese in dem CityGML-Modell für die Referenzierung benötigt wird.

Die Option *Group surfaces without SurfaceType-ID* bewirkt, dass alle Faces, die den gleichen SurfaceType (z.B. RoofSurface) aber keine BoundarySurfaceTypeId (das würde beim Export die ID des zu erzeugenden SurfaceType-Elements sein) haben, zusammen innerhalb eines einzigen SurfaceType-Elements geschrieben werden. Ist diese Option deaktiviert, wird jede Fläche in Form eines eigenen SurfaceType-Elements exportiert.

Ist *Check and correct IDs* aktiviert, werden alle IDs auf Eindeutigkeit überprüft. Tritt beim Schreiben eine bereits einmal geschriebene ID erneut auf, dann wird eine neue, eindeutige ID nach dem Muster `AlteID_Laufindex` generiert. Ist diese Option nicht aktiviert, führt eine doppelte ID zu einer Fehlermeldung und der Exportvorgang wird abgebrochen.

Automatisch generierte IDs werden wie folgt generiert:

**Building** `_[Dateiname]_BD.[BD Laufindex]`

**BuildingPart** `_[Building_id]_BP.[BP Laufindex]`

**Polygon** `[Building_id | Buildingpart_id]_PG.[PG Laufindex]`

**LinearRing** `[Polygon_id] _LR.[LR Laufindex]`

Beispiele:

- automatisch generierte ID eines Linear Rings in Datei `house.xml`, bei der auch die darüberliegenden Elemente keine ID besitzen: `_house_BD.3_PG.5_LR.2`.
- wie oben, aber das Gebäude hat bereits die ID 4711: `4711_PG.5_LR.2`.

Durch Betätigung der Schaltfläche auf *Start export* wird der Exportvorgang eingeleitet. Nach Abschluss des Exports öffnet sich der *Log*-Dialog, in dem Statusinformationen während des Exportvorgangs angezeigt werden.

## 8.2.2 Batchexport

Der Batchexport ermöglicht es, alle `.skp`-Dateien aus einem Verzeichnis (und dessen Unterverzeichnissen) nach CityGML zu exportieren. Dazu muss lediglich der Verzeichnispfad (z. B. `D:\Modelle`) angegeben werden. Mit aktivierter Option *Include subdirectories?* werden auch alle `.skp`-Dateien der darunterliegenden Verzeichnisse exportiert. Wird im Eingabefeld *Output directory* ein Ausgabeverzeichnis angegeben, wird jede exportierte Modelldatei in diesem Verzeichnis abgelegt. Anderenfalls wird jede exportierte Modelldatei im Eingabeverzeichnis neben der originären `.skp`-Datei gespeichert.



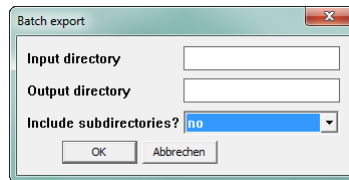


Abbildung 8.5: Dialog für Batchexport

## 8.3 3D-PDF

### 8.3.1 Vorbemerkungen

Der Export eines SketchUp-Modells als 3D-PDF erfolgt durch das externe Modul CityEditorExporter, welches aus dem Erweiterungsmenü über den Menüpunkt *Export* → *3D-PDF* gestartet wird. Das exportierte SketchUp-Modell kann in ein neu erzeugtes oder bereits vorhandenes PDF-Dokument integriert werden.



Nach aktuellem Kenntnisstand unterstützt ausschließlich der Adobe Reader die Darstellung von 3D-Objekten in PDF-Dokumenten.

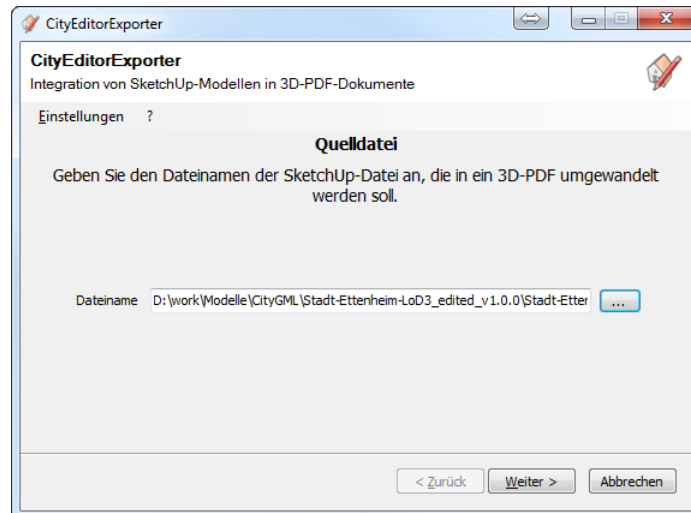
Beim Export als 3D-PDF werden ausschließlich Flächen und Linienobjekte berücksichtigt. Punktobjekte werden nicht ins 3D-PDF übernommen. Einem Objekt anhängende CityGML-Metadaten werden ebenfalls exportiert und können im Metadatenwerkzeug des Adobe Reader angezeigt werden. In SketchUp auf einem Modell definierte Szenen werden als vordefinierte Ansichtspunkte in ein 3D-PDF übernommen und können mit dem entsprechenden Werkzeuge des Adobe Reader angesteuert werden.

Ein Exportassistent, dessen Schritte im folgenden Abschnitt erläutert werden, führt durch die Konfiguration des Exportvorgangs.

### 8.3.2 Exportassistent

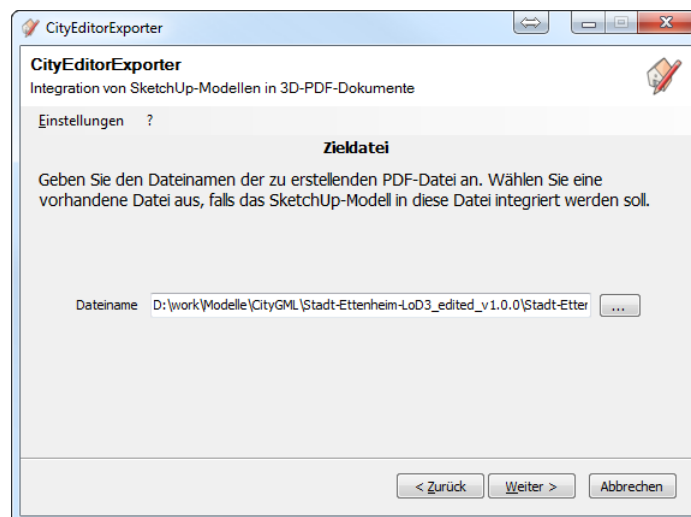
#### 8.3.2.1 Schritt Quelldatei

Im ersten Schritt des Exportassistenten wird die zu exportierende .skp-Datei ausgewählt. Falls diese Datei in SketchUp geöffnet ist, sollte sichergestellt werden, dass noch ungespeicherte Änderungen vor Durchführung des Exportvorgangs zunächst gespeichert werden.

Abbildung 8.6: Konfigurationsschritt *Quelldatei*

### 8.3.2.2 Schritt Zieldatei

Als Zieldatei kann der Dateiname eines neu zu erzeugenden oder bereits vorhandenen PDF-Dokuments angegeben werden. Wird eine bereits vorhandene Datei ausgewählt, kann im nächsten Konfigurationsschritt die Seitenanzahl angegeben werden, an der eine neue Seite mit dem integrierten SketchUp-Modell in das vorhandene Dokument eingefügt werden soll.

Abbildung 8.7: Konfigurationsschritt *Zieldatei*

### 8.3.2.3 Schritt Integration in vorhandenes Dokument

Hier kann die Seitenanzahl angegeben werden, an der eine neue Seite mit dem integrierten SketchUp-Modell in das vorhandene Dokument eingefügt werden soll.

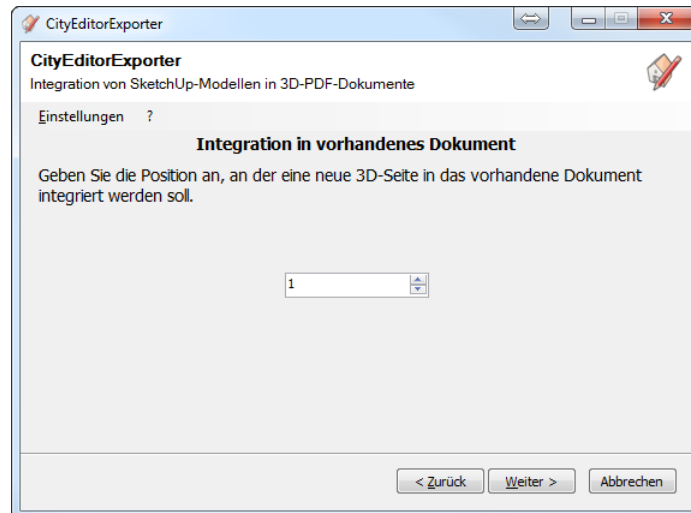


Abbildung 8.8: Konfigurationsschritt *Integration in vorhandenes Dokument*

### 8.3.2.4 Schritt Optionen

Dieser Konfigurationsschritt bietet die Möglichkeit, eine Reihe von Exportoptionen zu konfigurieren.

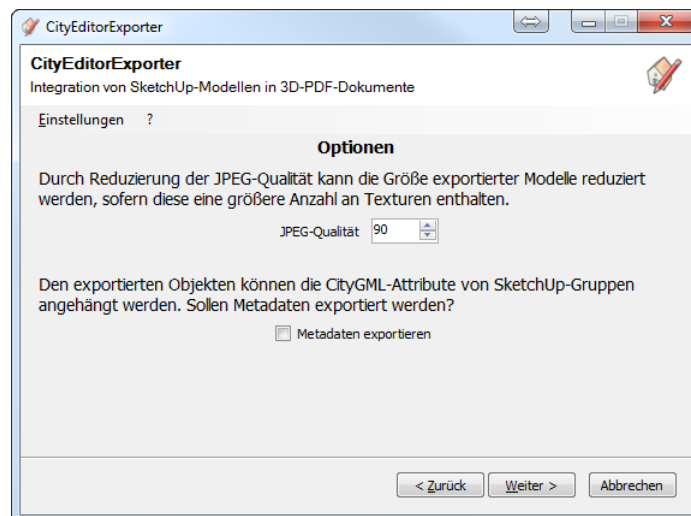


Abbildung 8.9: Konfigurationsschritt *Optionen*

#### JPEG-Qualität

Durch diese Option kann die Qualität der in ein 3D-PDF übernommenen Texturen beeinflusst werden, sofern diese Texturen im exportierten SketchUp-Modell im JPEG-Format vorliegen. Eine hohe Bildqualität führt zu einer hohen Dateigröße des erzeugten 3D-PDF. Eine geringe Texturqualität verringert die Dateigröße, kann jedoch zu Bildartefakten führen. Ein Standardwert von 90 sollte i. d. R. ausreichend sein.

## Metadaten exportieren

Ist diese Option aktiviert werden im exportierten SketchUp-Modell enthaltene CityGML-Attribute für Gruppen an die exportierten Objekte angehängt und im Metadatenwerkzeug des Adobe Reader angezeigt.

### 8.3.2.5 Schritt Layout

In diesem Schritt kann das Aussehen der Dokumentseite, auf der das exportierte SketchUp-Modell zu sehen sein wird, anhand einer Reihe von Layoutoption modifiziert werden.

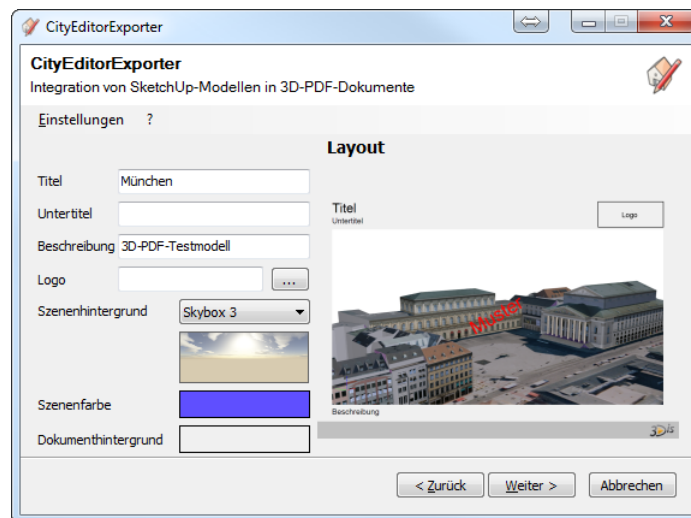


Abbildung 8.10: Konfigurationsschritt *Layout*

Mit den angegebenen Layoutoptionen wird eine neue Dokumentseite auf Basis der in der untenstehenden Abbildung dargestellten Vorlage erstellt.

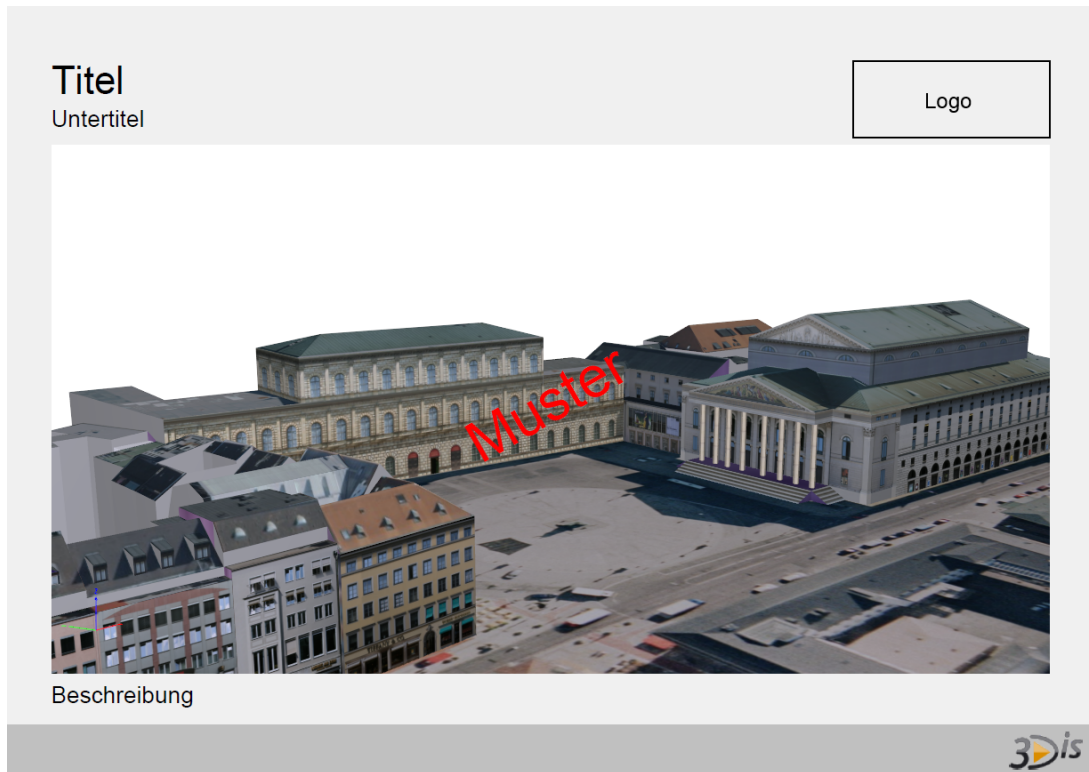


Abbildung 8.11: Layoutvorlage für Dokumentseite mit eingebettetem 3D-Objekt

### 8.3.2.6 Schritt Metainformationen

Die in diesem Schritt eingegebenen Metainformationen werden dem erzeugten PDF-Dokument als PDF-spezifische Metadaten angehängt.

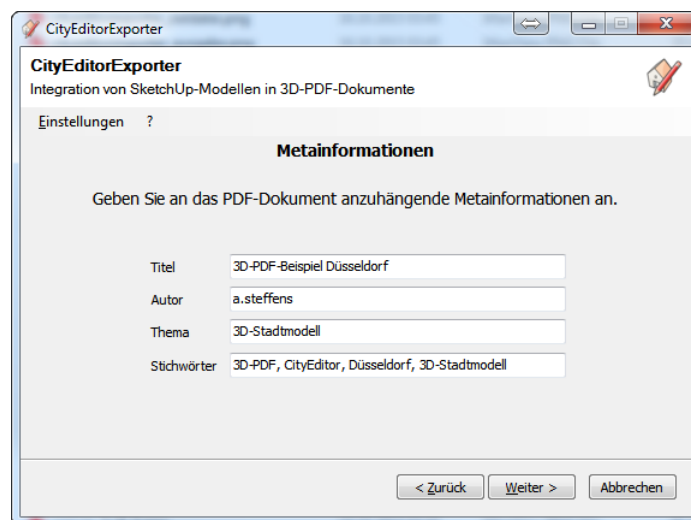


Abbildung 8.12: Konfigurationsschritt *Metainformationen*

### 8.3.2.7 Schritt Konfiguration abgeschlossen

Mit Erreichen dieses Konfigurationsschritts ist die Konfiguration des Exportvorgangs abgeschlossen. Nach Betätigung der Schaltfläche *Fertigstellen* wird der Exportvorgang gestartet.



Abbildung 8.13: Konfigurationsschritt *Konfiguration abgeschlossen*

### 8.3.3 Ansichtspunkte

SketchUp bietet die Möglichkeit, mehrere Szenenansichtspunkte zu definieren, bei denen ein Modell aus verschiedenen Perspektiven betrachtet wird. Beim Export eines Modells als 3D-PDF werden diese Ansichtspunkte mit den gleichen Bezeichnungen wie in SketchUp übernommen und können im entsprechenden Werkzeug des Adobe Reader ausgewählt werden, um einfach und schnell verschiedene Perspektive einzunehmen.

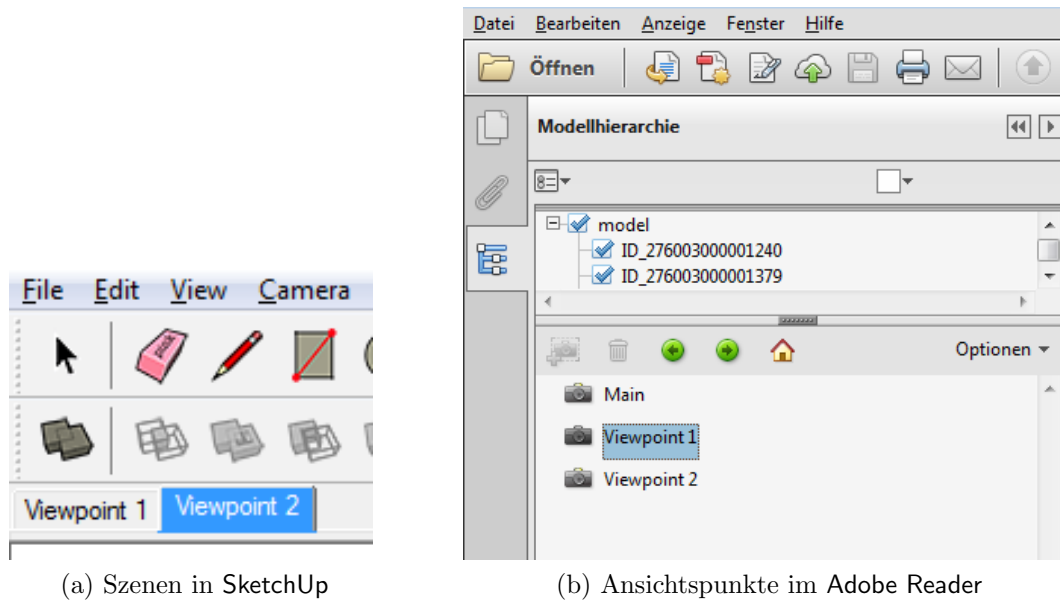


Abbildung 8.14: Ansichtspunkte

Der zusätzlich erzeugte Ansichtspunkt *Main* repräsentiert die letzte Kameraposition, die im exportierten Modell gespeichert wurde.

### 8.3.4 Hyperlinks

Um Objekte in einem 3D-PDF mit anklickbaren Hyperlinks zu versehen, können den entsprechenden Gruppen im zu exportierenden **SketchUp**-Modell Attribute mit dem anzusteuernden Verknüpfungsziel hinzugefügt werden. Das Verknüpfungsziel muss dabei mit der Zeichenkette `http` beginnen. Die Hyperlinks werden im 3D-PDF durch Betätigung der RECHTEN MAUSTASTE auf einem ausgewählten Objekt in einem sich öffnenden Kontextmenü sichtbar.

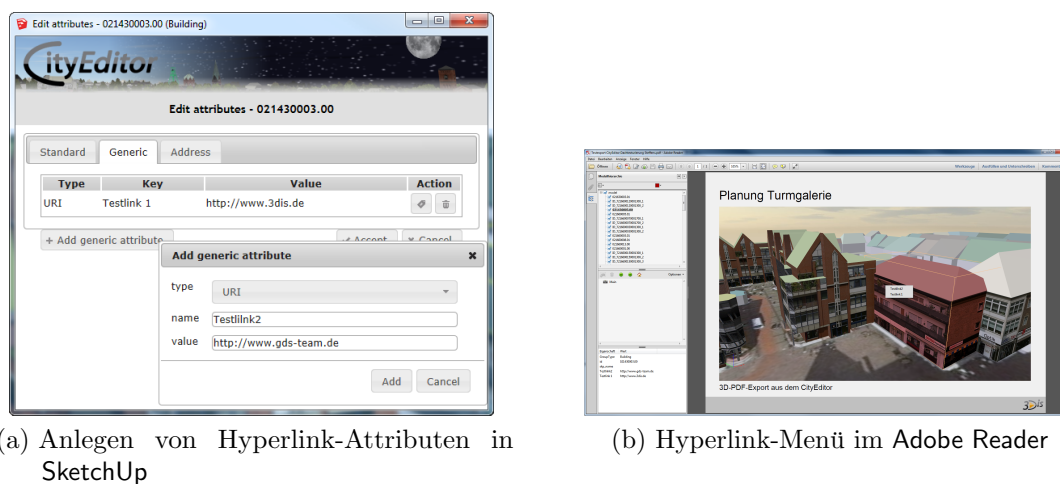


Abbildung 8.15: Hyperlinks im 3D-PDF

### 8.3.5 Navigation

Folgende Eingabemöglichkeiten stehen für die Navigation in einem vom CityEditor erzeugten 3D-PDF zur Verfügung:



Bei gedrückter LINKER MAUSTASTE kann der Mauszeiger horizontal oder vertikal über die 3D-Szene bewegt werden, um die Kameraorientierung zu modifizieren.



Bei gedrückter RECHTER MAUSTASTE kann der Mauszeiger

- horizontal über die 3D-Szene bewegt werden, um die Kameraorientierung in der horizontalen Ebene zu modifizieren.
- vertikal über die 3D-Szene bewegt werden, um die Kamera vorwärts bzw. rückwärts zu bewegen.



Durch Drehen des MAUSRADES wird die Kamera in Blickrichtung vorwärts bzw. rückwärts bewegt.



Bei gedrückter UMSCHALTASTE und gleichzeitig gedrückter LINKER MAUSTASTE kann der Mauszeiger

- horizontal über die 3D-Szene bewegt werden, um die Kamera seitwärts zu bewegen.
- vertikal über die 3D-Szene bewegt werden, um die Kamera auf- bzw. abwärts zu bewegen.

### 8.3.6 Beispiele

Die folgenden Abbildungen zeigen interaktive 3D-Objekte, die mit dem CityEditor zunächst aus CityGML nach SketchUp importiert und dann als 3D-PDF exportiert wurden.



Ettenheim

Abbildung 8.16: Integriertes 3D-Stadtmodell Ettenheim, Referenzmodell [CGM15]

Muenchen

Abbildung 8.17: Integriertes 3D-Stadtmodell München, Referenzmodell [CGM15]

Frankfurt

Abbildung 8.18: Integriertes 3D-Stadtmodell Frankfurt, Referenzmodell [CGM15]

## 8.4 CityBrowser

### 8.4.1 Vorbemerkungen

Der CityBrowser ist eine Webanwendung für die Visualisierung von 3D-Stadtmodellen im WebCF-Format, die die Integration von 3D-Stadtmodellen in beliebige webbasierte Applikationen ermöglicht. Der Export eines SketchUp-Modells als CityBrowser-Projekt (im WebCF-Format) erfolgt durch das externe Modul **CityEditorExporter**, welches aus dem Erweiterungsmenü über den Menüpunkt *Export* → *CityBrowser (WebGL)* gestartet wird. Das exportierte SketchUp-Modell kann als CityBrowser-Projekt auf einem Webserver als interaktive 3D-Präsentation veröffentlicht werden..



Im Rahmen des Exports eines CityBrowser-Projekts wird auch die CityBrowser-Webanwendung exportiert. Dieser liegt ein ausführliche Beschreibung der technischen Anforderung für die Veröffentlichung auf einem Webserver bei.

Beim Export als CityBrowser-Projekt werden ausschließlich Flächen und Linienobjekte berücksichtigt. Punkte werden nicht übernommen. Einem Objekt anhängende CityGML-Metadaten werden ebenfalls exportiert und können im Metadatenwerkzeug des CityBrowser

angezeigt werden. In SketchUp auf einem Modell definierte Szenen werden als vordefinierte Ansichtspunkte in ein CityBrowser-Projekt übernommen und können mit dem entsprechenden Werkzeuge des CityBrowser angesteuert werden.

Ein Exportassistent, dessen Schritte im folgenden Abschnitt erläutert werden, führt durch die Konfiguration des Exportvorgangs.

## 8.4.2 Exportassistent

### 8.4.2.1 Schritt Quelldatei

Im ersten Schritt des Exportassistenten wird die zu exportierende .skp-Datei ausgewählt. Falls diese Datei in SketchUp geöffnet ist, sollte sichergestellt werden, dass noch ungespeicherte Änderungen vor Durchführung des Exportvorgangs zunächst gespeichert werden.

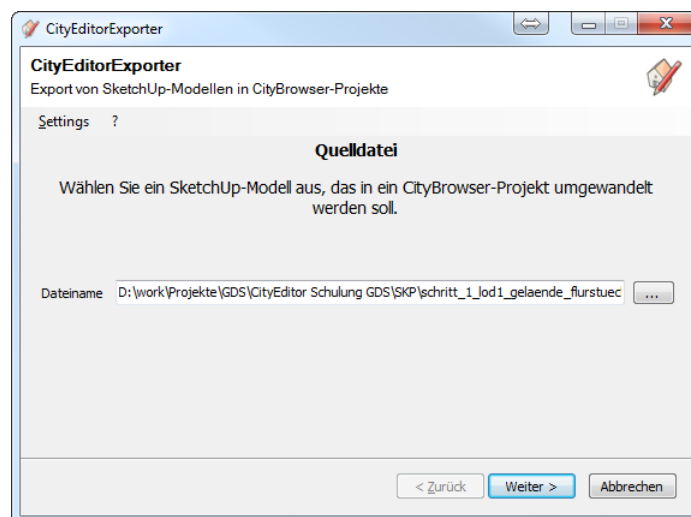
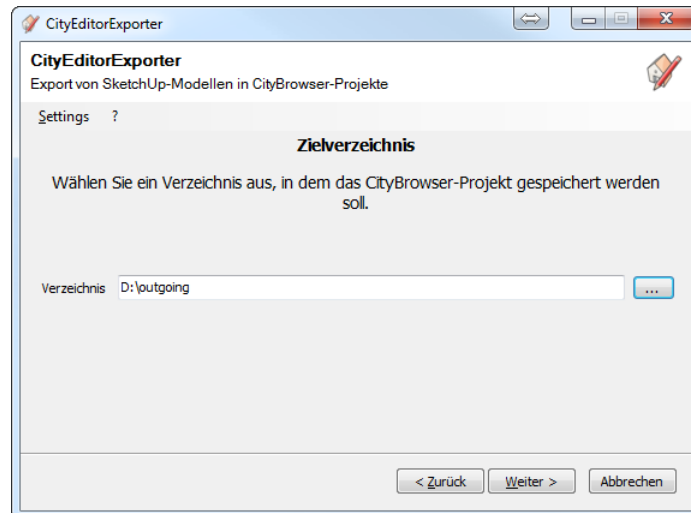


Abbildung 8.19: Konfigurationsschritt *Quelldatei*

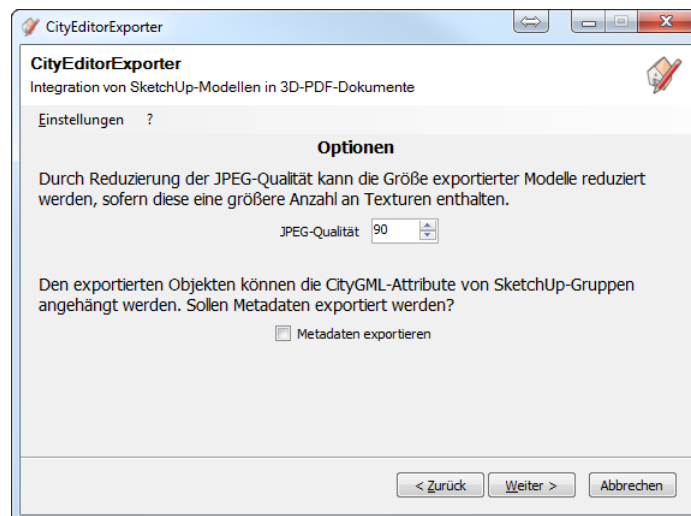
### 8.4.2.2 Schritt Zielverzeichnis

Als Zielfeld kann der Dateiname eines neu zu erzeugenden oder bereits vorhandenen PDF-Dokuments angegeben werden. Wird eine bereits vorhandene Datei ausgewählt, kann im nächsten Konfigurationsschritt die Seitenanzahl angegeben werden, an der eine neue Seite mit dem integrierten SketchUp-Modell in das vorhandene Dokument eingefügt werden soll.

Abbildung 8.20: Konfigurationsschritt *Zieldatei*

### 8.4.2.3 Schritt Optionen

Dieser Konfigurationsschritt bietet die Möglichkeit, eine Reihe von Exportoptionen zu konfigurieren.

Abbildung 8.21: Konfigurationsschritt *Optionen*

### JPEG-Qualität

Durch diese Option kann die Qualität der in ein CityBrowser-Projekt übernommenen Texturen beeinflusst werden, sofern diese Texturen im exportierten SketchUp-Modell im JPEG-Format vorliegen. Eine hohe Bildqualität führt zu einer hohen Dateigröße des erzeugten Projekts. Eine geringe Texturqualität verringert die Dateigröße, kann jedoch zu Bildartefakten führen. Ein Standardwert von 90 sollte i. d. R. ausreichend sein.

## Metadaten exportieren

Ist diese Option aktiviert werden im exportierten SketchUp-Modell enthaltene CityGML-Attribute für Gruppen an die exportierten Objekte angehängt und im Metadatenwerkzeug des CityBrowser angezeigt.

### 8.4.2.4 Schritt Bildressourcen

Der CityBrowser bietet die Möglichkeit, den Darstellungsbereich projektbezogen durch die Ergänzung von Bildressourcen anzupassen. Zu den Ressourcen, die ergänzt werden können, zählen

- ein Logo, dass in der linken oberen Ecke des Darstellungsbereichs angezeigt wird.
- ein Kompass, der in der rechten unteren Ecke des Darstellungsbereichs angezeigt wird.
- eine Legende, die im Legendenwerkzeug angezeigt wird.

In diesem Konfigurationsschritt können entsprechende Bilder ausgewählt werden, die beim Export in das CityBrowser-Projekt integriert werden.

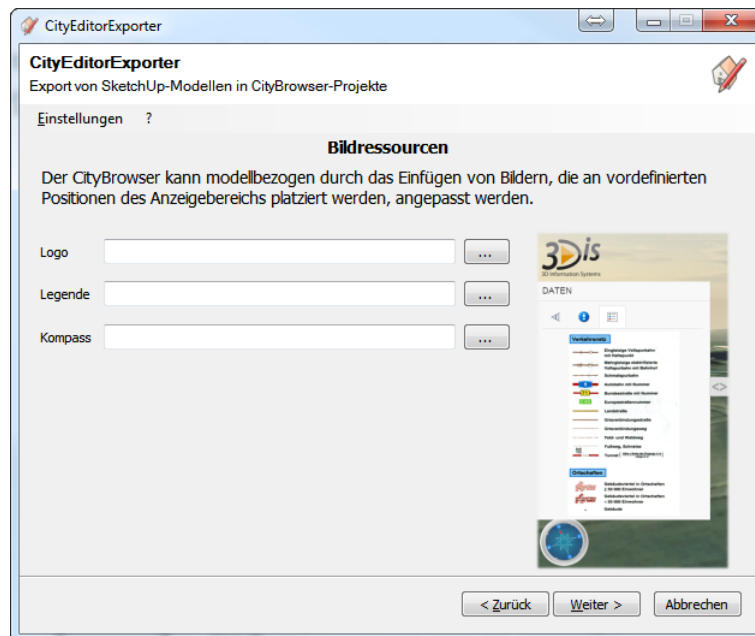


Abbildung 8.22: Konfigurationsschritt *Bildressourcen*

### 8.4.2.5 Schritt Metainformationen

In diesem Schritt können ein Titel sowie eine Beschreibung für das zu exportierende CityBrowser-Projekt eingegeben werden. Zudem kann ausgewählt werden, ob Titel und

Beschreibung bei jedem Laden des Projekts oder nur beim ersten Ladevorgang angezeigt werden sollen.

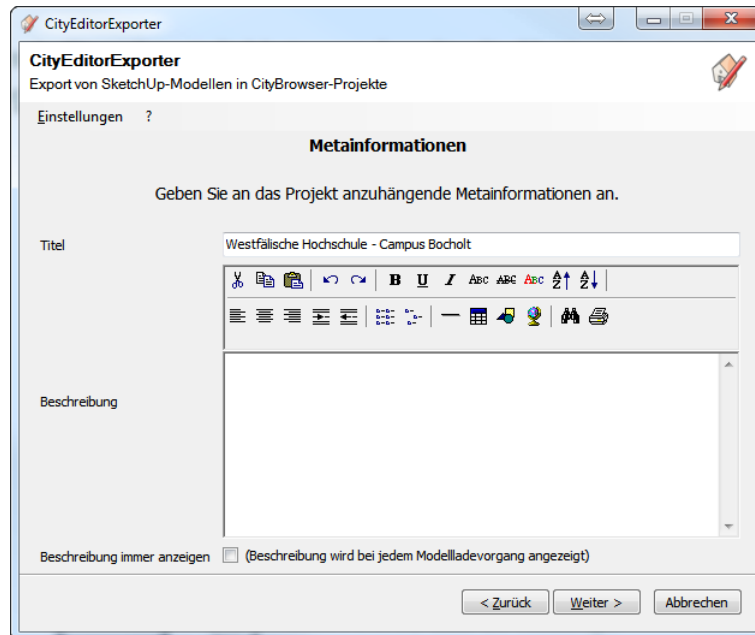


Abbildung 8.23: Konfigurationsschritt *Metainformationen*

#### 8.4.2.6 Schritt Werkzeuge

Der CityBrowser verfügt über eine Reihe von Werkzeugen, die projektbezogen ein- bzw. ausgeschaltet werden können. In diesem Schritt können die Werkzeuge ausgewählt werden, die auf dem exportierten CityBrowser-Projekt verfügbar sein sollen.

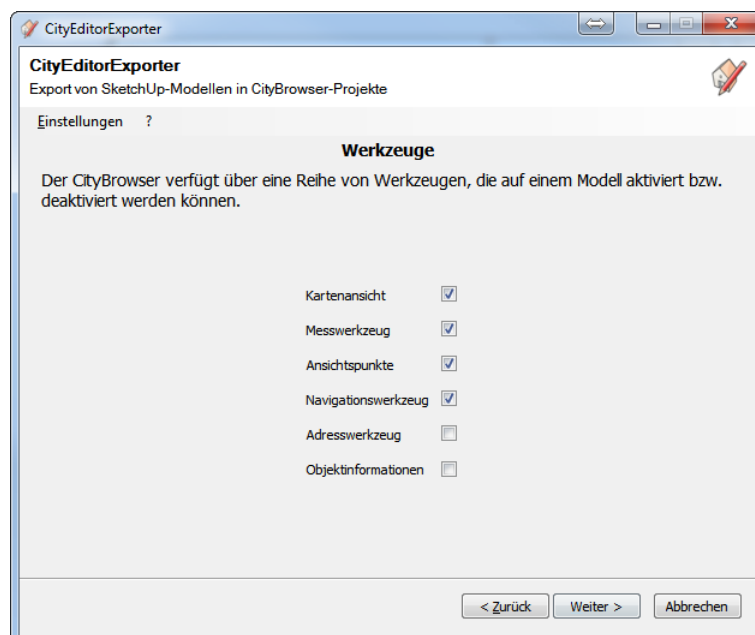


Abbildung 8.24: Konfigurationsschritt *Werkzeuge*

### 8.4.2.7 Schritt Konfiguration abgeschlossen

Mit Erreichen dieses Konfigurationsschritts ist die Konfiguration des Exportvorgangs abgeschlossen. Nach Betätigung der Schaltfläche *Fertigstellen* wird der Exportvorgang gestartet.

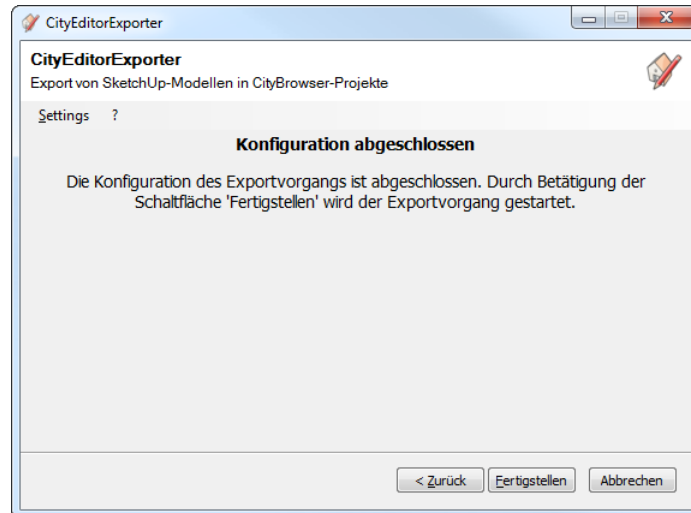


Abbildung 8.25: Konfigurationsschritt *Konfiguration abgeschlossen*

### 8.4.3 Ansichtspunkte

SketchUp bietet die Möglichkeit, mehrere Szenenansichtspunkte zu definieren, bei denen ein Modell aus verschiedenen Perspektiven betrachtet wird. Beim Export eines Modells als CityBrowser-Projekt werden diese Ansichtspunkte mit den gleichen Bezeichnungen wie in SketchUp übernommen und können im entsprechenden Werkzeug des CityBrowser ausgewählt werden, um einfach und schnell verschiedene Perspektive einzunehmen.

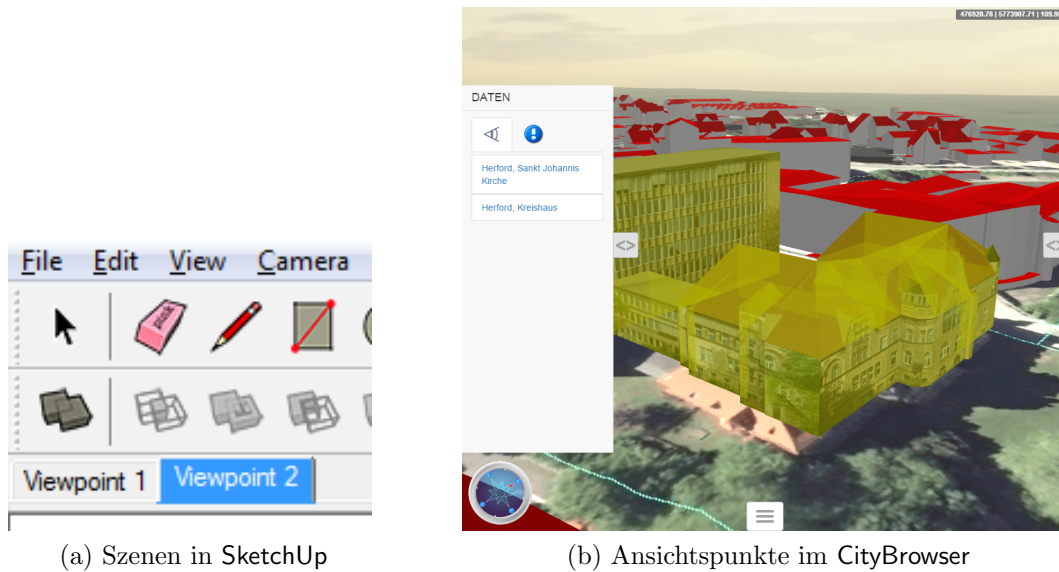


Abbildung 8.26: Ansichtspunkte

Der zusätzlich erzeugte Ansichtspunkt *Main* repräsentiert die letzte Kameraposition, die im exportierten Modell gespeichert wurde.

#### 8.4.4 Hyperlinks

Um Objekte in einem CityBrowser-Projekt mit anklickbaren Hyperlinks zu versehen, können den entsprechenden Gruppen im zu exportierenden SketchUp-Modell Attribute mit dem anzusteuernden Verknüpfungsziel hinzugefügt werden. Das Verknüpfungsziel muss dabei mit der Zeichenkette `http` beginnen. Die Hyperlinks werden im CityBrowser nach Auswahl eines Objekts im Metadatenwerkzeug sichtbar.



Abbildung 8.27: Hyperlinks im 3D-PDF



## 8.5 Andere 3D-Formate

### 8.5.1 Vorbemerkungen

Der CityEditor bietet die Möglichkeit des Exports von Modellen in die Formate 3D Studio (.3ds), Alias Wavefront (.obj), OpenInventor (.iv), OpenSceneGraph Binary (.ive, .osgb), OpenSceneGraph ASCII (.osg), AC3D (.ac), 3D Manufacturing Format (.3mf) und Stereolithography (.stl). Der Export erfolgt durch das externe Modul CityEditorExporter, welches aus dem Erweiterungsmenü über den Menüpunkt *Export* → *CAD* gestartet wird.

Ein Exportassistent, dessen Schritte im folgenden Abschnitt erläutert werden, führt durch die Konfiguration des Exportvorgangs.

### 8.5.2 Exportassistent

#### 8.5.2.1 Schritt Quelldatei

Im ersten Schritt des Exportassistenten wird die zu exportierende .skp-Datei ausgewählt. Falls diese Datei in SketchUp geöffnet ist, sollte sichergestellt werden, dass noch ungespeicherte Änderungen vor Durchführung des Exportvorgangs zunächst gespeichert werden.



Abbildung 8.28: Konfigurationsschritt *Quelle*

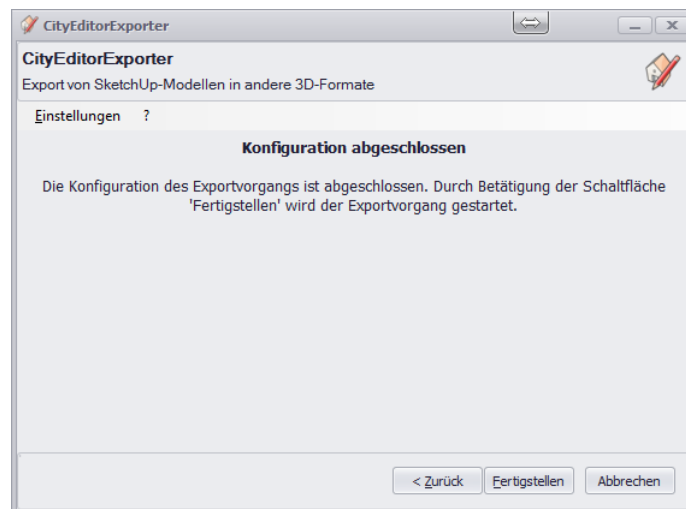
#### 8.5.2.2 Schritt Zieldatei

In diesem Schritt wird die Zieldatei angegeben, in die exportiert werden soll. Anhand der für die Zieldatei verwendeten Dateierweiterung wird das Zielformat erkannt.

Abbildung 8.29: Konfigurationsschritt *Zieldatei*

### 8.5.2.3 Schritt Konfiguration abgeschlossen

Mit Erreichen dieses Konfigurationsschritts ist die Konfiguration des Exportvorgangs abgeschlossen. Nach Betätigung der Schaltfläche *Fertigstellen* wird der Exportvorgang gestartet.

Abbildung 8.30: Konfigurationsschritt *Konfiguration abgeschlossen*

# 9 Kapitel 9

---

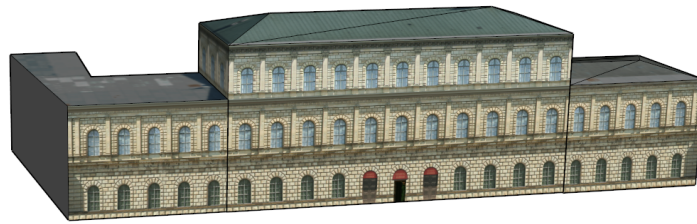
## Sonstige CityEditor-Funktionen

### 9.1 Vorbemerkungen

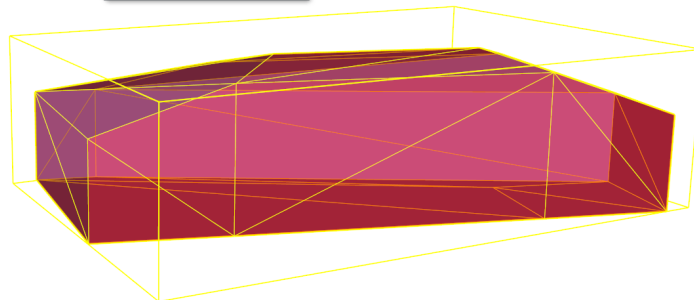
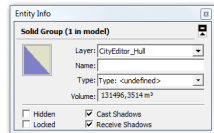
In diesem Kapitel werden Funktionen des CityEditor erläutert, die nicht in die Kategorien Import, Modellierung oder Export fallen und daher in den vorhergehenden Kapiteln noch keine Erwähnung gefunden haben.

### 9.2 Konvexe Hülle und konvexes Hüllvolumen

Über den Menüpunkt *[CityEditor] Create Convex Hull* des CityEditor-Kontextmenü kann für die aktuell ausgewählten Elemente des SketchUp-Modells die konvexe Hülle berechnet werden. Der berechnete Hüllkörper wird als neue Gruppe mit halbtransparentem Material in das Modell eingefügt.



(a) Gebäude, dessen kovexe Hülle berechnet werden soll



(b) Berechneter konvexer Hüllkörper

Abbildung 9.1: Konvexe Hülle

Der Hüllkörper ist ein Volumenkörper, so dass dessen Volumen von SketchUp berechnet und angezeigt wird. Die konvexe Hülle kann also zur näherungsweisen Volumenbestimmung für Körper verwendet werden, die originär keine Volumenkörper sind.

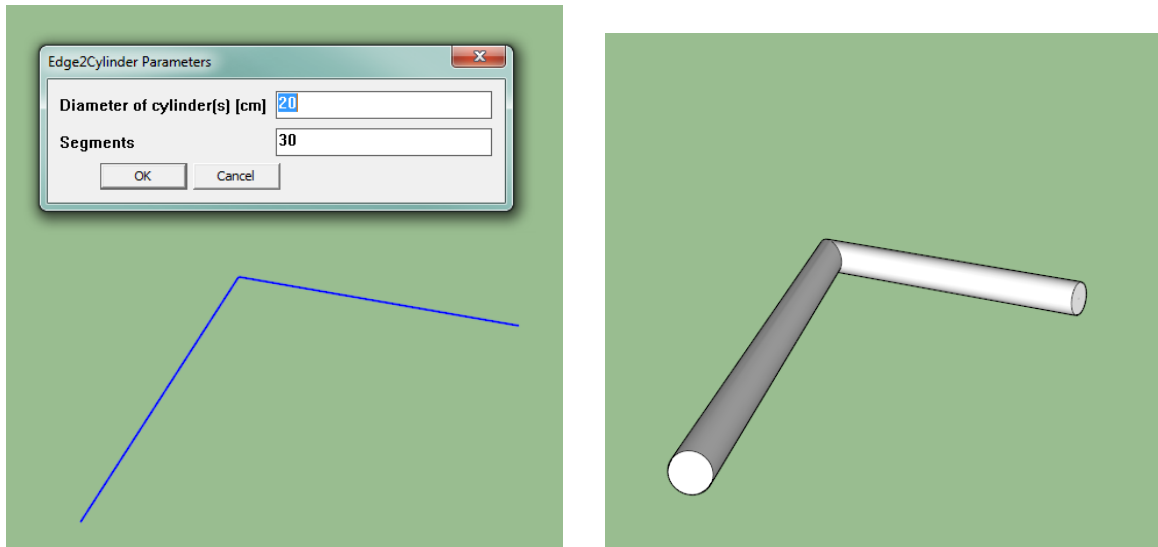


Die Berechnung der konvexen Hülle wird von einem externen Anwendungsmodul durchgeführt, für dessen Ausführung ein 64-bit Betriebssystem erforderlich ist.

### 9.3 Extrudieren von Kanten zu Zylindern

Über den Menüpunkt *[CityEditor] Model Operations → Convert Edge(s) To Cylinder(s)* des CityEditor-Kontextmenü sowie über den Menüpunkt *Model Operations → Convert Edge(s) To Cylinder(s)* des CityEditor-Erweiterungsmenü können die aktuellen ausgewählten Kantenzüge in Zylinder umgewandelt werden. Die Konvertierung wird parametrisiert durch den Durchmesser der zu erzeugenden Zylindergeometrie sowie durch die Anzahl an Kreissegmenten, aus denen die Grundfläche der zu erzeugenden Zylinder erzeugt wird.

Durch eine höhere Anzahl an Segmenten wird eine „rundere“ (und komplexere) Geometrie erzeugt.



(a) Ausgewählter Kantenzug und Konvertierungsparameter

(b) Erzeugte Zylindergeometrie

Abbildung 9.2: Konvertierung von Kantenzügen in Zylindergeometrien

# Schulung & Support

## Dienstleistungen

Sie benötigen Unterstützung bei den ersten Gehversuchen mit dem CityEditor und SketchUp oder bei der Bearbeitung von Modellierungsprojekten? Kontaktieren Sie uns! Gerne bieten wir Ihnen entsprechende Schulungen oder Dienstleistungen an und gehen dabei auf Ihre spezifischen Probleme und Fragestellungen ein.

Über das 3DIS-Forum haben Sie die Möglichkeit, uns und anderen Anwendern Fragen zu stellen und Probleme zu diskutieren. Das Forum erreichen Sie unter der Adresse [forum.3dis.de](http://forum.3dis.de).



Abbildung 9.3: CityEditor Partnerlogo

Achten Sie bei anderen Dienstleistern durch die Sie sich unterstützen, beraten oder schulen lassen auf das CityEditor Partnerlogo. Mit dem CityEditor Partnerlogo zeichnet 3DIS Partner aus, die eine umfassende Unterweisung in Bezug auf den CityEditor, dessen Leistungsmerkmale und Werkzeuge sowie die damit durchführbaren Arbeitsschritte und Prozesse erhalten haben.

## Kostenfreier Support

Sie benötigen Unterstützung, möchten aber keine Schulungs- oder Supportvereinbarung abschließen? In diesem Fall steht Ihnen das 3DIS-Forum unter [forum.3dis.de](http://forum.3dis.de) als Informationsquelle, Plattform für den Austausch mit anderen Nutzern des CityEditor sowie als Kontaktpunkt mit den 3DIS-Entwicklern zur Verfügung.

## Weitere Informationen

Weitere Informationen über den CityEditor finden Sie auf unseren Webseiten unter [www.3dis.de](http://www.3dis.de) sowie im offiziellen SketchUp Extension Warehouse unter <https://extensions.sketchup.com/en/node/3191>.

Im Falle konkreter Fragen wenden Sie sich per E-Mail an

[info@3dis.de](mailto:info@3dis.de)

oder kontaktieren Sie uns telefonisch unter

+49 (0) 2861 891980.

# Changelog

Version	Build	Veröffentlichung	Änderungen
2.7.3	815	26.05.2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>• behoben: CityEditorExporter, fehlende Texturen bei Export in OSG-Format</li> <li>• verbessert: CityEditorImporter, erweiterte Fehlerausgabe im Rahmen der Modellanalyse</li> </ul>
2.7.2	814	11.05.2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbessert: Speichern und Wiederherstellen der letzten CityGML-Exporteinstellungen</li> <li>• behoben: geringfügige Korrekturen</li> </ul>
2.7.1	809	04.05.2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>• behoben: geringfügige Korrekturen</li> </ul>
2.7.0	801	22.03.2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>• behoben: geringfügige Korrekturen</li> </ul>
2.7.0	785	30.01.2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbessert: CityEditorImporter, Erfassung der Importregion optimiert</li> <li>• verbessert: CityEditorImporter, Importgeschwindigkeit großer Geländetexturdatensätze erhöht</li> <li>• erweitert: CityEditorImporter, Liste der unterstützten Dateiformaterweiterungen ergänzt</li> </ul>
2.6.4	780	18.01.2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>• behoben: CityEditorImporter, Übernahme von z-Komponente beim Import von Geometrien aus .shp-Dateien korrigiert</li> <li>• erweitert: CityEditorImporter, zusätzliche Importoption für Deaktivierung von Geländetexturimport bei automatischer Dachtexturierung hinzugefügt</li> </ul>



2.6.4	770	14.01.2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbessert: Übersetzungen, Deutsche Übersetzung der Benutzeroberfläche hinzugefügt</li> <li>• erweitert: <b>CityEditorImporter</b>, Unterstützung für Import von lodXMultiCurve-, NoiseCityFurnitureSegment-, NoiseRoadSegment-, NoiseRailwaySegment-Elementen hinzugefügt</li> <li>• erweitert: <b>CityGML-Export</b>, Unterstützung für Export von BreaklineRelief- und Curve-Elementen hinzugefügt</li> <li>• erweitert: <b>CityEditorExporter</b>, Unterstützung für Export von Modellen im .osgb-Format hinzugefügt</li> </ul>
2.6.3	740	02.01.2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbessert: <b>CityEditorExporter</b>, 3D-PDF-Konverter in 64-Bit-Modul überführt</li> <li>• verbessert: <b>CityEditorImporter</b>, Modul für Geländeoptimierung nach 64-Bit überführt</li> <li>• erweitert: <b>CityEditorImporter</b>, Unterstützung für Import von OrientableSurface hinzugefügt</li> <li>• erweitert: <b>CityEditorImporter</b>, Unterstützung für Import von BreaklineRelief hinzugefügt</li> <li>• erweitert, <b>CityGML-Export</b>, Optionen für Export von Modellname, Modellbeschreibung, Modellboundingbox und Materialien mit appearance theme hinzugefügt</li> <li>• behoben, <b>CityGML-Export</b>, Fehler bei Export von Gruppenmaterialien auf Flächenrückseiten behoben</li> <li>• erweitert: <b>Model Explorer</b>, hierarchische Darstellung von Komponenteninstanzen hinzugefügt</li> </ul>
2.6.2	727	16.12.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erweitert: <b>CityEditorImporter</b>, ID-Attributzuweisung für Import von Vektorobjekten aus .shp-Dateien hinzugefügt</li> <li>• verbessert: <b>CityEditorImporter</b>, Geschwindigkeit von Geländeanalyse erhöht</li> <li>• erweitert: <b>CityEditorImporter</b>, Algorithmus für Analyse von Geländerauflösung hinzugefügt</li> <li>• behoben: Model operations, Fehler in Mechanismus für Geländeverschnitt von Objekten behoben</li> </ul>
2.6.1	720	07.12.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erweitert: <b>CityEditorImporter</b>, Unterstützung für .shp-Dateien als Gebäudedatenquelle hinzugefügt</li> </ul>

## Changelog

2.6.0	715	15.11.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>erweitert: <code>CityEditorImporter</code>, Übernahme von Maßeinheiten an relevanten Elementen ergänzt</li> </ul>
2.6.0	711	11.11.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>erweitert: Prozessorarchitektur, Unterstützung für 64-bit-Architektur in separater Anwendungsversion hinzugefügt</li> </ul>
			<p>Beginnend mit Version 2.6.0 ist der <code>CityEditor</code> sowohl in einer 32-Bit- als auch in einer 64-Bit-Variante verfügbar. Nutzer, die ausgehend von einer früheren Version eine Aktualisierung vornehmen, sollten die <code>CityEditor</code>-Erweiterung zuvor komplett entfernen und fortan die Variante verwenden, die der CPU-Architektur ihres Systems entspricht.</p>
2.5.0	700	02.11.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>erweitert: Export, Unterstützung für Export von <code>CityObjectGroup</code>-Objekten nach <code>CityGML</code> hinzugefügt</li> <li>erweitert: Import, Unterstützung für Import von <code>CityObjectGroup</code>-Objekten aus <code>CityGML</code> hinzugefügt</li> </ul>
2.4.6	690	01.11.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>verbessert, Export, Exportgeschwindigkeit für Texturen optimiert</li> <li>behooben: <code>CityEditorImporter</code>, Vertexformat für Import triangulierter Modelle korrigiert</li> <li>verbessert: <code>CityBrowser</code>, integrierter <code>CityBrowser</code> aktualisiert</li> </ul>
2.4.5	678	29.09.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>behooben: Exportdialog, Styling der Benutzeroberfläche korrigiert</li> <li>hinzugefügt: Exportdialog, Übernahme von SRID aus Modelleigenschaften ergänzt</li> <li>hinzugefügt: Modellposition, Funktion zur Übernahme von Georeferenz aus <code>SketchUp</code>-Geolocation hinzugefügt</li> <li>behooben: <code>CityGML</code>-Export, Generierung eindeutiger <code>BoundarySurfaceTypeIds</code> beim Export</li> </ul>
2.4.4	672	21.09.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>hinzugefügt: <code>CityEditorImporter</code>, Importassistent um neuen Importschritt für Datenanalyse erweitert</li> </ul>
2.4.3	668	29.08.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>behooben: Export, Ausgabe von Texturkoordinaten bei projizierten Texturen behoben</li> </ul>
2.4.3	664	16.08.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>behooben: Attribute Editor, fehlende Ruby string-Methode ergänzt für <code>SketchUp &lt;= 2014</code></li> </ul>

## Changelog

2.4.3	650	08.08.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erweitert: CityGML-Import, Unterstützung für Verarbeitung von ExternalReference-Objekten hinzugefügt</li> <li>• erweitert: CityGML-Import, Unterstützung für Verarbeitung mehrerer Address-Objekte hinzugefügt</li> <li>• verbessert: CityGML-Import, Zuweisung zufälliger Farben zu beim Import erstellten Ebenen</li> <li>• erweitert: Attribute Editor, Unterstützung für Bearbeitung externer Referenzen hinzugefügt</li> <li>• erweitert: Attribute Editor, Unterstützung für Bearbeitung mehrerer Address-Objekte hinzugefügt</li> </ul>
2.4.2	643	29.07.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• behoben: CityGML-Export, Ausgabe nachgefärbter Texturen korrigiert</li> </ul>
2.4.1	641	27.07.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erweitert: CityGML-Import, Unterstützung für Import von ThoroughfareNumberSuffix-Objekten mit hinzugefügt</li> </ul>
2.4.1	640	18.07.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erweitert: CityGML-Import, Unterstützung für Import von GenericCityObject-Objekten mit CompositeSurface-Elementen hinzugefügt</li> <li>• erweitert: 3D-PDF-Export, Exportoption für Deaktivierung von Texturoptimierung hinzugefügt</li> </ul>
2.4.0	636	08.07.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erweitert: CityGML-Export, Option für Einstellung von Schwellwert für Ausgabe von projizierten Texturen hinzugefügt</li> <li>• erweitert: Attribute Manager, erweiterte Funktionen für Bearbeitung, Import und Export von Attributen hinzugefügt</li> <li>• erweitert: Surface Classifier, Unterstützung für Speichern und Wiederherstellen von Klassifizierungsregeln hinzugefügt</li> <li>• behoben: 3D-PDF-Export, Übernahmen von Texturkoordinaten bei projizierten Texturen behoben</li> </ul>
2.3.3	626	24.06.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hinzugefügt: CityEditorImporter, neues Modul für Import von Vektordaten aus WFS hinzugefügt</li> <li>• behoben: Externer Dienstaufruf, Fehler in Erkennung der korrekten Kodierung für Dateipfade behoben</li> </ul>

## Changelog

2.3.2	622	17.06.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• behoben: CityGML-Export, Übernahme fehlerhafter Texturkoordinaten bei Verwendung von Gruppenmaterialien korrigiert</li> <li>• verbessert: Anwendungseinstellungen, Warnung bei aktivierter automatischer Modellvalidierung hinzugefügt</li> </ul>
2.3.1	615	11.06.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• behoben: 3D-PDF-Export: Übertragung von Alphawert aus Material behoben</li> <li>• behoben: 3D-PDF-Export: Skalierungsfaktor für Gruppentexturen korrigiert</li> </ul>
2.3.1	613	31.05.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erweitert: CityGML-Export, Solid-Exportoption als CompositeSurface hinzugefügt</li> </ul>
2.3.1	600	17.05.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbessert: CityGML-Export, Export von Texturen in SketchUp 2016 beschleunigt</li> <li>• verbessert: CityEditorImporter: getrennte Materialbehandlung für unterschiedliche Quelldateien implementiert</li> <li>• erweitert: CityGML-Batch-Export, Option für Export in separates Verzeichnis hinzugefügt</li> <li>• verbessert: CityEditorImporter: Bereinigung von Texturkoordinaten optimiert</li> </ul>
2.3.0	577	02.05.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbessert: CityBrowser, updated integrated CityBrowser to version 1.2.0</li> <li>• erweitert: CityEditorImporter, Unterstützung für Import von Modellen in den Formaten 3D Manufacturing Format (.3mf) und Stereolithography (.stl) hinzugefügt</li> <li>• erweitert: CityEditorExporter, Unterstützung für Export von Modellen in den Formaten 3D Manufacturing Format (.3mf) and Stereolithography (.stl) hinzugefügt</li> <li>• erweitert: Attribute Editor, Unterstützung für Bearbeitung von generischen Attributen an Boundary Surfaces hinzugefügt</li> <li>• erweitert: CityGML-Export, Export von generischen Attributen an Boundary Surfaces hinzugefügt</li> <li>• verbessert: Externer Dienstaufufruf, Aufruf externer Anwendung auf spawn-Methode umgestellt</li> </ul>

## Changelog

2.2.0	550	01.04.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hinzugefügt: MbTiler, neues Werkzeug für Erzeugung lokaler Kartendatenbank für Offline-Kartenanzeige hinzugefügt</li> <li>• erweitert: Arbeitsplatzlizenz, neue Lizenzvariante <i>lite</i> mit reduziertem Funktionsumfang hinzugefügt</li> <li>• verbessert: Dateigröße, gemeinsame Abhängigkeiten zusammengefügt und Dateigröße der Erweiterung minimiert</li> <li>• erweitert: Punktwolke, neue Schaltflächen für Punktskalierung in Werkzeugleiste eingefügt</li> </ul>
2.0.4	545	22.03.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hinzugefügt: Systemvoraussetzungen, Modul für Prüfung auf vom CityEditor benötigte Softwareumgebung hinzugefügt</li> <li>• verbessert: CityEditorImporter, Behandlung von Modellen mit appearance themes beschleunigt</li> </ul>
2.0.3	542	15.03.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• behoben: Export, Runden von Koordinaten auf vorgegebene Dezimalstellenanzahl bei CityGML-Export</li> </ul>
2.0.2	540	14.03.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erweitert: Export, neue Option für Anzahl der auszugebenden Nachkommastellen bei CityGML-Export hinzugefügt</li> <li>• erweitert: Export, Export von Linienobjekten bei 3D-PDF- und CityBrowser-Export hinzugefügt</li> </ul>
2.0.1	530	04.03.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbessert: CityEditorImporter, verbliebene Steuerlemente auf DevExpress umgestellt</li> <li>• behoben: CityEditorImporter, fehlende Tao-Referenz für Erzeugung von Texturatlantzen hinzugefügt</li> <li>• verbessert: Toolbar, Icons aktualisiert</li> <li>• verbessert: CityEditorImporter/CityEditorExporter, Assemblies zusammengefügt</li> </ul>
			<p>Nutzer, die ausgehend von einer früheren Version eine Aktualisierung auf eine höhere Version vornehmen, sollten die CityEditor-Erweiterung zuvor komplett entfernen.</p>

## Changelog

2.0.0	525	19.02.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbessert: CityBrowser, integrierter CityBrowser auf minimierte Version 1.1.0 aktualisiert</li> <li>• erweitert: Export, Exportoption für Export in die 3D-Formate 3D Studio (.3ds), Alias Wavefront (.obj) und OpenInventor (.iv) hinzugefügt</li> <li>• verbessert: Benutzeroberfläche, Migration der Benutzeroberfläche von CityEditorImporter und CityEditorExporter zu DevExpress</li> <li>• behoben: Export, Verarbeitung von PSD-Texturen bei 3D-PDF- und CityBrowser-Export behoben</li> </ul>
1.9.7	521	05.02.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbessert: CityBrowser, integrierter CityBrowser auf Version 1.1.0 aktualisiert</li> <li>• erweitert: Modellbearbeitung, zusätzlicher Kontextmenüeintrag für Setzen des Boundary Surface Type von Gruppen, die als Opening klassifiziert sind, hinzugefügt</li> <li>• behoben: Export, Probleme bei CityGML-Export von Room- und Opening-Elementen</li> </ul>
1.9.7	520	02.02.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erweitert: Export, Unterstützung für Export von Gruppen mit den Typen Room, BuildingFurniture, BridgeRoom und BridgeFurniture nach CityGML hinzugefügt</li> <li>• erweitert: Import, Unterstützung für Import von Gruppen mit den Typen Room, BuildingFurniture, BridgeRoom und BridgeFurniture aus CityGML hinzugefügt</li> </ul>
1.9.6	510	26.01.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• behoben: Export, Texturextraktion von Gruppenmaterialien bei 3D-PDF- und CityBrowser-Export korrigiert</li> <li>• behoben: Export, Serialisierung von CityGML-Attributes von Komponenteninstanzen korrigiert</li> </ul>
1.9.6	500	19.01.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hinzugefügt: Import, Option für Glättung von aus Laserscandaten erzeugte Geländemodelle hinzugefügt</li> </ul>
1.9.5	500	01.01.2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hinzugefügt: Import, Unterstützung für Import triangulierter Oberflächenmodelle aus dem Wavefront OBJ Format (.obj) hinzugefügt</li> <li>• erweitert: Import, Dateitypen für triangulierte Oberflächenmodelle zu SketchUp Importdialog hinzugefügt</li> </ul>

## Changelog

1.9.4	480	23.12.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hinzugefügt: Import, separate Importoption für triangulierte Oberflächenmodelle im Polygon File Format/Stanford Triangle Format (.ply) hinzugefügt</li> <li>• verbessert: Import, Import von Geländetexturierung und automatische Dachtexturierung beschleunigt</li> <li>• verbessert: CityBrowser, integrierter CityBrowser auf Version 1.0.6 aktualisiert</li> </ul>
1.9.3	465	16.12.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erweitert: Import, Option für Deaktivierung des Imports impliziter Geometrien als Komponenten hinzugefügt</li> <li>• erweitert: Import, Option für Konvertierung von 24-Bit PNG-Bildern nach 32-Bit für Erhaltung des Transparenzeffekts in SketchUp hinzugefügt</li> <li>• behoben: Import, Namenskollision bei Materialerzeugung behoben</li> <li>• hinzugefügt: Modellbearbeitung, zusätzliches Flächenattribut für Spezifizierung des Flächentyps hinzugefügt</li> <li>• behoben: Export, Erzeugung von Texturen bei CityGML-Export behoben</li> </ul>
1.9.2	453	10.12.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erweitert: Import, Unterstützung für Verarbeitung von lodXGeometry mit CompositeSurface-Elementen hinzugefügt</li> <li>• hinzugefügt: Kantenextrusion, Funktion für Extrusion von Kanten zu Zylindern mit variablem Durchmesser hinzugefügt</li> </ul>
1.9.1	450	30.11.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbessert: CityBrowser, integrierter CityBrowser auf Version 1.0.5 aktualisiert</li> </ul>
1.9.1	445	07.11.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbessert: CityBrowser, Ladevorgang für sichtbare Modellkacheln optimiert</li> <li>• erweitert: CityBrowser, neue Konfigurationsoptionen für Anpassung der Navigationsgeschwindigkeit hinzugefügt</li> </ul>
1.9.0	430	26.10.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erweitert: CityBrowser, neue Konfigurationsoptionen für Anpassung des Navigationsmodus hinzugefügt</li> <li>• behoben: Benutzerhandbuch, Downloadpfade für Benutzerhandbuch korrigiert</li> </ul>

## Changelog

1.9.0	420	23.10.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hinzugefügt: Export, neue Exportoption für die Erzeugung von CityBrowser-Projekten aus SketchUp-Modellen hinzugefügt</li> </ul>
1.8.10	408	08.10.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hinzugefügt: AttributeManager, neues Werkzeug für Entfernung von CityGML-Attributen aus einem kompletten Modell hinzugefügt</li> <li>• verbessert: Export, ID-Erzeugung bei CityGML-Export optimiert</li> <li>• erweitert: Export, Warnung bei vorhandenen ungruppierten Flächen vor CityGML-Export hinzugefügt</li> </ul>
1.8.9	395	30.09.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• behoben: AttributeEditor, Attribute, welche Backslash enthalten</li> <li>• erweitert: Import, automatische Integration ins derzeit geöffnete Model</li> </ul>
1.8.8	388	28.09.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbessert: Import, Import von impliziten Geometrien optimiert</li> <li>• verbessert: Export, Performance bei CityGML-Export optimiert</li> <li>• erweitert: Import, Expertenoption für Aufteilung komplexer Gruppen in mehrere Untergruppen hinzugefügt</li> </ul>
1.8.7	375	17.09.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• behoben: Import, Warnung mehrfacher Texturzuweisung von Flächen hinzugefügt</li> <li>• verbessert: Import, Algorithmus für Entfernung kollinearere Punkt optimiert</li> <li>• behoben: Texturzuweisung für Flächen korrigiert</li> </ul>
1.8.6	361	17.08.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbessert: Import, Algorithmus für Entfernung doppelter Punkte optimiert, um fehlerhafte Geometrien zu vermeiden</li> <li>• verbessert: Import, Kartenansicht modifiziert um Import von Regionen bei deaktivierter Karte zu ermöglichen</li> </ul>
1.8.5	360	10.08.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erweitert: Import, Unterstützung für Import von Polygon File Format/Stanford Triangle Format (.ply) hinzugefügt</li> <li>• verbessert: Import, Standard für Zeitzonenauflösung geändert</li> </ul>



## Changelog

1.8.4	355	27.07.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>erweitert: Import, Unterstützung für Import von CompactCityOverlays (.cco) hinzugefügt</li> </ul>
1.8.3	350	20.07.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>hinzugefügt: konvexe Hülle, Mechanismus zur Berechnung der konvexen Hüllen von Gruppen für Volumenbestimmung hinzugefügt</li> <li>verbessert: Import, Parser für adaptive Geländeraastergröße implementiert</li> </ul>
1.8.2	343	08.07.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>erweitert: Export, Exportoption für Erzeugung einer .gml-Datei pro exportierter SketchUp-Ebene hinzugefügt</li> <li>behoben: externe Anwendungen, Fehler in asynchronem Aufruf externer Anwendungen behoben</li> <li>behoben: Export, redundante CityEditor-Metadatenattribute bei exportierten Gruppen entfernt</li> </ul>
1.8.1	337	01.07.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>behoben: Export, NullPointerException bei CityGML-Export im 'Color By Layer'-Modus</li> </ul>
1.8.1	335	26.06.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>hinzugefügt: Object Inspector, neues Werkzeug für Anzeige der Objekthierarchie hinzugefügt</li> <li>erweitert: Import, CityEditorImporter zu SketchUp-Importdialog hinzugefügt</li> </ul>
1.8.0	320	10.06.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>erweitert: Import, neue Expertenoption für Einfärbung kleiner Geländedreiecke hinzugefügt</li> <li>erweitert: Import, neue Expertenoption für Entfernung kollinear Knoten in Flächendefinitionen hinzugefügt</li> <li>erweitert: Import, neue Expertenoption für Einzelimport von Flächen hinzugefügt</li> <li>behoben: Import, Ebenenzuweisung für innere Kanten korrigiert</li> <li>verbessert: Import, Schattenoptionen für Gelände optimiert</li> <li>behoben: Kontextmenü, verzögerte Anzeige bei Auswahl komplexer Objekte</li> </ul>

## Changelog

1.8.0	315	01.06.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbessert: Import, Speichernutzung bei Import großer Datensätze optimiert</li> <li>• hinzugefügt: Kompass, neues Werkzeug für Anzeige der Kameraorientierung als Kompassbild</li> <li>• hinzugefügt: Import, neue Importdatenquelle für Geländetexturen aus OpenStreetMap oder WMS</li> <li>• erweitert: Import, Unterstützung für Generierung von Geländemodellen aus digitalen Oberflächenmodellen hinzugefügt</li> </ul>
1.7.1	305	21.05.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbessert: Import, Geschwindigkeit unter Speichernutzung bei Geländeimport optimiert</li> <li>• behoben: Import, Auflösung von Dateipfad bei TIF-Texturen korrigiert</li> <li>• behoben: Import, Berechnung von Texturkoordinaten für Flächen mit kollinearen Punkten korrigiert</li> <li>• verbessert: Export, Protokollmechanismus bei CityGML-Export beschleunigt</li> </ul>
1.7.0	297	07.05.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbessert: Import, doppelseitige Materialbelegung für transparente Flächen implementiert</li> </ul>
1.7.0	295	28.04.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hinzugefügt: GeoCursor, neues Werkzeug für Abfrage von Geokoordinaten an beliebigen Modellpositionen hinzugefügt</li> </ul>
1.6.0	292	14.04.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erweitert: Export, Übernahme von Link-Attributen als anklickbare Links bei 3D-PDF-Export</li> </ul>
1.6.0	290	04.04.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hinzugefügt: Map, Kartenansicht für Anzeige der aktuellen Kameraposition</li> <li>• erweitert: Changelog, HTML-Dialog für Anzeige der Versionshistorie</li> <li>• erweitert: Import, Mechanismus für automatisierte Dachtexturierung/-einfärbung hinzugefügt</li> <li>• behoben: Import, Benutzeroberfläche für Behebung von Kompatibilitätsproblemen in Windows 8 modifiziert</li> </ul>

## Changelog

1.5.4	280	30.03.2015	<ul style="list-style-type: none"><li>• erweitert: Import, Wiederherstellung von SketchUp-Layern aus CityGML-Modellen (exportiert mit dem CityEditor) hinzugefügt</li><li>• verbessert: Import, Speicherauslastung bei Import großflächiger/komplexer Modelle optimiert</li><li>• erweitert: Import, zusätzlicher Konfigurationsparameter für Zellgröße bei Geländemodellerzeugung hinzugefügt</li><li>• behoben: Import, Übernahme von Einheitenformatierung korrigiert</li></ul>
1.5.3	270	24.03.2015	<ul style="list-style-type: none"><li>• erweitert: Import, Unterstützung für die Auswahl von appearance themes beim Import von CityGML-Modellen hinzugefügt</li><li>• erweitert: Import, Kachelungsmechanismus für Import großflächiger Modelle hinzugefügt</li></ul>
1.5.2	265	09.03.2015	<ul style="list-style-type: none"><li>• erweitert: Export, Zusätzliche Metadaten bei 3D-PDF-Export hinzugefügt</li><li>• erweitert: Import, Unterstützung für CityGML-Element BridgePart, TunnelPart, IntBridgeInstallation, IntTunnelInstallation hinzugefügt</li><li>• verbessert: Export, Bewegungskoeffizienten für Navigation in 3D-PDF angepasst</li></ul>
1.5.1	258	03.03.2015	<ul style="list-style-type: none"><li>• erweitert: Export, Übernahme von SketchUp-Layernamen als CityGML-Attribut für Gruppen beim CityGML-Export</li><li>• erweitert: Export, Option für Aktivierung/Deaktivierung des Exports von CityGML-Attributen beim 3D-PDF-Export hinzugefügt</li><li>• erweitert: Export, Option für Einstellung der JPEG-Qualität beim 3D-PDF-Export hinzugefügt</li><li>• erweitert: Export, Option für Auswahl verschiedener Szenenhintergründe beim 3D-PDF-Export hinzugefügt</li></ul>

## Changelog

1.5.0	250	23.02.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• behoben: Import, Einlesen von Umlauten aus CityGML-Dokumenten, die nicht UTF-8 kodiert sind, behoben</li> <li>• hinzugefügt: Import, Drag&amp;Drop-Funktionalität für Eingabedateien und -ordner mit verschiedenen Formaten</li> <li>• hinzugefügt: Export, Modul CityEditorExporter für Export von SketchUp-Modellen als 3D-PDF hinzugefügt</li> <li>• hinzugefügt: Import, Unterstützung für Import von Punktwolken hinzugefügt</li> <li>• verbessert: Import, Flächentriangulierung optimiert</li> </ul>
1.4.0	230	05.02.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erweitert: Objekttypisierung, Gruppentyp BuildingPart hinzugefügt</li> <li>• erweitert: Import, Unterstützung für BuildingPart-Elemente außerhalb von Building-Elementen hinzugefügt</li> </ul>
1.4.0	222	31.01.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbessert: Import, Import von Geländemodellen aus regelmäßigen und unregelmäßigen Punktdaten hinzugefügt</li> <li>• verbessert: Import, Import von Geländemodellen beschleunigt</li> <li>• verbessert: Import, Zuschnitt von Geländetexturen optimiert</li> </ul>
1.3.4	220	28.01.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erweitert: Import, Warnung bei Dateipfaden mit Sonderzeichen hinzugefügt</li> <li>• erweitert: Import, Unterstützung für CityGML-Modelle mit impliziten Geometrien hinzugefügt</li> </ul>
1.3.4	215	22.01.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erweitert: Import, Import von Geländetexturen hinzugefügt</li> </ul>
1.3.3	210	20.01.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erweitert: Import, Option für Deaktivierung von Namensraumvalidierung bei CityGML-Import hinzugefügt</li> <li>• verbessert: Import, Geschwindigkeit bei Import komplexer Geometrien erhöht</li> <li>• verbessert: Import, Speicherauslastung bei Geländegeometrieverarbeitung verringert</li> <li>• erweitert: Model Info, Anzeige von SRID des aktuellen Modells hinzugefügt</li> </ul>

## Changelog

1.3.2	204	15.01.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erweitert: Import, Unterstützung für Import von DXF-Objekten mit rudimentärer 3D-Geometrie als Gebäude hinzugefügt</li> <li>• erweitert: Import, Unterstützung für Import von Vektordaten aus MapInfo .tab-, .json-, .geojson- und .gml-Dateien hinzugefügt</li> </ul>
1.3.1	195	11.01.2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hinzugefügt: ModelExplorer, neues Werkzeug zur Darstellung der CityGML-Objekthierarchie</li> <li>• erweitert: Import, Übernahme von Importregionen in beliebigem Koordinatensystem</li> <li>• erweitert: Import, Speichern von Importregion</li> <li>• erweitert: Import, Attributübernahme bei Import von Vektordaten</li> <li>• behoben: Export, fehlerhafte Übernahme verschachtelter Gruppentransformationen korrigiert</li> </ul>
1.3.0	177	06.12.2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbessert: LicenseClient, Hashüberprüfung hinzugefügt</li> <li>• verbessert: Import, CityObject-spezifischer Standardattributimport hinzugefügt</li> <li>• erweitert: Import, Importfunktion für Importregion aus Shapedatei hinzugefügt</li> </ul>
1.3.0	169	01.12.2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>• behoben: Export, Export leerer typisierter Flächengruppen unterdrückt</li> <li>• erweitert: Anwendungspfade, Unterstützung für Umlaute und Sonderzeichen in Anwendungspfaden hinzugefügt</li> </ul>

## Changelog

1.3.0	160	24.11.2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erweitert: Import, Unterstützung für RasterRelief mit Geländeraaster als QuantityList</li> <li>• erweitert: Import, Unterstützung für Objekttyp SolitaryVegetationObject hinzugefügt</li> <li>• erweitert: Import, Filtereinstellungen für LoD hinzugefügt</li> <li>• verbessert: Import, flächentreue Übernahme von Geometrien verbessert</li> <li>• erweitert: Flächentypisierung, WaterGroundSurface und WaterClosureSurface hinzugefügt</li> <li>• erweitert: Objekttypisierung, SolitaryVegetationObject hinzugefügt</li> <li>• hinzugefügt: Meldungsprotokollierung, Protokollansicht für vom CityEditor generierte Meldungen hinzugefügt</li> </ul>
1.2.0	146	12.11.2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erweitert: Kompatibilität, Unterstützung für SketchUp 2015 hinzugefügt</li> <li>• verbessert: Import, neuer Assistentenstil für Importer</li> <li>• erweitert: Import, Kartenbasierter Regionfilter mit Adresssuche hinzugefügt</li> <li>• verbessert: Import, Optimierung von Index- und Vertexbuffer importierter Objekte</li> </ul>
1.1.0	128	27.10.2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erweitert: Kompatibilität, Unterstützung für SketchUp 8 hinzugefügt</li> </ul>
1.1.0	120	23.10.2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbessert: Import, typspezifische Importoptionen in getrennte Registerkarten verschoben</li> <li>• behoben: Import, Überprüfung auf Namenskollision bei gleichnamigen Objektattributen hinzugefügt</li> <li>• erweitert: Export, Übernahme von Layer-basierter Einfärbung in SketchUp 2014</li> </ul>
1.1.0	111	17.10.2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbessert: Flächentypisierung, Zuordnung verbundener Kanten zu Typlayer bei manueller Typisierung</li> <li>• hinzugefügt: Export, Nachrichtendialog nach Abschluss des Exportvorgangs hinzugefügt</li> </ul>

## Changelog

---

1.1.0	102	10.10.2014	<ul style="list-style-type: none"><li>• erweitert: Import, Geländeverschnitt für Vektordaten</li><li>• hinzugefügt: Import, Unterstützung für Import von Geländemodellen aus Geländeplastern und triangulierten Geländemodellen</li><li>• verbessert: Import, Geschwindigkeit bei Import triangulierter Modelle erhöht</li></ul>
1.0.0	42	23.09.2014	<ul style="list-style-type: none"><li>• Initiale Veröffentlichung</li></ul>

## Glossar

- appearance theme** CityGML-Sprachelement, das die Verwendung mehrerer Textur- und Materialvarianten in einem CityGML-Modell erlaubt
- CityGML** City Geography Markup Language; XML-basierter international anerkannter Standard des OGC für die Beschreibung semantischer Stadtmodelle.
- EPSG** European Petroleum Survey Group Geodesy; Arbeitsgruppe der europäischen Öl- und Gaserkundungsunternehmen. In diesem Dokument verwendet im Kontext der von ihr spezifizierten weltweit eindeutigen Schlüsselnummern geodätischer Datensätze wie Koordinatenreferenzsysteme, Referenzellipsoide und Projektionen (EPSG-Codes).
- LoD** Level of Detail; fünfstufiger Detailierungsgrad (0 - 4) der Geometrie eines Stadtmodells.
- OGC** Open Geospatial Consortium; gemeinnützige Organisation mit dem Ziel, offene Standards für die Verarbeitung und den Austausch von Geodaten zu entwickeln.
- TIN** Triangulated Irregular Network; eine Möglichkeit zur Modellierung von Oberflächen, bei der eine Oberfläche durch eine Netzstruktur von Dreiecksflächen nachgebildet wird.
- WebCF** Web City Format; ein von 3DIS entwickeltes streamingfähiges Dateiformat für 3D-Stadtmodelle



# Stichwortverzeichnis

## Symbols

.NET-Framework 4.0.3 ..... 2  
 3D-PDF ..... 2, 7 f., 10, 19, 90, 92, 95 ff.  
 3DIS-Forum ..... 21, 111

## A

Adobe Reader ..... ii, 90, 93, 95  
 Arbeitsplatzlizenz ..... 12, 15  
 Attribute clipboard ..... 76  
 Attribute Manager ..... 26  
 Attribute set ..... 76  
 Attribute Sets ..... 76

## B

Boundary Surface Type ..... 75

## C

CityBrowser2, 7 f., 10, 19, 22, 34, 99 – 105  
 CityEditor ..... 1 ff., 7 f., 10 – 23,  
 30, 32 ff., 67 – 71, 79, 83, 97, 106,  
 108 f., 111 f.  
 CityEditorExport ..... 34  
 CityEditorExporter .. 19, 22, 90, 99, 106  
 CityEditorImporter3, 17, 22, 34, 36 – 39,  
 43, 54, 57, 59 ff., 63 f., 66  
 CityEditorImporter ..... 38  
 CityGML ..... 1 ff., 5 – 12,  
 18 ff., 22, 24 ff., 36, 40, 45 f., 57 f.,  
 62 f., 66 ff., 71 ff., 75, 80, 83 – 90,  
 93, 97, 99, 102

## E

Erweiterungsmenü ..... 3, 16 f., 22, 109  
 Extension Manager ..... 14

## G

GeoCursor ..... 22, 30  
 GeoLocation ..... 22, 24, 30 ff.

## K

Kontextmenü ..... 69 f., 108 f.  
 Kontrollzentrale ..... 20, 34 f.  
 konvexe Hülle ..... 8, 10, 108 f.

## L

LoD ..... 45, 72, 87

## M

MbTiler ..... 20, 34  
 Model Explorer ..... 24, 80  
 Model Info ..... 24

## O

Object Inspector ..... 25  
 Opening ..... 75  
 OpenStreetMap 3, 9, 18, 23, 27, 34, 36 f.,  
 40 f.

## P

Planarität ..... 10

**S**

SketchUp1 ff., 6 ff., 10 – 15, 18, 20, 22, 26,  
28, 30, 36, 39 f., 49 f., 52, 54 – 60,  
62 ff., 66 ff., 71, 76 f., 79 – 83, 85 f.,  
88, 90 – 93, 95 ff., 99 – 102, 104 ff.,  
108 f., 111

SketchUp ..... 57

SketchUp Extension Warehouse ..... 112

SketchUp Make ..... 2, 8

SketchUp Pro ..... 2, 8

SketchUp-Erweiterungspaket ..... 13 f.

Surface Classifier ..... 28

**T**

Toolbar ..... 20, 22, 30

**V**

VMWare ThinApp ..... 3

**W**

WebCF ..... 99

## Literaturverzeichnis

- [CGM15] *Homepage of CityGML*. Webseite. <http://www.citygml.org>.  
Version: Januar 2015
- [GKCN08] GRÖGER, Gerhard ; KOLBE, Thomas H. ; CZERWINSKI, Angela ; NAGEL, Claus: *OpenGIS City Geography Markup Language (CityGML) Encoding Standard*. PDF. [http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact\\_id=28802](http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=28802). Version: August 2008
- [GKNH12] GRÖGER, Gerhard ; KOLBE, Thomas H. ; NAGEL, Claus ; HÄFELE, Karl-Heinz: *OGC City Geography Markup Language (CityGML) Encoding Standard*. PDF. [https://portal.opengeospatial.org/files/?artifact\\_id=47842](https://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=47842). Version: April 2012
- [SIG14] SIG3D: *SIG3D Qualitätskonzept*. Webseite. <http://wiki.quality.sig3d.org>. Version: September 2014