

URBAN VISUALISATION
& MANAGEMENT GMBH

City
HANDBUCH
Solid
GRID®



UVM
SYSTEMS



City**GRID**®
2025

Copyright © 2001 - 2025
UVM Systems GmbH

Inhalt

1.	Einführung	3
1.1.	Die Solid Oberfläche	3
1.2.	Aufbau eines Solidprojekts	4
2.	Project	5
2.1.	New	5
2.2.	Recent	6
2.3.	Active.....	7
3.	Model	9
3.1	Load.....	9
3.2	Edit	10
3.3	Clipping	11
4.	Export	14
4.1.	Export Settings.....	14
4.2.	Run	16
5.	Settings	19
5.1.	Printer.....	19
5.2.	Database.....	20
5.3.	Software.....	22
5.4.	Manual.....	23
5.5.	Info.....	23
5.6.	Reset	23
6.	Kontakt	24

Aufnahme Deckblatt: Brasov, Romania, Dan Novac, Leonhard Niederwimmer, Pixabay

1. Einführung

CityGRID® Solid ist ein Programm zur Aufbereitung von Stadtmodellldaten für den 3D Druck. Ausgehend von vorhandener Gebäude- und Geländegeometrie erstellt CityGRID® Solid einen Datensatz, der den Anforderungen von 3D Druckmaschinen genügt. Dazu zählen insbesondere:

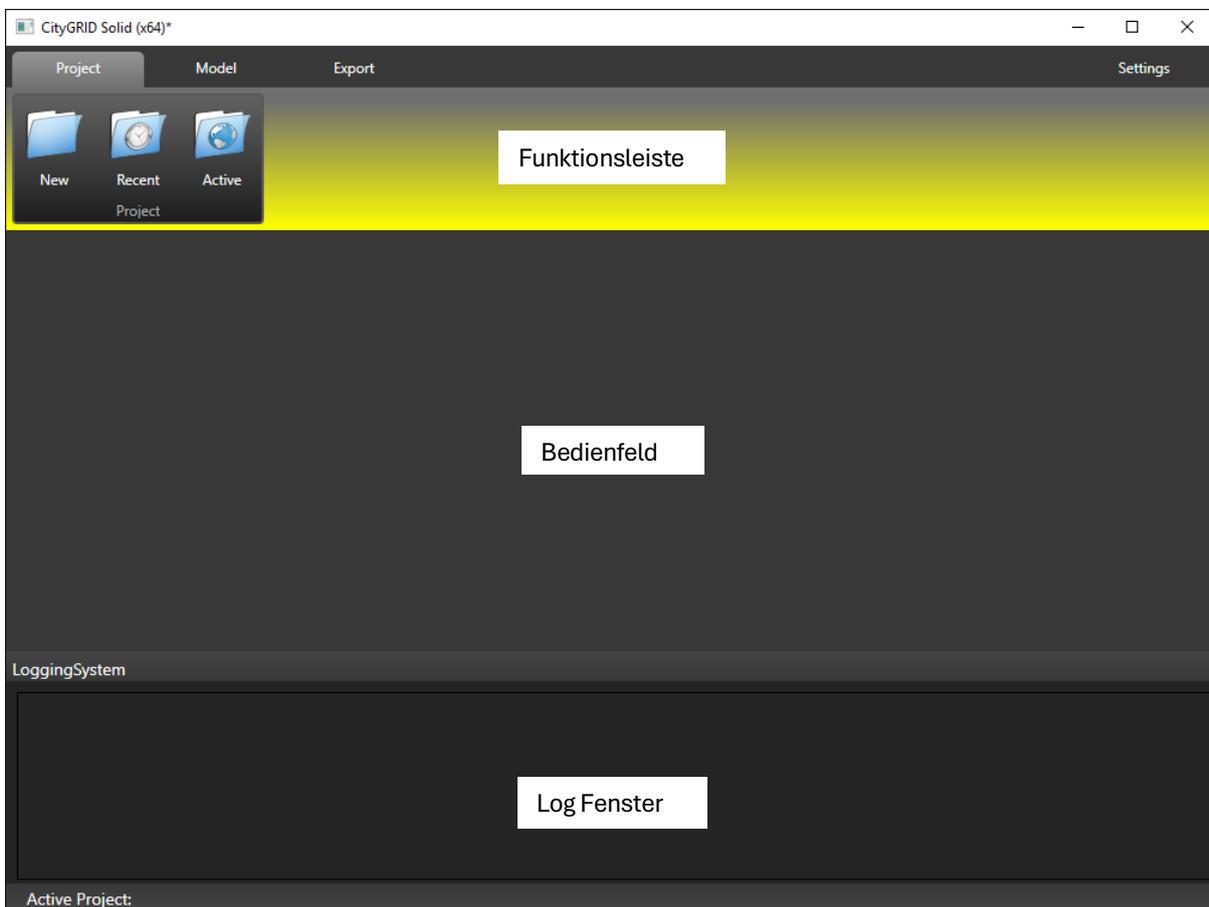
- die Aufbereitung des Flächennetzes mit topologisch korrekter Kanten-Knoten Struktur
- das Aushöhlen der Druckdaten, unter Berücksichtigung von Mindestwandstärken
- die Aufteilung der Druckdaten auf Bauraumgröße der Druckmaschine

Ziel einer Datenaufbereitung mit CityGRID® Solid ist ein korrekt aufbereiteter Datensatz, der ohne weitere Bearbeitungsschritte an den 3D Drucker gesandt werden kann.



Hinweis: CityGRID® Solid liegt gegenwärtig nur in englischer Sprache vor.

1.1. Die Solid Oberfläche



Die Oberfläche des Solid gliedert sich in folgende Bereiche:

- *Funktionsleiste*
In ihr sind die Programmfunktionen untergebracht. Über das Reitersystem kann auf unterschiedliche Funktionen zugegriffen werden.
- *Bedienfeld*

Je nach gewählter Funktion der Funktionsleiste werden im Bedienfeld weitere Einstellungen vorgenommen oder Prozesse gestartet

- *Log Datei*

Jeder gestartete Prozess protokolliert in eine eigene Log Datei die im zugehörigen Arbeitsverzeichnis des Projektverzeichnisses zu finden ist. Diese Logs werden in Echtzeit an das Log-Fenster geleitet.



*Hinweis: Über den Reiter Settings kann die Log Datei mittels Button *Reset* jederzeit gelöscht werden.*

1.2. Aufbau eines Solidprojekts

Ein CityGRID® Solid-Projekt setzt sich aus einer Sammlung von fix vorgegebenen Verzeichnissen zusammen. Für die Integrität eines Solid-Projekts ist der Erhalt der Verzeichnisstruktur essentiell, weshalb manuelle Eingriffe durch den Anwender möglichst unterbleiben sollten. Wenn ein neues Solid-Projekt angelegt wird, so ist ein Zielverzeichnis zu definieren und der Solid übernimmt den Aufbau der Verzeichnisstruktur selbständig.

Der Anwender erhält über die Seite *Run* (vgl. 4.2) Zugriff auf Daten des Projektverzeichnisses. In der dargestellten Matrix finden sich Buttons um auf Unterverzeichnisse zugreifen zu können und Warnungsdateien zu laden.

Jedes Solid-Verzeichnis besitzt außerdem eine Datei mit Endung *solproj*. Dies ist die zentrale Verwaltungsdatei des Solid-Projekts, in der globale Einstellungen gespeichert werden. Mittels dieser Datei lässt sich das Solid-Projekt auch im CityGRID® Solid öffnen.



Hinweis: Im Supportfall übermitteln Sie bitte das Solid-Projekt mit all seinen Daten an UVM Systems GmbH. Falls das Projekt umfangreich ist sollte das Projektverzeichnis gepackt und nach Rücksprache mit einem Betreuer bei UVM Systems GmbH übermittelt werden.

2. Project

Der Reiter Project dient der Erstellung neuer bzw. dem Laden bestehender Solid-Projekte

2.1. New



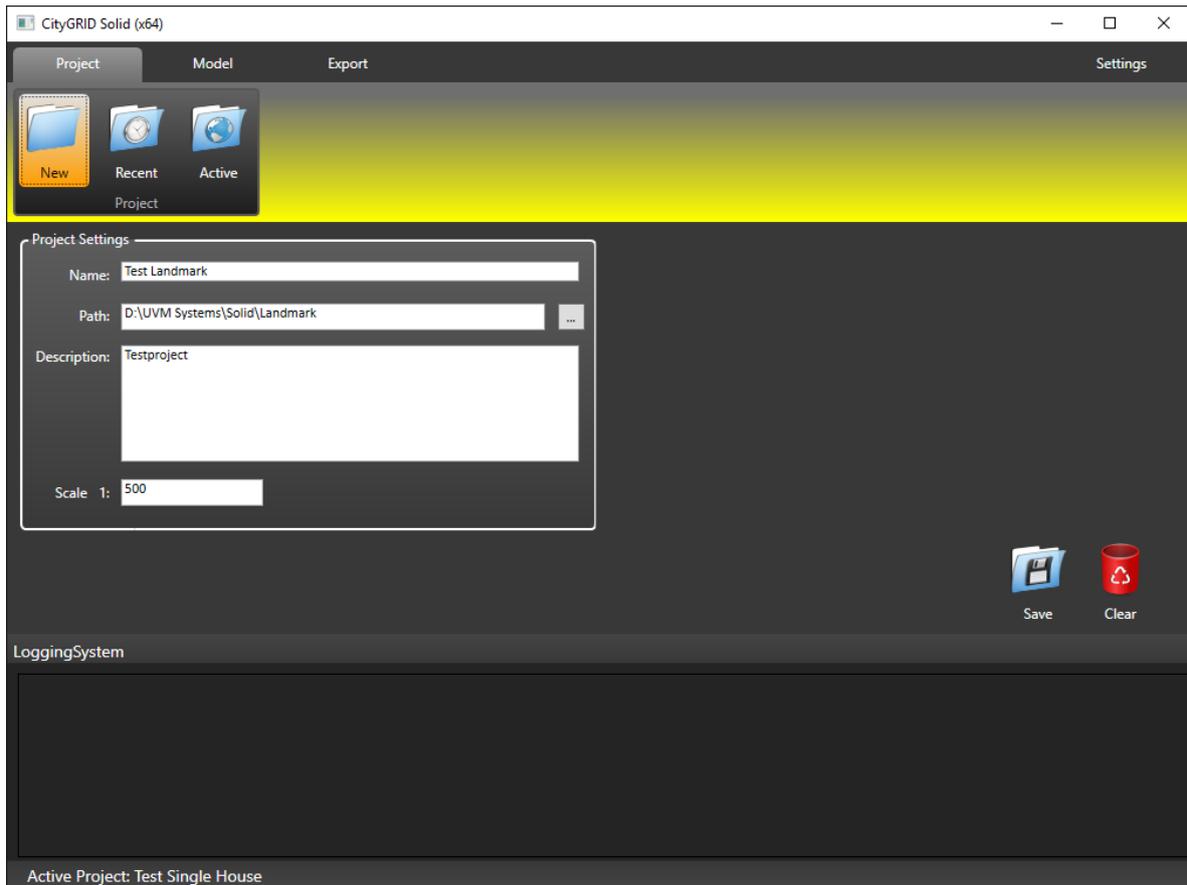
Wenn ein neues Solid-Projekt erstellt werden soll, kann dies durch klicken auf den Button *New* durchgeführt werden. Es öffnet sich ein Dateibrowser, in dem der Speicherort für die Solid-Ordnerstruktur (das Solid-Projekt) festgelegt wird. Durch diesen Vorgang werden alle übrigen Funktionen des CityGRID® Solid aktiv.

Bei der Anlage eines neuen Solid-Projekts sind folgende Angaben zu machen:

- *Name:*
Der Name des Solid-Projekts
- *Path:*
Der Pfad zum Solid-Projekt.
- *Description:*
Im Beschreibungsfeld kann ein beliebiger Text angegeben werden, der vertiefende Informationen zum Solid-Projekt enthält. Der Beschreibungstext wird in der Liste der zuletzt geöffneten Projekte angezeigt (vgl. 2.2) und unterstützt das Auffinden von erstellten Solid-Projekten.
- *Scale:*
Legt die Maßstabszahl des Druckmaßstabes fest.



Hinweis: Dieser Parameter steuert bei der Druckaufbereitung die Gebäudegeneralisierung und das Aushöhlen unter Berücksichtigung der Mindestwandstärke.



Mittels Button *Save* wird das Solid-Projekt am angegebenen Pfad angelegt, *Clear* leert die Eingabemaske *Project Settings*.

2.2. Recent



Beim Start des CityGRID® Solid wird die Liste *Recent Projects* der zuletzt geöffneten Projekte im Bedienfeld angezeigt. Der Button *Recent* lässt diese Liste bei jedem Klick erneut erscheinen. Zu jedem Projekt der Liste wird im Bereich *Description* der Beschreibungstext angezeigt.

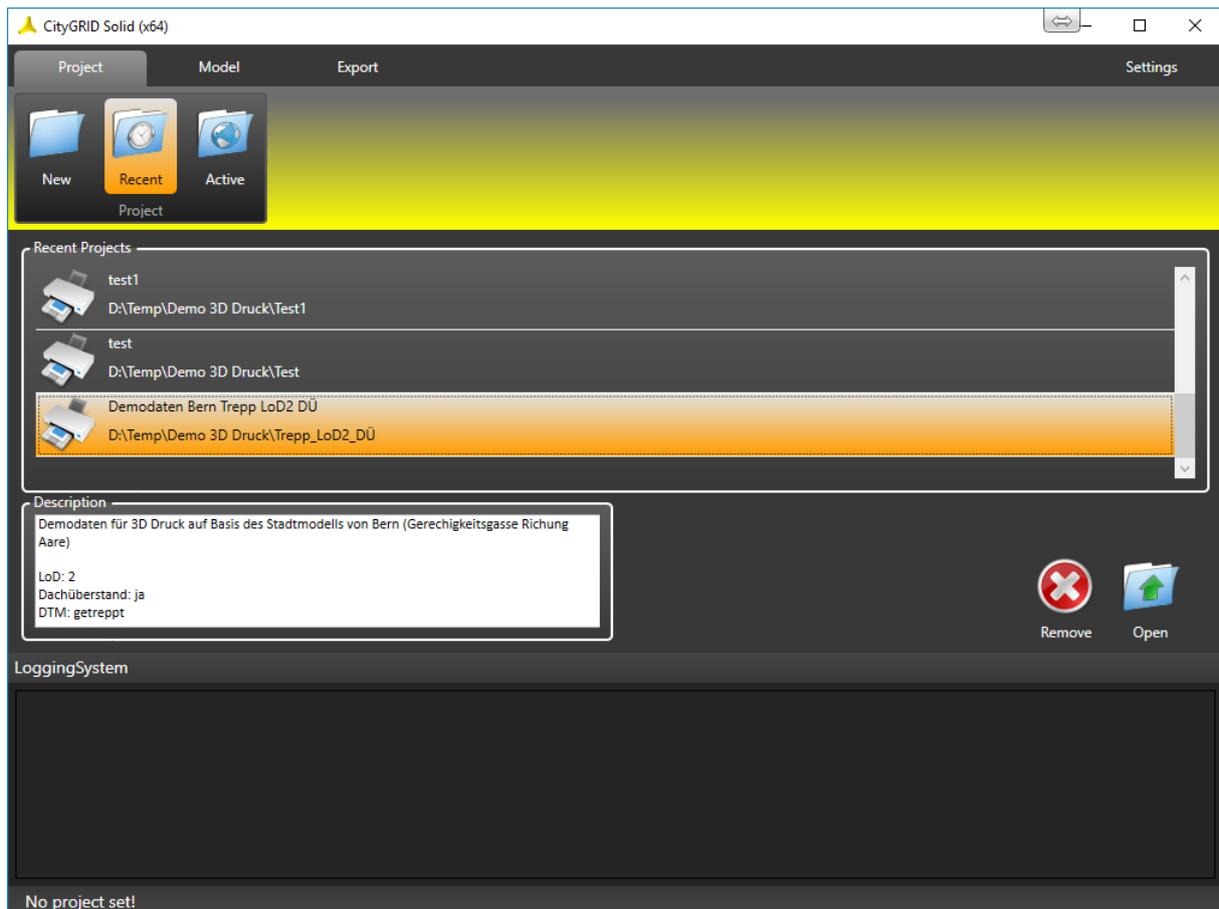


Ein Projekt kann durch Klick auf den Button *Open* oder über einen Doppelklick gestartet werden.

Sobald ein Projekt gestartet wurde, wechselt CityGRID® Solid auf die *Active* Ansicht (vgl. 0) und zeigt Details zum geöffneten Projekt an.



Sobald ein Projekt in der Liste *Recent Projects* geklickt wurde, wird der Button *Remove* aktiv. Beim Klick auf diesen wird das aktivierte Modell aus der Liste der zuletzt geöffneten Projekte entfernt. Die Projektdaten selbst bleiben durch diese Aktion unverändert.



Hinweis: Beim Öffnen eines Solid-Projekts werden der Zugriff auf die Datenquelle (vgl. 3.1) und der Pfad zum Exportverzeichnis (vgl. 4) geprüft. Falls es dabei zu einem Fehler kommen sollte, versetzt sich das Solid-Projekt in einen Sicherheitsmodus, der das Arbeiten mit den bereits vorhandenen Daten zulässt, bzw. bietet dem Anwender die Möglichkeit einen alternativen Exportpfad festzulegen. Der Sicherheitsmodus wird bei jedem Start neu geprüft und auch automatisch wieder aufgehoben, sobald die Datenquelle wieder erreichbar ist. Während des Sicherheitsmodus stehen die meisten Funktionen des Solids nicht zur Verfügung.

2.3. Active



Sobald ein Solid-Projekt geöffnet wurde ist die Ansicht *Active* sichtbar. In dieser sind die grundlegenden Parameter des Solid-Projekts dargestellt und stehen, mit Ausnahme des Pfades, für Änderungen bereit.

Falls Änderungen an den Parametern *Name*, *Description* oder *Scale* vorgenommen werden, so sind diese durch Klick auf den Button *Save* zu bestätigen. Jeder Wechsel auf eine andere Funktion des CityGRID® Solid führt ebenso zur Frage ob getätigte Änderungen gespeichert werden sollen.



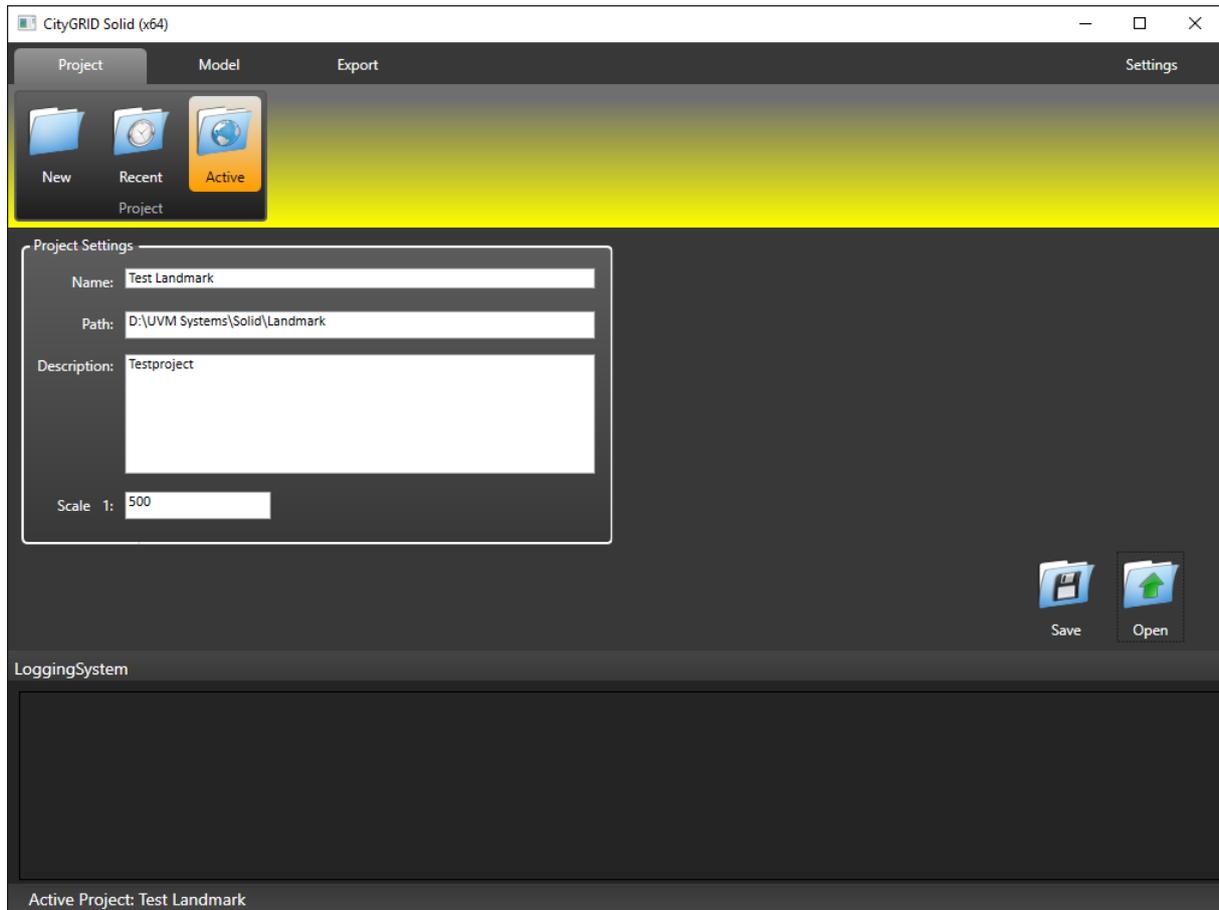
Hinweis: Das Ändern des Projektmaßstabes ist ein schwerwiegender Eingriff in das Solid-Projekt und wird zum Zurücksetzen von bereits vorliegenden Aufbereitungsschritten (vgl. 4.2) führen. Ändern Sie die Maßstabszahl daher nur mit Bedacht!



Falls Solid-Projekte, die nicht in der Liste der zuletzt bearbeiteten Projekte enthalten sind, geöffnet werden sollen, so lässt sich über den Button *Open* ein Dateibrowser aufrufen in dem zu Solid-Projekten navigiert werden kann.



Hinweis: Um ein Solid-Projekt zu öffnen ist stets die solproj Datei zu wählen.



3. Model

Der Reiter *Model* dient der Spezifikation der aufzubereitenden Stadtmodellldaten. Hier geben Sie an, welche Gebäude- und Geländemodelle für den Druck aufbereitet werden sollen und legen Teilungsvorschriften fest.

3.1 Load



Über den Button `Load` werden Datenquellen eingebunden, welche die zu druckenden Gebiete enthalten. Es lassen sich einzelne Dateien oder eine Datenbankverbindungen auswählen.



Hinweis: In der aktuellen CityGRID® Solid Version können ausschließlich CityGRID® Dateien oder CityGRID® Datenbankverbindungen ausgewählt werden.

Über die Befehlsgruppe *Source* erfolgt die Angabe, ob Daten aus einer Datei oder einer Datenbankverbindung geladen werden sollen. Steht die Auswahl auf `File` so erscheint der Button  über den ein Dateibrowser geöffnet wird. In diesem ist die gewünschte Datei auszuwählen.

Wenn `Database` gewählt ist, so öffnet CityGRID® Solid automatisch die zuletzt eingetragene Datenbankverbindung. Falls keine Verbindung existiert, oder die Datenbank nicht verfügbar ist, wird der Datenbank-Anmeldedialog (vgl. 5.2) angezeigt.



Tipp: Datenbankverbindungen lassen sich auf am Reiter *Settings* über den Button `Database` (vgl. 5.2) wechseln.

Sobald eine Verbindung zu einer Datenquelle aufgebaut ist erscheinen alle gefundenen (Gelände-) Modelle in der Auswahlliste *Selection by Model*. Im Falle von CityGRID® Daten enthält die Liste alle Modelle und Geländemodelle der Datenquelle. Jedem Listeneintrag ist ein Icon vorangestellt, das auf einen Blick die Beschaffenheit des Modells charakterisiert:



Modell mit Units



Modell mit Units und Geländemodell



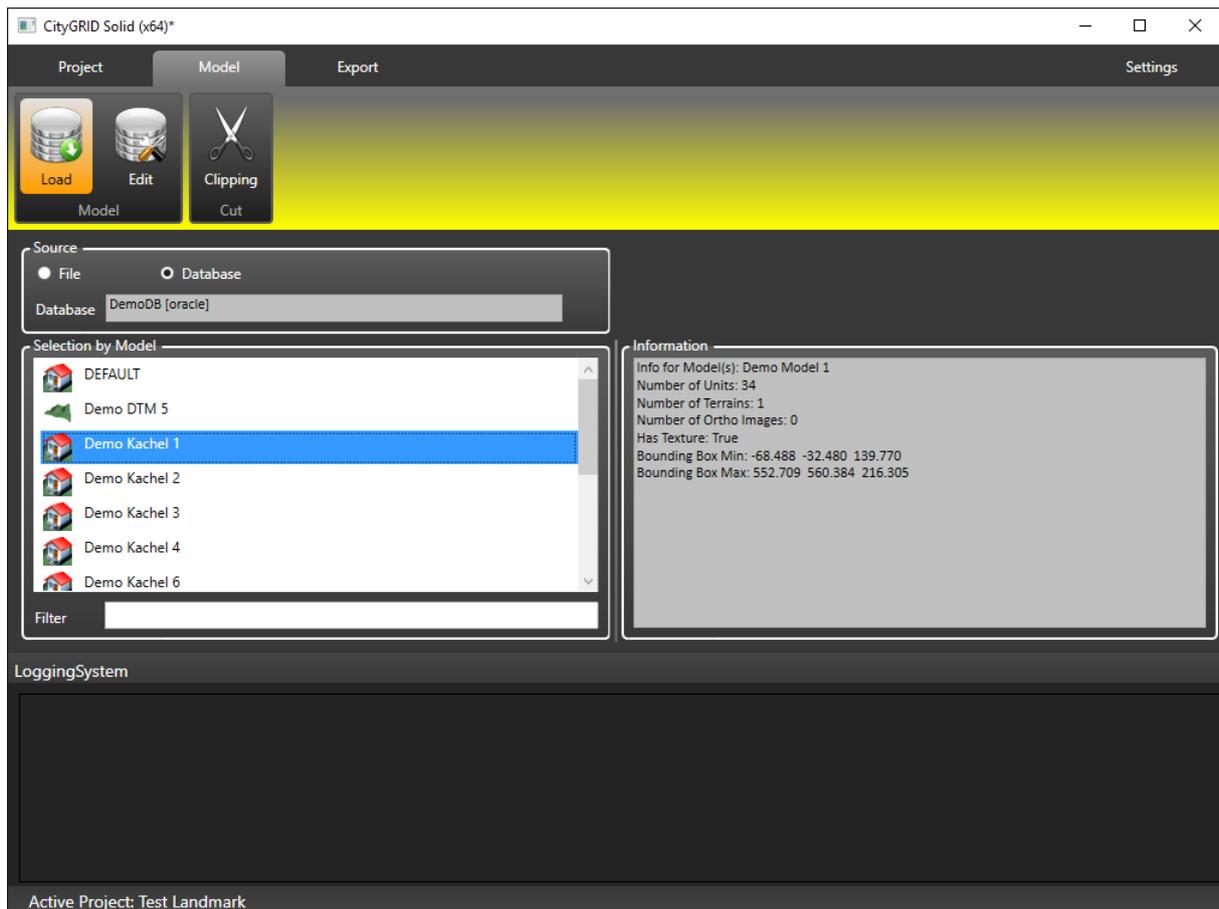
Geländemodell

Sobald ein Modell in der Auswahlliste selektiert wurde erscheinen im Textfeld *Information* Parameter des Modells. Diese sind:

- Name des Modells
- Anzahl der Units im Modell
- Anzahl der Geländemodelle
- Anzahl der Orthobilder (Geländetextur)
- Information ob die Gebäude Textur aufweisen
- Informationen über die räumliche Ausdehnung der Daten im Koordinatensystem der Daten.



Hinweis: Diese Funktion steht im Sicherheitsmodus nicht zur Verfügung, da Änderungen zwangsläufig zur Anpassung der Basisdaten führen würden, und sich diese nur bei einer aufrechten Verbindung zur Datenquelle neu ableiten lassen.



3.2 Edit



Sobald eine Datenquelle ins Solid-Projekt eingebunden wurde kann über den Button **Edit** eine genauere Zuteilung der aufzubereitenden Daten erfolgen. Getrennt nach Gebäuden (Units), Geländemodellen und Orthobildern (Raster mit Worldfile) werden alle Daten der Datenquelle, sowie die dem Projekt bereits zugeordneten Daten angezeigt.

Die Befehlsgruppe *Model Properties* ist in die Spalten *Project* und *Data Source* gegliedert, und unterteilt sich in die Reihen *Units*, *DTM* und *Images*. Die Spalte *Data Source* enthält alle Daten der eingebundenen Datei oder der aktiven Datenbank. In der Spalte *Project* erscheinen alle Daten die dem Solid-Projekt zugeordnet wurden.



Hinweis: Alle Daten, die in den Auswahllisten der Spalte *Project* gelistet sind nehmen an der Druckaufbereitung teil.

Um Daten zwischen Datenquelle und Solid-Projekt austauschen zu können stehen die Buttons  zur Verfügung.



Hinweis: Die Einträge der Auswahllisten sind eindeutig. Ein Datensatz kann daher nur in der Spalte *Project* oder *Data Source* aufscheinen.

Jede Auswahlliste enthält maximal 1000 Einträge um das Navigieren in der Liste performant zu halten. Um die nächsten Einträge zu sehen verfügen die Auswahllisten über die Buttons .



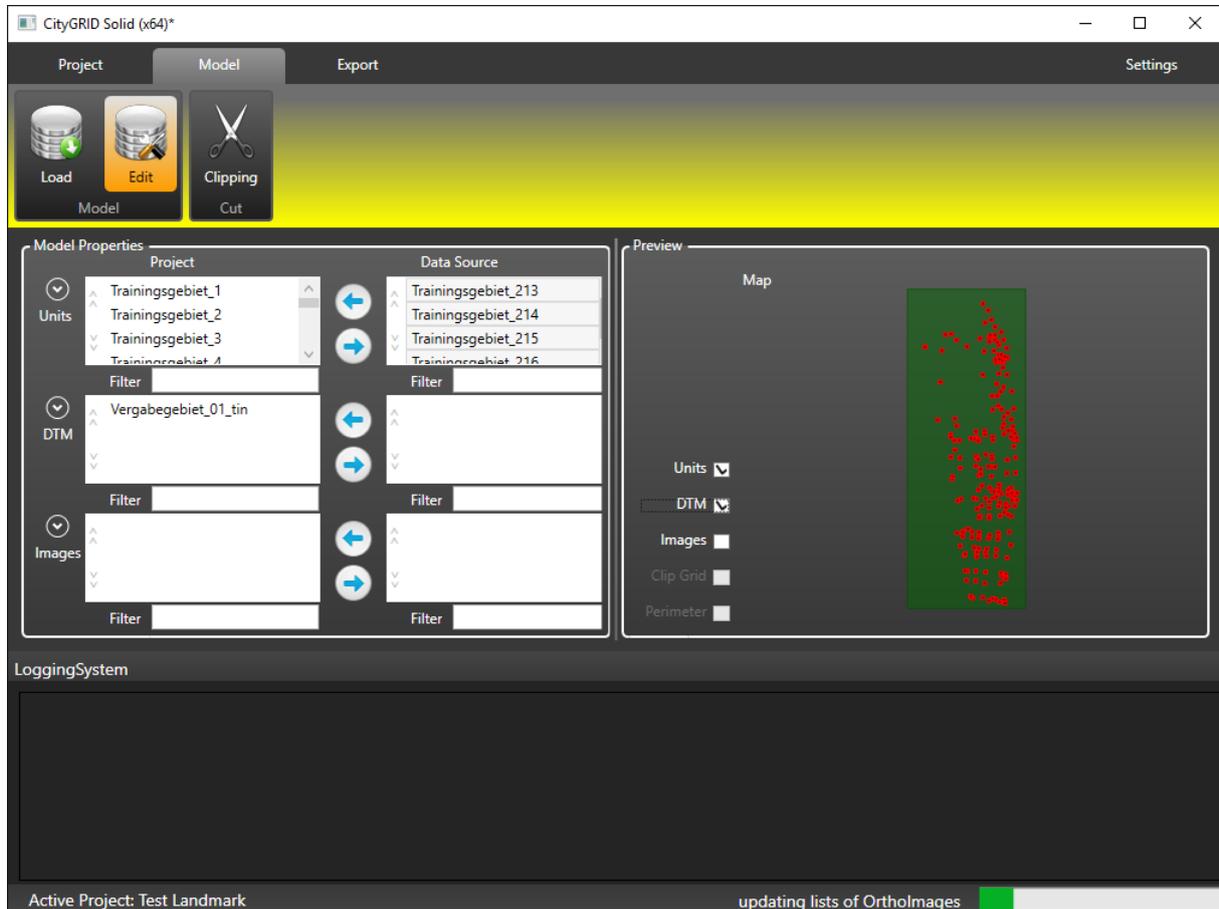
Tipp: Falls in der Auswahlliste Selektionen vorgenommen wurden, müssen diese vor dem Laden neuer Einträge dem Projekt zugewiesen werden, um nicht verloren zu gehen.

Jede Auswahlliste besitzt ein zugehöriges *Filter* Feld, über das die Auswahl eingeschränkt werden kann.

Der Bereich *Preview* zeigt eine schematische Darstellung aller dem Solid-Projekt zugewiesenen Daten an. Über die Checkboxes lassen sich Datengruppen an- und abhaken.



Tip: Die grafischen Repräsentationen verfügen über Tooltips und zeigen den Namen an, wenn der Mauszeiger darüberfährt. Ebenso ändert sich die Farbdarstellung, wenn in den Project Auswahllisten eine Selektion erfolgt.



Hinweis: Diese Funktion steht im Sicherheitsmodus nicht zur Verfügung, da Änderungen zwangsläufig zur Anpassung der Basisdaten führen würden, und sich diese nur bei einer Verbindung zur Datenquelle neu ableiten lassen.

3.3 Clipping



Die Seite Clipping erlaubt das Beschneiden des Druckbereiches auf Basis eines Polygons, sowie die Aufteilung auf die Bauraumgröße des Druckers in 2D. Eine vertikale Aufteilung des Modells ist aktuell nicht implementiert. Die Beschneidung ist optional und muss bei Bedarf aktiviert werden.

- *Clip to Perimeter:*

Wenn der Parameter *Clip to Perimeter* auf *Yes* gestellt ist, kann über den Button  eine Shapedatei gewählt werden, die genau ein Polygon enthalten darf. Die unter *Edit* (vgl. 3.2) dem Projekt zugewiesenen Daten werden mit diesem Polygon verschnitten und der Druckbereich dadurch eingegrenzt.



Hinweis: Die Beschneidung wirkt sich nur auf Geländemodelle und vollständig außerhalb des Polygons liegenden Gebäuden aus. Angeschnittene Gebäude werden nicht zerschnitten und verbleiben beim Druckbereich.

- *Clip to Build Volume*

Unterteilt den Druckbereich auf Bereiche, die in den Bauraum des 3D Druckers passen. Die Bauraumgröße kann auf der Seite *Printer* des Reiters *Settings* definiert werden (vgl. 5) Durch Anwendung des Druckmaßstabes (vgl. 2) werden die Druckdaten in passende Kacheln geteilt.

- *Clipping Grid*

In der Matrix (*Projected Coordinates*) lassen sich die Koordinaten des Fundamentalpunktes, sowie die Maschenweiten der Kacheln definieren. Die Zellen *Rows* und *Columns* geben Aufschluss über die zu erwartenden Zeilen und Spaltenanzahl des Clipping Grids.

- *Print Size (mm)*

In dieser Gruppe sind die Abmessungen der Kachel im Druckmaßstab zu sehen. Falls die berechneten Kachelgrößen die Bauraumgröße übersteigt verfärbt sich der Hintergrund der Zellen X, Y und Z rot. In diesem Fall müssen die Kachelgrößen *delta X* und *delta Y* verkleinert werden damit die Druckkacheln wieder in den Bauraum passen.



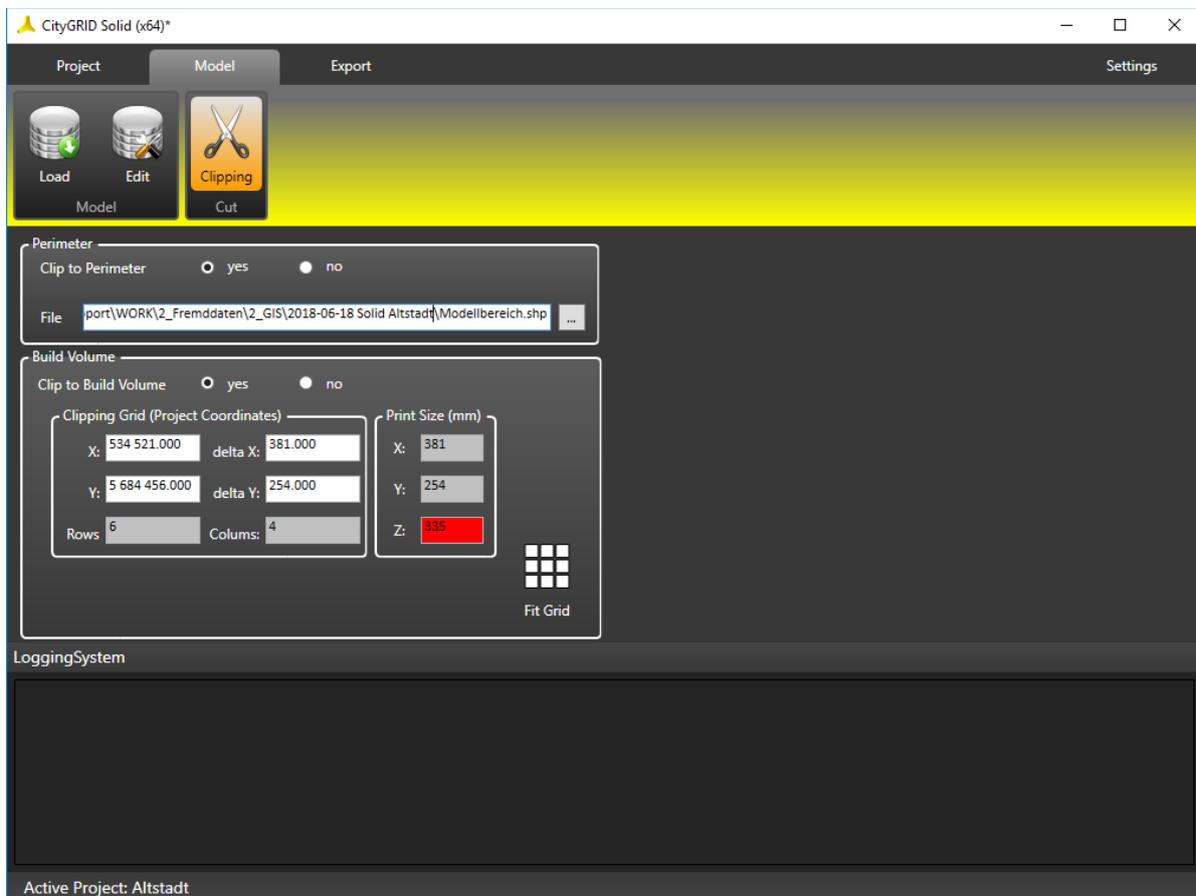
Der Button *Fit Grid* stellt eine bauraum-optimierte Kachelung ein und überschreibt eine allfällig vorhandene Kacheleinteilung.



Tip: Nutzen Sie *Fit Grid* um einen groben Anhaltspunkt für die Aufteilung der Druckkacheln zu erhalten. Bei Bedarf kann dann die Kachelausdehnung noch auf kleinere runde Werte gebracht werden.



Hinweis: Eine vertikale Anpassung an die Bauraumgröße kann aktuell nicht erfolgen, der rote Hintergrund der Zelle Z dient nur als visuelle Warnung, dass die Druckdaten einer weiteren Bearbeitung zugeführt werden müssen, bevor diese druckfähig sind. Diese Bearbeitung muss aktuell außerhalb von CityGRID® Solid erfolgen.





Hinweis: Diese Funktion steht im Sicherheitsmodus nicht zur Verfügung, da Änderungen zwangsläufig zur Anpassung der Basisdaten führen würden, und sich diese nur bei einer Verbindung zur Datenquelle neu ableiten lassen.

4. Export

Am Reiter Export werden die Parameter der 3D Druckaufbereitung festgelegt, die Ausprägung des Geländemodells definiert sowie Speicherort und Ausgabeformat angegeben. Weiters wird die Aufbereitung der Druckdaten gestartet und der Fortschritt graphisch angezeigt.

4.1. Export Settings



Die Seite *Export Settings* bietet eine Reihe von Parametern um die Art der Datenaufbereitung für den 3D Druck definieren zu können. Dabei wird zwischen Parametern der Rohdatenverarbeitung für Gebäude und Geländemodelle, bzw. der Erscheinungsform der Ausgabedaten unterschieden.

Buildings

- *Loaded Level of Detail:*

Legt fest in welchem *Level of Detail* die Gebäudemodelle geladen werden sollen. Dieser Parameter hat nur dann Auswirkung, wenn die Daten aus einer CityGRID® Datenbank geladen werden.



Hinweis: Der *Level of Detail* ist ein Indikator für die Detaillierung eines Gebäudes. Je höher der Wert ist, desto detailreicher ist das Gebäudemodell. Gebräuchlich sind die LoD Stufen 1 (Klotzchenmodell), 2 (Dachformmodell) und 3 (Dachdetailmodell).

- *Remove roof overhang:*

Entfernt die Dachüberhangsflächen von Gebäudemodellen. Die Dachflächen werden auf die Ausdehnung der Fassadenflächen beschnitten und allfällige Lücken zwischen Fassaden und Dachflächen verschlossen.

Terrain Model

- *Create Contour Line DTM:*

Erzeugt aus dem eingelesenen TIN ein getreptetes Höhengschichtenmodell.

- *Equidistance:*

Über den Wert definiert man den vertikalen Abstand benachbarter horizontaler Schichtflächen. Der Wert ist in Meter anzugeben und wird auf die Eingangsdaten angewandt. Falls am Reiter *Model* ein *Clipping* (vgl. 3.3) gesetzt wurde, werden die Höhengschichtenmodelle entsprechend angeglichen.

- *Smooth Contour Lines:*

Wendet einen Glättungsalgorithmus auf die aus dem TIN abgeleiteten Höhengschichtlinien (Isohypsen) an. Dabei werden eng beieinander liegende Bereiche geschützt und keiner Glättung unterzogen. Ebenso werden Isohypsen, die sich durch die Glättung schneiden erkannt und ungeglättet ausgegeben.

- *Export Contour Lines:*

Leitet die gebildeten Isohypsen als dwg Datensatz aus und legt, sie unter dem angegebenen *Export Path* ab (siehe unten)



Hinweis: Zur Aufbereitung eines getrepteten Höhengschichtenmodells wird das Softwarepaket FME der Firma Safe Software eingesetzt. Am ausführenden Rechner muss eine unterstützte Instanz von FME installiert sein. Standardmäßig werden immer die drei letzten Jahresversionen durch CityGRID® Solid unterstützt.



Hinweis: Die Glättung der Isohypsen erfolgt ebenfalls über FME. Da die Glättung von Isolinen ein komplexer Vorgang ist und FME in der aktuell vorliegenden Version keine diesbezügliche Unterstützung bietet, kann es vorkommen, dass das Glättungsergebnis zu Überschneidungen neigt. Sofern dies möglich ist erkennt CityGRID® Solid solche Fälle und versucht sie zu vermeiden. Sollte dies aber nicht machbar sein, muss das Geländemodell ohne Glättung exportiert werden.

- **Extrusion Level:**

Legt fest bis zu welcher Seehöhe die Geländemodelle vertikal verlängert werden. Der anzugebende Wert ist als Absolutwert zu verstehen.



***Tipp:** Das Extrusion Level wird verwendet um alle Geländemodelle eines Projekts auf dieselbe Höhe zu extrudieren. Dadurch weisen alle Druckdaten dasselbe Bodenniveau auf und können im gedruckten Zustand nebeneinander platziert werden ohne Höhengsprünge aufzuweisen. Falls ein stark reliefiertes Gebiet gedruckt werden soll und die gebildeten Kacheln die vertikale Bauraumgröße überragen, so müssen die aufbereiteten Daten in einem weiteren Programm beschnitten werden. Ein vertikales Clipping ist nicht im Leistungsumfang von CityGRID® Solid enthalten. In einen solchen Fall ist das Druckwerk durch eine Unterkonstruktion auszustatten, was ein selektives Beschneiden der Druckdaten notwendig macht.*

File

- **Export Path:**

Legt den Speicherort der aufbereiteten Druckdaten fest.

- **Export Format:**

Definiert das Ausgabeformat. Es stehen die Formate Stereo Lithography (.stl), Wavefront Object (.obj) und 3mf (3D Manufacturing Format) zur Auswahl.



***Hinweis:** Stereo Lithography Dateien haben keine Texturinformationen und eignen sich daher nur für Daten die monochromatisch gedruckt werden sollen. Falls Textur im Druck berücksichtigt werden soll, und das Druckverfahren dies unterstützt, muss der Export auf 3mf oder obj erfolgen.*

Surface Style

- **Color Settings:**

Bestimmt das Oberflächenverhalten der Druckdaten

- **Texture:**

Regelt, ob allfällig vorhandene Texturen der Rohdaten bei der Druckaufbereitung berücksichtigt werden sollen.

- **Element:**

Übernimmt die CityGRID® Standardfarben für Dach, Fassade, Gelände etc.

- **Unicolor:**

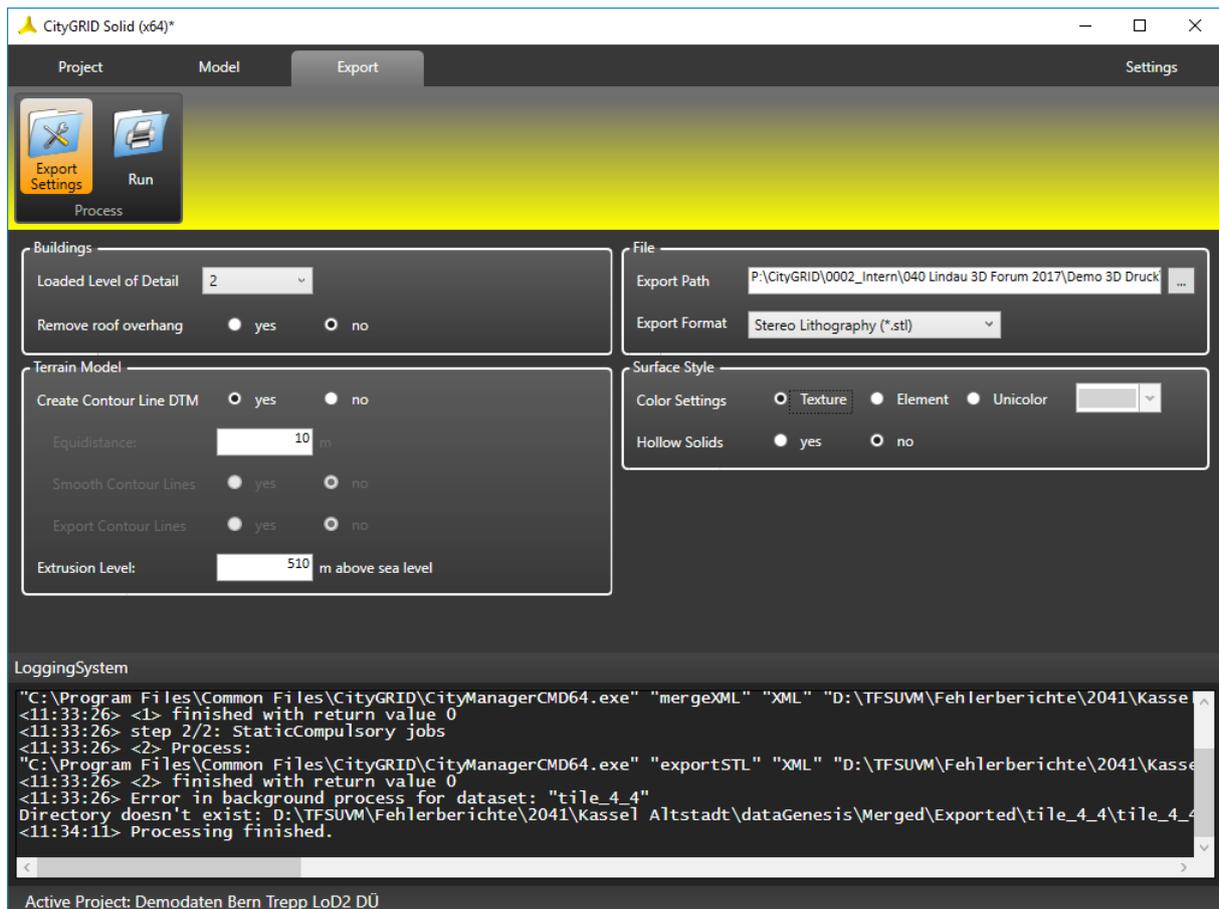
Färbt alle Flächen des Datensatzes einheitlich ein. Über den Farbsektor lässt sich der gewünschte Farbton bestimmen.



***Hinweis:** Die Color Settings sind nur für die Exportformate obj und 3mf verfügbar. Das stl-Format unterstützt keine Farbgebung und produziert stets monochromatische Druckdaten, weshalb die Farbauswahl auf der Solid-Oberfläche auch deaktiviert wird.*

- **Hollow Solids:**

Aktiviert das Aushöhlen der Druckmodelle um Verbrauchsmaterial des Druckers zu sparen. Unter Berücksichtigung der Mindestwandstärke des Druckers (vgl. 5) legt CityGRID® Solid ein Raster in die Druckdaten und errichtet Abzugskörper, die den 3D Körper aushöhlen. Da die 3D Drucker selbst Algorithmen zum Aushöhlen der Druckwerke anbieten ist, diese Option in CityGRID® Solid optional geschaltet und sollte nur bei Bedarf, und nach Rücksprache mit der den Druck durchführenden Stelle, aktiviert werden.



4.2. Run

Auf der Seite *Run* wird die eigentliche Datenaufbereitung gestartet und deren Fortschritt ausgegeben. Über eine vorgegebene Abfolge von Bearbeitungsschritten bereitet CityGRID® Solid aus den Rohdaten die Druckdaten auf und gibt das Ergebnis, nach erfolgreicher Prozessierung, im gewünschten Format aus. Falls es im Zuge der Aufbereitung zu Problemen gekommen ist, so wird auch dies entsprechend gekennzeichnet. Betroffene Daten werden für eine Bearbeitung im CityGRID® Modeler zur Verfügung gestellt.

Über eine Matrix zeigt die Seite *Run* die zu bearbeitenden Daten zeilenweise an. Dabei erfolgt eine Gruppierung in *Unit* (Gebäude) und *Terrain* (Geländemodelle). Je aufbereiteter Unit/Terrain steht eine eigene Zeile parat. Die Bezeichnung folgt bei Gebäuden der UnitID und bei Geländemodellen der TerrainID.



Hinweis: Im Falle von großen Druckprojekten mit vielen Units werden diese zu Parts zusammengefasst um den Aufbau und die Übersichtlichkeit der Matrix zu erhalten.

Falls die Option *Clip to Build Volume* (vgl. 3.3) aktiviert wurde, ändert sich die Bezeichnung der Units/Terrains auf „tile_X_X“, wobei die Bezeichnung dem Schema „tile_“[Zeilennummer]_[Spaltennummer] folgt. Das tile1_1 liegt in der linken unteren Ecke.

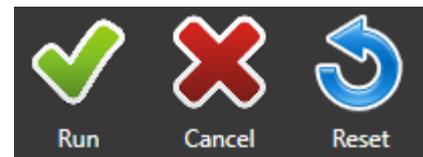


Tip: Über die Kartenansicht auf der Seite *Edit* (vgl. 3.2) ist der Aufbau des Teilungsrasters ersichtlich. Es werden alle Boundingboxen der eingelesenen Daten genutzt um den Teilungsraster zu ermitteln. Die Matrix der Seite *Run* zeigt dann nur jene Zellen an, in denen tatsächlich Gebäude oder Geländedaten zu liegen kommen.

Die Spalten der Matrix zeigen *Name* und *Typ* des Datenpakets, sowie den angewandten Arbeitsschritt. Alle aufbereiteten Daten werden im Projektverzeichnis in einer vorgegebenen Ordnerstruktur als CityGRID® XML geführt, die mit den Arbeitsschritten korrespondiert. Folgende Arbeitsschritte (Stages) werden während der Druckaufbereitung nacheinander durchlaufen:

- **Original:**
Es werden die jeweiligen Units und Terrains aus der Datenquelle in ihrem unveränderten Zustand in eine lokale Datei im Format CityGRID® XML exportiert. Falls ein gestuftes Geländemodell erstellt werden soll, wird dieses über einen FME Prozess generiert (entweder direkt im Verzeichnis der jeweiligen Stage oder – falls eine Kachelung erforderlich ist – zunächst in einem Verzeichnis „shared“ und danach die jeweiligen Kacheln im Verzeichnis der Stage).
- **Clipped:**
Diese Stage ist nur dann verfügbar, falls eine Kachelung oder/und eine Beschneidung durch einen Perimeter gemacht werden soll (vgl. 3.3). Es werden die jeweiligen Datensätze mit der Kachelgrenze/dem Perimeter zugeschnitten.
- **Manipulated:**
 - **Gebäude:**
Zuerst wird eine Koordinaten-Transformation in ein lokales Koordinatensystem gemacht. Dabei wird auch eine Skalierung mit dem Druckmaßstab durchgeführt und auf die Einheit cm übergegangen (Zwischendatei „scaled.xml“). Danach werden ggf. fehlende Böden eingefügt und Dachüberhänge entfernt.
 - **Terrain:**
Falls Orthobilder vorhanden sind und ein texturiertes Druckmodell erzeugt werden soll, werden in diesem Schritt zunächst alle erforderlichen Orthobilder aus der Datenquelle geholt (Zwischendatei „ortholimages.xml“) und die Texturierung durchgeführt. Danach wird wie für Gebäude skaliert (Zwischendatei „scaled.xml“). Schließlich wird aus dem Geländemodell ein Volumenkörper mit Seitenwänden und Unterfläche erstellt.
- **Watertight:**
Es wird versucht, die Volumenkörper zu einem topologisch „wasserdichten“ Flächennetz umzuwandeln. Kleine Löcher werden ggf. geschlossen. Die Flächen werden derart zu Elementkomplexen zusammengefasst, dass jeweils nur ein Volumenkörper darin enthalten ist. Doppelt vorhandene Flächen werden dabei in eigene Volumenkörper extrahiert.
- **Hollowed:**
Diese Stage ist nur dann verfügbar, falls Gelände unter Gebäuden ausgestanzt oder/und Volumenkörper ausgehöhlt werden sollen. Zunächst werden alle Datensätze zu einer Datei „merged.xml“ vereinigt. Danach wird das Terrain unter Gebäuden ausgestanzt (Zwischendatei „embossed.xml“, falls die betreffende Option gewählt ist). Schließlich werden alle Volumenkörper unten ausgehöhlt (falls die betreffende Option gewählt ist).
- **Exported:**
Falls es keine Stage *Hollowed* gibt, werden zunächst alle Datensätze zu einer Datei „merged.xml“ vereinigt. Diese wird dann in das Zielformat konvertiert.
- **Result:**
Es werden die Ergebnisse aus der Stage *Exported* in das Zielverzeichnis kopiert.

Über den Button **Run** startet die Druckaufbereitung und durchläuft nacheinander die oben vorgestellten Aufbereitungsschritte. **Cancel** unterbricht die aktuelle Aufbereitung, belässt die bereits erfolgreich absolvierten Arbeitsschritte aber im Solid-Projekt, sodass zu einem späteren Zeitpunkt mit der Prozessierung fortgesetzt werden kann. **Reset** setzt das Solid-Projekt auf den Ausgangszustand zurück und entfernt auch alle Zwischenergebnisse aus dem Projektverzeichnis.



Der Fortschritt jedes Arbeitspakets wird in der Matrix durch die Hintergrundfarbe der entsprechenden Zelle ausgedrückt. Die Farben haben folgende Bedeutung:



Die Daten im Solid-Projekt wurden korrekt verarbeitet.



Die Daten im Solid-Projekt sind veraltet. Eine Neuprozessierung ist notwendig.



Die Daten wurden im Solid-Projekt noch nicht angelegt und fehlen daher.

Während der Bearbeitung ändern sich die Zustände der Stages permanent. Durch Parallelprozessierung kann es auch vorkommen, dass Datenpakete unterschiedlich schnell bearbeitet werden. Erst bei Arbeitsschritten, die eine gemeinsame Verarbeitung aller Daten notwendig machen werden die einzelnen Stages wieder aufeinander warten.

Jede Stage weist neben der Hintergrundfarbe noch bis zu vier Icons auf. Folgende Bedeutungen und Funktionen sind den Icons zugeordnet:



Aktiviert die Stage für eine Prozessierung. Durch Setzen einer Checkbox werden automatisch alle weiteren Checkboxes der nachfolgenden Stages gesetzt.



Öffnet das Arbeitsverzeichnis mit den aufbereiteten Daten der Stage. In diesem Verzeichnis liegen die Rohdaten (Arbeitsschritt „Original“) bzw. die Zwischenergebnisse als CityGRID® XML. Durch Klick auf das Icon öffnet sich ein Filebrowser.



Die aufbereiteten Daten erfüllen nicht die Anforderungen für den 3D Druck und bedürfen einer weiteren Bearbeitung. Durch Klick auf das Icon öffnet sich eine Log-Datei mit Informationen zu den Problemstellen. Diese Log-Datei kann im CityGRID® Modeler ins Warnungsfenster eingelesen werden und zeigen die Problemstelle im 3D Fenster an, wenn der zugehörige XML Datensatz ebenfalls im Modeler geladen ist, (vgl. Handbuch CityGRID® Modeler)



Die Druckaufbereitung konnte erfolgreich durchgeführt werden. Diesem Icon ist keine weitere Funktion zugeordnet.



Daten dieser Stage wurden nach der automatischen Bearbeitung durch CityGRID® Solid erneut gespeichert und weisen ein jüngeres Speicherdatum auf, als in der Projektdatei vermerkt. Typischerweise wurden in diesem Fall die Daten im Modeler bearbeitet. Es sollte eine erneute Prozessierung der nachfolgenden Arbeitsschritte (Stages) vorgenommen werden um die Änderungen für die Druckaufbereitung nutzen können. Für die Stages „Watertight“ und „Hollowed“ lässt sich bei Klick auf diesen Button auch die Prüfung auf Wasserdichtheit erneut auslösen. Diese wird sinnvollerweise nach einer Überarbeitung von nicht druckbaren Daten im CityGRID® Modeler angewandt.



Hinweis: Die 3D Druckbarkeit wird nach den Arbeitsschritten „Watertight“ und „Hollowed“ geprüft. Die entsprechenden Icons können daher auch nur in diesen Spalten auftreten.

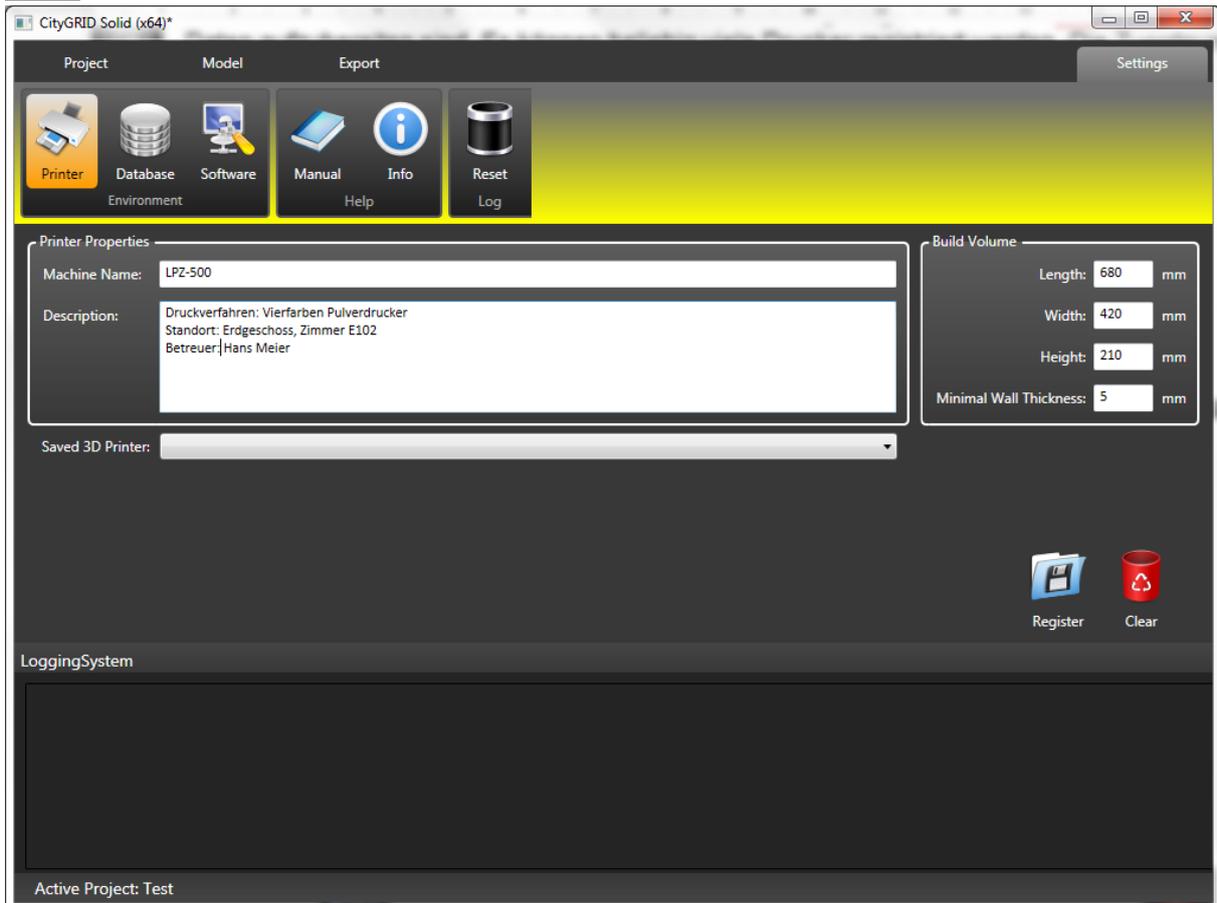
5. Settings

Am Reiter *Settings* werden allgemeine Einstellungen zum Betrieb des CityGRID® Solid vorgenommen. Die getätigten Einstellungen sind vom geladenen Projekt unabhängig und bleiben beim Neustart des Programms erhalten.

5.1. Printer



Auf der Seite Printer werden die 3D Druckmaschinen eingetragen, für die mit CityGRID® Solid Daten aufzubereiten sind. Es können beliebig viele Drucker registriert werden. Die Zuordnung des Druckers zum Projekt erfolgt beim Anlegen des Projekts, durch Auswahl der Maschine auf der *Printer* Seite.



Bei der Anlage eines 3D Druckers sind folgende Printer Properties zu machen:

- **Machine Name:**
Über diesen Namen wird der Drucker in CityGRID® Solid verwaltet.
- **Description:**
Das Feld *Description* kann einen beliebigen Beschreibungstext aufnehmen und dient der näheren Beschreibung der Druckmaschine.

Neben den *Printer Properties* muss jeder registrierte Drucker die Angaben über die Bauraumgröße (*Build Volume*) gesetzt haben. Die angegebenen Dimensionen dienen der automatischen Kachelung eines Druckbereiches (vgl. 3.3), sowie der Warnung bei Überschreitung der Modellausdehnungen. Alle Angaben sind in Millimeter anzugeben.

- **Length:**
Definiert die längere Seite des Baumraumes.

- **Width:**
Definiert die kürzere Seite des Bauraumes.
- **Height:**
Definiert die Bauraumhöhe.
- **Minimal Width:**
Gibt die Mindestwandstärke des Druckmodells an. Diese variiert je nach Druckverfahren und Druckmaterial und ist daher an die Druckmaschine gebunden.



***Hinweis:** Die Mindestwandstärke wird zur Aushöhlung des Druckmodells verwendet und ist fixer Bestandteil jedes CityGRID® Solid-Projekts. Eine nachträgliche Änderung der Mindestwand-stärke kann zum Rücksetzen der Druckaufbereitung und anschließender Neuberechnung des Daten führen.*



***Hinweis:** Die Bauraumhöhe dient nur der Überprüfung der Modellhöhe, bewirkt aber keine Beschneidung des Druckmodells. Falls die Modellhöhe die Bauraumhöhe übertrifft, so ist mit entsprechender Software eine weitere Beschneidung der Druckdaten durchzuführen.*



Register



Clear

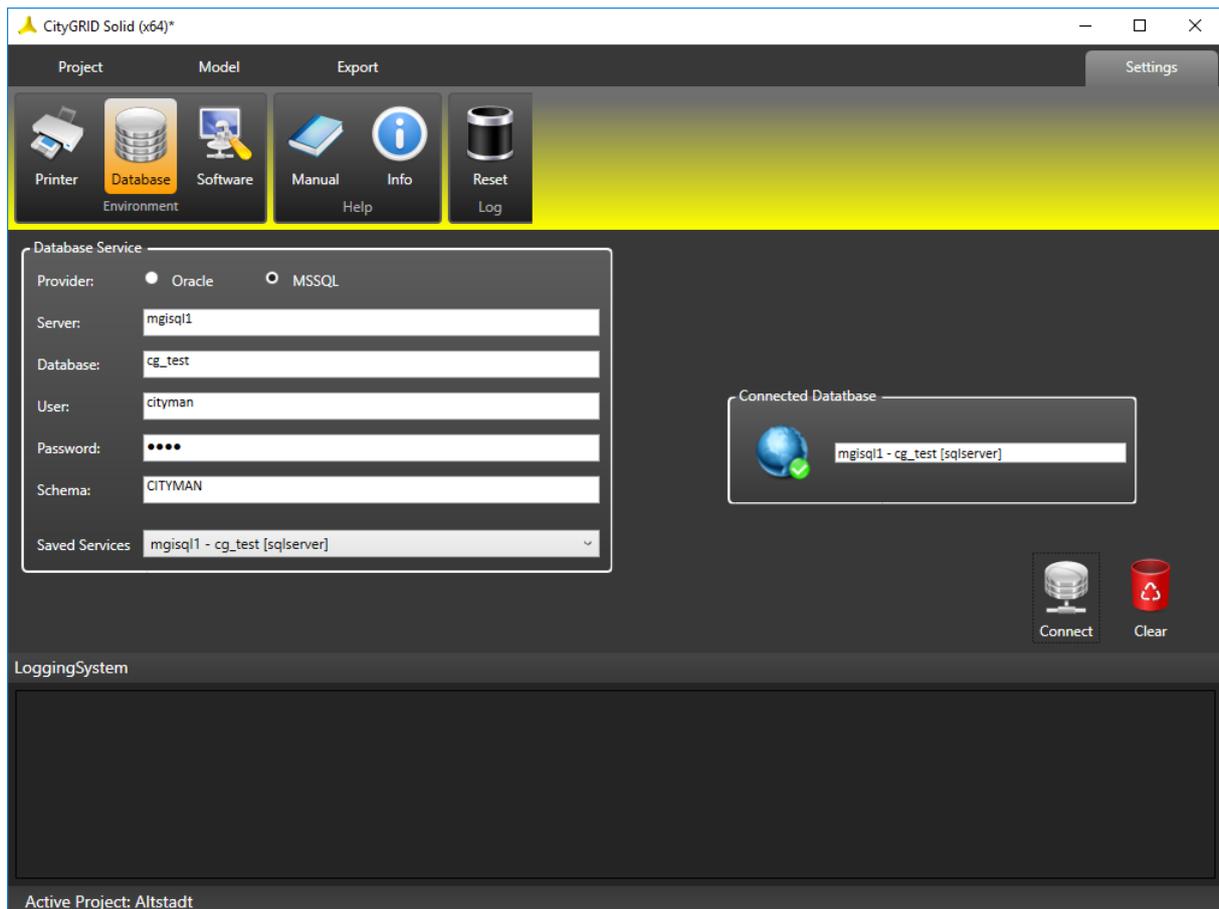
Mittels Button `Register` wird die Druckmaschine in CityGRID® Solid registriert, `Clear` leert die Eingabemaske `Printer` und entfernt den Drucker aus der Liste `Saved Printer`, falls er darin enthalten war. Alle registrierten Druckmaschinen lassen sich über die Auswahlliste `Saved Printer` aufrufen und dem geladenen Projekt zuweisen.

5.2. Database



Database

Auf der Seite `Database` können Anmeldedaten zu CityGRID® Datenbanken eingetragen werden. Wenn beim Start eines CityGRID® Solid Projekts die zuletzt aktive Datenbank-verbinding erneut aufgebaut werden kann, öffnet das Programm diese selbständig.



Für eine neue Datenbankverbindung sind folgende Angaben zu machen:

- **Provider:**
Legt das Datenbankmanagementsystem fest. Aktuell kann zwischen Oracle und MSSQL gewechselt werden.
- **Server:**
Gibt den Namen des Datenbankservers an. Dieser Parameter muss nur bei MSSQL Datenbanken spezifiziert werden.
- **Database/Service:**
Bei MSSQL Datenbanken wird in diesem Feld der Datenbankname, bei Oracle Datenbanken der Servicename aufgeführt.
- **User:**
Der Benutzername für den Datenbankzugriff.
- **Password:**
Das zugehörige Benutzerpasswort für den Datenbankzugriff.
- **Schema:**
Der Name des Datenbankschemas. Dieser ist oft gleich dem Benutzernamen.



Connect

Sobald alle Anmeldeparameter übergeben sind kann die Verbindung zur Datenbank über den Button **Connect** hergestellt werden. Die aktuelle Datenbankverbindung wird im Feld *Connected Database* angezeigt.

Jede eingetragene Datenbankverbindung ist in der Liste *Saved Services* eingetragen.



Beim Klick auf den **Clear** Button leeren sich alle Eingabefelder mit den Datenbankparametern. Sollte die Datenbankverbindung bereits in der Liste *Saved Services* eingetragen sein, wird sie auch daraus entfernt, vorausgesetzt es besteht keine aufrechte Verbindung zur Datenbank. Gegebenenfalls ist die Datenbankverbindung zuerst zu lösen.

5.3. Software



Die Seite *Software* bietet eine Auswahlliste der installierten FME Versionen an und ermöglicht die Aktivierung einer ausführlichen Protokollierung.



- **Use FME Version**

Listet alle installierten Versionen des Programms Feature Manipulation Engine der Firma Safe Software (www.safe.com) auf. Falls mehrere Versionen gefunden werden, lässt sich die gewünschte Version angeben.



Hinweis: FME wird zur Aufbereitung eines getreppten Geländemodells (vgl. 4) vorausgesetzt. Falls keine (unterstützte) FME Version gefunden wird, steht diese Art der Geländemodellaufbereitung nicht zur Verfügung.

- **Repair Tool**

Bietet die Möglichkeit ein Windows-Tool zur automatisierten Dichtheitsprüfung und Korrektur während der Druckaufbereitung zu nutzen. Druckdaten, die über die implementierte CityGRID® Dichtheitskorrektur nicht wasserdicht und somit druckbar waren, lassen sich dadurch zu einem größtmöglichen Anteil für den 3D Druck aufbereiten.



Hinweis: Diese Option kann nur unter Windows 10 angewandt werden. Ältere Versionen des Betriebssystems bieten den Dienst nicht an.

- *Activate Comprehensive Logging:*

Der Parameter lässt CityGRID® Solid die ausführliche Protokollierung verwenden. Diese wird im Falle eines Fehlverhaltens der Software benötigt um UVM Systems GmbH die Fehlersuche zu ermöglichen. Im Normalbetrieb kann die ausführliche Protokollierung deaktiviert werden.



Tip: Die ausführliche Protokollierung erzeugt während der Aufbereitung des Druckmodells wesentlich umfangreichere Protokolldateien, was zu erhöhtem Speicherbedarf und reduzierter Performance führt!

5.4. Manual



Beim Klick auf den Button `Manual` öffnet sich das CityGRID® Solid Handbuch in einem PDF Reader. Das Handbuch wird standardmäßig in der Sprache des Betriebssystems angezeigt. Über das Windows Startmenü lässt sich das Handbuch auch in anderen Sprachen aufrufen.

5.5. Info



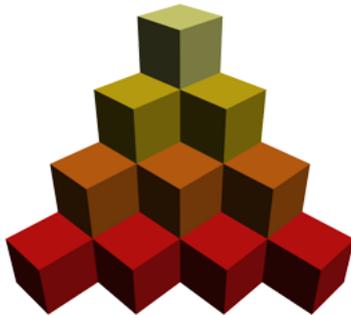
Der Button `Info` ruft die Seite mit den Versionsinformationen der aktuell installierten CityGRID® Version auf. Bitte fügen Sie einen Screenshot dieser Seite jeder Supportanfrage bei.

5.6. Reset



Durch Klicken auf `Reset` wird das Log-Fenster geleert.

6. Kontakt



UVM
SYSTEMS

UVM Systems GmbH

www.citygrid.at

www.uvmsystems.com