

URBAN VISUALISATION
& MANAGEMENT GMBH



UVM
SYSTEMS

City**GRID**[®]
2025



Copyright © 2001 - 2025
UVM Systems GmbH

HANDBUCH

Shaper

GRID[®]

Inhalt

1.	CityGRID® Shaper Grundlagen	4
1.1.	Systemvoraussetzungen	4
1.2.	Geometriekonzept	4
1.3.	Datengrundlagen	7
1.4.	Modul CityGRID® Shaper starten	9
1.5.	Einstellen der Sprache	9
1.6.	Protokollierung	9
1.7.	Datenvorbereitung	9
1.7.1.	Punktwolken	9
1.7.2.	Orthofotos (zum Einfärben der Punktwolke)	10
1.7.3.	Perspektivische Luftbilder (2D-Fenster und Dachtextur)	10
1.7.4.	Begrenzung-SHP (optional bei großflächigen Datensätzen)	10
1.7.5.	Bestehende Stadtmodelldaten (optional, empfohlen bei Aktualisierungen; CityGRID XML)	11
1.7.6.	Geländedaten (optional, CityGRID XML)	11
1.7.7.	Gebäudegrundrisse (optional, SHP)	11
1.8.	Tipps für eine einfachere Bearbeitung	11
1.9.	FAQ	12
2.	Die Benutzeroberfläche	15
2.1.	Menü	16
2.1.1.	Datei	16
2.1.2.	Bearbeiten	16
2.1.3.	Ansicht	24
2.1.4.	Feedback	25
2.1.5.	Hilfe	25
2.2.	Die Toolleiste	25
2.2.1.	Allgemeine Funktionen	25
2.2.2.	Editierfunktionen	27
2.2.3.	Sichtbarkeitsfunktionen	35
2.3.	Die Haupttoolbox	38
2.3.1.	Auswahlmodus	38

2.3.2.	Allgemeine Funktionen und Parameter	43
2.3.3.	Parameter der speziellen Editierfunktionen.....	46
2.3.4.	Infoboxen	48
2.4.	Das 3D Fenster	51
2.5.	Das 2D Fenster	51
2.6.	Das Log Fenster.....	51
3.	Arbeiten mit dem CityGRID® Shaper	52
3.1.	Erstellen eines Shaperprojektes.....	52
3.1.1.	Punktwolkeneinstellungen (erforderlich).....	53
3.1.2.	Punktwolkenklassen	54
3.1.3.	Luftbildeinstellungen (optional).....	56
3.1.4.	Einstellungen Umgebungsdaten (optional).....	57
3.1.5.	Einstellungen Attributdefinition (optional).....	58
3.1.6.	Zusammenfassung.....	59
3.2.	Einbinden und Aktualisieren externer Daten.....	59
4.	Bekannte Probleme	61
5.	Fehlerbehandlung	62
6.	Kontakt.....	63

Aufnahme: Brasov, Romania, Dan Novac, Pixabay

1. CityGRID® Shaper Grundlagen

Der Shaper ist ein Standalone Modul der CityGRID Software Suite. Mit den entsprechenden Datensätzen können aus LiDAR- oder gematchten Punktwolken semiautomatisch Gebäudemodelle erstellt werden.

1.1. Systemvoraussetzungen

Zum Betreiben des CityGRID Shapers wird eine 3D Workstation empfohlen. Genaue Empfehlungen siehe *Handbuch Grundlagen, Kapitel 3.1 Systemvoraussetzungen (S. 6)*.

1.2. Geometriekonzept

Es werden aus den Punktwolken automatisch Ebenen extrahiert, deren Gültigkeitsbereich mit einem Polygon (Alphashape) annähernd begrenzt wird. Der Schnitt zweier Alphashapes erzeugt eine Schnittlinie (Intersection Line) an einer Gebäudekante, die zur Gebäudevorschau (Smart Preview) verwendet wird.

Um eine gültige Schnittlinie zu generieren, müssen zwei Voraussetzungen erfüllt sein: Die beiden an der Schnittlinie beteiligten Alphashapes müssen sich klar links bzw. rechts der Schnittlinie befinden und die beiden Alphashapes müssen sich in ausreichender Nähe zueinander befinden. Darauf hat der Benutzer keinen Einfluss, die Qualität der Punktwolke ist hierfür ausschlaggebend.

Wenn nur eine der beiden Voraussetzungen erfüllt ist, wird eine ungültige Schnittlinie erstellt, die standardmäßig nicht dargestellt wird. Unter Umständen kann es aber hilfreich sein, diese ungültigen Linien anzuzeigen. Mehr dazu im Kapitel 2.2.2 S.27.

Eine Schnittlinie kann unterschiedliche Zustände haben, die vom Benutzer beeinflusst werden können. Der Schnitt einer Ebene (nicht deren Alphashapes) mit der Basisebene (Baseplane) erzeugt die Basislinien (Baselines), deren Status vom Status der Schnittlinie abhängt. Durch User Interaction kann mit den Schnittlinien und den Basislinien eine Gebäudevorschau erstellt werden. Wenn diese Vorschau akzeptiert, eventuell bearbeitet und schlussendlich gespeichert wird, wird das Gebäude in ein CityGRID xml gespeichert.

Es gibt vier Geometrieklassen im Shaper, die sich in unterschiedlichen Zuständen befinden können:

a) Punktgeometrie

- Punktwolkenpunkte:

Status	User Interaction
Einer Ebene zugewiesen	Ein-/Ausblenden
Keiner Ebene zugewiesen	Ein-/Ausblenden
abhängig von der zugewiesenen Ebene eingefärbt	Ein-/Ausblenden

- Vertices:

Sind immer Bestandteil einer Linie, eines Alphashapes oder eines Umrisses und haben daher den Zustand ihrer Elterngeometrie. Veränderbar sind sie nur im akzeptierten Zustand der Elterngeometrie

Elterngeometrie	User Interaction
Linie	Endvertices oder Mittelpunkt in der Lage verschieben
Alphashape	Vertices in der Lage verschieben, hinzufügen oder löschen
Umriss	Vertices in der Lage verschieben, hinzufügen oder löschen

b) Liniengeometrie: Shaper verwendet Schnittlinien und Basislinien.

- Schnittlinien

Status	Beschreibung	User Interaction
Ungültig (nicht angezeigt)	Schnittlinien, die Kandidaten-status nicht erreicht haben, weil nicht alle Voraussetzungen erfüllt sind.	Sind standardmäßig ausgeblendet, können aber in bestimmten Situationen eingeblendet werden.
Kandidat (Rot)	Status einer gültigen Schnittlinie vor User Interaction.	
Verwendet (Blau)	Schnittlinie die für die Smart Preview verwendet wird	Mouse Hover über einer Linie im Kandidatenstatus befindet Status wechselt in <i>Verwendet</i> ; Gebäudevor-schau wird erstellt
Akzeptiert (Grün)	Eine durch User Interaction akzeptierte Schnittlinie, die Vorschau dieser Linie wurde übernommen, im Zusammenspiel mit anderen Kandidaten, ist die Vorschau allerdings noch dynamisch veränderbar.	Mit der linken Maustaste auf die <i>Verwendete</i> Schnittlinie wechselt der Status in <i>Akzeptiert</i>

Abgeschlossen (Schwarz)	Eine durch User Interaction abgeschlossene Schnittlinie. Die Vorschau dieser Schnittlinie ist fixiert und kann durch andere Schnittlinienkandidaten auch nicht mehr verändert werden	Befehl Gebäude ab-schließen oder Gebäudeteil abschließen . Die Schnittlinien dieser Gebäude werden aus der weiteren Vorschau ausgeschlossen
Deaktiviert (Grau)	<i>Deaktivierte</i> Schnittlinien sind Linien im <i>Kandidatenstatus</i> , die durch User Interaction bewusst aus der Smart Preview ausgeschlossen werden. Sie werden nicht mehr für die dynamische Flächenbildung herangezogen.	T um Schnittlinien zu <i>deaktivieren</i> und auch wieder zu <i>aktivieren</i> .
Zur Seite gelegt (Magenta)	Linien im <i>Kandidatenstatus</i> werden <i>Zur Seite gelegt</i> , wenn eine der beteiligten Ebenen durch User Interaction zu wenig Punkte hat, um eine gültige Ebene zu bilden und somit auch eine Schnittlinie mit einer anderen Ebene nicht gültig sein kann	<i>Zur Seite gelegt</i> werden ausschließlich Linien im <i>Kandidatenstatus</i> , wenn der Benutzer mit dem Datenfilter die Punktwolke so stark filtert, dass manche Ebenen keine oder zu wenige Punkte aufweisen. Die betroffenen Ebenen werden ausgeblendet, die zugehörigen Kandidatenlinien werden <i>zur Seite gelegt</i> .

- Basislinien:

Der Status von Basislinien hängt ausschließlich vom Status der verursachenden Schnittlinien ab

Status	User Interaction
Verwendet (Blau)	Basislinien werden <i>verwendet</i> , wenn die zugehörige Schnittlinie <i>verwendet</i> wird.
Akzeptiert (Grün)	Basislinien werden <i>akzeptiert</i> , wenn die zugehörige Schnittlinie <i>akzeptiert</i> wird.
Übernommene/Ungültige Basislinien	werden nicht angezeigt

c) Polygeometrie: Ebenen können zwei Arten von Polygonen haben

- **Alphashape:** ist die automatisch gefundene Begrenzung einer Ebene, die nur angenähert und oft zu klein ist. Wenn eine Schnittlinie zwischen zwei Ebenen akzeptiert wird, bekommen diese Ebenen zusätzlich zum Alphashape einen Umriss. Ein Umriss kann in einer Flachdachsituation, wo es keine Ebenenschnitte gibt, auch gezeichnet werden.

Das Editieren eines Alphashapes (Hinzufügen, Löschen oder Verschieben eines Vertex) hat direkten Einfluss auf die resultierenden Schnittlinien und so indirekten Einfluss auf die Flächenbildung.

- **Umriss:** ist die benutzereditierte oder -erstellte Begrenzung, die die Ebene genauer abgrenzen kann. Die Ausdehnung der Umrisse geben die Flächenbildung vor. Die Vertices eines Umrisses können dann nicht editiert werden, wenn sie an der Grenze zu einer anderen Ebene liegen und ein Editieren den Schnitt (First) zwischen den Ebenen verändern würde.

Das Editieren von Umrissen (Hinzufügen, Verschieben oder Löschen von Vertices) hat direkten Einfluss auf die Flächenbildung.



Achtung: Dem Editieren eines Umrisses sollte keine Arbeit mit den betroffenen Alphashapes oder den zugehörigen Schnittlinien mehr folgen, da eine Benutzerinteraktion am Umriss, der des Alphashapes übergeordnet ist.

- d) Flächen: Kein Status, werden von akzeptierten Linien oder Umrissen abgeleitet

Editierbare Geometrien:

Nicht alle der genannten Geometrieklassen können editiert werden.

- a) **Vertices:**
können abhängig von ihrer Elterngeometrie, verschoben, hinzugefügt oder gelöscht werden
- b) **Linien:**
 - **Schnittlinien:** Können in der Länge verändert werden
 - **Basislinien:** Können in der Ebene verschoben werden
- c) **Alphashapes:**
Können durch Verändern ihrer Vertices in ihrer Ausdehnung verändert werden und so auch die Schnittlinien verändern
- d) **Umrisse:**
Können durch Verändern ihrer Vertices in ihrer Ausdehnung verändert werden und so die Flächenbildung verändern. Nicht alle Vertices eines Umrisses können immer verändert werden. Die Umrisse von zwei Ebenen, die aneinander grenzen können an den Kontaktstellen nicht verändert werden, da dies eine Änderung der Schnittlinie zur Folge hätte.

1.3. Datengrundlagen

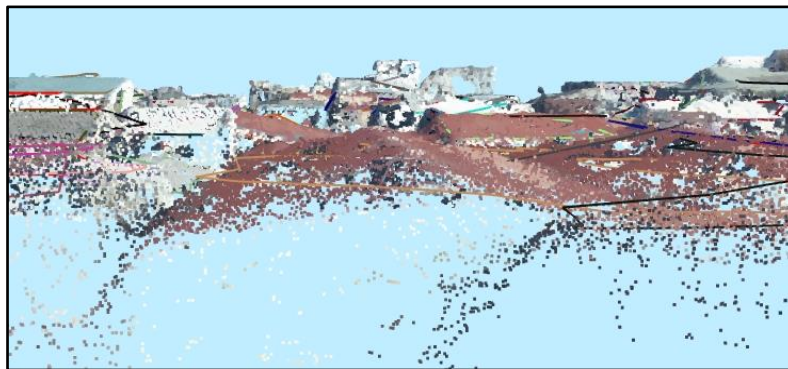
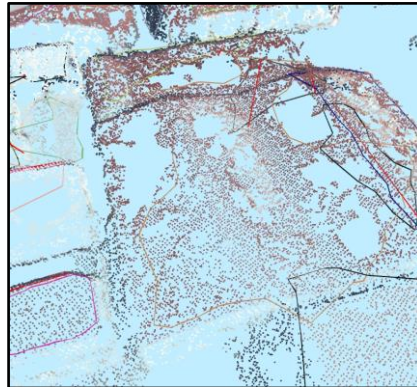
Um CityGRID Shaper Projekte erstellen zu können, ist ein LiDAR-Punktwolkendatensatz oder ein gematchter Punktwolkendatensatz im .las oder .laz Format nötig. Die besten Ergebnisse können mit einer klassifizierten LiDAR Punktwolke erzielt werden. Wenn keine Klassifizierung vorliegt, können aber auch Punktwolken verwendet werden, die mittels externer – räumlicher - Filtermethoden auf die Gebäude reduziert wurden.

Datenqualität: Ein Mindestanspruch an die Datenqualität einer las Punktwolke wird vorausgesetzt. Da Shaper Punkte Ebenen zuweist und deren Umgrenzung extrahiert, müssen Punkte Ebenen zuordenbar sein. **Sehr stark rauschende Punktwolken aus schlecht gematchten Bildern sind aus nachvollziehbaren Gründen ungeeignet für eine Ebenenextraktion.**

Tipps für gematchte Punktwolken:

- **Eine gute Bildorientierung** mit genauen Control points ist unerlässlich für eine Shaper-Punktvolke. Eine gute Orientierung minimiert Streupunkte und verhindert sog. „Doppelschaleneffekte“, welche überlappende Ebenen auf verschiedenen Höhen verursachen können.
- Weiters ist die **Ausdünnung** einer gematchten Punktvolke entscheidend. Eine Punktzahl von 20-25 Punkten pro m² sollte nicht überschritten werden (20-25 cm Punktabstand).

Ein Beispiel für eine ungeeignete Punktvolke: Die Punkte sind schlecht verteilt und streuen stark. Die mit sehr toleranten Einstellungen berechneten Ebenen bilden nicht die Ebenen in der Realität ab.



Achtung: Dichter ist nicht immer besser. Shaper braucht eine Mindestanzahl von etwa 10 Punkten pro m², wenn diese Punkte ausreichend gut verteilt sind. Bei einer sehr dichten gematchten Punktvolke ist die Ebenenextraktion aufgrund von Streupunkten mitunter deutlich schwieriger als bei einer weniger dichten LiDAR Punktvolke

Überflüssige Punkte aus Terrain, Vegetation oder anderen „Non-Buildings“ beeinträchtigen die Performance und sollten vor einer Projekterstellung entfernt werden. Zudem können diese Punkte die automatische Ebenenerkennung beeinträchtigen und überflüssige oder gar falsche Ebenen erstellen.

Bei der Projekterstellung gibt es für eine klassifizierte Punktvolke die Möglichkeit, diese hinsichtlich ihrer Klassen zu analysieren und unnötige Klassen auszuschließen.



***Achtung:** Kenne deine Daten! Die Punktwolkenanalyse zeigt die vorhandenen Klassen in der Punktwolke an und eine Interpretation der Klassen gemäß ASPRS Empfehlung. Ob es sich bei den Klassen aber tatsächlich um die empfohlenen Klassen handelt (6...buildings) muss vom Benutzer verifiziert werden. Mitunter befinden sich bei einer mangelhaften Klassifizierung die gewünschten Punkte auch auf mehreren Klassen. Dann können alle betroffenen Klassen verwendet werden.*

Wenn keine Klassen angegeben werden, werden alle Punkte der Punktwolke zur Ebenenextraktion verwendet. Das ist allerdings nur empfehlenswert, wenn die Punkte vorher bereits reduziert/ausgedünnt o.ä. wurden.

Um ein produktives Arbeiten zu ermöglichen, muss eine Punktwolke mindestens über Intensitätswerte verfügen, idealerweise über RGB-Werte. Sollte weder noch vorhanden sein, kann die Punktwolke über ein (oder mehrere) entsprechendes Orthofoto im .tiff oder .jpg Format bei der Projekterstellung eingefärbt werden. Da ein ausschließliches Orientieren und Navigieren in der Punktwolke manchmal Schwierigkeiten bereitet, ist das zusätzliche Arbeiten mit Luftbildern empfohlen. Die Luftbilder (Oblique und/oder Nadir) müssen über Orientierungswerte verfügen, die im Vorfeld mittels eines FME Workspaces oder des CityGRID Orientation Tools in ein CityGRID XML Format übernommen werden und bei der Projekterstellung mitverarbeitet werden.

1.4. Modul CityGRID® Shaper starten

Der CityGRID Shaper wird über den Windows Startmenüeintrag gestartet.

1.5. Einstellen der Sprache

Je nachdem, welche Sprache aktiv ist, erscheint im Menü **Hilfe** der Menüpunkt **Spracheinstellungen** oder **Localisation**. Wählen Sie die gewünschte Sprache der Benutzeroberfläche und starten Sie die Anwendung neu.

1.6. Protokollierung

Im Falle einer unvorhergesehenen Programmaktion, bzw. eines Programmabsturzes kann es nötig werden die Protokolldatei an UVM Systems GmbH zu senden. Im Menü **Feedback** kann über den Menüpunkt **Erweiterte Protokollierung** aktiviert werden, um die Log-Dateien für die verwendeten OPALS-Parameter zu schreiben, die im Zuge der Ebenenextraktion gesetzt wurden. Über den Menüpunkt **Feedback senden** werden die nötigen Protokolldateien zusammengepackt und in einem installierten E-Mail-Client an ein E-Mail angehängt, um vom Benutzer an den Support geschickt zu werden. Die ausführliche Protokollierung nimmt mehr Zeit in Anspruch und sollte daher nur nach Rücksprache mit UVM Systems GmbH zur Anwendung kommen.

1.7. Datenvorbereitung

1.7.1. Punktwolken

- Überprüfung der Datenqualität mit Drittsoftware (z.B. **FME**)

- Bei klassifizierten Punktwolken: Überprüfung der Klassenzuweisung (Gebäudepunkte identifizieren) (mit Drittsoftware z.B. **FME**)
- Bei gematchten Punktwolken: Reduzierung der Punktdichte (abhängig von der Punktverteilung) Punktabstand ca. 20-30 cm, 25 Punkte/m² (mit Drittsoftware)
- Eliminieren von Terrain und Vegetationspunkten (mit Drittsoftware)
- Überprüfen der Ausdehnung (Koordinatenreferenzsysteme) und der Übereinstimmung mit den Referenzsystemen anderer verwendeter Datensätze (Luftbilder, Orthofotos, shp-Dateien, etc.)
- Falls die Koordinatenreferenzsysteme der unterschiedlichen Datensätze nicht übereinstimmen, reprojizieren der LAS Daten (mit Drittsoftware z.B. **FME**)



Achtung: Es ist einfacher, die Punktwolken in das BKS der Luftbilder zu projizieren als umgekehrt.

1.7.2. Orthofotos (zum Einfärben der Punktwolke)

- Überprüfen der Übereinstimmung der räumlichen Bezugssysteme zwischen Orthofotos und Punktwolken. Bei Bedarf Reprojizieren der Punktwolken (mit Drittsoftware z.B. **FME**)
- Bei Geotiff: Konvertieren in Tiff mit world-file (bis Version 19) (mit Drittsoftware z.B. **FME**)

1.7.3. Perspektivische Luftbilder (2D-Fenster und Dachtextur)

- Überprüfen und bei Bedarf Editieren der Orientierungsdatei (InPho prj, ContextCapture xml oder IO/EO userdefined txt) (mit Drittsoftware z.B. **Notepad++**)
- Überprüfen der Übereinstimmung der räumlichen Bezugssysteme zwischen Luftbildern und Punktwolken. Bei Bedarf Reprojizieren der Punktwolken. (mit Drittsoftware z.B. **FME**)
- Empfohlen: Konvertieren in jpg und gleichzeitiges Entfernen überzähliger Kanäle (Shaper verarbeitet nur RGB Bilder korrekt). Empfohlen mit **IrfanView**, hier auch Stapelverarbeitung möglich.
- Starten des CityGRID Orientation Tools und Konvertierung der Orientierungsdatei in eine CityGRID xml Datei (*siehe Manual Image Orientation Tool.*)

1.7.4. Begrenzung-SHP (optional bei großflächigen Datensätzen)

- Erstellen eines straßentreuen Polygons, das den Projektbereich begrenzt. Ein Polygon pro Shp-Datei für ein Shaper -Regionsprojekt. Die Daten (Punktwolken, Luftbilder, etc.) werden räumlich nach Überlappung mit diesem Polygon gefiltert und nur jene verwendet, die innerhalb liegen bzw. angeschnitten werden. (mit Drittsoftware z.B. **QGIS**)

1.7.5. Bestehende Stadtmodellldaten (optional, empfohlen bei Aktualisierungen; CityGRID XML)

- Bestehende Gebäude in CityGRID XML konvertieren, mit dem **FME Workspace X2CGSurface.fme** (*erhältlich bei UVM Systems*)

1.7.6. Geländedaten (optional, CityGRID XML)

- Geländemodell in CityGRID XML konvertieren, mit dem **FME Workspace Konversion DTM.fme** (*erhältlich bei UVM Systems*)

1.7.7. Gebäudegrundrisse (optional, SHP)

- Externe Qualitätskontrolle der Gebäudegrundrisse (topologische Fehlerkorrektur, etc.)
- Eindeutiges ID-Attribut muss vorhanden sein.

1.8. Tipps für eine einfachere Bearbeitung

Größere Gebiete (ganze Städte/Gemeinden) sollten für die Projekterstellung in kleinere, „handlichere“ Regionen unterteilt werden. Das beschleunigt zum einen die Projekterstellung und erleichtert zum anderen die spätere Bearbeitung

Bei komplizierteren Dächern empfiehlt es sich, sich zuerst einen Überblick über die Situation zu verschaffen. Dieser erste Überblick ist zum einen in der Punktwolke möglich, zum anderen wird dringend empfohlen mit Luftbildern zu arbeiten. Mit einer schnell ausgelösten SmartPreview kann auf ein passendes Luftbild gezoomt werden, um das Gebäude dort besser beurteilen zu können. Wenn man sich auf diese Art ein besseres Verständnis für die grundsätzliche Dachform verschafft hat, sollte die erste SmartPreview verworfen werden (**Ctrl + Z**) um dann die tatsächliche Bearbeitung zu beginnen. Im ersten Schritt (noch vor dem erneuten Auslösen der neuen SmartPreview) sollten die Schnittlinien im Linienmodus bereits so genau wie möglich an die Form des Daches angepasst werden.

Bei Bedarf können zu diesem Zeitpunkt fehlende Alphashapes erstellt und bearbeitet werden, sowie deren Schnittlinien in der Länge eingestellt werden. Nach der entsprechenden Vorbereitung sollte erst die eigentliche Smart Preview ausgelöst werden.



Tip:

Die Benutzerinteraktion hat Vorrang gegenüber der SmartPreview. Das bedeutet, dass eine vom Benutzer eingestellte Linie von der SmartPreview nicht überschrieben/verlängert/verkürzt wird. Bei komplizierten Dächern oder Situationen, in welchen die SmartPreview nicht das gewünschte Ergebnis liefert, kann dem Algorithmus geholfen werden, indem die Schnittlinien so eingestellt werden, wie sie gewünscht sind.

Bei komplizierteren Dächern, sollte so kleinteilig wie möglich gearbeitet werden, die Funktion **Gebäudeteil abschließen** sollte immer dann eingesetzt werden, wenn ein abgeschlossenes Dach gebildet werden kann.

Durch die Flächenbildungsoptionen von CityGRID (Durchdringungsauflösung) kann das Verhalten von Gebäudeteilen zueinander (auch Dachteils) beim Export eingestellt werden.

Wenn eine Schnittlinie zwar angezeigt wird, aber beim Auslösen der SmartPreview keine Flächen bildet, kann es daran liegen, dass sich die beteiligten Alphashapes so stark überlappen, dass die Linie als ungültig deklariert wird. In diesen Fall kann es helfen, eines oder beide beteiligten Alphashapes so zu editieren, dass die Überlappungen minimiert wird.

1.9. FAQ

- Was muss ich tun bevor ich ein Projekt erstellen kann?

Datenaufbereitung ist der Schlüssel:

1. Überprüfung (und ggf. Anpassung/Reprojektion) der räumlichen Bezugssysteme von Bildern, Punktwolken, optionalen Daten (Footprints, Geländemodell) mit FME. Stellen Sie sicher, dass alle Daten das gleiche CRS verwenden!
2. Konvertierung von Orthofoto-Geotiff nach tif mit world file (FME) (derzeit manchmal noch notwendig, in Zukunft sollte Geotiff kein Problem mehr sein)
3. 3. Prüfung der Luftbilder (Nadir- und Schrägaufnahmen). Nadir-Bilder haben manchmal 4 Kanäle (RGBA oder RGBI). Stapelkonvertierung aller Bilder (Nadir- und Schrägaufnahmen) in RGB-JPG. Dadurch werden zusätzliche Kanäle eliminiert und potenziell unlesbare Tiff-Definitionen für CityGRID ignoriert. (Eingebaute Funktion für Irfanview)
4. Analyse der Punktwolken-Daten
 - a. Welcher Klasse gehören die Gebäude an, wenn die Daten klassifiziert sind? FME Inspector oder Workbench für eine detailliertere Analyse).
 - b. Reduzieren der Punktwolke, wenn nicht klassifiziert durch
 - i. Klassifizierung mit Software von Drittanbietern (d. h. Pointcloud-Technologies)
 - ii. Entfernen von Gelände- und Vegetationspunkten (mit einem Infrarotband in den Bildern können Sie die Vegetation zuverlässiger klassifizieren)
 - iii. Filtern Sie die Punktwolke. Idealerweise sind die Punkte gleichmäßig verteilt, 20-30 Punkte pro m². Kleinere Flächen und Details berücksichtigen.
 - iv. Verwendung gepufferter Gebäudegrundrisse, um nur die Gebäudepunkte zu nutzen
 - v. Verringerung der Größe der Punktwolke durch Verwendung eines kleineren Gebietspolygons
5. optional: Erstellung einer *Region* Shapefile basierend auf den Gebäudegrundrissen. Polygone entlang von Straßen (QGIS oder ArcGIS). Erstellen Sie eine shp-Datei pro Polygon mit FME Fanout by RegionID. Beachten Sie die sinnvolle Größe der Projekte.

6. optional: Aufteilung der Footprint-Daten nach Regionen (SpatialFilter FME Workbench), Footprint-Regionen-Dateien.
 7. optional: Geländemodell in CityGRID xml konvertieren und nach Regionen aufteilen (FME Workspace, bei UVM Systems anfragen)
 8. die Orientierungsdatei der Luftbilder (.prj, .xml, .txt) mit dem CityGRID Orientation Tool in CityGRID XML konvertieren
 9. Assistent starten, ein Projekt für jede Region
 10. Hinweis: Optionale Daten können dem Projekt auch später hinzugefügt werden (DTM und Footprints)
- *Welche Art von Pointcloud-Daten kann ich verwenden?*
 Idealerweise die Gebäudeklasse einer klassifizierten LiDAR-Punktwolke. Wenn dies nicht möglich ist, weil Ihre Punktwolke das Ergebnis eines Bildmatchings ist, passen Sie die Punktwolke an (und Ihre Erwartungen).
 - Reduzieren Sie die Größe Ihres Projektgebietes.
 - Erwägen Sie die Klassifizierung mit Software von Drittanbietern (z. B. Pointcloud-Technologies)
 - Entfernen Sie Gelände- und Vegetationspunkte (mit einem Infrarotband in den Bildern können Sie die Vegetation zuverlässiger klassifizieren)
 - Filtern Sie die Punktwolke. Im Idealfall sind die Punkte gleichmäßig verteilt, 20-30 Punkte pro m². Kleinere Flächen und Details berücksichtigen
 - Gepufferte Gebäudegrundrisse verwenden, um nur die Gebäudepunkte zu nutzen

Bearbeiten:

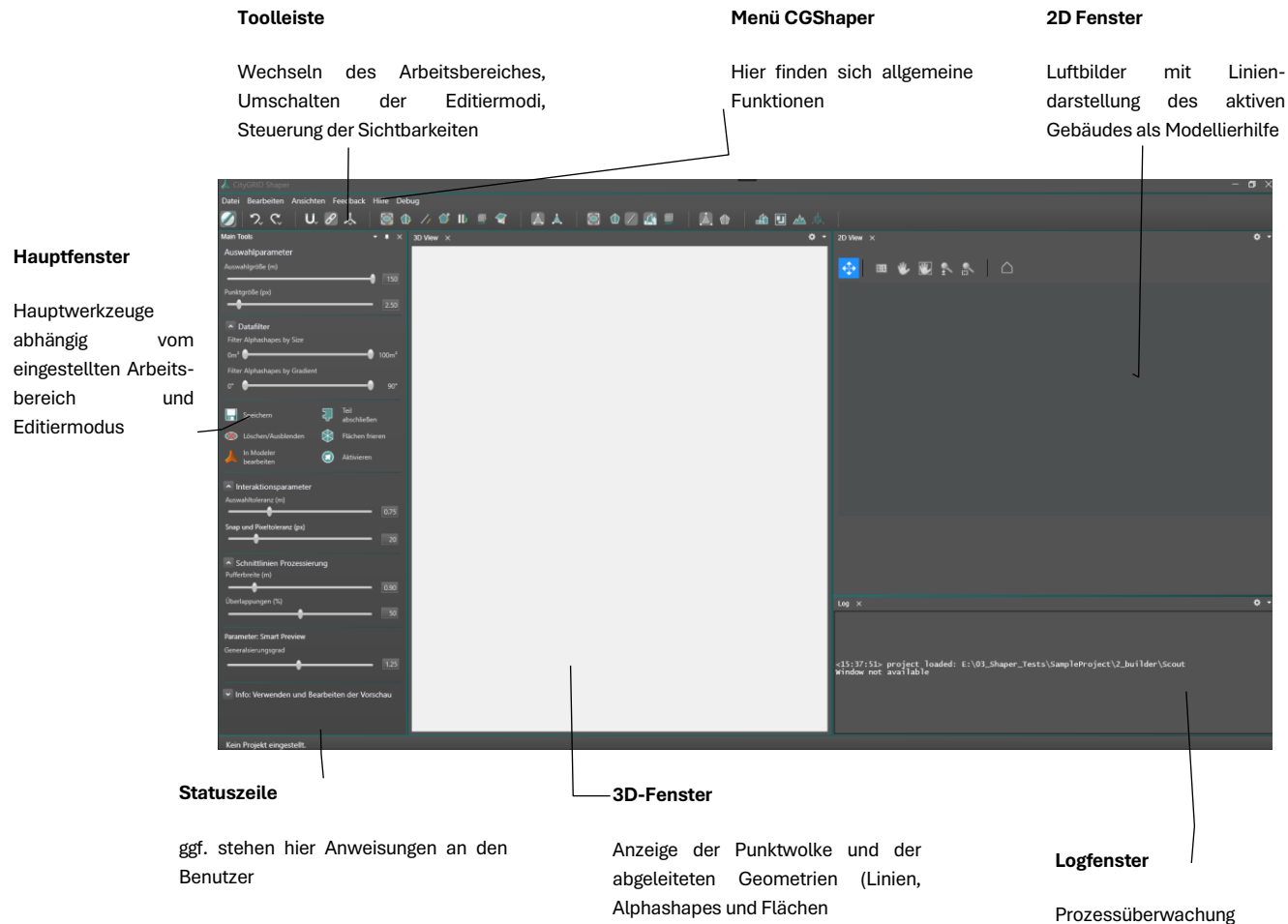
- *Kann ich Schnittlinien manuell hinzufügen?*
 Schnittlinien sind das Ergebnis von sich schneidenden Ebenen (Alphashape). Basislinien sind das Ergebnis des Schnittes zwischen Alphashape und Basisebene. Wenn Sie eine Schnittlinie benötigen, wo derzeit keine vorhanden ist, können Sie neue Alphashapes hinzufügen oder vorhandene Alphashape so bearbeiten, dass sie gültige Schnittlinien erzeugen.
- *Wie kann ich eine Schnittlinie biegen??*
 Schnittlinien werden durch die sich schneidenden Ebenen erzeugt und unterliegen strengen Kriterien. Sie können ihre Länge anpassen, indem Sie ihre Endpunkte verschieben oder die beteiligten Alphashapes bearbeiten.
- *Wie ändere ich den Winkel einer Schnittlinie?*
 Schnittlinien werden durch die sich schneidenden Ebenen erzeugt und unterliegen strengen Kriterien. Sie können ihre Länge anpassen, indem Sie ihre Endpunkte verschieben oder die beteiligten Alphashapes bearbeiten.
- *Wie man eine Schnittlinie kürzt/unterteilt?*
 Um eine Schnittlinie zu verkürzen, können ihre Endpunkte entlang ihres Vektors verschoben und damit in ihrer Länge angepasst werden.
- *Wie kann ich Alphashapes hinzufügen?*
 Im Alphashape Modus mit Strg, Shift oder Shift und Mausrad (siehe Infobox im jeweiligen Werkzeug).

Tipp: Deaktivieren Sie zugewiesene Punkte, damit nur noch Punkte angezeigt werden, die noch nicht einer Ebene zugewiesen sind. Damit lässt sich das Alphashape genauer definieren.

- *Wie kann ich ein Alphashape teilen?*
Im Alphashape-Modus. Wählen Sie eine Buchstabenform, um die entsprechenden Buttons zu aktivieren.
- *Können Alphashapes kombiniert/verschmolzen werden?*
Ja, siehe Antwort oben.
- *Kann ich die Alphashapes anheben oder absenken?*
Alphashapes werden durch die Position ihrer Ebene definiert und gesperrt. Nur ihre Ausdehnung kann durch Verschieben, Hinzufügen oder Löschen von Scheitelpunkten verändert werden.
- *Alphashapes sind korrekt, aber es gibt immer noch keine Schnittlinien. Wie kann ich das beheben?*
Über die Schnittlinienverarbeitungsparameter Pufferbreite und Überlappungen. Durch Ändern dieser Parameter wird gesteuert, wie viele Schnittlinien angezeigt werden.
 - Pufferbreite: Wie groß ist der maximale Abstand zwischen Alphashapes, um eine gültige Schnittlinie zu erzeugen? Eine Vergrößerung des Wertes erhöht die Toleranz.
 - Überlappungen: Wie hoch ist der maximale Prozentsatz an Alphashapes, die sich überschneiden dürfen, um gültige Schnittlinien zu erzeugen? Durch Erhöhen des Wertes wird die Toleranz erhöht. Tipp: Die geometrische Korrektur von Überschneidungen durch Bearbeiten der Alphashapes ist in der Regel die präzisere Methode, um unklare Situationen zu lösen.
- *Wann verwende ich den Bearbeitungsmodus für die Basisebene??*
Im Prinzip wird die Basisebene automatisch durch den niedrigsten Punkt der an einer aktiven Smart-Preview beteiligten Alphashapes festgelegt. Die Basisebene steuert, wie hoch die Basislinien gesetzt werden. Mit dem Bearbeitungsmodus Basisebene kann eine Basisebene manuell gesetzt werden, entweder an einem beliebigen Punkt oder durch den niedrigsten Punkt einer beliebigen Ebene. Die automatisch eingestellte Basisebene ist jedoch in 99 % der Fälle korrekt, so dass es derzeit kaum notwendig ist, sie manuell einzustellen. In Zukunft könnte es jedoch mehr Funktionen in diesem Modus geben.

2. Die Benutzeroberfläche

Nach dem Starten des Shapers erscheint eine zunächst leere Benutzeroberfläche. Um den Vollumfang des Shapers sehen zu können muss entweder ein bestehendes Projekt geladen werden (über Menü **Datei > Öffnen**) oder ein neues Shaperprojekt erstellt werden (Menü **Datei > Neu**).



Im Hauptfenster befinden sich die zentralen Steuermechanismen für folgende Aufgaben:

- Einstellen der Datenquelle und potenzielles Neuberechnen von vorberechneten Daten
- Parameter, die abhängig vom eingestellten Modus wechseln
- Gebäudeerstellung

2.1. Menü

2.1.1. Datei

Neu

Erwartet die Angabe eines Projektverzeichnisses, indem alle daraufhin erstellten Daten gespeichert werden. Nach der Angabe des Projektordners wird der „Shaperdaten erstellen“ Dialog geöffnet, der durch die Erstellung des Projektes führt. (Sh. Kapitel 3.1)

Öffnen

Öffnet ein bereits erstelltes Shaperprojekt.

Zuletzt geöffnete Projekte

Zeigt eine Liste der kürzlich geöffneten Projekte.

Export

Exportiert alle bereits abgeschlossenen Gebäude eines Projektes in eine CityGRID XML Datei deren Speicherort angegeben werden muss. Auch etwaig eingebundene externen Daten (wie Gebäudegrundrisse und DTM) werden in diese Datei gespeichert.

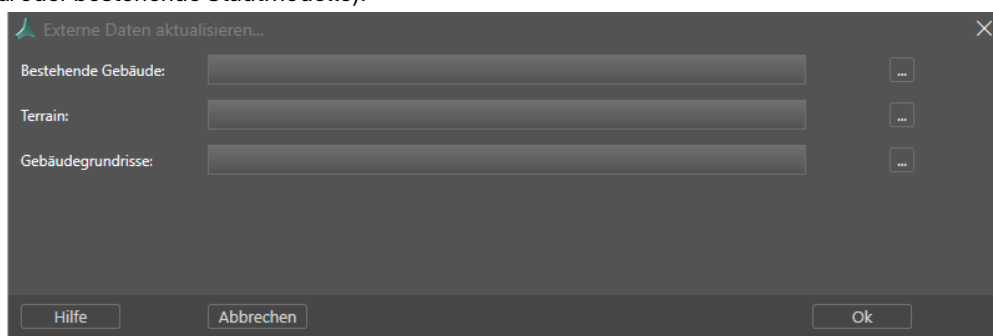
Beenden

Beendet den Shaper.

2.1.2. Bearbeiten

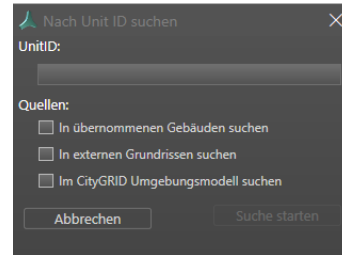
Optionale Daten

Öffnet den Dialog zum Aktualisieren oder Hinzufügen externer Daten (bereits beim Erstellen des Shaperprojektes können externe Daten zum Projekt hinzugefügt werden, Gebäudegrundrisse, Terrain und/oder bestehende Stadtmodelle).



Suchen

Ermöglicht die Suche nach einem Shapergebäude, einem Gebäude aus einem eingebundenen bestehenden Stadtmodell oder nach einem eingebundenen Gebäudegrundriss. Als Suchbegriff wird ein String erwartet.



Gebäude Attribute erstellen

Ist diese Option gesetzt, wird beim Abschließen eines Gebäudes ein Attributdialog geöffnet, der mehrere vordefinierte Attribute zulässt. Diese werden als CityGRID Unitattribute in das übernommene Gebäude gespeichert. Diese Option ist ausgegraut, nur verfügbar, wenn ausschließlich optionale Attribute definiert wurden. Wenn ein verpflichtendes Attribut wurde, kann der Dialog nicht unterdrückt werden.

Attribute bearbeiten

In diesem Dialog können entweder Attributdefinitionen, die bei der Projekterstellung vorbereitet wurden, editiert werden, oder aber neu erstellt werden.



Achtung: Wenn bereits Gebäude mit einer bestehenden Attributdefinition gespeichert wurden, ändert eine neue Definition nichts an den bestehenden Attributen. Auch wenn Gebäude ohne Attribute gespeichert wurden, werden durch die Erstellung einer Attributdefinition im Bearbeitungsverlauf keine Attribute zu bereits gespeicherten Gebäuden hinzugefügt. Die erstellten oder geänderten Attribute gelten nur für jene Gebäude, die NACH der Definition gespeichert werden.

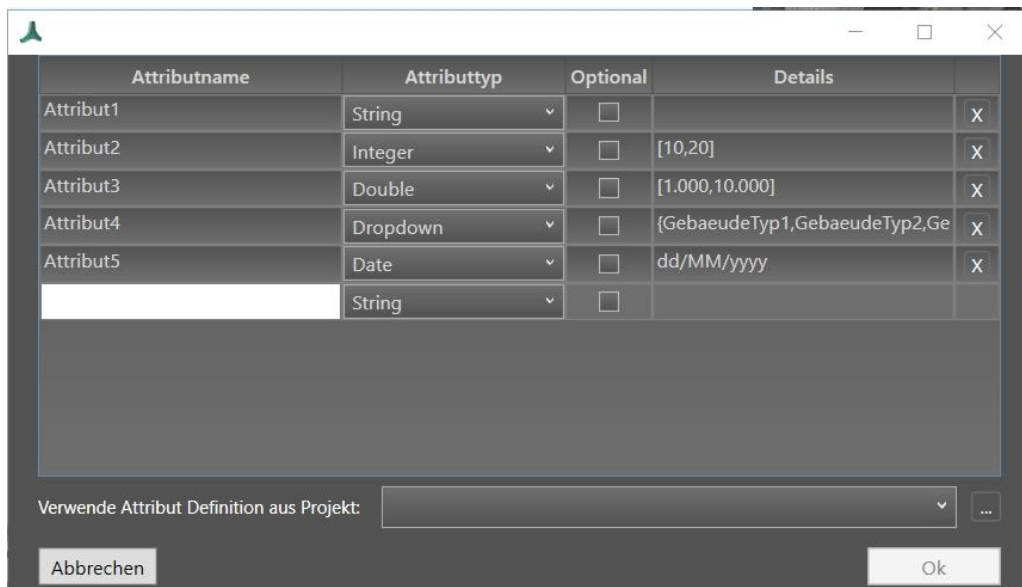
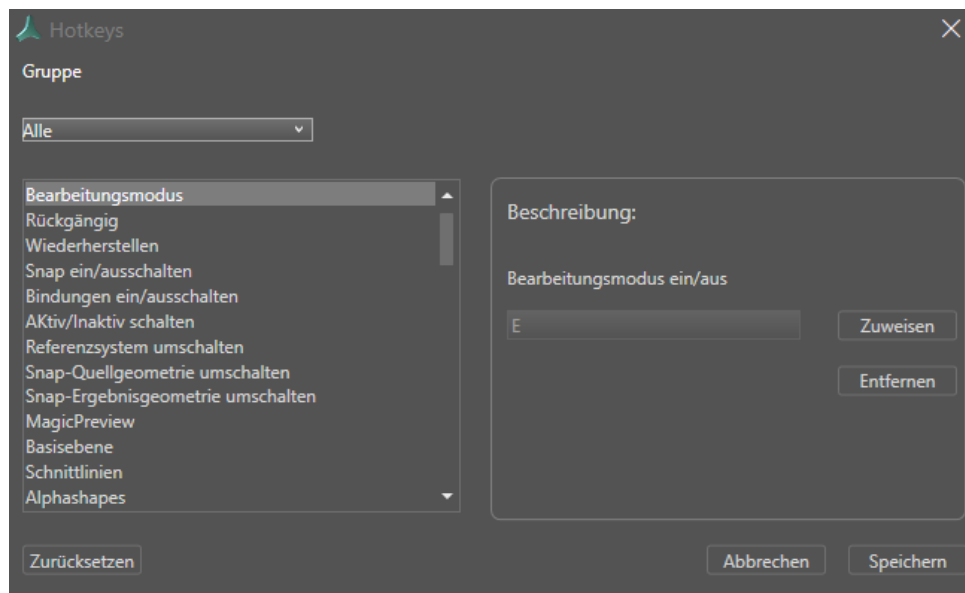


Image Orientation Tool

Über diese Funktion wird das Bildorientierungswerkzeug aus dem Shaper gestartet. Zur Funktionsweise siehe Manual Image Orientation Tool.

Hotkey Einstellungen bearbeiten

Ein Dialog wird geöffnet, in dem die Defaulteinstellungen für Hotkeys geändert und neu vergeben werden können. Für eine Reihe von Aktionen des CityGRID® Shapers sind bereits Hotkeys eingestellt. Diese lassen sich aber verändern über das Menü **Bearbeiten > Hotkey Einstellungen bearbeiten**. Hier können die bestehenden Hotkeys nach Gruppen sortiert angezeigt werden. Beim Auswählen eines Befehls in der Hotkeyliste wird der bestehende Hotkey angezeigt. **Zuweisen** drücken und eine neue Tastenkombination drücken (*Alt* kann nicht verwendet werden, da *Alt* bereits für Menüeinträge reserviert ist). Bei einer Mehrfachbelegung einer Tastenkombination erscheint eine Warnung im unteren Fenster, dennoch ist sie zulässig. Über den Button **Entfernen** kann eine Tastenkombination entfernt werden. **Zurücksetzen** setzt auf die Standardeinstellungen zurück. **Speichern (Save)** übernimmt die definierten Hotkeys.



Optionen

Performance:

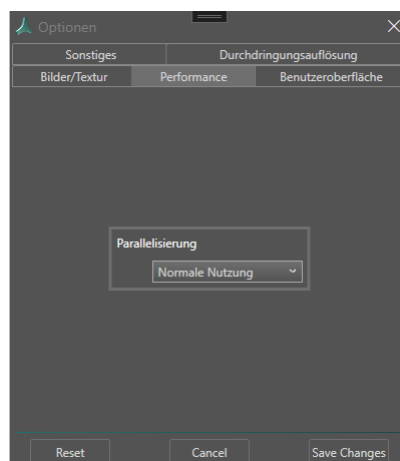
❖ Parallelisierung

Abhängig von den vorhandenen Systemressourcen kann hier eine Einstellung zur Beschleunigung bei der Projekterstellung und Echtzeitberechnung getroffen werden.

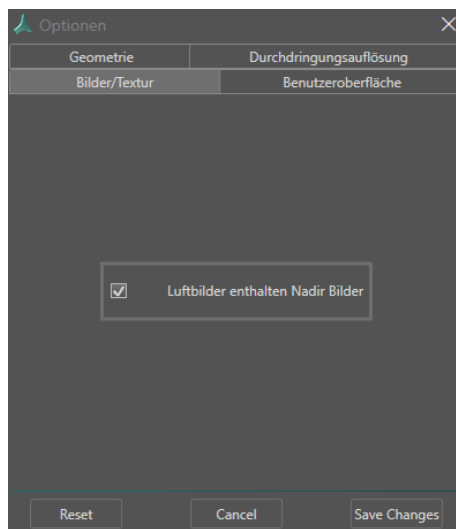
- Deaktiviert: Es wird keine Beschleunigung vorgenommen. Die Berechnungen werden nacheinander durchgeführt. Die Berechnungsdauer ist sehr hoch, die Fehleranfälligkeit sehr niedrig.
- Niedrige Auslastung: Es wird eine geringe Beschleunigung vorgenommen. Aufgaben werden auf 1 bis 2 CPU- Kerne verteilt. Die Berechnungsdauer ist hoch, die Fehleranfälligkeit niedrig.
- Normale Nutzung (Standardeinstellung): Es wird eine moderate Beschleunigung vorgenommen. Aufgaben werden auf die Hälfte der vorhandenen CPU-Kerne verteilt. Die Berechnungsdauer ist moderat, die Fehleranfälligkeit steigt.
- Hohe Leistung: Es wird eine starke Beschleunigung vorgenommen. Die Aufgaben werden auf alle vorhandenen CPU-Kerne verteilt. Die Berechnungsdauer ist deutlich verkürzt, die Fehleranfälligkeit ist erhöht.



Tip: Bei schwächeren Rechnern, oder Rechnern, die neben Shaper weitere rechenintensive Applikationen ausführen, wird die Einstellung „Hohe Leistung“ generell nicht empfohlen. Bei Fehlermeldungen oder Abstürzen des Shapers mit hoher Leistung starten Sie die Projekterstellung neu und verringern Sie die Beschleunigung oder deaktivieren Sie sie ganz.



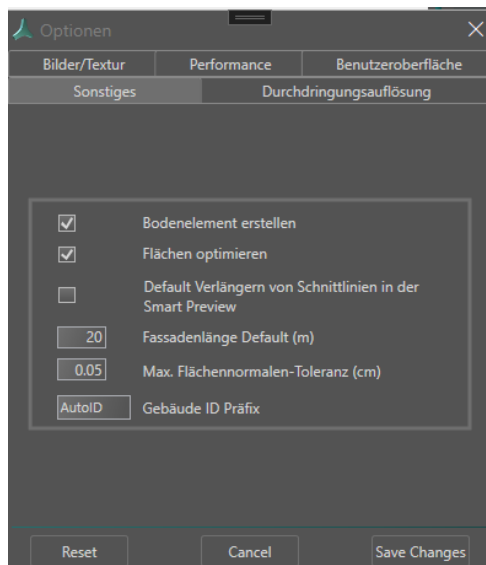
Bilder /Textur:



❖ Luftbilder enthalten Nadir Bilder:

Diese Option ist standardmäßig gesetzt. Shaper verwendet grundsätzlich für die Dachtexturierung Nadir-Bilder, soweit vorhanden. Wenn keine Nadir-Bilder vorhanden sind, kann es zu Fehltexturierungen kommen, wenn Shaper mit dieser Option nicht die Information bekommt, dass er mit Oblique Bildern texturieren soll. Sollten die verwendeten Luftbilder lediglich aus Oblique-Bildern bestehen, muss diese Option deaktiviert werden.

Sonstiges/Geometrie:



❖ Bodenelement erstellen:

Wenn diese Option gesetzt ist, wird bei der Speicherung des Gebäudes automatisch ein Bodenelement am Verschnitt zwischen Fassaden und Gelände erstellt.

❖ **Flächen Optimieren:**

Steuert, ob die Flächen beim Speichern des Gebäudes optimiert werden. Empfohlen.

❖ **Default Verlängern von Schnittlinien in der Smart Preview**

Steuert das Standardverhalten von Schnittlinien in der Smart Preview. Wenn diese Option aktiviert ist, werden die Schnittlinien bis zur maximalen Länge des größten beteiligten Alphashapes verlängert. Wenn diese Option deaktiviert ist, behalten die Schnittlinie ihre berechnete Länge, basierend auf der gemeinsamen Kante zweier Alphashapes abhängig von der Pufferbreite (Kapitel 2.3.2 S. 45) Das Verhalten kann während der SmartPreview bei gedrückter *RightShift* Taste on the fly gewechselt werden.

❖ **Fassadenlänge Default (m):**

Gibt an, wie lange die Fassaden extrudiert werden, wenn kein DTM vorhanden ist. Ist ein DTM verfügbar, wird das beim Abschließen des Gebäudes (beim Speichern) in die Fassade miteinberechnet und diese dementsprechend verkürzt (oder verlängert).

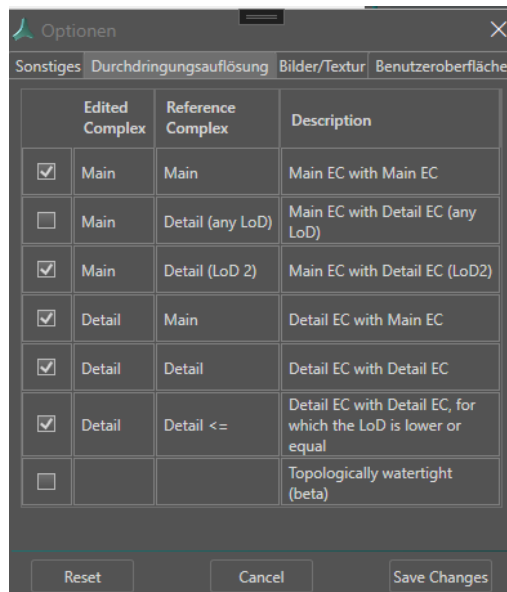
❖ **Max. Flächennormalen Toleranz (cm):**

Definiert ab welcher Abweichung benachbarte Flächen als planar angesehen und bei Selektion zusammengefasst werden.

❖ **Gebäude ID Präfix:**

Speichert einen Gebäude-ID Präfix in die XML Datei.

Durchdringungsauflösung:



Hier können Optionen zur CityGRID Durchdringungsauflösung gesetzt werden, die beim Export aus dem Shaper wirksam werden

- Haupt-Elementkomplex mit Haupt-Elementkomplex:

Alle Haupt-Elementkomplexe werden mit allen Haupt-Elementkomplexen innerhalb einer Unit verschnitten. Kommen Flächen eines Elementkomplexes, innerhalb eines anderen Elementkomplexes zu liegen, werden diese eliminiert. Es werden stets die Flächen des niedrigeren Elementkomplexes entfernt. Falls die Elementkomplexe gleiche Höhe aufweisen, entscheidet der Zufall, von welchem Elementkomplex die Flächen entfernt werden.

- Haupt-Elementkomplex mit Detail-Elementkomplexen (alle LoDs):

Alle Haupt-Elementkomplexe werden mit allen Detail-Elementkomplexen innerhalb desselben Objekts verschnitten. Flächen der Haupt-Elementkomplexe die unter Detail-Elementkomplexen liegen werden entfernt.

- Haupt-Elementkomplex mit Detail-Elementkomplex (nur LoD 2):

Arbeitet analog zur zuvor beschriebenen Option, mit dem Unterschied, dass nur Detail-Elementkomplexe im LoD2 betrachtet werden und den bedeckten Raum am Haupt-Elementkomplex freistellen. Flächen unter LoD3 Detail-Elementkomplexen hingegen bleiben unverändert.

- Detail-Elementkomplex mit Detail-Elementkomplex:

Untersucht Detail-Elementkomplexe eines Haupt-Elementkomplexes auf gegenseitige Verschnittsituationen und bereinigt diese.

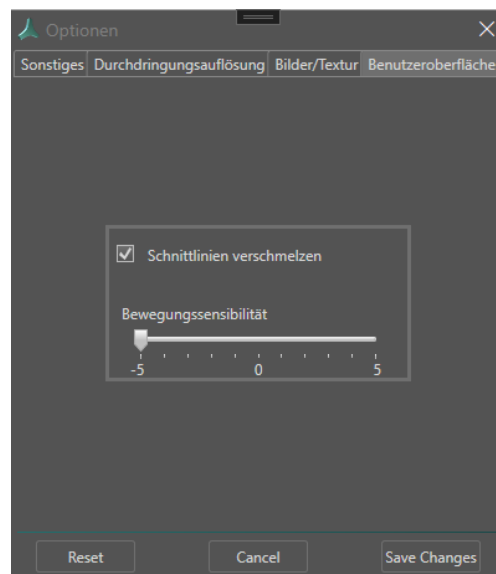
- Detail-Elementkomplex mit Haupt-Elementkomplex

Alle Detail-Elementkomplexe werden mit allen Haupt-Elementkomplexen innerhalb desselben Objekts verschnitten. Ragen Flächen von Detail-Elementkomplexen in den Haupt-Elementkomplex ein, so entfernt die Durchdringungsauflösung diese und sorgt für einen exakten Verschnitt der Detail-Elementkomplexflächen mit dem Haupt-Elementkomplex.

- Detail-Elementkomplex mit Detail-Elementkomplex (LoD <=)

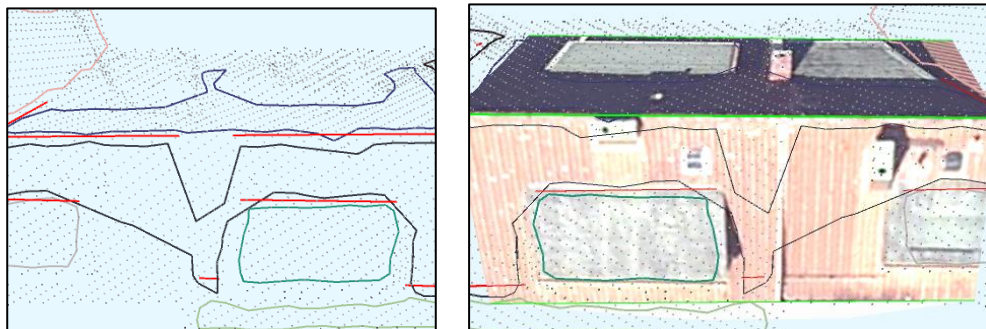
Wenn ein LoD3 Detail ein LoD2 Detail berührt, werden mit dieser Option die betroffenen Flächen des LoD3 Details eliminiert, während die Flächen des LoD2-Details erhalten bleiben. Details desselben LoD eliminieren ihre Flächen gegenseitig.

Benutzeroberfläche:



❖ Schnittlinien verschmelzen:

Wenn Schnittlinien zwischen zwei Alphashape durch eine Aussparung im Alphashape unterbrochen werden, können sie nach dem Akzeptieren eines der Schnittliniensegmente zusammengeführt werden, wenn diese Option gesetzt ist.

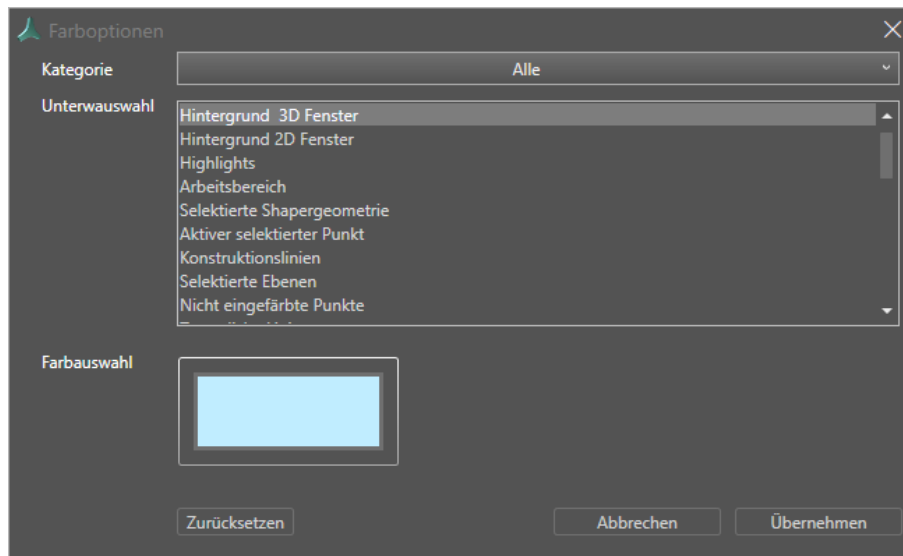


❖ **Bewegungssensibilität:**

Steuert die Reaktionsgeschwindigkeit der Smart Preview auf Mausbewegungen. Je höher der Regler gestellt ist, desto sensibler wirkt die Smart Preview auf die Mausbewegungen.

Farboptionen

Im Farboptionendialog können die Defaultfarben für Geometrien und Elemente der Benutzeroberfläche verändert werden.



2.1.3. Ansicht

Ansicht speichern

Speichert die aktuelle Ansicht des 3D Fensters (Default Hotkey **Ctrl + F12**)

Zu gespeicherten Ansicht wechseln

Wechselt zur zuletzt gespeicherten Ansicht des 3D Fensters (Default Hotkey **F12**)

Scout 3D

Das 3D Fenster kann an/ausgeschaltet werden.

Textur 2D

Das 2D Fenster kann an/ausgeschaltet werden.

Logging

Das Log Fenster kann an/ausgeschaltet werden.

Haupttoolbox

Die Haupttoolbox kann an/ausgeschaltet werden.

2.1.4. Feedback

Erweiterte Protokollierung

Bei der Fehlersuche kann diese Option aktiviert werden.

Feedback Senden

Die Fehlerbeschreibung (Protokoll und zusätzliche Daten) werden gezippt und als Anhang im installierten Emailprogramm in einem leeren E-Mail hinzugefügt.

2.1.5. Hilfe

Handbuch

Öffnet das Handbuch des CityGRID Shaper.

Über CityGRID Shaper

Zeigt Versionsinformationen zu CityGRID Shaper.

Spracheinstellungen

Erlaubt das Ändern der Spracheinstellungen, Optionen sind Deutsch, Englisch, Türkisch)

2.2. Die Toolleiste



2.2.1. Allgemeine Funktionen

Bearbeiten beenden

(Default Hotkey E)

Mit diesem Button kann vom Bearbeitungsmodus in den allgemeinen Auswahlmodus gewechselt werden. Nicht gespeicherte Units oder editierte Alphashapes werden verworfen.

Rückgängig

(Default Hotkey Ctrl +Z)

macht die letzte Editieraktion rückgängig. Ein Rechtsklick öffnet das Kontextmenü und erlaubt das Rückgängig machen von mehreren Editieraktionen

Wiederherstellen

(Default Hotkey Ctrl +Y)

Stellt die letzte Editieraktion wieder her. Ein Rechtsklick öffnet das Kontextmenü und erlaubt das Wiederherstellen von mehreren Editieraktionen

Snapping

(Default Hotkey S)

Das Snappen wird mit einem linken Mausklick (oder mit einem Hotkey) aktiviert, ein Rechtsklick öffnet das Kontextmenü für diese Schaltfläche, in dem verschiedene Snapoptionen eingestellt werden können.

Wenn das Snapwerkzeug aktiv ist, können Sie einen beliebigen Punkt auf einer ausgewählten Geometrie (Fangquelle) auswählen und die Maus auf eine andere Geometrie (Snapziel) ziehen.

Sobald die Mausposition während des Ziehens mit einem Fangelement Ihrer Wahl übereinstimmt, wird ein neuer Punkt auf der Snapquelle berechnet und die Snapquelle wird in Abhängigkeit von der Mausposition, dem Snapelement, dem Snapziel und den Snapbeschränkungen geändert.

Snapziele	Beschränkungen
<input checked="" type="checkbox"/> Gesamte Geometrie	<input type="checkbox"/> Rechtwinklig
<input type="checkbox"/> Vertex	<input type="checkbox"/> Parallel
<input type="checkbox"/> Kante	<input type="checkbox"/> Vektor
<input type="checkbox"/> Fläche	<input type="checkbox"/> Höhe
<input type="checkbox"/> Mittelpunkt	<input type="checkbox"/> 2d Lines
	<input type="checkbox"/> 2d Polygons

Snapziele

- *Vollständige Geometrie*: Schnappt den kürzesten Abstand zwischen Quellgeometrie und Zielgeometrie (Scheitelpunkt, Linie oder Fläche).
- *Vertex*: Beeinflusst Endpunkte einer Linie, Scheitelpunkte eines Polygons, Punkte einer Punktwolke
- *Kante*: betrifft Linien, Polygonsegmente und Dreieckskanten
- *Flächen*: auf Dach- oder Fassadenflächen
- *Mittelpunkt*: einer Fläche, eines Polygons oder einer Linie

Snap Beschränkungen

- *Rechtwinkelig:*
aus einer beliebigen Geometrie zu Linien/Polygone. Bildet eine imaginäre Gerade durch den Zielpunkt, die normal zum Zielobjekt (Liniensegment/Polygonsegment) ist. Fängt an dem Punkt des Quellobjekts, der dieser Geraden am nächsten liegt.
- *Parallel:*
von Polygon zu Linie/Polygon; projiziert Zielpunkt und Zielobjekt in die Ebene des Ausgangsobjekt (Zielobjekt Linie), bzw. schneidet Zielobjekt mit dem Ausgangsobjekt (Zielobjekt Polygon)
Führt die entstandene imaginäre Gerade durch den Ausgangspunkt und snappt darauf auf jenen Punkt, der dem projizierten Zielpunkt am nächsten ist.
- *Vektor:*
Von Polygon (Alphashape/Outline) zur beliebigen Geometrie;
Fängt den Punkt des Quellobjekts ein, der dem Zielpunkt am nächsten ist und auf dem Vektor eines der benachbarten Liniensegmente des Quellpunkts liegt. Mit einem Hotkey (Default <) kann zwischen den Vektoren gewechselt werden.
- *Höhe:*
Von jeder Geometrie zu jeder Geometrie. Snappt an den Punkt des Quellobjekts, der die gleiche Höhe wie der Zielpunkt hat.
- *2D Linien:*
Von Linie zu Linie/ Gebäudegrundriss.
Schneidet beide Objekte in der XY-Ebene und bildet eine imaginäre vertikale Gerade durch den Schnittpunkt. Fängt den Punkt des Ausgangsobjekts, der dieser Geraden am nächsten liegt.
- *2D Polygone:*
Von Polygon (Alphashape oder Outline) zu jeder beliebigen Geometrie. Bildet eine imaginäre, vertikale Gerade durch den Zielpunkt. Fängt den Punkt des Ausgangsobjekts, der dieser Geraden am nächsten liegt.

Bindungen

(Default Hotkey B)

Bindungen sind standardmäßig aktiviert. Die Baselines eines Daches sind miteinander verbunden. Wenn es notwendig wird, Baselines unabhängig in der Ebene zu verschieben (Bsp. Bei Krüppelwalmen) ist es wichtig, vorher die Bindungen aufzuheben.



Achtung: Nicht vergessen, die Bindungen wieder zu aktivieren, wenn die Aktion, für die das Aufheben nötig war, abgeschlossen ist.

2.2.2. Editierfunktionen

Das Wechseln des Editiermodus hat auch das Wechseln der zur Verfügung stehenden Funktionen in der Haupttoolbox zur Folge. Detaillierte Beschreibung der Editierfunktionen unter **Kapitel 2.3.3.**

Smart Preview

(Default Hotkey *F1*)

Die Smart Preview ist der Startmodus für das Erstellen und Bearbeiten eines Gebäudes. Hier können Gebäude erstellt werden, indem sich der Benutzer mit der Maus über einem roten Schnittlinienkandidaten befindet, wartet bis er blau wird, und die Vorschau mit einem Klick akzeptiert. Mit den Allgemeinen Editierfunktionen (**Kapitel 2.3.2**) können **Gebäudeteile abgeschlossen** (die Vorschau wird fixiert), und **reaktiviert** werden. Ganze **Gebäude können gespeichert**, im **Modeler bearbeitet** oder **gelöscht** werden.

Wenn der Arbeitsbereich gewechselt wird, vom Auswahlmodus in den Editiermodus, ist der Smart Preview Modus als Start Funktion eingestellt. Mittels *Hotkey* oder *Toolbar* kann zwischen den Editiermodi gewechselt werden.

Befindet sich die Maus über einer Schnittlinie (rot) wird im Smart Preview Modus eine Vorschau auf die Flächenbildung angezeigt, wenn diese Schnittlinie (jetzt blau) mit einem Mausklick der **Linken Maustaste** akzeptiert wird. (Grün)

Mit der **Feststellaste** werden neue Vorschauvorschläge unterdrückt. Solange diese aktiv ist wird die Smart Preview nur von bereits akzeptierten Linien angezeigt, neue Vorschläge können nicht ausgelöst werden.

Mit dem Verändern der Einstellungen, die beim Aktivieren dieses Modus‘ in der Haupttoolbox erscheinen, kann das Ergebnis dieser Vorschau verändert/verbessert werden.

In der Smart Preview können auch Linien (Schnittlinien und Basislinien) editiert werden, für erweiterte Linienbearbeitungsfunktionen muss allerdings in den Linieneditiermodus gewechselt werden.

- **Feststellaste** aktiv: Solange die Feststellaste aktiv ist, wird keine neue Vorschau ausgelöst. Linien können in der aktiven Vorschau editiert werden, ohne dass neue Flächen hinzugefügt werden,
- Vorschauflächen erstellen: *Mauszeiger* auf **Schnittlinie**.
- Vorschauflächen nur bis zur maximalen gemeinsamen Länge zwischen zwei Alphashapes erstellen; *RightShift* + *Mauszeiger* auf **Schnittlinie**.
- Verlängern: **Schnittlinien** können verlängert werden, indem die Endpunkte mit der Maus verschoben werden. Wenn Schnittlinien verlängert werden, werden automatisch die zugehörigen Basislinien verlängert.
- Nicht berücksichtigte **Schnittlinien** anzeigen: Mit *Shift* + *Ctrl* können ungültige Schnittlinien und ungültige Segmente von gültigen Schnittlinien angezeigt werden, die von der Vorprozessierung verworfen wurden, weil sie ein oder mehrere Kriterien für einen gültigen Schnittlinienkandidaten nicht erfüllten. Mit der linken Maustaste können diese Schnittlinien in den Kandidatenstatus überführt werden und so für die Smart Preview verwendet werden.

- Durch Linien klicken: Wenn **Schnittlinien** so nah aneinandergrenzen, dass ihre Vertices übereinander zu liegen kommen und so nicht einzeln auswählbar sind, kann mit einem Hotkey (*Default [Leertaste]*) durch die Segmente der akzeptierten (grünen) **Schnittlinien** geklickt werden um eine andere als die oberste Linie und deren Vertices zu bearbeiten
- Verschieben: **Basislinien** können in der Ebene verschoben werden, indem der Mittelpunkt mit der Maus nach oben oder unten bewegt wird.
- Linie teilen: **Basislinien** können geteilt werden, in dem *Ctrl* gedrückt gehalten wird und die Linie an der gewünschten Stelle angeklickt wird.
- Erweitern und Reduzieren der Vorschauflächen: Mit *LeftShift* und *MausradScroll* kann die Vorschau erweitert und reduziert werden.
- Erweitern und Reduzieren der Vorschauflächen: Mit *RightShift* und *MausradScroll* kann die Vorschau erweitert und reduziert werden, ausgehend von der maximalen Vorschau innerhalb der Schnittlinien.
- Vorschauflächen aller **Schnittlinien** innerhalb einer Einheit anzeigen; mit *LeftShift* und <
- Wechseln Sie zwischen den sich überlagernden **Schnittlinien**, indem Sie den Mauszeiger bewegen und [*Leertaste*] drücken.
- Erweitern und Reduzieren der Auswahltoleranz: Mit *RightShift* und *MausradScroll* kann die Auswahltoleranz – der Radius um den Cursor, in dem die Kandidatenlinien für die SmartPreview verwendet werden – erweitert und reduziert werden.

Parameter:

- *Generalisierungsgrad*: Ein größerer Generalisierungsgrad erhöht in der Smart Preview die Wahrscheinlichkeit, dass kleinere Lücken geschlossen werden, Schnittlinien werden extrapoliert.

Alphashapes bearbeiten/hinzufügen

(Default Hotkey F2)

Bei komplexeren Gebäuden kann es manchmal nötig sein, die Alphashapes zu bearbeiten, um genauere Schnittlinienergebnisse zu erhalten.

Für das Editieren eines Alphashapes muss ein Alphashape selektiert werden, welches dann sowohl im 3D Fenster wie auch im 2D Fenster hochgeleuchtet wird. In beiden Fenstern können die Vertices des Alphashapes bearbeitet werden (verschoben, gelöscht, hinzugefügt). Im 3D Fenster kann mit einem Klick auf ein Segment des Alphashapes dieses deaktiviert werden, es wechselt die Farbe und wird

hellgrau dargestellt. Die Schnittlinien, an denen das Alphashape beteiligt ist, verschwinden in diesem Zustand. Mit einem weiteren Klick kann das Alphashape wieder aktiviert werden.



Achtung: Es kann jeweils nur ein Alphashape gewählt und bearbeitet werden. Um die Selektion zu beenden und ein anderes Alphashape zu wählen, muss *Esc* gedrückt werden.

In einigen Fällen sind Alphashapes zu groß oder zu klein. Mit folgenden Funktionen kann die Ausdehnung eines Alphashapes verändert werden.

Bearbeiten:

- *LMK* selektiert ein Alphashape.
- *Hotkey (Default, T')* deaktiviert/aktiviert das selektierte Alphashape
- *Ctrl* gedrückt und *LMK* auf Alphashape-Segment fügt einen neuen Vertex hinzu.
- *Hover über* Alphashape-Vertex + *Del* löscht diesen Vertex.
- *LMK gedrückt halten und Rechteck aufziehen* erlaubt Mehrfachselektion von Vertices
- *LMK* auf Alphashape Vertex verschiebt Vertices.

Mitunter werden auch für kleinere Ebenen (abhängig von den Erstellungsparametern) keine Alphashapes gefunden. In diesen Fällen müssen sie manuell erstellt werden. Dafür gibt es im Alphashape Modus mehrere Möglichkeiten:

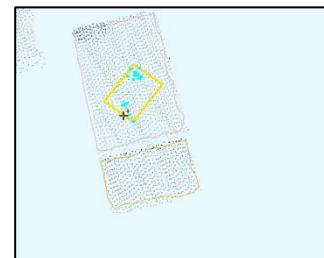
Hinzufügen:

- Mit *Ctrl* gedrückt werden nacheinander Punkte ausgewählt, die eine Ebene definieren sollen. Mit einem *LMK* auf den ersten Punkt wird dieses Polygon geschlossen und die Ebene gespannt. Mindestens drei Punkte nötig.

Mit *Shift* gedrückt wird eine Anzahl von Punkten selektiert. Diese Auswahl kann dynamisch mit einem Mause Scroll erweitert oder reduziert werden. Mit einem *LMK* wird die Auswahl akzeptiert und das Alphashape erstellt.

- Mit *Shift + Ctrl* gedrückt wird eine Anzahl von Punkten in einer erzwungenen Normebene (Waagrechte) selektiert. Diese Auswahl kann dynamisch mit einem *Mause Scroll* erweitert oder reduziert werden. Mit einem *LMK* wird die Auswahl akzeptiert und das Alphashape erstellt.

- Mit *Shift* gedrückt und einem *Klick des Mause* wird eine Anzahl von Punkten selektiert, jedoch nicht abgeschlossen. Es können mit derselben gedrückt gehaltenen Tastenkombination weitere Punkthaufen zu der Auswahl hinzugefügt werden. Erst ein *LMK* beendet die Auswahl und erstellt die Ebene.



Für schwach geknickte Dächer und andere Situationen ist es vorteilhaft ein Alphashape zu teilen oder zu mergen. Beim Teilen eines Alphashapes werden die ursprünglich zugewiesenen Punkte neu sortiert und den beiden neuen Alphashapes zugewiesen. Es entsteht eine Schnittlinie zwischen den beiden neuen Alphashapes, die es möglich macht, schwache

Knicke leichter zu modellieren. Wenn ein Alphashape selektiert ist, stehen folgende Funktionen zur Verfügung:

- *Horizontale Teilung (mit zwei Klicks eine horizontale Trennlinie ziehen)*
erlaubt das Erstellen einer horizontalen Trennlinie durch das selektierte Alphashape mit zwei Mausklicks.
- *Vertikale Teilung (mit zwei Klicks eine vertikale Trennlinie ziehen)*
erlaubt das Erstellen einer vertikalen Trennlinie durch das selektierte Alphashape mit zwei Mausklicks.
- *Benutzerdefinierte Teilung (eine benutzerdefinierte Trennlinie ziehen)*
erlaubt das Erstellen einer benutzerdefinierten Trennlinie durch das selektierte Alphashape mit zwei Mausklicks.
- *Mergen* erlaubt das Verschmelzen des selektierten Alphashapes mit einem weiteren Alphashape.

❖ **Parameter:**

- ❖ *Anwendungsradius (Regler)*
Innerhalb dieses Radius wird bei der Alphashape-Erstellung nach Punktwolkenpunkten gesucht. Je größer der Radius um die Mausposition ist, desto mehr Punkte werden zu der Selektion hinzugefügt.

Linien bearbeiten

(Default Hotkey F3)

Im Linien Editiermodus können Schnittlinien und Basislinien einzeln bearbeitet werden. Zuerst muss immer eine Linie ausgewählt werden. Eine ausgewählte Linie wird gelb hochgeleuchtet, abhängig von ihrer Art (Schnittlinie oder Basislinie) sind unterschiedliche Bearbeitungsmöglichkeiten verfügbar.

- Verlängern/Verkürzen: mittels *LMK* auf die Endpunkte einer selektierten **Schnittlinie**
- Verschieben: mittels *LMK* auf den Mittelpunkt einer selektierten **Basislinie**.
- *Ctrl* gedrückt halten und *LMK* auf die selektierte **Basislinie**.



Tip: Diese drei Funktionen sind auch im Smart Preview Modus verfügbar, ohne die Linie vorher zu selektieren

- Deaktivieren von selektierter **Schnittlinie** (,T').
- (Re-)Aktivieren einer selektierten **Schnittlinie** (,T').



Achtung: Schnittlinien können nicht „hinzugefügt“ werden. Fehlt eine Schnittlinie an einer wichtigen Position müssen Alphashapes erstellt/editiert werden.

Umriss bearbeiten/hinzufügen

(Default Hotkey F4)

Die Umrissse von Ebenen können in manchen Fällen editiert werden, in anderen Fällen (Flachdächer) müssen sie erstellt werden.

Wenn Schnittlinien im Smart Preview akzeptiert werden, entstehen daraufhin automatisch Umrissse - zusätzlich zu den beteiligten Alphashapes. Manchmal kann es nötig sein, diese Umrissse zu editieren, etwa, wenn die Schnittlinie kürzer ist als die Traufe, die entstehen soll. Da die Basislinien sich automatisch an die Länge der Schnittlinie anpassen, können sie nicht unabhängig verlängert werden.



***Achtung:** Bevor ein Umriss editiert wird, sollten alle Aktionen, die die Linien betreffen (verlängern, verschieben) beendet sein. Ein bearbeiteter Umriss ist höher gewichtet als die bearbeiteten Linien, deshalb kann ein nachträgliches Bearbeiten der Linien zu unerwünschten Ergebnissen führen.*

Um einen Umriss sichtbar und so editierbar zu machen, muss im Umrissmodus zuerst das betroffene Alphashape ausgewählt werden. Dann erst wird der erstellte Grundriss angezeigt.

Bearbeiten

Sowohl im 2D Fenster wie auch im 3D Fenster können dann Vertices zum Umriss hinzugefügt, verschoben und in den meisten Fällen auch gelöscht werden. Vertices an der Schnittlinie können nicht bewegt oder gelöscht werden.

- Mit *Esc* die aktive Selektion beenden
- Mit *LMK* auf Alphashape wird auch dessen Umriss selektiert
- Durch De- und (Re-)Aktivieren eines selektierten Alphashapes im Alphashapemodus, wird auch dessen Umriss de- oder (re-)aktiviert
- *Hover über* Umriss-Vertex + *Del* löscht diesen Vertex.
- *LMK gedrückt halten und Rechteck aufziehen* erlaubt Mehrfachselektion von Vertices
- *LMK* auf Vertex erlaubt Verschieben



***Achtung:** Da in Flachdachsituationen keine Schnitte von Dachebenen vorkommen, müssen hier die flächengenerierenden Umrissse manuell erstellt werden. Dafür gibt es mehrere Möglichkeiten.*

Hinzufügen:

Alphashape wählen, welches die Ebene des zukünftigen Daches vorgibt. Im 2D Fenster den gewünschten Umriss zeichnen. Ein Umriss wird nach dem zweiten Klick automatisch im Rechtwinkelmodus erstellt. Um diesen zu unterdrücken, muss zusätzlich Shift gedrückt werden. Der letzte Klick muss auf den ersten Punkt erfolgen, um das Polygon abzuschließen.



***Tipp:** Die letzte Ecke eines Daches muss mit aktivem Rechtwinkelmodus nicht mehr gezeichnet werden, wenn die ersten drei Punkte digitalisiert wurden, kann der letzte Klick auf den ersten Punkt erfolgen, das Polygon wird automatisch geschlossen und die*

letzte Dachecke automatisch erstellt.



Tipp: Ein Umriss kann auch im 3D Fenster erstellt werden, er kann jedoch mit mehr Kontrolle im 2D Fenster gezeichnet werden.



Tipp: Wenn das Hauptdach aufgrund einer Brüstung oder anderen Dachaufbauten schlecht sichtbar ist, kann der Erstellungsmodus gewählt werden (In der Hauptebene, In der Zeichenebene). Wenn in der Hauptebene ausgewählt ist und die Höhe mittels des Buttons Zeichenebene setzen auf die Höhe der Brüstung gesetzt wird, kann im 2d Fenster der Umriss an der Brüstung gezeichnet werden, der Umriss entsteht aber auf der Ebene des Alphashapes.

Wenn für ein Projekt Gebäudegrundrisse mitberechnet wurden (Kapitel 3.2), können diese für eine einfachere Flachdacherstellung verwendet werden. Voraussetzung ist eine entsprechende Qualität der Grundrisse. Betroffenes Alphashape selektieren um die Ebene (Höhe und Neigung) des zukünftigen Daches zu definieren. Denn Button Grundriss verwenden aktivieren und den Grundriss auswählen, der in die Ebene des gewählten Alphashapes gehoben werden soll. Der neue Umriss wird 2D ident zum Gebäudegrundriss in der Ebene des Alphashapes erstellt. Auch in diesen Fällen kann der Umriss noch bearbeitet werden.

- Brüstungen:
Ein Flachdach kann auch sofort mit einer Brüstung erstellt werden. Dafür den Erstellungsmodus auswählen (Hauptebene mit Brüstung), für die Höhe der Zeichenebene einen Punkt an der Oberkante der Brüstung wählen, die Brüstungsbreite einstellen (Achtung, diese kann im Nachhinein nicht mehr verändert werden) und den Umriss im 2D Fenster auf der Außenkante der Brüstung zeichnen. Nach dem Schließen des Umrisses befindet sich das Hauptdach auf der Höhe des selektierten Alphashapes, die Brüstung befindet sich auf der Höhe der eingestellten Zeichenebene

Parameter:

- Erstellungsmodus (Auswahl)
 - ❖ In der Zeichenebene: Der Umriss wird in der eingestellten Zeichenebene erstellt, bei 0 entspricht die Zeichenebene der Hauptebene
 - ❖ In der Hauptebene: Der Umriss wird in der Hauptebene (des selektierten Alphashapes) erstellt
 - ❖ In der Hauptebene mit Brüstung: Der Umriss wird in der Hauptebene erstellt, die Brüstung in der eingestellten Höhe der Zeichenebene
- Höhe Zeichenebene (Regler) relative Höhe, 0 ist die Hauptebene
- Brüstungsstärke (Regler) muss vor dem Erstellen einer Brüstung eingestellt werden. Danach ist die Breite nicht mehr veränderbar.
- LoD der Brüstung (Auswahl)
 - ❖ 1

- ❖ 2 wird in CityGRID® xml als Teil des Hauptdaches behandelt
 - ❖ 3 wird in CityGRID® xml als Detailelementkomplex behandelt
- Zeichenebene setzen (Button) Wenn dieser Button aktiviert ist, kann ein Punkt der Punktwolke in der gewünschten Höhe ausgewählt werden. Die Höhe der Zeichenebene wird in die Höhe des Punktes gesetzt
 - Grundriss auswählen (Button). Wenn dieser Button aktiviert ist, kann ein Gebäudegrundriss ausgewählt werden, der daraufhin in die Höhe der Hauptebene gehoben wird und als Umriss akzeptiert wird.

Basisebene setzen

(Default Hotkey F5)

Die Basisebene wird zur Abgrenzung der Gebäudeebenen verwendet, die Basislinien ergeben sich aus den Schnitten zwischen Gebäude- und Basisebene.

- ❖ Basisebene automatisch setzen. (Default Checked)
 - In diesem Modus wird die Höhe der Basisebene automatisch anhand der Eingabedaten berechnet und festgelegt.
- ❖ Basisebene manuell einstellen.
 - Sollte die automatisch gesetzte Basisebene zu unerwünschten Ergebnissen bei den Basislinien führen, kann sie im Bearbeitungsmodus der Basisebene manuell gesetzt werden
 - Ein *linker Mausklick* setzt die Basisebene durch den tiefsten Punkt des ausgewählten Alphashapes.
 - Wird zusätzlich die *Strg*-Taste gedrückt gehalten, kann ein Punkt der Punktwolke ausgewählt werden, durch den die Basisebene gesetzt wird.

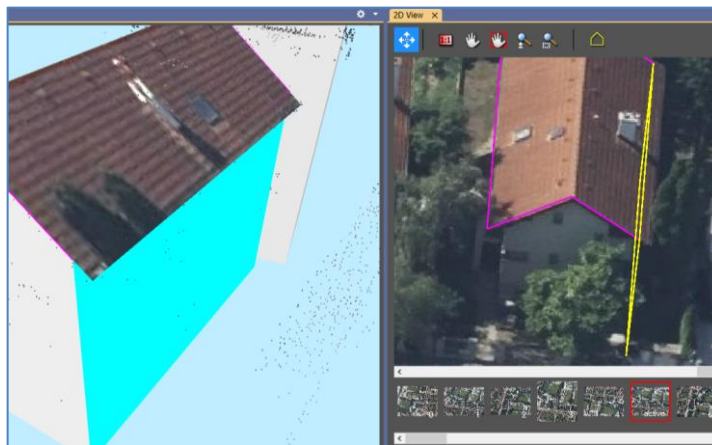
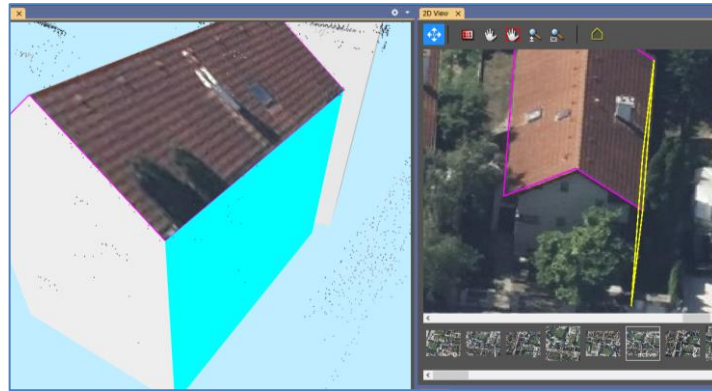
Detail-Editiermodus

Noch nicht umgesetzt (Default Hotkey F6)

Dachüberstand erstellen

(Default Hotkey F7)

In einer ersten Ausbaustufe können Dachüberstände bei abgeschlossenen Gebäudeteilen erstellt werden. Ein Mausklick selektiert eine Fassadenfläche, *Ctrl* ermöglicht das Hinzufügen von weiteren Flächen zur Selektion, *Shift* zieht Flächen von der Selektion ab. Flächen können auch über eine Mehrfachselektion ausgewählt werden. Mit der gedrückten linken Maustaste können die Fassaden entgegen ihrer Flächennormale nach innen versetzt werden. Die Fassaden werden auf die Luftbilder projiziert, mit deren Hilfe die richtige Position der Fassade bestimmt werden kann. Das Anklicken eines Bildes mit der rechten Umschalttaste sperrt es, so dass nicht automatisch ein anderes Bild ausgewählt wird) Weitere Funktionen sind geplant.



2.2.3. Sichtbarkeitsfunktionen

Zugeordnete Punkte anzeigen

(Default Hotkey Ctrl +9)

Punkte, die einer Ebene zugewiesen wurden, können ein- und ausgeblendet werden. Nur sichtbare Elemente werden für die Auswahl, Snapping usw. verwendet.

Zugeordnete Punkte anzeigen (Farbe)

(Default Hotkey Shift +9)

Punkte, die einer Ebene zugewiesen wurden und abhängig von der Ebene eingefärbt wurden, können ein- und ausgeblendet werden.

Flächen anzeigen

(Default Hotkey 1)

Die Flächen der Smart Preview können ein- oder ausgeblendet werden. Nur sichtbare Elemente werden für die Auswahl, Snapping usw. verwendet.

Alphashapes anzeigen

(Default Hotkey 2)

Alphashapes können ein- oder ausgeblendet werden. Nur sichtbare Elemente werden für die Auswahl, Snapping usw. verwendet.

Schnittlinien anzeigen

(Default Hotkey 3)

Schnittlinien können ein- oder ausgeblendet werden. Nur sichtbare Elemente werden für die Auswahl, Snapping usw. verwendet.

Akzeptierte Gebäude anzeigen

(Default Hotkey 4)

Akzeptierte Gebäude können ein- oder ausgeblendet werden. Nur sichtbare Elemente werden für die Auswahl, Snapping usw. verwendet.

Basisebene anzeigen

(Default Hotkey 5)

Dieser Button wird aktiv, wenn die Option Basisebene automatisch setzen im Smart Preview Modus nicht gesetzt ist. Somit lässt sich die Sichtbarkeit der Basisebene steuern.

Nicht verwendete Punkte anzeigen

(Default Hotkey 9)

Die Punkte, die keinem Alphashape zugewiesen sind, können ein- oder ausgeblendet werden. Nur sichtbare Elemente werden für die Auswahl, Snapping usw. verwendet.

Nicht verwendete Daten anzeigen (Alphashapes und Linien)

(Default Hotkey 0)

Deaktivierte Alphashapes oder Linien im Auswahlbereich können ein- oder ausgeblendet werden. Nur sichtbare Elemente werden für die Auswahl, Snapping usw. verwendet.

Bestehende Gebäude anzeigen

(Default Hotkey 6)

Ein bestehendes Stadtmodell im Auswahlbereich kann ein- oder ausgeblendet werden. Nur sichtbare Elemente werden für die Auswahl, Snapping usw. verwendet.

Grundrisse anzeigen

(Default Hotkey 7)

Die Gebäudegrundrisse des Auswahlbereichs können ein- oder ausgeblendet werden.

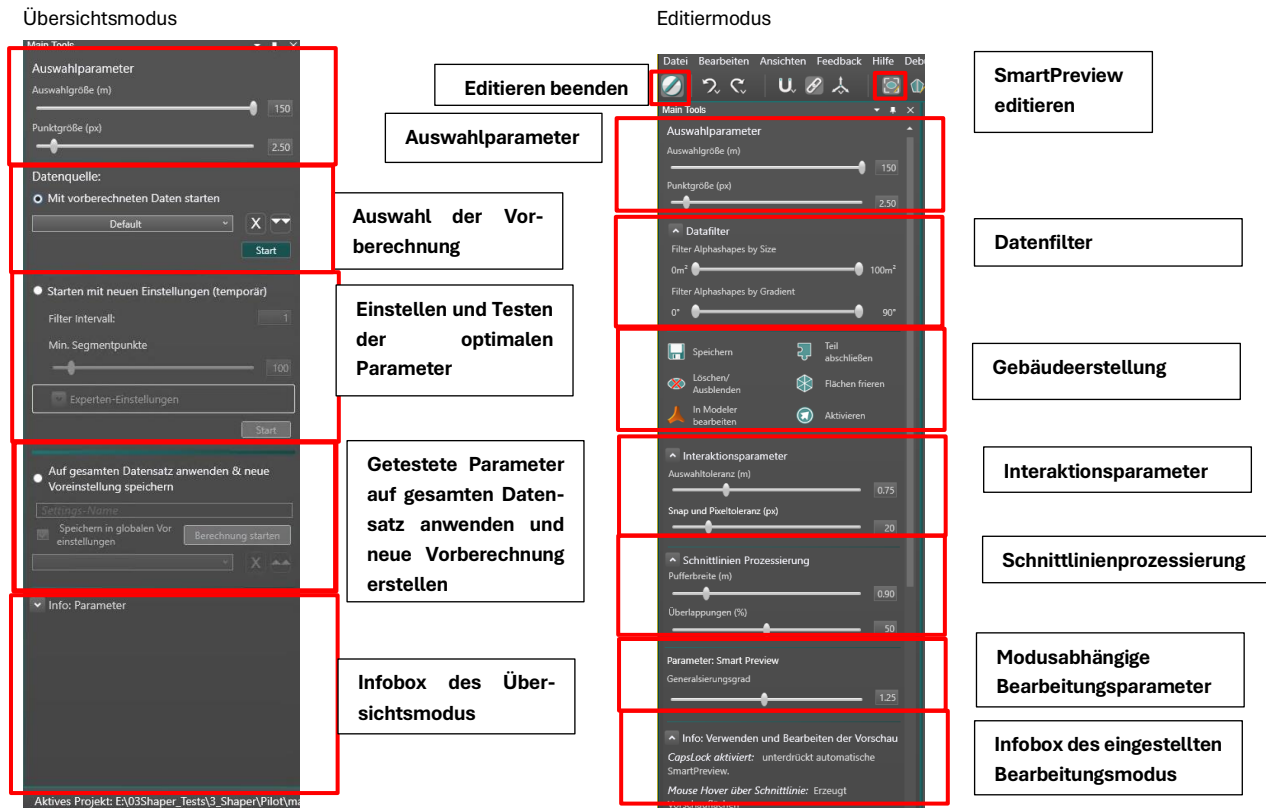
DTM anzeigen

(Default Hotkey 8)

Ein DTM kann im Auswahlbereich ein- oder ausgeblendet werden.

2.3. Die Haupttoolbox

Die Haupttoolbox wechselt ihr Erscheinungsbild abhängig vom ausgewählten Modus.



2.3.1. Auswahlmodus

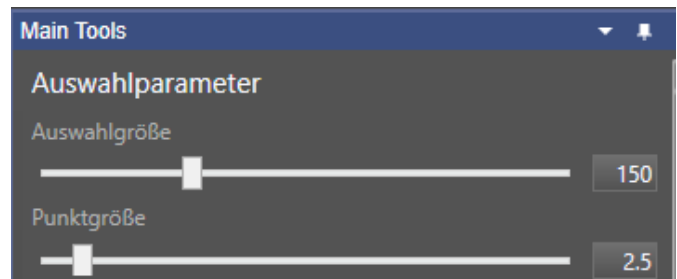
Direkt nach der Erstellung des Shaperprojektes, bzw. bei jedem Neustart des Shapers befindet sich das Projekt im Auswahlmodus. Das heißt, alle Buttons in der Tooleiste sind deaktiviert, im 3D Fenster wird die gesamte vorberechnete Punktwolke angezeigt, im 2D Fenster werden noch keine Bilder angezeigt. Im 3D Fenster kann der gelb hinterlegte Auswahlwürfel mit der linken Maustaste über die Punktwolke gezogen werden, um einen neuen Auswahlbereich zu definieren. Die selektierbare Punktwolke wird dabei grün eingefärbt.

Direkt nach der Erstellung des Projektes müssen die Ebenen extrahiert werden. In dieser Umgebung wird dem Benutzer ermöglicht, die für seine Punktwolke besten Einstellungen zu testen, über die Option **Starten mit neuen Einstellungen (temporär)**. Wenn die optimalen Einstellungen ermittelt wurden, müssen sie auf den gesamten Datensatz angewendet werden, um ein neues Ebenen-Preset zu erstellen. Es können mehrere Vorberechnungen erstellt und später über die Option **Mit vorberechneten Daten starten** ausgewählt werden. Über den zugehörigen **Start** Button kann in den Bearbeitungsmodus des ausgewählten Bereiches gewechselt werden.

In der Haupttoolbox können mit den Auswahlparametern dieser Auswahlbereich verändert werden.

Auswahlparameter:

- Auswahlgröße:
regelt die Größe des Auswahlbereichs
Bei vorberechneten Daten ist das Maximum 150 m, bei Echtzeitberechnung ist das Maximum 500 m.
- Punktgröße:
regelt die Anzeige der Punktgröße der Punktwolke.



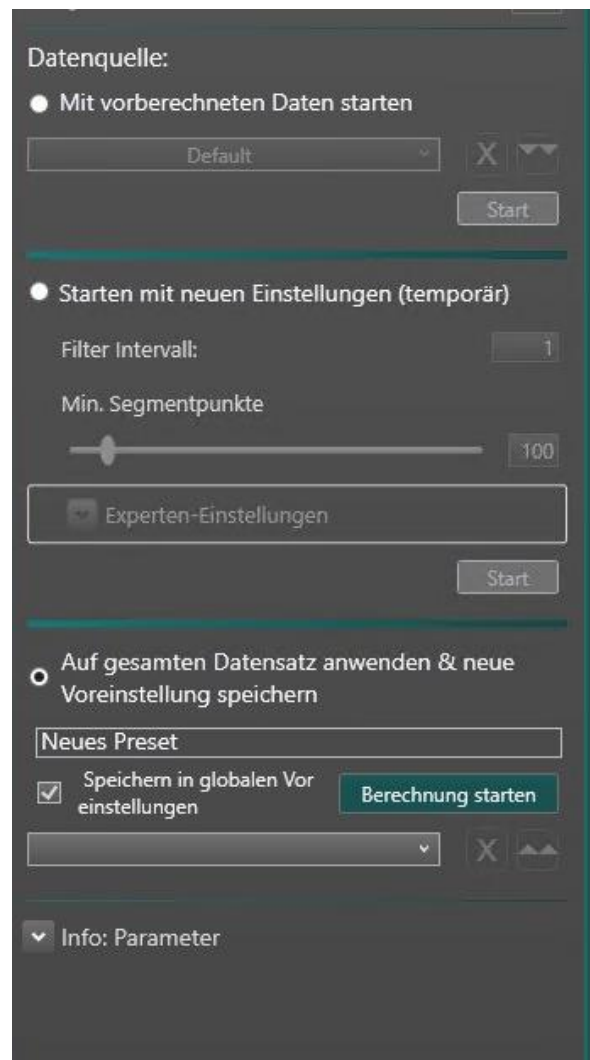
Datenquelle

Mit vorberechneten Daten starten: Wenn bereits eine Vorberechnung der Ebenen erstellt wurde, wird sie als Eintrag in die Dropdownliste geschrieben, wo sie ausgewählt werden kann, um mit dem **Start** Button schnell in den Bearbeitungsmodus zu wechseln. Vorberechnete Datasets können mit dem Button **X** gelöscht werden. Der Button **▼** überträgt die Einstellungen der gewählten Vorberechnung in die Einstellungen der folgenden Option.

Starten mit neuen Einstellungen (temporär): Um eine Ebenenvorberechnung mit den für die vorhandene Punktwolke optimalen Einstellungen zu erstellen, können ihre Auswirkungen in dieser Option „on the fly“ in einem kleinen Auswahlbereich getestet werden. Nach dem Einstellen der Parameter wird mit dem zugehörigen **Start** Button in den Bearbeitungsmodus des Auswahlbereichs gewechselt.

Filter-Intervall:

Shaper arbeitet ineffizient mit zu dichten Punktwolken. Eine Punktdichte von über 30 Punkten/m² ist nicht empfehlenswert, da dies die Ebenenextraktion stark beeinträchtigen kann und zu verdoppelten oder überlappenden Ebenen führt. Gerade gematchte Punktwolken sind häufig zu dicht, wenn sie vorher nicht bearbeitet wurden. Der Filter-Intervall ermöglicht ein mehr oder weniger rigides Ausdünnen der Punktwolke in dem



nur jeder nte Punkt verwendet wird. Wird ein Wert von 1 eingegeben, wird jeder Punkt verwendet, die Punktwolke wird nicht ausgedünnt, ein Wert von 10 erhält jeden 10. Punkt, usw. Testen Sie hier den besten Wert für Ihre Daten.



Tipp: Achten Sie auf klar abgegrenzte Ebenen, mit möglichst wenig Überlappung.

Min. Segmentpunkte:

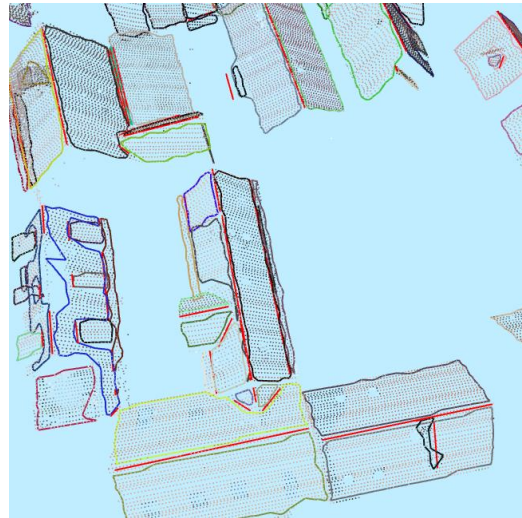
Gibt die Mindestanzahl an Punkten an, die benötigt werden, um eine gültige Ebene und ihr Alphashape zu definieren. Bei sehr dünnen Punktwolken ist eine niedrigere Anzahl oft sinnvoll. Der Standardwert 100 ist optimiert für regelmäßige LiDAR Punktwolken mit einem Punktabstand von 20 cm oder einer Punktdichte von 25 Punkten pro m². Aber auch in diesen Situationen kann es vorkommen, dass zu wenige Ebenen gefunden werden. Ein geringerer Wert erlaubt kleinere Ebenen, daher kann es durchaus sinnvoll sein, mehrere Vorberechnungen zu erstellen mit unterschiedlichen Werten. So kann je nach Bedarf zwischen diesen umgeschaltet werden. Dichtere Punktwolken benötigen höhere Filterwerte, um nicht eine unnötige Menge an Ebenen zu extrahieren. Testen Sie diesen Wert an Ihren Daten. Für alle wichtigen Ebenen sollten Alphashapes ermittelt werden, es sollte keine Überzahl an kleinen Ebenen vorhanden sein.



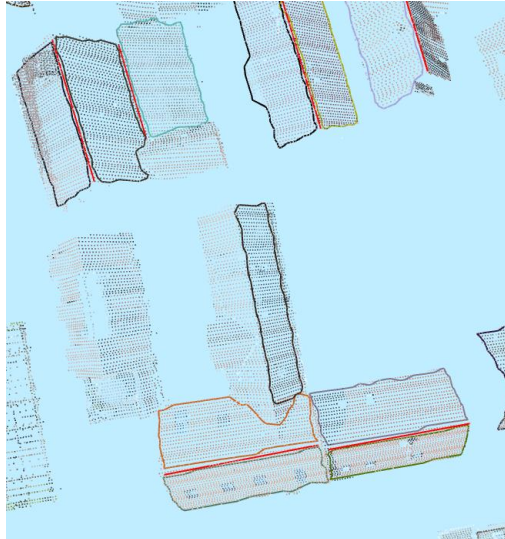
Tipp: Für alle wichtigen Ebenen sollten Alphashapes ermittelt werden, es sollte keine Überzahl an kleinen Ebenen vorhanden sein.



Wert 100 (Punktabstand 20 cm)



Wert 20



Wert 450

Experten-Einstellungen

Die Standardwerte der Experten-Einstellungen sind üblicherweise für den Großteil der möglichen Situationen passend. Für komplexere Punktwolkensituationen kann es erforderlich sein, diese Werte zu verändern.

- **Allgemein**

- ❖ Suchradius

Regelt die Größe des Suchradius, innerhalb dessen Punkte für die Segmentierung selektiert werden. Zudem regelt er die Genauigkeit der Alphashapes. Wenn Alphashapes häufig „zerfallen“ (also mehrere Polygone innerhalb eines Alphashapes, wo eigentlich nur eines sein sollte), wird empfohlen, den Radius zu reduzieren.

Generell muss für eine ausreichende Qualität der Eingangsdaten gesorgt werden. Dennoch gibt es Möglichkeiten unterschiedlichen Problemen im spezifischen Datensatz zu begegnen.

- **Ebenenanpassung**

- ❖ Methode zur Ebenenschätzung (Auswahl): abhängig von der Wahl der Ebenenschätzung muss die Anzahl der Nachbarn erhöht werden.

- ❖ einfache Ebenenanpassung

Empfohlen für saubere, klare (LiDAR-)Punktwolken. Es handelt sich um die schnellste, einfachste Ebenenausgleichung ohne Ausreißer (Streupunkte) zu verwerfen, 8 Nachbarn sind ausreichend (Defaultwert).

- ❖ robuste Ebenenanpassung

Empfohlen für gut gematchte Punktwolken oder rauere LiDAR-Punktwolken. Es handelt sich um eine iterative Ausgleichung, bei der die Punkte mit der größten Abweichung sukzessive aus der Punktauswahl entfernt werden. Durch den iterativen Charakter der Ausgleichung ist die robuste Ebenenanpassung etwas zeitaufwändiger als die einfache Ebenenanpassung. Die Anzahl der Nachbarn muss für diese Methode erhöht werden. Diese Methode funktioniert nur dann, wenn nicht zu viele grobe Fehler vorliegen. Zudem müssen im Bereich der groben Fehler richtige Punkte vorhanden sein, sonst werden die Fehler nicht als solche erkannt. Generell sollten nicht mehr als 20% falsche Punkte in der Punktwolke vorhanden sein, um diese Methode anzuwenden.

❖ **Minimale Kovarianz Determinante**

Empfohlen für ungenauer gematchte Punktwolken mit vielen Ausreißern. Die robuste Ebenenanpassung mit minimaler Kovarianz Determinante lässt generell mehr Fehler zu (nicht unbegrenzt!), als die robuste Ebenenanpassung. Die Anzahl der Nachbarn muss hierfür weiter erhöht werden.

- ❖ **Nachbarn (Regler):** Anzahl der Nachbar(punkte) die für die Ebenenschätzung verwendet werden soll. Abhängig von der Wahl der Ebenenschätzung muss die Anzahl der Nachbarn erhöht werden.

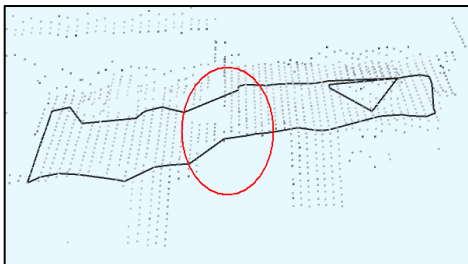


Achtung: zu viele Nachbarn können an den Kanten die Flächennormalen „verschmieren“, was wieder zu Schwierigkeiten bei der Alphashapeerstellung führen kann. Bei schwierigen Daten ist es zu empfehlen mit einer Stichprobe zu arbeiten, um damit leichter die idealen Werte für den Gesamtdatensatz zu erarbeiten.

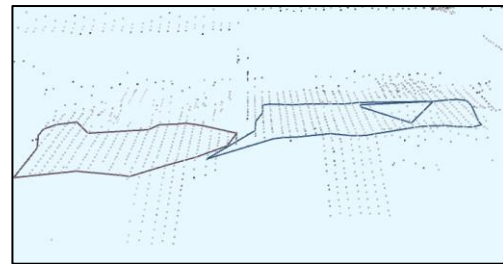
• **Segmentierung:**

❖ **Max. Distanz (Regler)**

Legt die Distanz fest, die ein Punkt maximal von einer Ebene entfernt liegen darf, um noch zu dieser Ebene zugewiesen zu werden. Eine Erhöhung dieses Wertes ist vor allem bei unruhigeren Daten zu empfehlen, da damit Toleranz für die Ebenenbildung erhöht wird. Wenn beispielsweise aus knapp übereinander liegenden Punkten eine Ebene gefunden wird, wo eigentlich zwei Ebenen sein sollten, ist es hilfreich, die maximale Distanz zu reduzieren, so dass der Abstand zwischen den Punkten höher ist als der Wert der Max. Distanz



Max. Distanz ist auf 0.20m



Max. Distanz ist auf 0.10m

❖ **Max. Sigma (Regler)**

Legt die maximal verwendete Normalen Genauigkeit fest. Wenn Punkte eine Genauigkeit aufweisen, die über diesem Wert liegt, werden sie nicht für die Segmentierung verwendet. Empfohlen ist ein Wert, der ähnlich hoch oder niedrig ist wie die eingestellte Max. Distanz. Angenommen die Max. Distanz ist sehr hoch eingestellt (tolerant) und Max. Sigma recht niedrig (streng), werden Punkte, die aufgrund ihrer Distanz noch für die Segmentierung verwendet würden, aufgrund des strengen Max. Sigmawertes dennoch entfernt. Somit werden eventuell wieder zu wenige Ebenen gefunden.

❖ **Max. Normalen Abweichung.**

Legt fest, wie stark die Normale eines Punktes abweichen darf, um noch als Saatpunkt verwendet zu werden. Ein Saatpunkt ist jener Punkt, von dem aus sich die gefundene Ebene durch Hinzunahme von in die Ebene passende Punkten immer weiter ausbreitet.

Der Default Wert von 0,02 m ist ausreichend für die meisten Datensituationen, wenn allerdings die Qualität der Punktwolke eher unzureichend ist und keine Ebenen gefunden werden, kann es helfen diesen Wert zu erhöhen, um auch „schlechtere“ Punkte zuzulassen.

Auf gesamten Datensatz anwenden und neue Vorberechnung speichern:
Wenn zufriedenstellende Werte für die Einstellungen gefunden wurden, kann hier ein Name für eine neue Vorberechnung eingegeben werden. Mit dieser werden diese Einstellungen auf die gesamte Punktwolke angewendet und gespeichert. Abhängig von der Größe des Datensatzes kann dieser Vorgang mehrere Stunden dauern.

- **Berechnung starten**

Berechnet die Alphashapes mit den neuen Einstellungen für den gesamten Datensatz, was einige Zeit in Anspruch nehmen kann.

- **Speichern in globalen Voreinstellungen**

Wenn diese Checkbox aktiviert ist, werden die Werte der Einstellungen in eine globale xml Datei gespeichert, auf die aus anderen Projekten zugegriffen werden kann. So müssen für ähnliche Punktwolkendaten nicht neue Werte ermittelt werden.

2.3.2. Allgemeine Funktionen und Parameter

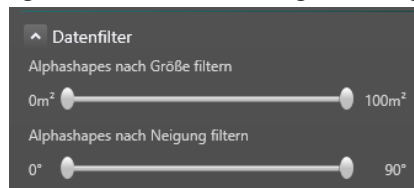
Wird vom Auswahlmodus in den Editiermodus gewechselt, verändern sich die Einstellungen in der Haupttoolbox. Einige davon bleiben über alle *speziellen Editiermodi* gleich (allgemeine Bearbeitungsfunktionen), einige ändern sich abhängig vom eingestellten Modus.

Auswahlparameter


- ❖ Auswahlgröße: Im Editiermodus regelt die Auswahlgröße den Bereich der angezeigten Punkte (in Meter).
- ❖ Punktgröße: Regelt die Punktgröße der Punktwolke (in Pixel).

Datenfilter

- ❖ Datenfilter: Filtert die sichtbaren Daten (Alphashapes und Schnittlinien) nach verschiedenen Kriterien (Größe, Neigungswinkel, Schnittlinienlänge, Genauigkeit) o.ä.



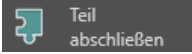


Modellierfunktionen

- ❖  **Flächen frieren** (Button) fixiert die Vorschauflächen, so dass neue Linien akzeptiert werden können, ohne die fixierten Flächen zu verändern. Die eingefrorenen Flächen werden optimiert, wenn das Gebäude gespeichert wird.

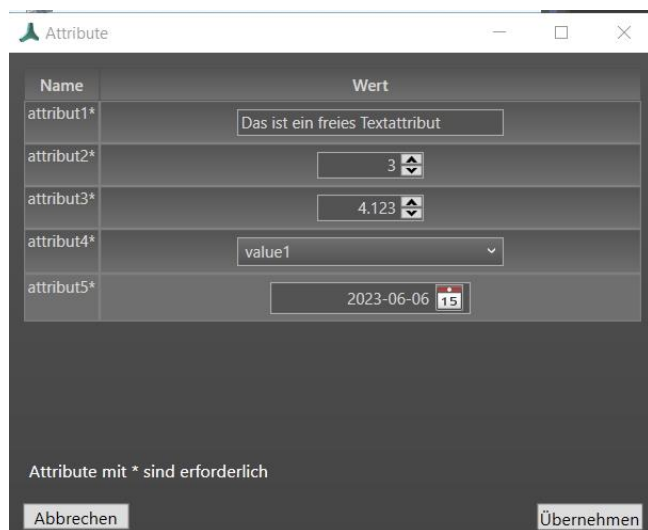


Tipp: Die Funktion "Flächen frieren" erleichtert die Arbeit an komplexen Bauteilen, indem sie es ermöglicht, akzeptierte Flächen zu sperren. Dies verhindert ungewollte Änderungen durch die SmartPreview und erlaubt eine schrittweise Bearbeitung. Nach dem Speichern des gesamten

Gebäudes werden Bauteile mit gefrorenen Flächen optimiert und in logische Gebäudeteile aufgelöst.

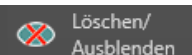
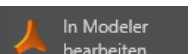
- ❖  Teil abschließen (Button) übernimmt die generierten Flächen und Linien eines Gebäudeteils und fixiert die Flächen der Smart Preview.
- ❖  Aktivieren (Button) Erlaubt das erneute Editieren eines bereits abgeschlossenen Gebäudeteils oder gefrorener Flächen.
- ❖  Speichern (Button) Akzeptiert ein Gebäude (das aus mehreren Gebäudeteilen bestehen kann) und schreibt es in eine CityGRID® xml Datei. Ein gespeichertes Gebäude ist im Shaper nicht mehr editierbar.

Sollten Attribute definiert worden sein und aktiviert (siehe Menü > Gebäude Attribute erstellen, Kapitel 0) aktiviert sein, wird ein Attributdialog geöffnet, in dem entsprechende Werte für das Gebäude eingegeben werden können. Mit dem Drücken des Buttons *Übernehmen* wird dann erst das Gebäude in die XML-Datei geschrieben. Dieser Vorgang kann nicht rückgängig gemacht werden.



Das Bild zeigt einen Dialogfenster mit dem Titel 'Attribute'. Es enthält eine Tabelle mit den Spalten 'Name' und 'Wert'. Die Tabelle hat fünf Zeilen für Attribute, die mit 'attribut1*' bis 'attribut5*' beschriftet sind. Die Werte sind: 'Das ist ein freies Textattribut', '3', '4.123', 'value1' (aus einer Dropdown-Liste) und '2023-06-06' (aus einem Kalender). Unten links steht 'Attribute mit * sind erforderlich' und unten rechts befinden sich die Buttons 'Abbrechen' und 'Übernehmen'.

Name	Wert
attribut1*	Das ist ein freies Textattribut
attribut2*	3
attribut3*	4.123
attribut4*	value1
attribut5*	2023-06-06

- ❖  Löschen/Ausblenden (Button) Löscht ein akzeptiertes Gebäude. Dieser Vorgang kann nicht rückgängig gemacht werden
- ❖  In Modeler bearbeiten (Button) Mit Gebäude im Modeler bearbeiten kann ein abgeschlossenes Gebäude im Modeler geladen und bearbeitet werden, vorausgesetzt, der Modeler wurde bereits gestartet und in Warteposition gebracht. Siehe **Modeler Handbuch, Kap. 3.6.3**. Das Bearbeiten von Gebäuden im Shaper ist so lange gesperrt, bis die Bearbeitung im Modeler gespeichert und beendet wird, dieser wieder zurück in die Warteposition gebracht wird und im Shaper der geöffnete Dialog mit *Bearbeitung beenden* geschlossen wird. Daraufhin wird das bzw. die bearbeiteten Gebäude im Shaper aktualisiert.



Achtung: eine erneute Bearbeitung im Shaper von diesen Gebäuden ist nicht mehr möglich.

Parameter

- **Interaktionsparameter**
 - ❖ Auswahltoleranz (m)

Die Auswahltoleranz wirkt auf alle Vorgänge, die mit den Punktwolkenpunkten arbeiten im 3D Bereich. Sie ist der Radius um die Mausposition, in dem in der Smart Preview beispielsweise Schnittlinien akzeptiert (als Resultat von Ebenen in Punktwolken). Je größer dieser Wert ist, desto größer ist auch der Bereich um die Mausposition in dem die zur Alphashapeerstellung nötigen Punkte selektiert werden.



Tipp: In der Smart Preview kann die Auswahltoleranz auch über die Tastenkombination von **RightCtrl** und **MausradScroll** verändert werden.

❖ Snap und Pixeltoleranz (px)

Die Pixeltoleranz funktioniert analog zur Auswahltoleranz auf Linien- und Alphashapesegmente sowie Vertices. Es können nur jene Segmente/Vertices gewählt werden, die sich innerhalb dieses Radius um die Mausposition befinden. Der Wert dieses Schiebereglers beeinflusst auch die Snaptoleranz, die den maximalen Abstand eines Fangziels zur Fangquelle bestimmt.

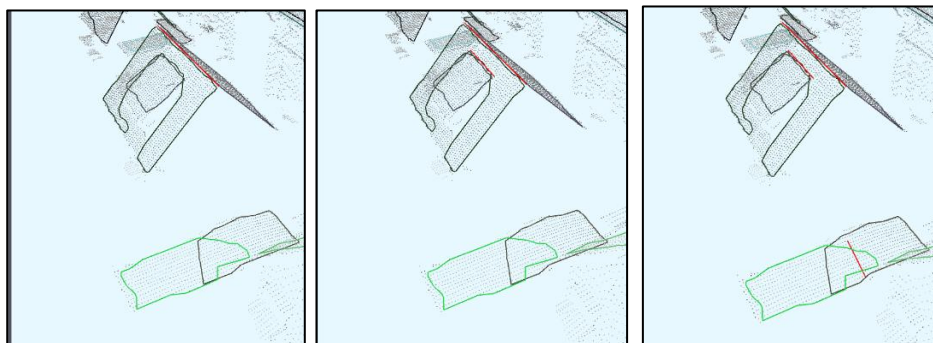
▪ **Schnittlinienprozessierung**

❖ Pufferbreite (m)

Gibt an, wie breit der Streifen um die Schnittlinie zwischen zwei Alphashapes maximal sein darf um noch als gültiger Schnittlinienkandidat angeboten zu werden. Der Wert beeinflusst die Anzahl der gefundenen Schnittlinienkandidaten, je höher der Wert, desto mehr gültige Schnittlinienkandidaten werden gefunden.

❖ Überlappungen (%)

Schnittlinien voneinander überlappenden Alphashapes werden abhängig vom eingestellten Überlappungsgrad angezeigt. Solche Überlappungen zweier Alphashapes kommen umso häufiger vor, je flacher der Schnittwinkel zwischen den beiden beteiligten Ebenen ist. Wenn also der Wert für den zulässigen Überlappungsgrad höher eingestellt wird, werden die Schnittlinien von sich flacher schneidenden Alphashapes als Kandidaten vorgeschlagen. Je niedriger der Wert, desto weniger werden Schnittlinien voneinander flach schneidenden Alphashapes als Kandidaten vorgeschlagen.



Überschneidungen: 0.05

Überschneidungen: 0.15

Überschneidungen: 0.55

2.3.3. Parameter der speziellen Editierfunktionen

Abhängig vom eingestellten Bearbeitungsmodus (Smart Preview, Linien bearbeiten, Alphashapes bearbeiten/hinzufügen, Umrisse bearbeiten/hinzufügen können hier verschiedene Parameter eingestellt, bzw. Funktionen für deren Bearbeitung verwendet werden. *Für ausführliche Beschreibungen siehe Kap. Editierfunktionen.*

Smart Preview-Funktionen

Folgende Funktionen und Parameter sind in der Smart Preview verfügbar.

- Generalisierungsgrad
- Feststelltaste aktiv
- Verlängern
- Nicht berücksichtigte **Schnittlinien** anzeigen.
- Selektierte Linie wechseln
- Verschieben
- Linie Teilen
- Erweitern und Reduzieren der Vorschauflächen
- Erweitern und Reduzieren der Auswahltoleranz

Parameter:

- *Generalisierungsgrad*

Alphashapefunktionen

Bearbeiten:

- *LMK* selektiert ein Alphashape.
- *Hotkey (Default, T')* deaktiviert/aktiviert das selektierte Alphashape
- *Ctrl* gedrückt und *LMK* auf Alphashape-Segment fügt einen neuen Vertex hinzu.
- *Hover über* Alphashape-Vertex + *Del* löscht diesen Vertex.
- *LMK gedrückt halten und Rechteck aufziehen* erlaubt Mehrfachselektion von Vertices
- *LMK* auf Alphashape Vertex verschiebt Vertices.
- *Horizontale Teilung*
- *Vertikale Teilung*
- *Benutzerdefinierte Teilung*
- *Mergen*

Hinzufügen:

- *Ctrl + LMK*
- *Shift + Ctrl + Mausexplorer*
- *Shift + Klick des Mausexplorer!*

Parameter:

- *Anwendungsradius*

Linienfunktionen (Base- und Schnittlinien)

- *Verlängern/Verkürzen*
- *Verschieben*
- *Teilen*
- *Deaktivieren*
- *(Re-)Aktivieren*

Umrissfunktionen

Bearbeiten

Sowohl im 2D Fenster wie auch im 3D Fenster können dann Vertices zum Umriss hinzugefügt, verschoben und in den meisten Fällen auch gelöscht werden. Vertices an der Schnittlinie können nicht bewegt oder gelöscht werden.

- *Vertex löschen.*
- *Vertex hinzufügen*
- *Vertex verschieben*

Hinzufügen:

- *Zeichnen von Umrissvertices im 3D oder 2D Fenster*
- *Shift unterdrückt Rechtwinkelzwang*
- *Grundriss auswählen*

Parameter:

- *Erstellungsmodus*
- *Höhe Zeichenebene*
- *Brüstungsstärke*
- *LoD der Brüstung*
- *Zeichenebene setzen*

Basisebenenfunktionen

Setzen der Basisebene:

- *LMK auf Punktwolkenpunkt*
- *Ctrl + LMK*

Dachüberstandfunktionen

Selektion von Fassadenflächen:

- *LMK für Einzelselektion*
- *Ctrl + LMK fügt Flächen hinzu*
- *Shift + LMK zieht Flächen ab*
- *Mehrfachselektion (mit Rechteck)*

Dachüberstand erstellen:

- *Drag and Drop*

2.3.4. Infoboxen

In jedem Bearbeitungsmodus sowie im Auswahlmodus gibt es einen Infobereich am unteren Rand des Hauptwerkzeugkastens, in dem die wichtigsten Aktionen des jeweiligen Modus beschrieben werden. Es wird dringend empfohlen, diese Infoboxen vor der Bearbeitung zu konsultieren.

Auswahl-Modus Information:



Info: Parameter

Auswahlparameter:
Auswahlgröße: Größe des Arbeitsbereiches
Punktgröße: Größe der Punktwolkenpunkte

Datenquelle:
Mit vorberechneten Daten starten
Nach der Projekterstellung müssen ein oder mehrere Ebenendatensätze berechnet werden. In diesem Abschnitt kann eine bereits berechnete Voreinstellung ausgewählt und für den schnellen Zugriff auf den Bearbeitungsmodus verwendet werden.

Starten mit neuen Einstellungen (temporär)
Nach der Projekterstellung müssen ein oder mehrere Ebenendatensätze berechnet werden. In diesem Abschnitt können die idealen Einstellungen für Ihre Daten ermittelt werden, indem sie "on the fly" auf einen kleinen Teil der Daten angewendet werden, um zu sehen, ob sie zu Ihren Daten passen.

Filter Intervall:
(sehr empfohlen für dichte Punktwolken) nur jeder n-te Punkt wird für die Extraktion der Ebene verwendet. Wert = 1: Jeder Punkt wird verwendet. Wert = 20: jeder 20. Punkt wird verwendet.
Wichtig! Shaper benötigt Punktwolken, die nicht zu dicht sind! Ein Punktabstand von 20-30 cm ist ideal (oder 20 bis 30 Punkte pro m²).

Min. Segmentpunkte
Legt fest, wie viele Punkte erforderlich sind, damit eine Ebene gültig ist. 100 Punkte sind ein geeigneter Wert für dünne Punktwolken (LIDAR). Je dichter die Punktwolke ist, desto weniger Punkte werden für ein Alphashape benötigt.

Experten-Einstellungen
Zusätzliche Einstellungen für die verfeinerte Extraktion von Ebenen. Weitere Informationen hierzu finden Sie in der Shaper-Dokumentation. [Ausklappen für Informationen](#)

Auf gesamten Datensatz anwenden & neue Voreinstellung speichern
In diesem Abschnitt können Sie die im vorherigen Abschnitt festgesetzten Einstellungen auf den gesamten Datensatz anwenden und eine Voreinstellung für den schnellen Zugriff im ersten Abschnitt berechnen.

Speichern in globalen Voreinstellungen
Speichert die Einstellungen global, so dass sie in anderen Projekten wiederverwendet werden können. [Ausklappen für Informationen](#)

Smart Preview - Information:

^ Info: Verwenden und Bearbeiten der Vorschau

CapsLock aktiviert: unterdrückt automatische SmartPreview.

Mouse Hover über Schnittlinie: Erzeugt Vorschauflächen

A + Mouse Hover über Schnittlinie: Erzeugt Vorschauflächen nur bis zur maximalen gemeinsamen Länge zweier Alphashapes

Linke Maustaste: Akzeptiert Vorschau

Linke Maustaste auf Linienendpunkt: Verlängert/verkürzt die Schnittlinie. Flächen werden angepasst

Linke Maustaste auf Linienmittelpunkt: Verschiebt die Basislinie in der Ebene. Flächen werden angepasst

Ctrl + Linke Maustaste auf Basislinie: Teilt die Basislinie in zwei Segmente. Können unabhängig voneinander verschoben werden

Shift + Ctrl + Linke Maustaste: nicht berücksichtigte Schnittlinien hinzufügen.

Shift+MausradScroll: Erweitern und Verkleinern der Vorschauflächen

Shift+ <: Vervollständigen der Vorschauflächen

RightCtrl+MausradScroll: Erweitern und Reduzieren der Auswahltoleranz

[Leertaste]: Umschalten zwischen aktiven Schnittlinien

Alpha bearbeiten - Information:

^ Info: Bearbeiten und hinzufügen von Alphasha

Auswählen:

Linke Maustaste auf Alphashape: Ebene zum Bearbeiten auswählen.

Hotkey (Default 'T): De-/Aktivieren eines Alphashapes

Escape: Bearbeiten beenden.

Bearbeiten:

Linke Maustaste auf Alphashapeknoten: Verschieben des Vertex in Ebene.

Hinzufügen:

Ctrl + Linke Maustaste: Ebene zeichnen (mind. drei Punkte auswählen).

Shift + Linke Maustaste: Ebene ermitteln mit selektierten Punkten. Mit dem Mausrad kann der Auswahlradius verändert werden.

Shift + Ctrl + Linke Maustaste: Norm-Ebene erzwingen.

Shift + Mausradklick: Teilebene erstellen, Shift halten um weitere Punkte zur Teilebene (mit Mausradklick) hinzuzufügen. Akzeptieren mit Linker Maustaste.

Linien bearbeiten - Information:

^ Info: Linien editieren

Auswählen:
Linke Maustaste auf Linie: Linie zum Bearbeiten auswählen.
Hotkey (Default 'T): De-/Aktivieren einer Linie
Escape: Bearbeiten beenden.

Bearbeiten:
Linke Maustaste auf Linieneckpunkt: verlängern/verkürzen.
Linke Maustaste auf Liniemittelpunkt: Traufenlinie verschieben.
Ctrl + Linke Maustaste auf Linie: Linie teilen.

Umriss-Information:

^ Info: Bearbeiten und hinzufügen von Umrisen

Auswählen:
Linke Maustaste auf Alphashape: Umriss zum Bearbeiten auswählen.
Escape: Bearbeiten beenden.

Bearbeiten:
Linke Maustaste auf Knoten: Vertex verschieben.
Linke Maustaste auf Segment: Neuen Knoten hinzufügen.
Entf auf Knoten: Knoten löschen

Hinzufügen:
Linke Maustaste: Umriss neu zeichnen
Shift: Rechtwinkelmodus unterdrücken.

Basisebenen-Information:

^ Info: Einstellen der Basisebene

Linke Maustaste: Basisebene wird durch den tiefsten Punkt des Alphashapes erstellt.

Ctrl gedrückt halten + Linke Maustaste: Punkt auszuwählen, der für Basisebene verwendet werden soll.

Dachüberstand-Information:

^ Infobox: Create Protrusion

Fassaden bewegen:

Linke Maustaste: einzelne Fassade bewegen
Ctrl + Linke Maustaste: Fassade zur Auswahl hinzufügen
Shift + Linke Maustaste: Fassade von Auswahl entfernen
RightCtrl + Linke Maustaste: Auswählen und bewegen einer einzelnen Fassade
Esc: Auswahl beenden

Use footprint:
Left Mouse Button on footprint: select for protrusion

Use offset:
Manual input value for (selected) facade offset. Select the same (recognizable) pixel in two images on the facade that should be offset. This will determine the offset automatically.

2.4. Das 3D Fenster

Im 3D Fenster werden die berechneten Punktwolken und die abgeleiteten Daten (abhängig von den Sichtbarkeitseinstellungen) dargestellt. Die Alphashapes, die Schnitt- und Basislinien, sowie die Flächen können hier angezeigt werden. Alle Linien und Polygone können hier in den entsprechenden Editiermodi bearbeitet werden.

Bewegen im 3D Fenster:

- ❖ Drehen mit Rechter Maustaste
- ❖ Pan mit Drücken des Mausekzes
- ❖ Zoom mit Drehen des Mausekzes
- ❖ Aufziehen eines Selektionsrechtecks mit Linker Maustaste

2.5. Das 2D Fenster

Im 2D Fenster werden die mitberechneten Luftbilder angezeigt. In der Bildauswahl kann zu einem anderen Luftbild gewechselt werden. Das aktive Gebäude wird im gewählten Luftbild mit Schnittlinien und einer Flächendarstellung repräsentiert. In den unterschiedlichen Editiermodi ist es möglich auch im 2D Fenster zu editieren. (Umriss, Alphashape und Linien).

Bewegen im 2D Fenster

- ❖ Zoom mit Drehen des Mausekzes oder Tool.
- ❖ Pan mit Drücken des Mausekzes oder Tool.

Tools des 2D Fensters

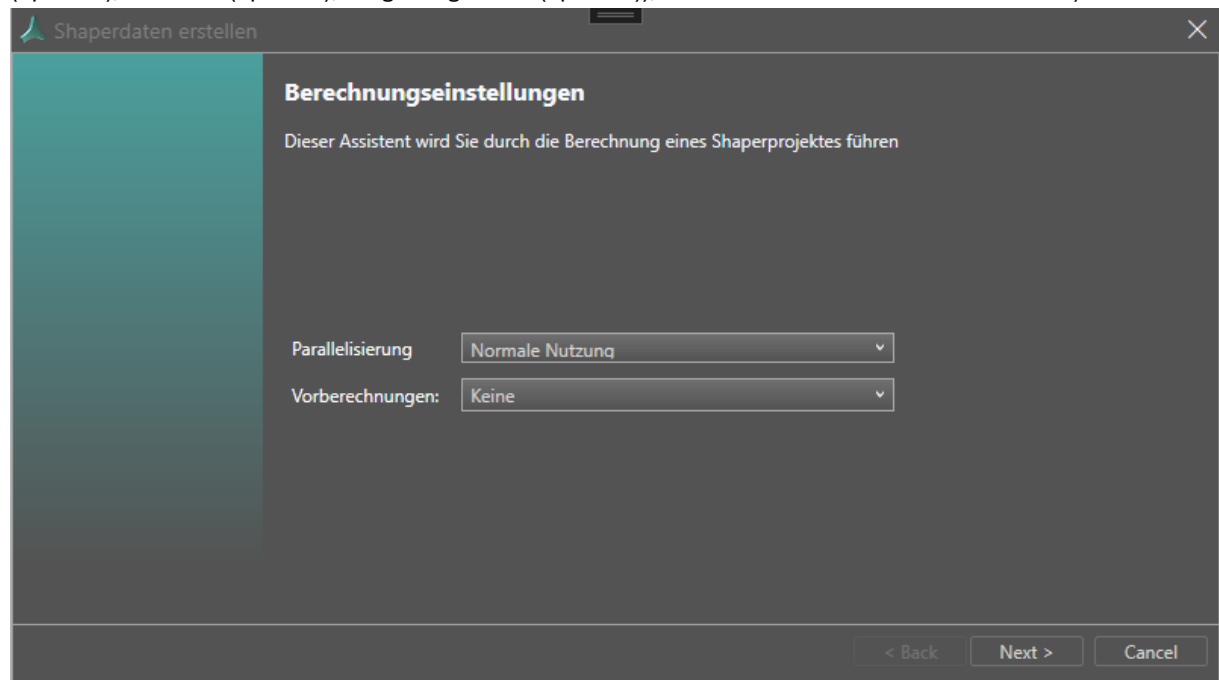
2.6. Das Log Fenster

Im Log Fenster werden alle Prozesse des Shapers geloggt. Sollte es zu Abstürzen oder Warnungen kommen, werden diese hier angezeigt.

3. Arbeiten mit dem CityGRID® Shaper

3.1. Erstellen eines Shaperprojektes

Unter dem Menüeintrag *Datei-Neu* muss ein Projektverzeichnis angegeben werden. Daraufhin öffnet sich automatisch der Wizard *Shaperdaten erstellen*, der durch die Erstellung des Projektes leitet. Hier werden die Pfade zu den Quelldaten für das CityGRID® Shaperprojekt gesetzt. (Punktwolke(n), Orthophotos (optional), Luftbilder(optional), Umgebungsdaten (optional)), sowie Parameter zu deren Übernahme).



❖ Parallelisierung:

Je nach den verfügbaren Computerressourcen kann hier eine Beschleunigungseinstellung für die Projekterstellung und Echtzeitberechnung vorgenommen werden. Diese Einstellungen können später in den Optionen des Projekts geändert werden.

- Deaktiviert: Es wird keine Beschleunigung durchgeführt. Die Vorgänge werden nacheinander ausgeführt. Die Rechenzeit ist sehr lang, die Fehleranfälligkeit ist sehr gering.
- Niedrige Auslastung: Es wird eine geringe Beschleunigung angewendet. Die Aufgaben werden auf 1 bis 2 CPU-Kerne verteilt. Die Berechnungszeit ist hoch, die Fehleranfälligkeit ist gering.
- Normale Nutzung (Standard): Es wird eine mäßige Beschleunigung angewendet. Die Aufgaben werden auf die Hälfte der verfügbaren CPU-Kerne verteilt. Die Rechenzeit ist moderat, die Fehlerrate steigt.
- Hohe Leistung: Es wird eine hohe Beschleunigung erreicht. Die Aufgaben werden auf alle verfügbaren CPU-Kerne verteilt. Die Rechenzeit wird deutlich reduziert, die Fehleranfälligkeit erhöht.



Tip: Die Einstellung "Hohe Leistung" wird im Allgemeinen nicht für schwächere Computer oder Computer empfohlen, auf denen neben Shaper noch andere rechenintensive Anwendungen laufen. Bei Fehlermeldungen oder Abstürzen des Shapers mit hoher Leistung starten Sie die Projekterstellung neu und reduzieren Sie die Beschleunigung oder deaktivieren Sie sie ganz.

❖ **Vorberechnungen:**

Wenn bereits globale Einstellungen aus anderen Projekten vorhanden sind, können diese bei der Projekterstellung für die Vorbereitung der Alphafiguren verwendet werden, die später für den schnellen Zugriff auf den Bearbeitungsmodus genutzt werden können. Wenn "Keine" ausgewählt ist, wird keine Vorbereitung erstellt, sie muss dann im Auswahlmodus erstellt werden. (siehe Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**)

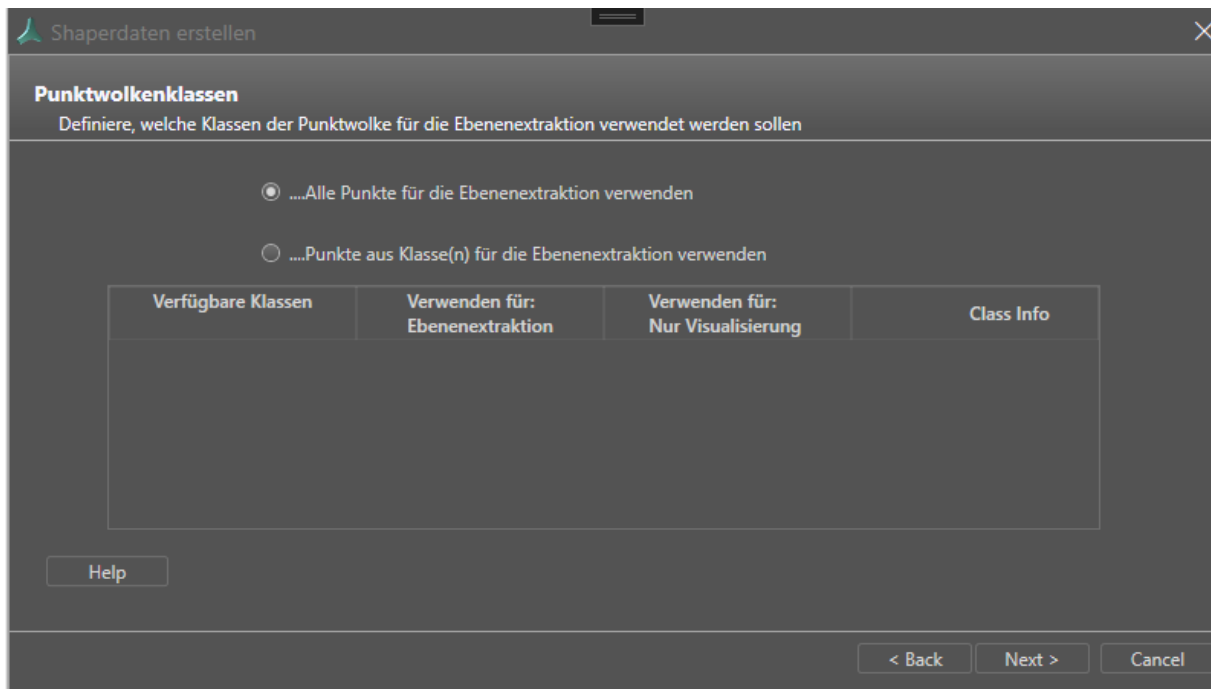
3.1.1. Punktwolkeneinstellungen (erforderlich)

- ❖ **Punktwolke:** Auswählen einer oder mehrerer .las oder .laz Dateien (erforderlich)
- ❖ **Begrenzung:** Auswählen einer Esri-Shapedatei mit einem oder mehreren Polygone, die die Punktwolke(n) auf ein Arbeitsgebiet einschränkt. Beispielsweise Gebäudegrundrisse (mit Buffer bearbeitet) oder eine Gebietsumgrenzung. (Optional)
- ❖ **Orthofoto:** Auswählen eines oder mehrerer Orthobilder zum Einfärben der Punktwolken (Optional)
- ❖ **Überschreibe Punktfarbe:** Regelt, ob eine bereits eingefärbte Punktwolke mit den Werten des Orthobildes überschrieben werden soll.

Hilfe: Liefert genauere Informationen zu den Parametern auf dieser Wizardseite.

Next: wechselt zu den Klasseneinstellungen

3.1.2. Punktwolkenklassen

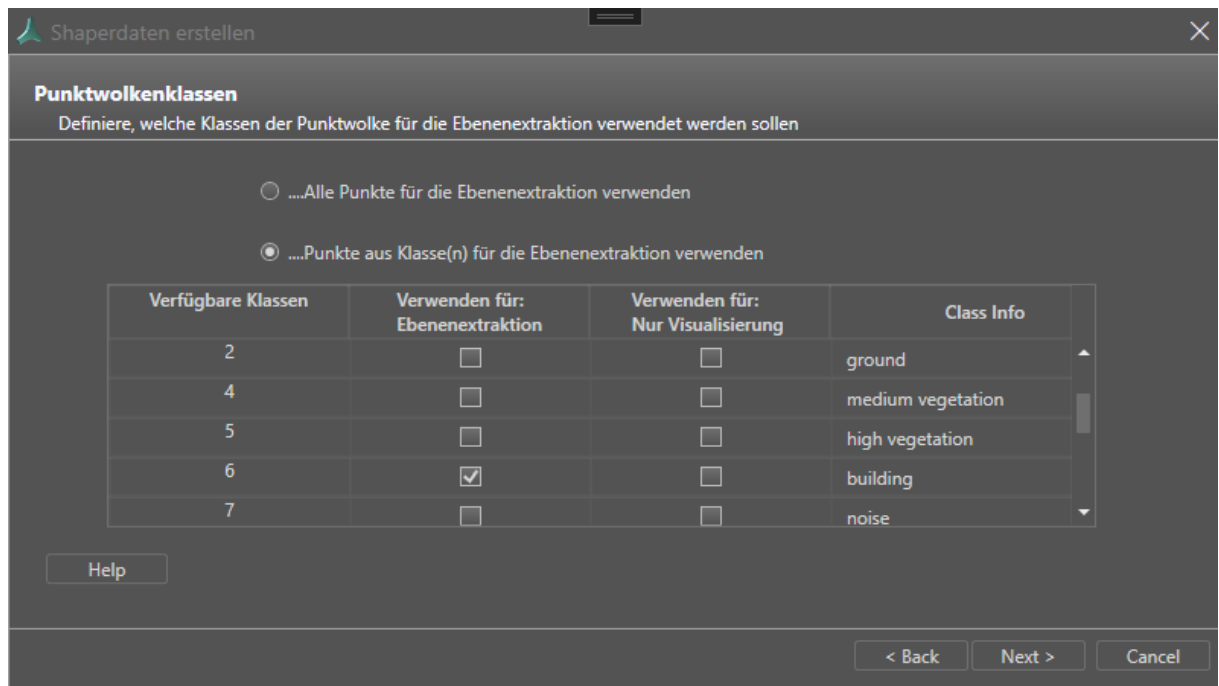


- ❖ Alle Punkte für die Ebenenextraktion verwenden: Alle Punkte der gewählten las/laz Dateien werden für die Ebenenextraktion verwendet.



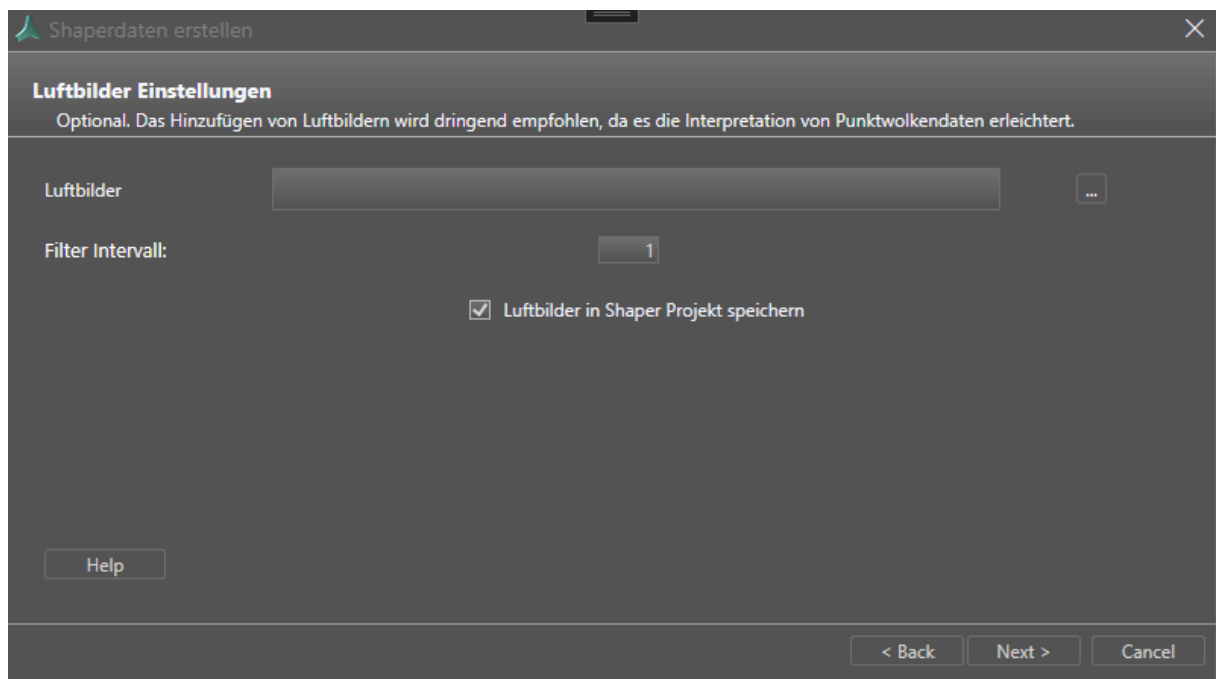
Achtung: Diese Einstellung ist nur zu empfehlen, wenn die Punktwolke im Vorfeld bereinigt/reduziert wurde. Nicht klassifizierte Punktwolken sollten über räumliche Filtermethoden auf relevante Punkte reduziert werden, klassifizierte Punktwolken sollten vorher auf relevante Klassen überprüft werden.

- ❖ Punkte aus (Klasse(n)) für Ebenenextraktion verwenden: Wenn diese Einstellung gewählt wird, werden die gewählten las/laz Datei(en) auf Klassen analysiert. Die Analyse kann abgebrochen werden, wenn die für den Benutzer relevanten Klassen in der Tabelle erscheinen. Mit dieser Einstellung muss mindestens eine Klasse für die Ebenenextraktion verwendet werden. Andere Klassen können für die Visualisierung verwendet werden, Ebenen werden von diesen allerdings keine extrahiert.



- ❖ **Verfügbare Klassen:** Zeigt die verfügbaren Klassencodes für die ausgewählten Dateien an..
- ❖ **Für die Extraktion von Ebenen verwenden:** Mindestens eine der verfügbaren Klassen muss ausgewählt werden.
- ❖ **Nur für die Visualisierung verwenden:** Die Punkte der ausgewählten Klassen werden nur zu Visualisierungszwecken verwendet. Alle nicht markierten Klassen werden nicht weiterverarbeitet. Ebenen werden nicht extrahiert.
- ❖ **Klassen-Info:** Beschreibung der Klassifizierungscodes gemäß den ASPRS-Empfehlungen. Der Benutzer muss sicherstellen, dass die Klassifizierung den Empfehlungen entspricht. Es wird nicht geprüft, ob die Klasse 6 wirklich nur Gebäudepunkte enthält.

3.1.3. Luftbildeinstellungen (optional)



- ❖ Luftbilder: Hier wird zu der/den Luftbildorientierungsdatei(en) navigiert in Form einer CityGRID® xml Datei.
- ❖ Filter Intervall: Jedes nte Bild verwendet. 1 = jedes Bild wird verwendet, 10 = jedes 10. Bild wird verwendet. Empfohlen für Drohnenprojekte mit hoher Überlappung und einer hohen Bildanzahl. Ein hoher Filter beschleunigt die Prozessierungs- und spätere Bearbeitungsdauer



Tip: Bei einer hohen Bildanzahl empfiehlt es sich mit einem hohen Filterwert zu beginnen, da dies Berechnungszeit massiv reduziert. Wenn bei der ersten Durchsicht des fertigen Projektes festgestellt wird, dass zu wenige Bilde den Arbeitsbereich abdecken, kann der Wert sukzessive reduziert werden. bei ca. 6500 Bildern hat sich ein Filterwert von 50 bewährt

- ❖ Luftbilder im Shaper-Projekt speichern: Wenn diese Option aktiviert ist, werden die Bilder in das Shaper-Projekt kopiert, was die Projektgröße und die Verarbeitung erhöht. Wenn diese Option nicht aktiviert ist, verbleiben die Bilder an ihrem ursprünglichen Speicherort und werden in der Projektdatei referenziert. Bei der Verteilung des Projekts auf andere Geräte muss der ursprüngliche Speicherort zugänglich sein oder das Projekt muss neu berechnet werden, wenn die Option aktiviert ist.

Hilfe: Liefert genauere Informationen zu den Parametern auf dieser Wizardseite.

Next: wechselt zu den Einstellungen der Umgebungsdaten.

3.1.4. Einstellungen Umgebungsdaten (optional)

Shaperdaten erstellen

Einstellungen Umgebungsdaten

Optional

Bestehende Gebäude: ...

Terrain: ...

Gebäudegrundrisse: "Region_10.shp" ...

Select ID attribute:

Help

< Back Next > Cancel

- ❖ **Bestehende Gebäude:** Es können bestehende CityGRID® Stadtmodellldaten als Referenzdaten zu einem Shaperprojekt hinzugefügt werden. Dies erleichtert Stadtmodellaktualisierungen. Erfordert CityGRID® XML.
- ❖ **Terrain:** Terrain Daten können verwendet werden, um einen besseren Eindruck eines zu modellierenden Gebiets zu bekommen. Wenn ein Terrain vorhanden ist, werden die Gebäudefassaden der Modelle damit verschnitten und beim Export als Terrain Intersection Line (TIC) bzw. CityGRID® Terrain mit in die Datei geschrieben. Erfordert CityGRID® XML.
- ❖ **Gebäudegrundrisse:** Dienen der einfacheren Orientierung im Shaperprojekt, bzw. als Modellierhilfen für Flachdachgebäude. Werden beim Export als „User Defined Layer“ in die Datei geschrieben. Erfordert Esri shp. Grundrissdaten benötigen ein eindeutiges ID – Attribut. Die angegebenen Dateien werden automatisch nach einem passenden Attribut durchsucht. Sollten mehrere Attribute vorhanden sein, die den Kriterien entsprechen, werden die Attributnamen dem Benutzer in einer Dropdownliste zur Auswahl angeboten.

Help: Liefert genauere Informationen zu den Parametern auf dieser Wizardseite.

Next: wechselt zu der Attributdefinition.

3.1.5. Einstellungen Attributdefinition (optional)

Attributname	Attributtyp	Optional	Details
Att1	String	<input checked="" type="checkbox"/>	
Att2	Double	<input checked="" type="checkbox"/>] -∞,45.000]
Att3	Integer	<input type="checkbox"/>	[1,15]
Att4	Dropdown	<input type="checkbox"/>	{wert1,wert2,wert3}
Att5	Date	<input type="checkbox"/>	yyyy-MM-dd

Verwende Attribut Definition aus Projekt: ...

Buttons: Help, < Back, Next >, Cancel

Attribut2 Double X

Min Genauigkeit 3

Max

In der Attributdefinition können Attribute für Gebäude definiert werden, die für das gesamte Projekt Gültigkeit haben. Sie können nachträglich editiert oder gelöscht werden. Bei der Attributdefinition kann zwischen 5 **Typen** gewählt werden

- ❖ **String**. Erlaubt ein freies Textfeld
- ❖ **Integer**. Beschränkt die Eingabe eines Wertes auf ganzzahlige Werte. Es kann ein Min und ein Max Wert angegeben werden
- ❖ **Double**. Erlaubt Kommazahlen. Es kann ein Min und ein Max Wert eingegeben werden, sowie eine Genauigkeit
- ❖ **Dropdown**. Erlaubt die Auswahl zwischen vorgegebenen Werten
- ❖ **Date**. Erlaubt die Eingabe eines Datums in einem vorgegebenen Format. Zur Auswahl stehen vier vordefinierte Formate, aber auch ein benutzerdefiniertes Format ist möglich.



Tip: Statt eine neue Attributdefinition manuell anzulegen, kann auch die Definition aus einem bestehenden Projekt verwendet werden, indem mit dem ... Button zu einer bestehenden Projektdatei navigiert wird.

Die Spalte **Optional** gibt an, ob ein Attribut erforderlich ist, oder nicht.

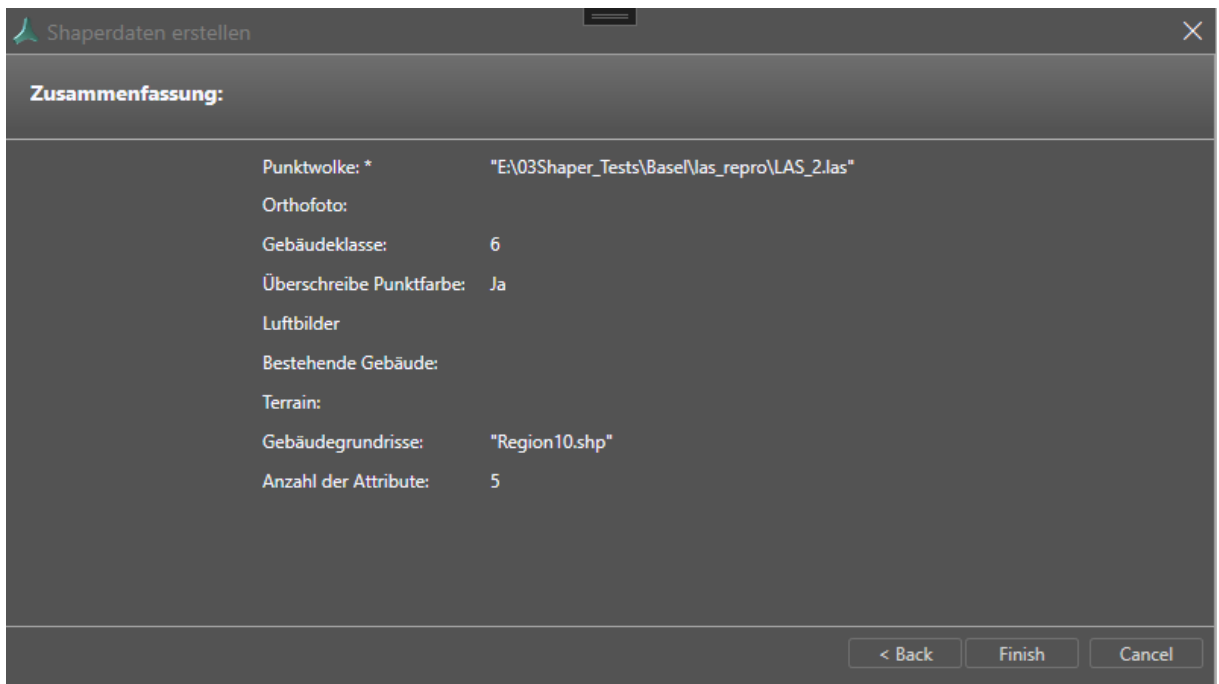
Die Spalte **Details** zeigt eine Zusammenfassung der angegebenen Definition an.

Der Button **X** erlaubt das Löschen einer Zeile.

Help: Liefert genauere Informationen zu den Parametern auf dieser Wizardseite.

Next: wechselt zu der Zusammenfassung.

3.1.6. Zusammenfassung



- ❖ Zeigt eine Übersicht der eingestellten Parameter an

Finish: Startet die Berechnung des Shaperprojektes. Abhängig von der Datenmenge kann das einige Stunden dauern.



Achtung: Um ein fertig berechnetes Shaperprojekt verwenden zu können, muss das Programm nach der Berechnung neu gestartet und das neue Projekt geladen werden.

3.2. Einbinden und Aktualisieren externer Daten

Für bestimmte Anwendungsbereiche ist das Einbinden verschiedener externer (Hilfs-)Daten nützlich.

- ❖ Gebäudegrundrisse
Erleichtern die Orientierung in der Punktvolke, im Umrissmodus ermöglichen Grundrisse das schnelle Erstellen (mancher) Flachdächer. Voraussetzung ist eine gewisse Mindestgenauigkeit und Aktualität der

Grundrisse. Flachdächer, die mittels Gebäudegrundriss gebildet werden, sollten keinen Dachüberstand besitzen. In dem Fall muss das Dach nachträglich bearbeitet und erweitert werden. Grundrissdaten benötigen ein eindeutiges ID – Attribut. Die angegebenen Dateien werden automatisch nach einem passenden Attribut durchsucht. Sollten mehrere Attribute vorhanden sein, die den Kriterien entsprechen, werden die Attributnamen dem Benutzer in einer Dropdownliste zur Auswahl angeboten.

❖ Terrain

Erzeugt einen Verschnitt mit den entstandenen Fassadenflächen und vermittelt einen realistischen Eindruck der Modellierung.

❖ Bestehende Gebäudemodelle

Erleichtern das Aktualisieren eines bestehenden Stadtmodells, da neue Gebäudemodelle an die bestehenden Gebäude angesnappt werden können und so Lücken vermieden werden können. Fallen Fehler in dem bestehenden Stadtmodell auf, kann das betroffene Gebäude in der Originaldatei identifiziert und dort bearbeitet werden.

Die Daten können entweder gleich zu Beginn beim Berechnen des Shaperprojektes mit eingebunden werden (Kapitel 3.1.4) oder nachträglich mit **Menü > Bearbeiten > Optionale Daten** (Kapitel 2.1.2.1)

4. Bekannte Probleme

- In manchen Fällen können TIF Bilder mit bestimmten Spezifikationen nicht korrekt prozessiert werden. Diese Luftbilder (in den bekannten Situationen Nadir Bilder mit Alphakanal) verursachen bei fertig berechneten Projekten Dachtexturen in Graustufen. Das betrifft NICHT alle Nadir Bilder und nicht alle TIFs mit Alphakanal. Das Problem ist bisher nur bei TIFs aufgetreten, die auch in anderen Applikationen (Photoshop, GIMP) nicht oder nur auf Umwegen geöffnet werden. Betroffen sind mitunter Bilder von Trimble, Vexcel/Ultramap



Tip: Um sicherzustellen, dass die Bilder nicht nach langer Berechnungszeit mit Graustufen konvertiert werden, ist es zu empfehlen, alle Bilder vor der Prozessierung in jpg konvertiert werden (IrfanView, FME, GIMP, Paint.Net)

- Es ist dringend zu empfehlen, Gebiete mit größeren Datenmengen in Regionen zu unterteilen vor der Projekterstellung. Gerade bei der Projekterstellung werden leistungsstarke Rechner (RAM, CPU) benötigt, abhängig von der Punktzahl/-dichte und der Anzahl der Bilder.

5. Fehlerbehandlung

Die Software CityGRID® wird von UVM Systems mit dem Streben nach Fehlerfreiheit entwickelt, getestet und gewartet. Dennoch können wir nicht ausschließen, dass während der Bearbeitung Fehler auftreten.

Das Datenbankkonzept und die Versionsverwaltung garantieren, dass Daten nicht verloren gehen können. Falls durch einen Fehler der Software die Daten der bearbeiteten Version tatsächlich korrupt werden, gibt es immer noch die letzte stabile Version, an der sich nichts geändert hat. In wichtigen Fällen können korrupte Versionen meist noch repariert werden, wenn der Fehler gefunden wurde.

Folgende Fehler können auftreten:

Falls Sie einen Fehlerbericht senden wollen, bitte folgende Informationen/Daten mitschicken:

1. Beschreibung der Aktionen, die zum Fehler geführt haben
2. Die Daten im **Menü Feedback > Feedback senden** an das CityGRID® Support Team senden

Für Fehler im Shaper:

Falls der Fehler im Shaper reproduzierbar ist, bitten wir zusätzlich um ein ausführliches Protokoll:

1. Alle Aktionen durchführen, bevor der Fehler auftritt
2. Im Menü **Feedback > Erweiterte Protokollierung** (verlangsamt die Software beträchtlich) aktivieren.
3. Die Aktion, die den Fehler produziert ausführen.
4. Die Daten im **Menü Feedback > Feedback senden** an das CityGRID® Support Team senden
5. Ausführliche Protokollierung wieder abschalten.

Fehlerberichte bitte an support@uvmsystems.com senden.

6. Kontakt



UVM
SYSTEMS

www.citygrid.at

www.uvmsystems.com