

# Laserscanneraufnahme einer Berghütte unter Einbindung von Geobasisdaten – Erarbeitung eines Workflows von der Aufnahme bis zum 3D-Druck

Masterarbeit Daniel Wisch, BAU 2014

## Aufgabenstellung

Ziel dieser Arbeit ist das Erstellen eines 3D-Drucks der Kampenwandhütte, der direkt aus der Punktwolke einer Laserscanneraufnahme (TLS) erzeugt wird. Die TLS-Punktwolke wird zudem mittels Festpunkten georeferenziert und in ein Digitales Geländemodell (DGM) der bayerischen Landesvermessung eingebunden.

Ausgehend von den Aufnahmen der einzelnen Scanner-Standorte, über deren Registrierung zu einer zusammenhängenden Punktwolke und der Vermaschung und Weiterverarbeitung muss ein vermaschtes Netz der äußeren Hülle entstehen. Für dieses Vorgehen wird ein Workflow erarbeitet, das auch auf andere Messobjekte angewendet werden kann. Anhand von 3D-Modellen können die Proportionen von besser verstanden werden und es bietet für Präsentationen den Vorteil, das Objekt aus allen Blickwinkeln zu betrachten. Je nach Wunsch kann dieses in mehrere Teile gegliedert werden und gegebenenfalls auch die Innenräume enthalten.

Die TLS-Punktwolke kann auch anderweitig verwendet werden, z.B. als Grundlage für neue Gebäudepläne oder als Basis für das Building Information Modeling (BIM).

## Messobjekt

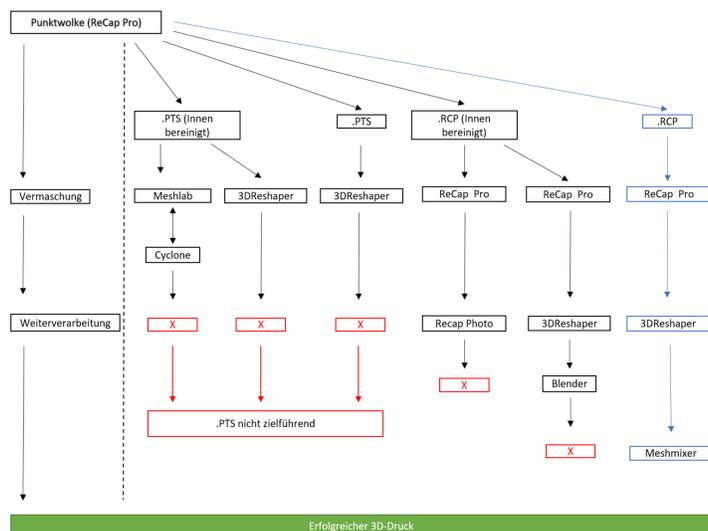
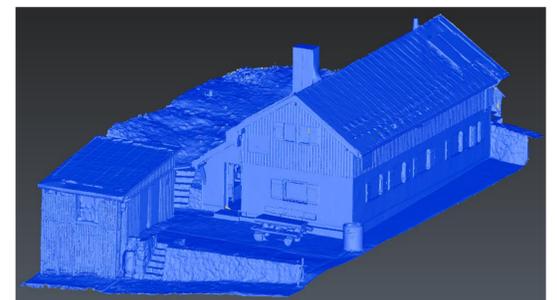
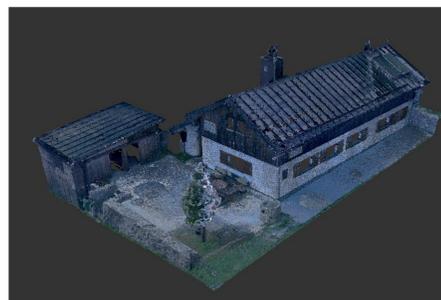
Die Kampenwandhütte wurde in den 1870er von Baron und Reichsrat Cramer-Klett errichtet. Das Gebäude ist heute eine Selbstversorgerhütte mit zwei Vollgeschossen. Es können bis zu ca. 20 Personen die Hütte beziehen. Neben der Hütte befindet sich ein Schuppen für Brennmaterial, eine Werkstatt und ein Gerätelager.

Die Westseite des Gebäudes ist im Boden verbaut, da das Haus in die Umgebung integriert wurde. Daher schließt an dieser Seite das Dach mit dem Untergrund ab. An der Nordseite befindet sich eine Nottreppe, die man im Bedarfsfall durch das Fenster im Obergeschoss benutzen kann.

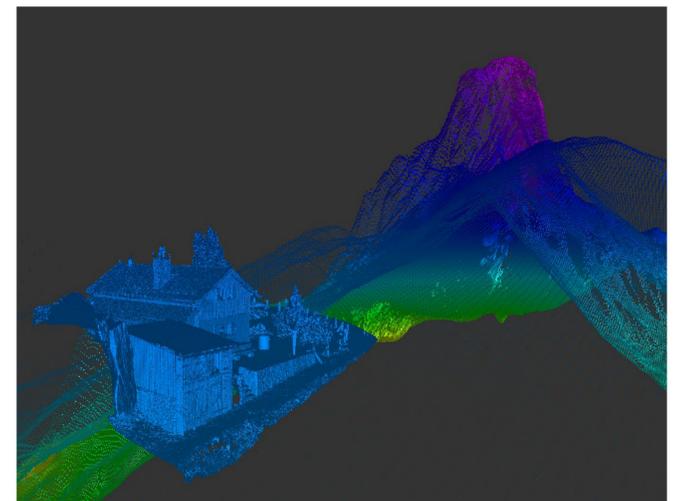


## Modellierung & Workflow

Nach der Registrierung und der Bereinigung wird die Punktwolke vermascht. Hierzu wurden verschiedene Programme und Tools untersucht, teilweise nicht mit einem zielführenden Ergebnis. Mit Autodesk ReCap Pro können sehr gute Resultate erzielt werden. Dafür wird die Punktwolke in mehrere Abschnitte unterteilt, da Funktion zum Vermaschen von Autodesk nur eine geringe Anzahl an Scans für die Netzgenerierung erlaubt. Nach der Netzerstellung erfolgt eine Verfeinerung. Es werden die einzelnen Netze miteinander verknüpft, Flächen geglättet, Löcher verschlossen und abstehende Flächen entfernt. Außerdem wird ein Podest für den 3D-Druck erstellt. Das finale Ziel ist die Erstellung eines sog. „wasserdichten Netzes“, das druckfähig ist.



Neben der Netzerstellung wird die Punktwolke in das DGM integriert. Dazu wurden an der Festpunkte erstellt und in das derzeitige amtliche Referenzsystem DHDN/GK; 4. Streifen (EPSG: 31468) eingemessen, da das DGM der Landesvermessung in diesem System vorliegt. In Autodesk ReCap Pro werden das DGM und die TLS-Punktwolke mit Hilfe der Festpunkte automatisch ausgerichtet.



## 3D-Druck

Für den 3D-Druck wird ein German RepRap x400 verwendet. Dazu wird das Modell in der Software Simplify3D importiert. Das Modell wurde zweigeteilt, sodass man in das Erdgeschoss blicken kann. Die Kampenwandhütte wurde im Maßstab von etwa 1:150 gedruckt.



## BLK 360

Mittels terrestrischen Laserscanning kann ein detailliertes Modell eines Bestandsgebäude erstellt werden. Für die Aufnahme der Kampenwandhütte wurde der Leica BLK360 verwendet.



## Fazit & Ausblick

Ein 3D-Modell ist aussagekräftig und die Proportionen werden besser dargestellt als in einer Zeichnung. 3D-Modelle können besonders für Präsentationen interessant sein, da das Betrachten von allen Seiten und aus unterschiedlichen Winkeln erfolgen kann. Zur Kombination mit dem DGM aus dem Airborne Laserscanning der Landesvermessung ist eine Georeferenzierung der TLS-Punktwolke durchzuführen.

Gleichzeitig kann die TLS-Punktwolke für aktuelle Gebäudepläne verwendet werden oder als Basis für eine BIM-Modell dienen. Weitere Nutzungsmöglichkeiten sind zum Beispiel das Erstellen von Flythroughs oder die originalgetreue Nachbildung in Computersimulationen.