

Erzeugung einer 3D-Punktwolke der Burgruine Klein-Arnsberg in Obersteinbach/Elsass mittels TLS und UAV-Photogrammetrie



Rekonstruktion der Burgruine nach Carmona & Trendel (2013)

Die Aufnahme archäologischer Objekte ist durch die Entwicklung modernerer Messgeräte in den letzten Jahrzehnten einem stetigen Wandel unterworfen, wodurch ein höherer Detaillierungsgrad erreicht wird. Die Burgruine Klein-Arnsberg, welche seit 1898 unter Denkmalschutz steht, wurde um das 13. Jahrhundert erbaut sowie über die Jahrhunderte mehrfach ausgebaut. Sie war bereits mehrmals Gegenstand archäologischer Ausgrabungen und Instandhaltungsmaßnahmen.

Zu Beginn der Messungen wurde die Vegetation um die Ruine bereinigt und anschließend ein geodätisches Festpunktfeld durch eine Netzmessung erstellt. Es erfolgte für die Einpassung in einen globalen Lagebezug zusätzlich die Erfassung der Punkte über GNSS. Für die spätere Georeferenzierung des Modells sind mehrere Zielmarken an der Burg angebracht und bei der Netzmessung miterfasst worden.

Im Anschluss erfolgte die Vermessung des Objekts mit mehreren Aufnahmemethoden. Für das terrestrische Laserscanning kamen zwei verschiedene Scanner zum Einsatz. Das teilweise nicht mögliche Erfassen von Farbinformation erschwerte die Auswertung. Mithilfe einer photogrammetrischen Aufnahme wurde mittels Drohne und Spiegelreflexkamera die Ruine vollständig erfasst, eine Einfärbung der Laserscans ermöglicht und die Punktwolke komplementiert.

Bei der Auswertung wurde in einem ersten Schritt eine Netzausgleichung mit der Software JAG3D durchgeführt. Dazu gehört die Ausgleichung in einem lokalen Netz sowie darauf aufbauend der Anschluss an den globalen Lagebezug. Für die Weiterverarbeitung der Laserscans kommt hauptsächlich die Software Leica Cyclone zum Einsatz. Die Registrierung der Punktwolken geschah dabei mit einem Iterative Closest Point Algorithmus. Die lokale Georeferenzierung wird über die gemessenen Targets realisiert.

Die erfassten Bilder sind mit den Laserscans über zwei verschiedene Methoden in Agisoft Metashape ausgewertet worden. Zum einen wurden die separat ausgewerteten Bilddaten mit der Gesamtpunktwolke der Laserscans über die lokale Referenzierung verknüpft. Zum anderen erfolgte eine gemeinsame Auswertung beider Datensätze. Diese Vorgehensweise ist erst seit der Version 2.0 möglich. So entsteht eine gesamt einheitliche Auswertung mit einem homogenen Modell, dass verglichen mit der zu Beginn verwendeten Methode ein qualitativ hochwertigeres und visuell ansprechenderes Ergebnis liefert.

Die Punktwolke wird in Folge über Transformationsparameter aus identischen Punkten georeferenziert. Anschließend wurde das endgültige Modell über die Open-Source Anwendung Potree im Webbrowser dargestellt. Zusätzlich ist die Benutzeroberfläche mit Funktionen für eine erleichterte Bedienung ergänzt worden. Verschiedene eingefügte Beschreibungen liefern einen informativen Mehrwert.

Anhand der Punktwolke kann der erfasste bauliche Zustand bewertet und für Instandhaltungszwecke genutzt werden. Außerdem wertet eine 3D-Visualisierung von historischen Anlagen Regionen touristisch auf.



Darstellung der Punktwolke im Potree-Viewer

https://www.imm.hs-karlsruhe.de/chp/Klein_Arnsberg/PointCloudViewer/

Bearbeiter: Philipp Schmid & Marius Gißler

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Heinz Saler & Dipl.-Ing.(FH) Konrad Berner