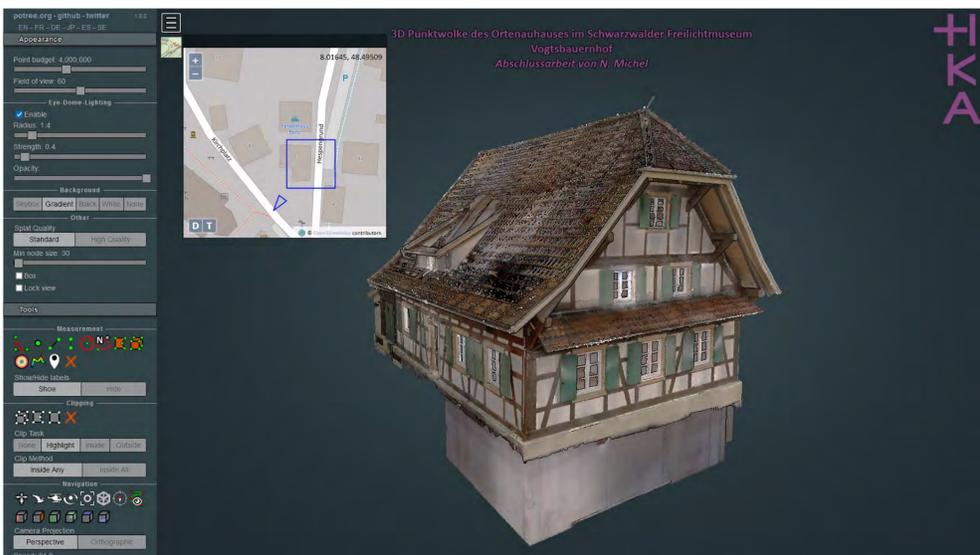


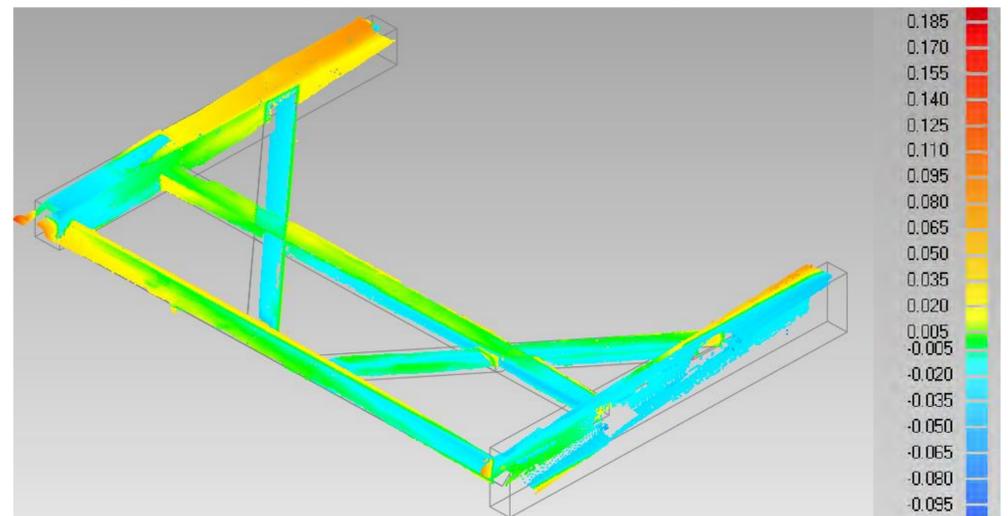
Untersuchung zur Deformationsanalyse mit Punktwolken am Beispiel der Translozierung eines historischen Gebäudes

Die Bachelorarbeit beschäftigt sich mit der Deformationsanalyse aus Punktwolken und mit welcher Genauigkeit Veränderungen der Geometrie erfasst werden können, mit welchen Methoden die Veränderungen unterschiedlicher Bereiche analysiert, sowie die Ergebnisse übersichtlich dokumentiert und visualisiert werden können. Hierfür werden ausgewählte Verfahren angewendet, verglichen und beispielhafte Auswertungen dargestellt. Als Vergleichsobjekt dient ein historisches Gebäude, das „Ortenauhaus“. Dieses wurde von der Firma JaKo Baudenkmalpflege GmbH von seinem bisherigen Standort in Durbach auf das Museumsgelände des Schwarzwälder Freilichtmuseums Vogtsbauernhof in Gutach transloziert. Aufgrund der Versetzung kann zur Überführung in ein gemeinsames Datum nur das Gebäude genutzt werden. Die für den Vergleich verwendete Punktwolke von vor der Translozierung wurde von der Firma JaKo Baudenkmalpflege GmbH bereitgestellt. Die Erhebung und Auswertung des aktuellen Zustands wurde im Rahmen dieser Arbeit durchgeführt. Die Messungen fanden an zwei Tagen statt und es wurden vereinzelt, zusätzliche Messungen durchgeführt, um eine optisch ansprechende Darstellung in „Potree“ zu erhalten (siehe Abbildung unten). Ein besonderes Augenmerk wurde bei der Aufnahme auf die Verbindung zwischen den Stockwerken, sowie dem Außenbereich gelegt, um eine Verdrehung dieser zu verhindern.



Eine eindeutige Aussage zur Genauigkeit war aufgrund fehlender Angaben zu den Messgeräten und zur Registrierung nicht möglich. Im Vergleich betrachtet wurde eine Auswertung über Schnitte durch die Punktwolke in AutoCAD, ein Cloud-to-CAD-Vergleich in Geomagic Qualify 2012, sowie ein Cloud-to-Cloud-Vergleich, der in

CloudCompare durchgeführt wurde. Im zuletzt genannten Verfahren wurde ein Berechnungsmodell genutzt, welches den Cloud-to-Mesh-Vergleich beinhaltet. Neben den Systemvoraussetzungen wurden Vergleichsaspekte, wie die Lösung des Datumsproblems, der Einfluss von Datenlücken und Fehlmessungen, der Aufwand der Auswertung, die Erkennung von Deformationen, sowie die Möglichkeiten der Darstellung und Aufbereitung betrachtet. Im Verfahren über Schnitte wurde auf eine Überführung in ein gemeinsames Datum verzichtet und getrennte, möglichst identische Koordinatensysteme definiert. Innerhalb der anderen Verfahren ist die Überführung notwendig und mittels des ICP-Algorithmus realisiert.



Die Abbildung zeigt den Vergleich einer Balkenverbindung des Dachgeschosses aus Gutach mit dem dafür erstellten CAD-Modell. Deformationen können aus der Darstellung nicht abgeleitet werden, da hierfür die Ergebnisse des Vergleiches aus Durbach erforderlich sind. Die Auswertung mittels Schnitte zeichnete sich durch die Maßangaben und den Umgang mit Datenlücken aus. Ein höherer Aufwand ergab sich bei großen Punktwolken und Deformationen waren nur in kleinen Bereichen erkennbar. Das Cloud-to-Cloud-Verfahren ermöglichte eine flächenhafte Aufdeckung von Deformationen und dies größenunabhängig, ohne Mehraufwand. Ein solcher ergab sich durch Datenlücken und die Einstellungsmöglichkeiten erfordern besondere Aufmerksamkeit des Anwenders. Der Cloud-to-CAD-Vergleich ermöglichte ebenfalls eine flächenhafte Aufdeckung und einen einfachen Umgang mit Datenlücken. Ein Mehraufwand stellte die Erstellung des CAD-Modells, abhängig von Größe und Detaillierung, und die manuelle Zusammenführung der getrennten Auswertung dar. Abhängig des Projektes und der Anforderungen ist ein kombinierter Einsatz zur Auswertung und Darstellung zu empfehlen.