
Professor Dr. Franziska Lang



Fachbereich Architektur | Fachgebiet Klassische Archäologie

Pompejanum 3D – Erstellung eines 3D-Modells mittels *structure from motion* auf Grundlage verschiedener fotografischer Aufnahmetechniken

Bei der Beschäftigung mit Bauten im Bestand, seien es Planungstätigkeiten oder wissenschaftliche Forschungen, ist die Dokumentation des Objektes der Ausgangspunkt. Die Methode der Bauaufnahme bildet dabei die Grundlage für die Erfassung von konstruktiven Zusammenhängen, Planungsprozessen und Bauphasen. Die Techniken der Bauaufnahme veränderten sich vor allem in den letzten 30 Jahren enorm. Von der traditionellen händischen Dokumentation hat sich das Spektrum der Aufnahmetechniken auf lasergestützte Verfahren wie Tachymetrie, Laserscanning oder Streifenlichtscanning erweitert. Besondere Bedeutung erlangte hierbei das sog. *structure from motion*-Verfahren – eine Technik, mit der mittels Fotografie dreidimensionale Modelle der aufzunehmenden Objekte erstellt werden können. Damit wird die Darstellung komplexer räumlicher Zusammenhänge möglich, was zuvor lediglich durch den Einsatz sehr teurer Scanner zu leisten war.

In einem Pilotprojekt wurden am Fachgebiet Klassische Archäologie verschiedene fotografische Aufnahmetechniken getestet, so Fotografieren mit Smartphone, Kompakt- und Spiegelreflexkamera sowie Videoaufnahmen mit Smartphone und Kompaktkamera, um zunächst eine optimale Grundlage für die Generierung dreidimensionaler Daten zu schaffen. Als Aufnahmeobjekt bot sich das Pompejanum in Aschaffenburg an, da derzeit am hiesigen Fachgebiet Forschungen zu Pompeji und Herculaneum durchgeführt werden. Dieser klassizistische Nachbau eines pompejanischen Hauses, der sog. Casa dei Dioscuri, wurde zwischen 1840 und 1848 im Auftrag König Ludwigs I. von Friedrich von Gärtner errichtet und gehört heute zum Bestand der Bayerischen Schlösserverwaltung.

Um die vor Ort erhobenen Daten weiterzuverarbeiten, konnten mit Hilfe des Fördergeldes der Freunde der TU Darmstadt zwei der besten Softwareprogramme im Bereich der digitalen Bauaufnahme erworben werden: Photoscan Professional von Agisoft und PhoToPlan von Faro. Die Entzerrungssoftware PhoToPlan basiert auf einem bewährten Messverfahren der Fernerkundung – der Photogrammetrie – und setzt diese digital um. Mittels Fotografie und lasergesteuert aufgenommener Passpunkte (Abb. 1) können ebene Ansichtsflächen wie Wände, Fenster, Türen etc. in einem Maßstab von 1:1 entzerrt und somit in ihren richtigen Proportionen visualisiert werden. Diese Technik hat in der Regel eine Genauigkeit von $< 1\text{mm}$. Mit der Software Photoscan, deren Genauigkeit bei $< 1\text{-}2\text{cm}$ liegt, können mittels *structure from motion* dreidimensionale Modelle eines aufgenommenen Objektes erstellt werden. Durch Überschneidungen der unter gleichen Lichtverhältnissen aufgenommenen Fotografien werden von der Software Bildpunkte verglichen und im

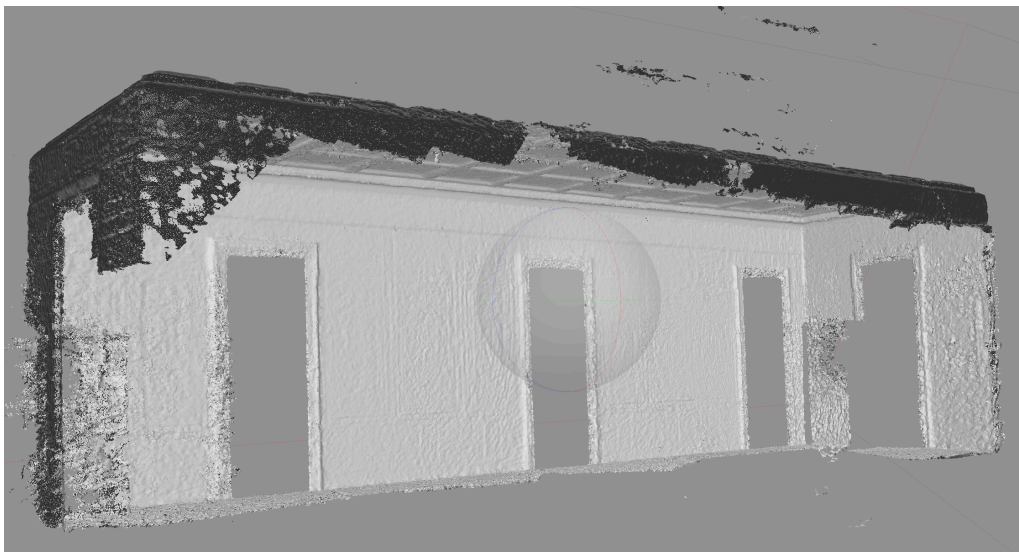
Verhältnis zueinander im Raum abgebildet. Daraus wird ein dreidimensionales Netz generiert (Abb. 2), das über die Bildinformationen aus den Fotografien in ein Bestandsmodell des fotografierten Objektes umgewandelt wird.

In einem weiteren Schritt wird das 3D-Modell in das Programm WissKI (Wissenschaftliche Kommunikationsinfrastruktur) implementiert, ein auf semantic web basierendes building information program (BIM). In diesem können zwei- wie dreidimensionale Objekte des Modells mit Informationen annotiert werden, wodurch ein komplexes Informationssystem zu den aufgenommenen Bauten entsteht. Mit diesen Programmen ergeben sich zukünftig neue Interpretationspotentiale bei der Erforschung von Bauwerken.

Professor Dr. Franziska Lang



Atrium im Pompejanum/Aschaffenburg (Bayerische Schlösserverwaltung)



Darstellung des Obergeschosses im Pompejanum als dichte Punktwolke