



International Summer School Monitoring Heritage 2018



Abb. 1: Logo der Summer School [Sonnemann 2018].

Leitung:	Prof. Dr. Till Sonnemann, Informationsverarbeitung in der Geoarchäologie (IVGA), Prof. Dr. Mona Hess (DDT)
Bearbeitung:	Dr. John Hindmarch (DDT)
Partner:	Dr. Jesús Pacheco Martínez (Universidad Autónoma de Aguascalientes, Mexiko); Dr. Norbert Jung (Diozöse Bamberg); Ulrich Först und Matthias König (Dombauhütte Bamberg)
Laufzeit:	30. Juli - 3. August 2018
Finanzierung:	Gastprofessur durch die Uni- versität Bamberg, Oberfran- kenstiftung

Die Internationale Summer School Monitoring Heritage wurde von Prof. Dr. Till Sonnemann initiiert und erstmals in Bamberg abgehalten.

Die Summer School ist ein interdisziplinärer Kurs, der sich an Studierende richtet, die ihr Verständnis für digitale Technologien in Vermessung, Denkmalpflege, Geoarchäologie und Geophysik, sowie deren Auswertung und Visualisierung erweitern möchten. Er wird vom Institut für Archäo-

logische Wissenschaften, Denkmalwissenschaften und Kunstgeschichte (IADK) der Universität Bamberg angeboten.

2018: Bamberger Dom, Deutschland

An der Summer School 2018 nahmen 16 Studierende aus dem In- und Ausland sowie der Universität Bamberg teil. Sie ermöglichte praktische Erfahrungen sowie eine Einführung in die theoretischen Grundlagen der nicht-invasiven Strukturanalyse und der Erfassung historischer Gebäude. Die Anwendungsübungen boten neben 3D Laserscannen, auch Georadar und Micro-Seismologie an.

Die Kapitelle der St.-Veits-Pforte

Die Vermessungsübung am mittelalterlichen Bamberger Dom bot die Gelegenheit die 3D-Daten zu bereits vorhandenen und digitalen Vermessungen zu ergänzen (Breitling 2016). Die konkrete Aufgabe bestand darin, das Baudekor eines Portals aus dem 15. Jh. zu dokumentieren. Es wurden die drei Kapitelle der rechten Nische der St.-Veits-Pforte gewählt, die gegen neue Steine ausgetauscht werden sollten.

Das St.-Veits-Portal (auch Veitspforte) des Bamberger Doms wurde 1231 zeitgleich zum Nordquerhaus sechs Jahre vor der Domweihe (1237) fertiggestellt (Winterfeld 1979 und Abb. 2). Spätere Dokumentationen der Restaurierungsarbeiten im 19. Jh. überlieferten detaillierte Zeichnungen seines Zustands sowie ein Handaufmaß (Hans-Schuller 2000). Das Portal besteht aus einem Haupttor mit Doppelnischen auf beiden Seiten, die jeweils von drei Säulen eingerahmt werden. Vor allem die westliche Nische befindet sich auf Höhe des Fußgänger- und Autoverkehrs, weshalb sie anfällig für Beschädigungen ist und unter starker Verwitterung gelitten hat. Die bauzeitlichen drei Kapitelle dieser Nische sollen daher ausgetauscht werden. Blattknospen sowie Verzierungen sind von ihnen abgefallen und der Sichtsandstein leidet unter fortschreitendem Materialverlust. Die drei Kapitelle werden gegen neu angefertigte Blöcke mit allen Originaldetails aus dem Dombauamt ausgetauscht. Eine digitale Dokumentation während der Summerschool wurde von der Dombauhütte begrüßt.

Digitale Dokumentation

Die Kapitelle im Originalverbund der Veitspforte (Abb. 3) und die steinmetzmäßig und durch 3D-Druck gefertigten Kapitelle in der Dombauhütte wurden von den Teilnehmern der Summer

School dokumentiert. Dafür wurde ein handgeführter 3D-Scanner Modell Artec EVA genutzt. Die Vermessungsmethode basiert auf Projektion von strukturiertem Licht und kann durch eine eingebaute RGB-Kamera auch Textur aufnehmen. Diese Scan-Daten wurden in derselben Woche noch nachbearbeitet und später die 3D-Modelle durch eine Soll-Ist Analyse miteinander verglichen (Abb. 3 bis Abb. 4 re.).

Schlussfolgerung des Geometrievergleichs

Der verwitterte Zustand zeigt sich vor allem darin, dass signifikante oder stark erhabene und auskragende Teile fehlen (Abb. 3, Bild links). Diese Fehlstellen werden bei der Reproduktion – insbesondere der Blattknospen – mit künstlerischer Freiheit ergänzt. Im Geometrievergleich (sogenannter Soll-Ist-Vergleich, Schwellenwert +/-10mm) werden Abweichungen in Falschfarben angezeigt mit der Bedeutung: grau=Geometrie außerhalb des Schwellenwertes, also grün=keine Abweichung, rot=Abweichung bis zu 10mm mehr, blau=bis zu 10 mm weniger Material. Es zeigt sich Folgendes:

- 3D Druck weicht vom Original sehr wenig ab, natürlich mit Ausnahme der in Plastilin ergänzten Geometrien (Abb. 4 li.)
- Die Steinmetz-Arbeit weicht vom 3D-Druck in der Platzierung der Knospen um ca 10mm ab. Die Blattform unterscheidet sich um ca. 5mm (Abb. 4).
- Die Steinmetz-Arbeit weicht vom Original leicht ab, aber nicht in den für den Einbau wichtigen Steinmaßen (Abb. 4 re.). Das stilisierte Blatt in der Mitte des sich nach oben hin aufrollenden Blattwerks ist das beste Anzeichen für die künstlerische Freiheit (vgl. Abb. 3) und nicht exakt reproduziert.

(Mona Hess)

BREITLING, S.: *Der Bamberger Dom digital - Kooperationsprojekt Universität Bamberg und Staatlichem Bauamt Bamberg - Otto-Friedrich-Universität Bamberg*, Bamberg 2016, verfügbar unter: <https://www.uni-bamberg.de/bauforschung/forschung/projekte/bamberger-dom/der-bamberger-dom-digital/> (letzter Zugriff am 10.03.2019).

HANS-SCHULLER, C.: *Der Bamberger Dom: seine 'Restauration' unter König Ludwig I. von Bayern; (1826 - 1831)*, Petersberg 2000.

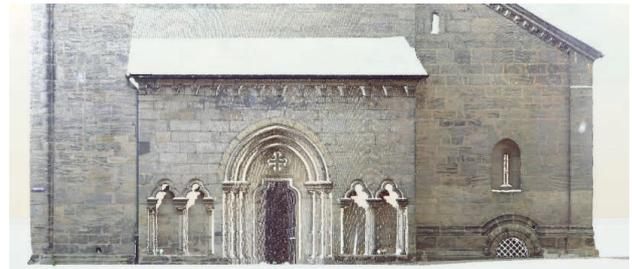


Abb. 2: 3D-terrestrischer Laserscan der St.-Veits-Pforte im größeren Kontext des Nordquerhauses am Bamberger Dom [Hess 2018].

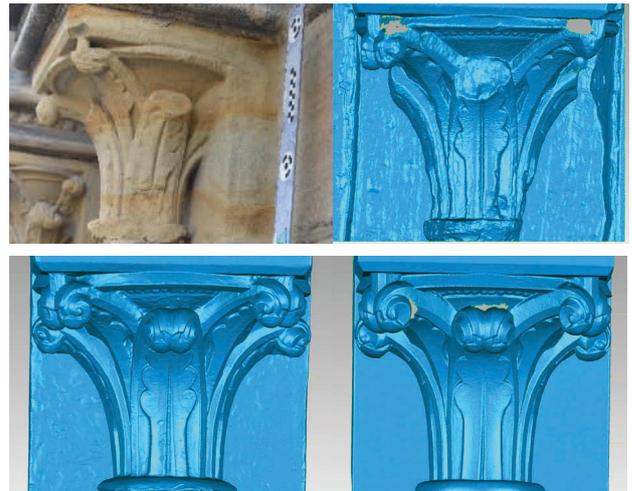


Abb. 3: (v. oben li.nach unten re.) Mittleres Kapitell in-situ, 3D-Scans nach der digitalen Aufarbeitung im Vergleich (Original, 3D-Druck aufmodelliert mit Plastilin, Steinmetz-Arbeit) [Hess 2020].

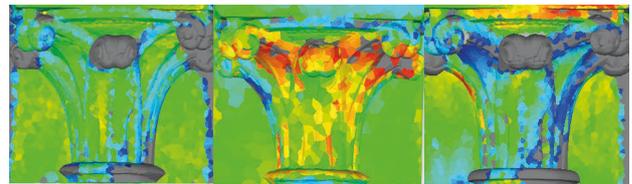


Abb. 4: Soll-Ist Vergleich von Original und 3D-Druck mit durchschnittl. Abweichung bei +/-2.9mm (links); von 3D-Druck und Steinmetz-Arbeit mit mittlerer Abweichung bei +/-2,5mm (Mitte); von Original zu der vom Steinmetz hergestellten Kopie mit durchschnittl. Abweichung bei +/-3,81mm (rechts) [Hess 2020].

SONNEMANN, Till/ HESS, Mona: *Monitoring Heritage 2018 - International Summer School*, in: *Informationsverarbeitung in der Geoarchäologie*, Otto-Friedrich Universität Bamberg, 2018, verfügbar unter: <https://www.uni-bamberg.de/ivga/monitoring-heritage/monitoring-heritage-2018/> (letzter Zugriff am 07.01.2021).

WINTERFELD, D.: *Der Dom in Bamberg*. Band I (Die Baugeschichte bis zur Vollendung im 13. Jahrhundert), Berlin 1979.