

Digital Humanities im Museum 4.0

Grundlagen

Julia Albers, Jannick Bock, Felix Harms, Luca Junge, Pepijn Kampschöer,
Leon Leymann, Christian Lüth, Björn Schultz, Fabian Sehm, André Stadtmeyer

<https://informatik.hs-bremerhaven.de/dh2018/>

Hochschule Bremerhaven

8°35'E

53°32'N

Digitale Geisteswissenschaften

Die Geisteswissenschaften befassen sich mit der menschlichen Gesellschaft, Kultur, Sprache und Geschichte, sowie des Denkens und der Kommunikation. Die digitalen Geisteswissenschaften suchen nach Verfahren der Vermittlung dieses Wissens unter den Bedingungen einer digitalen Arbeits- und Medienwelt. [1] Die Projektgruppe hat sich der digitalen Geisteswissenschaften bedient um die Fragestellung, welche Möglichkeiten es zur Vermittlung und Darstellung von Wissen im Kontext eines Museums gibt, zu bearbeiten.

Museum 4.0

Die Museen dieser Welt sind voll mit Skulpturen und Artefakten. Doch nicht alle sind für die Besucher erreichbar. So sind manche Artefakte zum Beispiel zu groß um sie in Gänze zu betrachten oder zu empfindlich, um dem Betrachter einen vollständigen Zugang zu gewähren.

Es werden in Museen und anderen Kulturinstitutionen zahlreiche Ansätze zur Digitalisierung diskutiert. Dabei geht es um die Herausforderung, wie eine Digitalisierungsstrategie erfolgreich geplant und in eine übergreifende Institutionsstrategie integriert werden kann. Doch auch begrenztere Ansätze werden diskutiert, etwa wie zunächst erst einmal bestimmte Projekte digital umgesetzt werden können. [2] Oft werden dabei einfach digitale Inhalte online zur Verfügung gestellt, woraus sich ein aus dem Kontext gerissenes Bild ergibt.

So hat sich die Projektgruppe damit befasst welche technischen Möglichkeiten es gibt, Skulpturen und Artefakte auf angemessene Weise digital aufzubereiten und einer dauerhaften Bereitstellung und Langzeitarchivierung vor zu bereiten.

Am 08. Mai 2017 startete das Verbundprojekt "museum4punkt0". Dieses wird von der Beauftragten der Bundesregierung für Kultur und Medien mit 15 Millionen Euro über 3 Jahre gefördert. Im Verbundprojekt museum4punkt0 arbeiten Kultureinrichtungen von unterschiedlichem Profil, Größe, Organisationsform und Vertrautheit mit digitalen Prozessen intensiv zusammen. Insgesamt sind 6 Museen in dem Projekt integriert, dazu gehört auch das Deutsche Auswandererhaus in Bremerhaven. [3]

Photogrammetrie

Verallgemeinernd lässt sich sagen, dass Photogrammetrie eine Technik ist, um aus Fotos von Objekten 3D-Modelle zu erstellen. Photogrammetrie entstand aus der Vermessungstechnik und Geoinformatik. Dort wird sie hauptsächlich zur Gewinnung geometrischer Objektinformationen genutzt. Typisches Einsatzgebiet ist die topographische Erfassung der Erdoberfläche mit Hilfe von Luftbildern.



Abbildung 1: Vom Foto zum 3D-Modell

Um ein komplettes 3D-Modell zu erhalten, müssen mehrere Bilder vom gewünschten Objekt gemacht werden. Die Wahl der Kamera ist hierbei

nicht der entscheidende Faktor. So reichen bereits mit dem Smartphone gemachte Bilder aus, um ein vernünftiges 3D Modell zu erstellen. Diese Bilder sollten alle Oberflächen des Objektes aus mindestens drei Perspektiven abbilden. Dies ist notwendig, um ein lückenloses 3D-Modell zu erstellen.

Mit einem speziellen Programm werden aus den Fotos sämtliche Informationen extrahiert, darunter auch sogenannte Exif-Daten. Exif ist das standardisierte Format zur Speicherung von Metadaten in digitalen Bildern. Unter den Metadaten sind beispielsweise Datum und Uhrzeit, als auch Brennweite während der Aufnahme. Dieses Extraktionsverfahren nennt sich Structure from Motion (SfM), dem meist ein SIFT-Algorithmus (scale-invariant feature transform) zugrunde liegt.

Die extrahierten Informationen werden dann im Multi-View Stereo (MVS) dazu verwendet, die Bildpunkte zu vergleichen. Wenn die Informationen unzureichend sind, kann man jeden Bildpunkt mit jedem vergleichen, allerdings ist diese Art des Matchmakings sehr zeitaufwendig. Aus den passenden Bildpunkten entsteht nun mittels berechneter Höhenvektoren eine Punktwolke. [4]



Abbildung 2: Punktwolke eines Findlings nahe des Schiffahrtsmuseums Bremerhaven mit den Quellfotos

Mittels Surface Reconstruction wird eine Punktwolke zu einem Mesh verdichtet. Ein Mesh definiert die dreidimensionale Struktur eines Modells. Es besteht aus den untereinander verbundenen Punkten. Durch die Verbindungen ergeben sich Flächen, welche die Oberfläche des Modells darstellen. Diese Oberfläche wird mit Texturen belegt. Die Texturen entstehen bei den meisten Photogrammetrie-Programmen aus den Bildinformationen und werden Faces genannt. Zur Verfeinerung kann man das nun fertige 3D-Modell noch in weitere Tools als .obj- oder .ply-Datei einladen um beispielsweise die Faces zu reduzieren. Eine zu starke Reduktion kann allerdings im Verlust von Details enden.

Das fertige Modell lässt sich nun im Webbrowser darstellen oder anderweitig nutzen. Eine Möglichkeit dazu bietet three.js.

Erfahrungsbericht bezüglich Fotos

Direkte Sonneneinstrahlung ist nicht zu empfehlen, da diese zu starkem Schattenschlag und überblendeten Bereichen führen kann.

Spiegelnde Flächen und Fenster lassen sich sehr schlecht bis gar nicht mit Photogrammetrie verarbeiten, da sie Löcher erzeugen. Objekte die als Reflexionen sichtbar sind, können die Algorithmen stören und zu Fehlern führen.

Die Wahl der Kamera ist für den Einstieg in die Photogrammetrie nicht entscheidend. Bereits mit Smartphone-Kameras aus dem mittleren Preissegment lassen sich gute Ergebnisse erzielen.

Gleichmäßiger kreisförmiger Abstand zum Objekt führt zu einem schnelleren Matchmaking der Bildpunkte.

Verschiedene Höhenpositionen sind sinnvoll um alle Flächen des Objektes zu erfassen.

Ein Stativ empfiehlt sich, um unscharfe und verwackelte Bilder möglichst zu verhindern.

Open Source

In diesem Projekt wird ausschließlich Open Source Software genutzt. Der Grundgedanke hierfür ist es, dass Museen einen einfachen und kostenlosen Zugang zu der Software zu bekommen. Dadurch können sie Digitalisierungsansätze ohne große Software-Investitionen testen. Zudem unterstützt unser Projekt ebenfalls den Open Source-Gedanken, weshalb wir Teile unserer Ergebnisse auf GitHub zur Verfügung gestellt haben.

Die Bezeichnung Open Source beschreibt im wesentlichen Software, deren Quellcode frei verfügbar und daher auch wiederverwendbar bzw. erweiterbar ist. [5] Im GNU Manifest erklärt der Mitbegründer der Freien Software Bewegung Richard Stallman den Open Source Gedanken:

"Ich denke, dass die goldene Regel vorschreibt: Wenn ich ein Programm gut finde, muss ich es mit anderen Leuten, die es gut finden, teilen." [6]

Bekannte Beispiele für Open Source Software sind unter anderem das Betriebssystem Linux oder der Internet Browser Firefox.

Um die Entstehung zahlreicher Open Source Lizenzen einzuschränken hat die 1998 gegründete Open Source Initiative (OSI), den geschützten Begriff "Open Source" genauer definiert und Kriterien aufgestellt, welche Open Source Software einhalten müssen, um als solche bezeichnet werden zu dürfen. Die wichtigsten sind [7]:

- Freier Zugang zum Quellcode
- Freie Weitergabe der Software
- Beliebige Modifikationen der Software
- Keine Einschränkungen der Nutzung

Hierbei sind einige Lizenzen bei der Umsetzung dieser Kriterien restriktiver als andere, weshalb man zwischen schwachen und starken Copyleft-Lizenzen unterscheidet. Copyleft ist der Bestandteil einer Lizenz, der vorgibt, wie streng die Lizenz des ursprünglichen Werkes gilt. Lizenzen mit schwachem Copyleft sind zum Beispiel die MIT-Lizenz und die BSD-Lizenz.

Die bekannteste strenge Copyleft-Lizenz ist die GNU General Public License (GPL), welche den NutzerInnen vorschreibt, dass jegliche Software, die Quellcode aus einem unter der GPL veröffentlichten Programm nutzt, auch wieder unter dieser Lizenz veröffentlicht werden muss.

Literatur

[1] UNIVERSITÄT ZU KÖLN: *Was sind Digitale Geisteswissenschaften*. <http://dig-hum.de/digitale-geisteswissenschaften>. Version: 2011. – abgerufen am 17. Dezember 2018

[2] SCHODER, Angelika: *Digitalisierung im Museum: Die Chance auf eine strukturelle Transformation*. <https://musermeku.org/digitalisierung-in-museen/>. Version: 2017. – abgerufen am 17. Dezember 2018

[3] MUSEUM4PUNKT0: *Über uns*. <https://www.museum4punkt0.de/>. Version: 2019. – abgerufen am 15. Januar 2019

[4] HERNÁNDEZ, Carlos ; FURUKAWA, Yasutaka: *Multi-View Stereo: A Tutorial*. https://carlos-hernandez.org/papers/fnt_mvs_2015.pdf. Version: 2013. – abgerufen am 07. Januar 2019

[5] GRUENDERSZENE: *Open Source*. <https://www.gruenderszene.de/lexikon/begriffe/open-source?interstitial>. – abgerufen am 10. Januar 2019

[6] STALLMAN, Richard: *GNU Manifest*. <https://www.gnu.org/gnu/manifesto.de.html>. Version: 1985. – abgerufen am 10. Januar 2019

[7] RENNER, Thomas ; VETTER, Michael ; REX, Sascha ; KETT, Holger: *Open Source Software*. <https://wiki.iao.fraunhofer.de/images/6/63/Fraunhofer-Studie-Open-Source-Software.pdf>. Version: 2005. – abgerufen am 10. Januar 2019