

Herausforderungen und Perspektiven von 3D Daten in öffentlichen Repositorien: Findbarkeit, Wiederverwendbarkeit und Metadaten

Beck, Clemens

clemens.beck@uni-jena.de
Friedrich-Schiller-Universität Jena, Deutschland
ORCID: 0000-0001-5396-1612

Münster, Sander

sander.muenster@uni-jena.de
Friedrich-Schiller-Universität Jena, Deutschland
ORCID: 0000-0001-9344-912X

Kuroczynski, Piotr

piotr.kuroczynski@hs-mainz.de, Deutschland
Hochschule Mainz
ORCID: 0000-0001-9847-8368

Mosch, Marc

Marc.Mosch@slub-dresden.de
Sächsische Landesbibliothek – Staats- und
Universitätsbibliothek Dresden (SLUB), Deutschland

Blümel, Ina

Ina.Bluelmel@tib.eu
Technische Informationsbibliothek (TIB) Hannover,
Deutschland
ORCID: 0000-0002-3075-7640

Öffentlich zugängliche Repositorien für 3D-Modelle erhalten bisher vergleichsweise wenige Modelldaten. Obwohl sich derzeit zahlreiche Infrastrukturen für 3D-Modelle auf nationaler Ebene im Aufbau befinden, stellt der Ausbau des öffentlich gehosteten Modellpools noch eine große Herausforderung dar. (Münster 2022) Ein zentrales Problem für die Bewahrung besteht darin, Repositorien zu finden, die in der Lage sind, die außergewöhnlich großen Datenmengen aufzunehmen, die bei der Digitalisierung großer Objekte in sehr hoher Qualität entstehen. Viele Modelle sind immer noch nicht öffentlich zugänglich, da sie in lokalen Datenspeichern gespeichert sind.

Mit zunehmender Anzahl von 3D-Modellen steigen die Herausforderungen in Bezug auf Auffindbarkeit und Zugänglichkeit. Stabile ID-Systeme sind eine wesentliche Voraussetzung für die Zitierfähigkeit und den Zugang zu Modelldaten. Die Indizierung und Auffindbarkeit von 3D-Daten hängen hauptsächlich von Metadaten ab. Trotz umfangreicher Forschung und zahlreicher Methoden und Werkzeuge müssen Metadaten immer noch manuell von den Erstellern zugewiesen werden. CIDOC CRM hat sich als ISO-Standard für die Dokumentation des Kulturerbes etabliert. Dennoch bleibt die weitverbreitete Einführung von CIDOC CRM in Systemen begrenzt, und die Implementierung in Anwendungsontologien ist von heterogener Qualität.

Derzeit werden die meisten Metadatenbeschreibungen manuell von Nutzern erstellt. Zahlreiche Initiativen zielen darauf ab, domänenspezifische Thesauri zu entwickeln, um die Metadaten-Tags zu formalisieren. Trotz der Vereinheitlichung durch Ontologien ist das manuelle Tagging begrenzt, beispielsweise hinsichtlich des erforderlichen Arbeitsaufwands sowie der Eignung für große Datenmengen oder das nachträgliche Tagging. Daher wird die Sicherstellung und/oder Automatisierung des Prozesses der Metadatengenerierung und -verifizierung zu einem wichtigen Thema.

Dreidimensionale Kulturobjekte werden in verschiedenen disziplinären Kontexten wie Kunst- und Architekturgeschichte, Museologie, Archäologie und Denkmalpflege für Forschung, Bildung und das Kulturerbemanagement genutzt. Mehrere sektorale Standards wie IFC für das Gebäudedatenmodell, GML für Geo- und Stadtmodelle und der Digital Twin als domänenübergreifendes Paradigma sind relevant. Neben von Fachleuten generierten Inhalten gibt es eine beträchtliche Menge an 3D-Inhalten des Kulturerbes, die von Enthusiasten erstellt wurden. Die Entwicklung und Verfügbarkeit gebrauchsfertiger fotogrammetrischer Softwaretools unterstützen die crowdsourced Sammlung und Verarbeitung von Bildern als Voraussetzung für die 3D-Photogrammetrie und die crowd-basierte Erstellung von 3D-Modellen. Einer der Schlüsselfaktoren für den Erfolg von Repositorien ist ihre Benutzerfreundlichkeit. Repositorien müssen eine Vielzahl von Nutzern ansprechen und sie dazu anregen, Inhalte bereitzustellen, indem sie die Anforderungen niedrig halten, die Bereitstellung von Inhalten fördern und Anreize bieten. (Bajena et al. 2023)

Derzeit entstehen viele Initiativen rund um 3D-Daten, die zur Entwicklung einer Vielzahl von Viewer-Frameworks führen. Um die genannten Herausforderungen anzugehen und zukünftige Veränderungen zu antizipieren, ist eine modulare Anpassungsfähigkeit technologischer Frameworks erforderlich, die kommende Viewer-Technologien sowie die Überwachung dieser Initiativen auf nationaler und internationaler Ebene einschließen könnte.

In diesem Zusammenhang sind in den letzten Jahren zahlreiche Initiativen und Forschungsprojekte entstanden, deren gemeinsames Ziel es ist, die verschiedenen von der Fachcommunity festgestellten Herausforderungen und De-

siderate zu systematisieren und zu rationalisieren. Dazu gehören:

- Semantic Kompakt
- Baureka.online
- Deutsche Digitale Bibliothek 3D
- Technische Universität Darmstadt
- Friedrich-Schiller-Universität Jena und Thüringer Universitäts- und Landesbibliothek

Diese Bemühungen sind Teil eines übergreifenden Ansatzes, der auf die Standardisierung, Überwachung und Kartierung der Landschaft abzielt und dabei grundlegende Probleme wie die Verbindung deutscher Repositorien und die Integration in internationale Standards wie IIIF diskutiert. Um die Standardisierung, Überwachung und Kartierung der digitalen 3D-Rekonstruktion voranzutreiben, müssen grundlegende Probleme wie die Vernetzung deutscher Repositorien und die Erweiterung auf internationale Standards wie IIIF adressiert werden.

Das Projektteam des durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft im Rahmen der Ausschreibung „e-Research-Technologien“ geförderten DFG 3D-Viewers (Bajena/Beck 2024) möchten die DHD 2025 zum Anlass nehmen, Vertreter verschiedener Fachcommunities und Forschungsprojekte zusammen zu bringen und die Vernetzung der deutschsprachigen 3D-Repositorien und der Anforderungen an einen gemeinsamen Metadaten-Standard kritisch zu beleuchten.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Panels gehören zu den Vertretern der verschiedenen Forschungsgruppen und Initiativen und stehen epistemologisch für unterschiedliche Schwerpunkte innerhalb der Auseinandersetzung mit dem Kulturerbe mittels digitalen 3D-Modellen innerhalb der Digital Humanities. Ganz dem Motto der DHD-Konferenz in Bielefeld verpflichtet, möchte das Panel den aktuellen Stand der sich „under construction“ befindlichen Metadatenstandards (Dublin Core Simple, LIDO, METS/MODS) reflektieren. Dabei soll sowohl das Erreichte, als auch der heutige Stand und der Ausblick in kurzen Impulsvorträgen zur Diskussion und Reflexion anregen.

Ziel ist es, die verschiedenen deutschen Infrastrukturen für 3D-Daten und die Europeana als Data Space zusammen zu bringen und vorzustellen. Bisher haben folgende Personen zugesagt, eine Anfrage an Baureka läuft aktuell noch:

Das erste Statement von Sander Münster nimmt die Frage nach dem bisherigen Stand der Vereinheitlichung der 3D-Metadatenstandards und deren Dokumentation und Veröffentlichung auf und beleuchtet diese unter den aktuellen Entwicklungen auf nationaler und europäischer Ebene. Dabei wird er besonders auf die europäische Metadateninitiative und die Entwicklung von IIIF eingehen. Zusätzlich wird er die Ergebnisse einer Survey unter 75 untersuchten Infrastrukturen im Rahmen des europäischen Datenraums für Kulturerbe vorstellen.

Mögliche zur Diskussion und Reflexion gestellte Fragen: Wie lassen sich Metadatenstandards vereinheitlichen? Wel-

che Trends und Perspektiven ergeben sich dafür auf europäischer Ebene?

Das zweite Statement von Piotr Kuroczyński stellt die Entwicklung und Bewertung einer anwendbaren Methodik für die hypothetische historische 3D-Rekonstruktion auf der Grundlage eines gemeinsamen theoretischen Ansatzes vor. Im Fokus des Impulses steht die Frage nach dem kleinsten gemeinsamen Nenner und dem Mehrwert einer Standardisierung für die Nachhaltigkeit und Wiederverwendbarkeit der Arbeitsergebnisse einer 3D-Rekonstruktion (Kuroczyński et al., 2023). Zur Sprache kommt dabei die Heterogenität hinsichtlich der Anforderungen an eine 3D-Rekonstruktion, die Vielfältigkeit der Datenformate und der Modellierungsmethoden sowie die Praxis bei der Dokumentation und Veröffentlichung der Forschungsdaten.

Mögliche zur Diskussion und Reflexion gestellte Fragen: Inwieweit ist eine Standardisierung und Normierung einer digitalen 3D-Rekonstruktion vorstellbar und umsetzbar, um als wissenschaftliche Forschungsmethode anerkannt zu werden? Wer ist die Community und worauf kann (muss) sie sich einigen, um Praxisregeln einer guten Forschung gerecht zu werden?

Das dritte Statement von Ina Blümel nähert sich dem Thema aus der Perspektive von Open Science, Open GLAM und digitalen Forschungsinfrastrukturen, unter anderem der NFDI. Dabei wird der Blick auf die Erstellung und kontinuierliche Erweiterung der Metadatenstandards des digitalen Kulturerbes mit den Anforderungen von Forschenden, GLAM-Expertinnen und -Experten und verschiedenen anderen Zielgruppen gelenkt. Von Bedeutung ist dabei auch die Darstellung der Kooperation zwischen den Produzierenden und Nutzenden von digitalen 3D-Materialien und die daraus abgeleiteten Anforderungen für nachhaltige Dienste.

Mögliche zur Diskussion und Reflexion gestellte Fragen: Eignen sich die Nationalen Forschungsdateninfrastrukturen (NFDI) auf nationaler Ebene als gemeinsames Ökosystem für die Entwicklung von Metadatenstandards für 3D-Daten? Welche Trends und Perspektiven ergeben sich auf nationaler Ebene (NFDI) und darüber hinaus?

Das vierte Statement von Marc Mosch von der Sächsischen Universitäts- und Landesbibliothek wird die Perspektive des tatsächlichen Einsatzes von Metadatenstandards und der Entwicklung eines gemeinsamen Application Profiles für die heterogenen Fachcommunities des DFG-Viewers einbringen. Dabei wird er vor allem auf den Vergleich zu anderen Medienarten eingehen und die Einbettung von solchen Standards in die Digital Humanities diskutieren.

Mögliche zur Diskussion und Reflexion gestellte Fragen: Welche Besonderheiten ergeben sich bei der Entwicklung eines gemeinsamen Metadatenstandards für 3D-Daten im Vergleich zu anderen Medienarten? Wie lassen sich diese Prozesse in einer heterogenen Fachcommunity (oder mehreren heterogenen Fachcommunities) effektiv organisieren?

Das fünfte und sechste Statement von Felix Martin von Baureka.online und von Andreas Noback von NFDI4Ing

diskutieren die User Experience von 3D-Daten auf Plattformen wie baureka.online und NFDI4Ing sowie auf anderen vergleichbaren Plattformen. Dabei widmen sie sich der Frage, wie Nutzer:innen mit 3D-Daten interagieren und welche Herausforderungen und Möglichkeiten sich aus diesen Erfahrungen ergeben. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf den potenziellen Anknüpfungspunkten für einen noch zu definierenden Metadatenstandard für 3D-Daten im Metadatenschema von baureka.online. Mögliche zur Diskussion und Reflexion gestellte Fragen: Wie lassen sich gemeinsame Ansätze und Synergien zu identifizieren, die die Nutzung und Integration von 3D-Daten für Forschungs- und Anwendungszwecke verbessern können?

Zeitablauf des Panels:

- Input von Sander Münster (5 Minuten)
- Input von Piotr Kuroczyński (5 Minuten)
- Input von Ina Blümel (5 Minuten)
- Input von Marc Mosch (5 Minuten)
- Input von Felix Martin (5 Minuten)
- Input von Andreas Noback (5 Minuten)

Im Anschluss folgt eine moderierte Diskussion, geleitet von Clemens Beck, mit einer Dauer von 30 Minuten.

Bibliographie

Bajena, Igor, Beck, Clemens. 2024. What is DFG 3D-Viewer? 3D Infrastructure for Digital Reconstruction. In: Build On Data. 3D Infrastructure for Digital Reconstructions. Berlin 2024 (Im Druck)

Bajena, Igor, Dworak, Daniel, Kuroczyński, Piotr, Meyer, Sebastian, Beck, Clemens, Münster, Sander. 2024. "DFG 3D-Viewer as an infrastructure for digital 3D reconstruction. Practical use cases." In CHNT Editorial board. Proceedings of the 27th International Conference on Cultural Heritage and New Technologies, held in Vienna and online, 10-12 November 2022. Heidelberg 2024.

Kuroczyński, Piotr. 2018. "Neuer Forschungsraum für die Kunstgeschichte: Virtuelle Forschungsumgebungen für digitale 3D-Rekonstruktionen." In Kuroczyński, P., Bell, P. und Dieckmann, L. (Hg.): Computing Art Reader: Einführung in die digitale Kunstgeschichte, Heidelberg: arthistoricum.net-ART-Books, S. 160–181. <https://doi.org/10.11588/arthistoricum.413.c5821>

Kuroczyński, Piotr, Peter Bell und Lisa Dieckmann (Hg.). 2018. "Computing Art Reader: Einführung in die digitale Kunstgeschichte." In Heidelberg: arthistoricum.net-ART-Books (Computing in Art and Architecture, Band 1). <https://doi.org/10.11588/arthistoricum.413>

Kuroczyński, Piotr, Mieke Pfarr-Harfst und Sander Münster (Hg.). 2019. "Der Modelle Tugend 2.0: Digitale 3D-Rekonstruktion als

virtueller Raum der architekturhistorischen Forschung." In Heidelberg: arthistoricum.net-ART-Books (Computing in Art and Architecture, Band 2). <https://doi.org/10.11588/arthistoricum.515>

Kuroczyński, Piotr, Fabrizio Ivan Apollonio, Igor Piotr Bajena und Irene Cazzaro. 2023. "Scientific Reference Model – Defining standards, methodology and implementation of serious 3d models in archaeology, art and architecture history." In International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLVIII-M 2–2023 29th CIPA Symposium "Documenting, Understanding, Preserving Cultural Heritage: Humanities and Digital Technologies for Shaping the Future", 25– 30 June 2023, Florence, Italy. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLVIII-M-2-2023-895-2023>

Messemer, Heike. 2020. "Digitale 3D-Modelle historischer Architektur: Entwicklung, Potentiale und Analyse eines neuen Bildmediums aus kunsthistorischer Perspektive." In Heidelberg: arthistoricum.net-ART-Books, <https://doi.org/10.11588/arthistoricum.516>

Münster, Sander. 2022. "Digital 3D Technologies for Humanities Research and Education: An Overview." In Appl. Sci. 2022, 12(5), 2426; <https://doi.org/10.3390/app12052426>

Münster, Sander, Fabrizio Ivan Apollonio, Ina Blümel, Federico Fallavollita, Riccardo Foschi, Marc Grellert, Marinos Ioannides, Peter Heinrich Jahn, Richard Kurdiovsky, Piotr Kuroczyński, Jan-Eric Lutteroth, Heike Messemer und Georg Schelbert. 2024. "Handbook of Digital 3D Reconstruction of Historical Architecture." In Springer, Synthesis Lectures on Engineers, Technology, & Society 28. <https://link.springer.com/book/9783031433627>