

baureka.online

Eine Plattform für die Datenpflege in der Historischen Bauforschung

baureka.online: A Platform for Data Management in Historical Building Research

Historical building research, with its diverse range of actors, produces extensive documentation of historic building fabric, often through meticulous work. However, meaningful structures for adequate archiving, cataloguing, and discussion of the collected data have so far been lacking. Since 2021, the research data portal baureka.online has been developed in Aachen, Berlin, and Karlsruhe to address this gap, serving as a discipline-specific repository, reference medium, and data journal. This article presents the structure of the overall system, the metadata schema used for describing the data, and the role of the portal as a central hub for building research-related datasets. Above all, it discusses the potential benefits for official heritage conservation that arise from the development of baureka.online, and highlights the levels at which the platform can contribute to the contemporary management of monument data, both within and outside governmental offices.

Die Motivation für ein neues Forschungsdatenportal

Gerade im deutschsprachigen Raum arbeiten verschiedenste Akteure seit Jahrzehnten an der Dokumentation historischer Bausubstanz. Trotz ihres immensen Werts für die Erforschung und Pflege des Denkmalbestands verschwinden die dabei erzielten Ergebnisse am Ende eines Projekts allerdings meist auf privaten oder institutionseigenen Speichern, wo nicht nur die eigentlichen Daten einer breiteren Weiterverwendung entzogen sind, sondern wo auch die reine Existenz des Materials der Fachwelt oft verborgen bleibt. Aus diesem Grund haben die architekturgeschichtlichen Lehrstühle der RWTH Aachen und der TU Berlin sowie das Leibniz-Institut für Forschungsdateninfrastruktur FIZ Karlsruhe 2021 damit begonnen, unter dem Namen baureka.online ein fachspezifisches Forschungsdatenportal für die Historische Bauforschung aufzubauen, das insbesondere die drei letzten Etappen eines klassischen

Datenlebenszyklus, also Archivierung, Publikation und Nachnutzung, adressiert (Abb. 1).¹

Die Plattform ist dabei grundsätzlich für alle Arten von am Objekt erhobenen oder die konkrete Bausubstanz betreffenden Dokumentationsdaten offen. Auf der Ebene der Dokumentationsformate soll sie daher zweidimensionale Plansätze sowie dreidimensionale Punktwolken und Modelle ebenso archivieren und erschließen wie fotografische Aufnahmen, Kartierungen, Materialanalysen oder Raumbücher. Bezogen auf den Verarbeitungsgrad hat sich baureka.online ausdrücklich das Ziel gesetzt, sowohl weiterbearbeitete oder inhaltlich interpretierte Daten als auch die ursprünglichen Rohdaten vorzuhalten, um so nicht nur die Überprüfung der finalen Ergebnisse zu erleichtern, sondern um die Originalinformationen später auch nochmals unter anderen Vorzeichen neu auswerten zu können. Schließlich beschränkt sich das Portal auch keineswegs nur auf digital native Daten, sondern ist ebenso offen für digitalisierte Bestände, ja, im Idealfall möchte es sogar papiergebundenes Material in

¹ Die Entwicklung der Plattform wurde bis 2024 durch das Programm „Informationsinfrastrukturen für Forschungsdaten“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanziert. Eine zweite Förderphase, in der statt des Berliner Lehrstuhls das Kompetenzzentrum Denkmalwissenschaften und Denkmaltechnologien der Universität Bamberg mitarbeiten wird, ist geplant, aber aktuell noch nicht bewilligt; <https://baureka.online/> (12.10.2025).

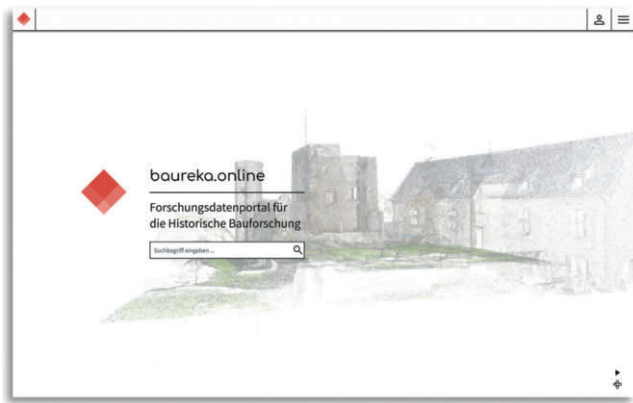


Abb. 1: Startseite des Forschungsdatenportals baureka.online

die Erschließung bauforscherischer Dokumentationen miteinander beziehen.

Auch hinsichtlich des angesprochenen Publikums wendet sich baureka.online an sämtliche Personen und Institutionen, die entweder an der Untersuchung der konkreten Bausubstanz aktiv beteiligt sind oder die Untersuchungsergebnisse in ihrer eigenen Arbeit weiternutzen. Das Spektrum potenzieller Nutzer:innen reicht daher von der akademischen Architektur- und Kunstgeschichte über Kirchen- und Schlösserverwaltungen, die staatlichen Denkmalbehörden und freie Bauforschungsbüros bis hin zu im Bestand tätigen Architekt:innen. Durch diese Offenheit möchte baureka.online zum einen dazu beitragen, die von unterschiedlicher Seite erhobenen Daten der Historischen Bauforschung stärker zwischen Wissenschaft und Praxis auszutauschen und zusätzliche Synergien bei der Erforschung und Pflege historischer Bausubstanz zu schaffen. Zum anderen bildet der alle Akteure einbeziehende Zuschnitt jedoch auch die Voraussetzung dafür, um das Portal, wie vom Projektteam erhofft, als zentrale Anlaufstelle für Bauforschungsdaten etablieren und auf diese Weise die Disziplin als Ganzes im übergreifenden Netzwerk der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur NFDI und ihrer Teilkonsortien verankern zu können.²

Die Gesamtstruktur der Plattform

Um den vielfältigen Aspekten des Datenmanagements gerecht zu werden, besitzt baureka.online eine dreiteilige Struktur, bei der sich die Funktionalitäten auf unterschiedliche, miteinander verzahnte Module aufteilen (Abb. 2).³

Das Modul baureka.storage stellt der Historischen Bauforschung ein Fachrepositorium zur Verfügung, das eine Publikation und Langzeitarchivierung der erhobenen Forschungsdaten ermöglicht sowie diese nach vorab mit den Datengeber:innen vereinbarten Regeln zur Nachnutzung bereitstellt. Das Repositoriumsmodul nutzt dabei die Archivierungsinfrastruktur des beim Projektpartner FIZ Karlsruhe angesiedelten generischen Forschungsdatenrepositoriums RADAR.⁴ Diese wird durch eine stärkere Ausdifferenzierung der Ablagestruktur sowie durch die Einführung zusätzlicher Metadatenfelder jedoch an die spezifischen Bedürfnisse



Abb. 2: Aufbau des Gesamtsystems mit den ineinandergreifenden Modulen baureka.storage, baureka.index und baureka.papers

2 Anke Naujokat / Tobias Glitsch / Felix Martin / Hermann Schlimme, baureka.online – Research Repository, Catalogue and Archive for Architectural History and Building Archaeology, in: SCIRES-it X, 2020, S. 43–52, DOI: 10.2423/i22394303v10n1p43; Anke Naujokat / Matthias Razum / Hermann Schlimme, baureka.online. Bauforschungsdaten digital vernetzt, in: Architectura L, 2020, S. 50–57. Zur Nationalen Forschungsdateninfrastruktur im Allgemeinen vgl. darüber hinaus <https://www.nfdi.de/> (12.10.2025). Aktuell bringen die Mitglieder des Projektteams die Belange der Historischen Bauforschung primär als Participants des Konsortiums NFDI4Objects in den NFDI-Prozess ein. Auch mit den Konsortien NFDI4Culture, NFDI4Memory und NFDI4Ing steht baureka.online jedoch im regelmäßigen Austausch.

3 Anke Naujokat, Das Forschungsdatenportal baureka.online. Die Vision, in: Anke Naujokat / Sophie Helas (Hg.), Build on Data – Auf Daten bauen. Forschungsdaten in der Historischen Bauforschung und Denkmalpflege, Aachen 2024, S. 12–15, DOI: 10.1854/RWTH-2024-04219.

4 <https://radar.products.fiz-karlsruhe.de/> (12.10.2025).

des Faches angepasst. Längerfristig ist zudem geplant, die bisherige reine Bitstream Preservation des RADAR-Repositoriums durch Implementierung entsprechender Migrationsverfahren für die in der Bauforschung genutzten Dateiformate zu einer fachspezifischen Content Preservation zu erweitern.⁵

Die Repositoriumskomponente wird flankiert durch das Modul *baureka.index*, das die Rolle eines fachspezifischen Nachweiskatalogs für bauforschungsbezogene Datenbestände übernimmt. *baureka.index* erschließt dabei zum einen das direkt in *baureka.storage* archivierte Material, soll zum anderen aber auch Daten aus externen Quellen berücksichtigen und so die Informationen über vorhandene Gebäudedokumentationen an einem gemeinsamen Ort zusammenführen, ohne dass dazu auch die Daten selbst in *baureka.online* vorgehalten werden müssten. Unabhängig davon, welcher Anteil an zukünftigen Bauforschungsdaten tatsächlich seinen Platz in *baureka.storage* findet, entsteht dadurch für sämtliche Daten ein gemeinsamer Sucheinstieg, der über die bisherigen Archiv- und Repositoriumsgrenzen hinweg inhaltliche Abfragen erlaubt.

Schließlich soll die Plattform mit dem Modul *baureka.papers* ein Data Journal umfassen, das es erlaubt, in *baureka.storage* oder anderen Repositorien veröffentlichte Datensätze der Historischen Bauforschung hinsichtlich ihres Aufbaus, ihrer Erhebungsmodalitäten sowie ihres Nachnutzungspotenzials näher zu beschreiben. Auf diese Weise soll das Fach erstmals ein dauerhaftes Forum für den Diskurs über Best Practices bei der Produktion und Strukturierung von Forschungsdaten erhalten.

Die Erschließung der Daten und das Metadatenmodell

Das dem Archivierungsmodul von *baureka.online* zugrunde liegende Forschungsdatenrepositorium RADAR sieht in seiner generischen Grundkonfiguration lediglich disziplinübergreifend nutzbare Metadatenfelder vor. Die im Ausgangssystem von RADAR mögliche Erschließung der archivierten Daten erreicht daher bei Weitem nicht

die Tiefe, die für fachlich relevante Suchabfragen erforderlich wäre.

Für *baureka.storage* wurde daher ein eigenes, bauforschungsspezifisches Metadatenschema entwickelt, das im Projektverlauf mehrfach durch einen wissenschaftlichen Beirat sowie durch die breitere Fachcommunity getestet und validiert wurde und seit Anfang 2024 in einer Version 1.01 öffentlich vorliegt.⁶ Das Schema gliedert sich dabei jeweils in Blöcke zum Projekt, also dem organisatorischen, personellen und zeitlichen Entstehungskontext der Daten, zum Objekt, also der durch die Daten beschriebenen baulichen Struktur, sowie zum Datenpaket, der im Repositorium abgelegten Archivierungseinheit, in deren Beschreibung neben der unmittelbaren Autorschaft, dem rechtlichen Status der Daten und der Nachnutzungslizenz auch die Art der jeweils vorhandenen Dokumentationen spezifiziert wird.⁷ Die Objekt- und Datenpaketblöcke können innerhalb eines Projekts beliebig oft wiederholt und mit einer Kardinalität von n:m flexibel miteinander verknüpft werden. In der Objektbeschreibung selbst besteht zum einen die Möglichkeit, unterhalb eines Hauptobjekts Untersuchungsbereiche anzugeben, etwa um Datenbestände zu ganzen Gebäuden oder Gebäudeensembles stärker zu strukturieren oder um Dokumentationen zu einzelnen Gebäudeteilen oder Architekturelementen zu spezifizieren. Zum anderen sieht das Metadatenschema vor, sowohl auf der Ebene des Gesamtobjekts als auch auf der Ebene des Untersuchungsbereichs weitere Informationen, etwa zur geographischen Position, zur Datierung, zum Gebäude- oder Elementtyp, zu den beteiligten Akteuren oder zu Materialien und Konstruktionsweisen, zu hinterlegen, die es bei einer späteren Recherche erlauben, gezielt nach Dokumentationen zu Bauten oder Elementen mit bestimmten Eigenschaften zu suchen (Abb. 3).

Um sowohl das Trefferbild bei der Suche zu verbessern als auch die Anschlussfähigkeit an andere Plattformen zu gewährleisten, kommen, wo immer möglich, Normdatensätze und kontrollierte Vokabulare zum Einsatz.⁸ So greift das System für die Identifizierung des Bauwerks oder Ensembles, für dessen geographischen

5 Eine Einführung in die unterschiedlichen Funktionalitätstiefen der Langzeitarchivierung liefern Jörg Heseler / Alexandra Büttner / Matthias Arnold, Grundlagen der digitalen Langzeitarchivierung. Eine Handreichung zur digitalen Langzeitarchivierung aus Perspektive der NFDI4Culture Community, <https://nfdi4culture.de/id/E5342> (12.10.2025).

6 Sandra Göller / Nadine Marcinczik / Thalia Staschok, Dokumentation des *baureka*-Metadatenschemas – Version 1.01, o. O. 2024, DOI: 10.5281/zenodo.11277405.

7 Nadine Marcinczik, Das Forschungsdatenportal *baureka.online*. Ein Fachrepositorium für die Historische Bauforschung, in: Anke Naujokat / Sophie Helas (Hg.), Build on Data – Auf Daten bauen. Forschungsdaten in der Historischen Bauforschung und Denkmalpflege, Aachen 2024, S. 17 f., DOI: 10.18154/RWTH-2024-04239.

8 Ebenda, S. 18 f.

Abb. 3: Ausschnitte aus dem plattformeigenen Metadateneditor

Standort sowie für die Namen der in den Entstehungsprozess involvierten Personen auf die Gemeinsame Normdatei GND zurück. Für Ortsbezeichnungen ist zudem eine Anbindung an GeoNames sowie für die Namen weniger prominenter Gebäude und Akteure eine Anbindung an Wikidata geplant.⁹ An der Erstellung der Dokumentation beteiligte Personen und Institutionen werden anhand ihrer ORCID bzw. ihres ROR-Eintrags¹⁰ spezifiziert, Architekturelemente, Materialien, Konstruktionen und sonstige architektonische Fachbegriffe auf Basis des Bamberger Vokabulars für Historische Architektur in den Metadaten hinterlegt.¹¹ Für die Art des archivierten Materials hat das Projektteam zudem eigene Begriffslisten entwickelt, die dem Bamberger Vokabular aktuell als eigene Begriffskategorie hinzugefügt werden.

Die zentrale Nachweisfunktion

Durch ihren fachspezifischen Charakter sowie die daraus resultierende Möglichkeit, die Herausforderungen des bauforschungsspezifischen Forschungsdatenmanagements gezielt zu adressieren, bietet die Repositoriums-komponente von baureka.online zwar das Potenzial, sich zur primären Lösung für die dauerhafte Ablage von Bauforschungsdaten zu entwickeln. Dennoch werden sich auch in Zukunft zahlreiche Datenproduzent:innen dafür entscheiden oder sogar entscheiden müssen, ihre Daten in anderen Systemen zu archivieren.

Selbst wenn es gelingt, baureka.online dauerhaft in der Fachcommunity zu verankern, ist daher damit zu rechnen, dass wesentliche Teile der für eine Nachnutzung infrage kommenden Bauforschungsdaten außerhalb von baureka.storage verbleiben und zum Beispiel in generischen Repositorien von Universitäten, auf fachspezifischen Plattformen anderer Forschungsdateninitiativen oder in behördlichen Archiven von Denkmalämtern und Bauverwaltungen ihren Platz finden werden. Hinzu kommen, wie erwähnt, umfangreiche analoge Altbestände, die für viele Objekte immer noch unersetzliche Informationen über historische Zustände liefern oder zum Teil sogar die einzig verfügbaren wissenschaftlichen Dokumentationen bilden. Ein Portal, das die Daten der Historischen Bauforschung einer erneuten Verwendung zuführen möchte, muss daher neben dem direkt in baureka.online archivierten Material zwingend auch anderswo hinterlegte Datenbestände berücksichtigen.

Aus diesem Grund wurde bei baureka.online selbst der Nachweis des plattforminternen archivierten Materials aus baureka.storage in das separate Modul baureka.index ausgelagert. Diese Trennung erlaubt es, das eigene Repository konzeptionell nur als eine von mehreren durch baureka erschlossenen Ressourcen zu interpretieren und in baureka.index der internen Datenablage unter Beibehaltung der ursprünglichen

⁹ <https://gnd.network/>; <https://www.geonames.org/>; <https://www.wikidata.org/> (alle 12.10.2025).

¹⁰ ORCID = „Open Researcher and Contributor ID“; ROR = „Research Organization Registry“.

¹¹ <https://orcid.org/>; <https://ror.org/>; <https://hist-arch-vocab.org/> (alle 12.10.2025).

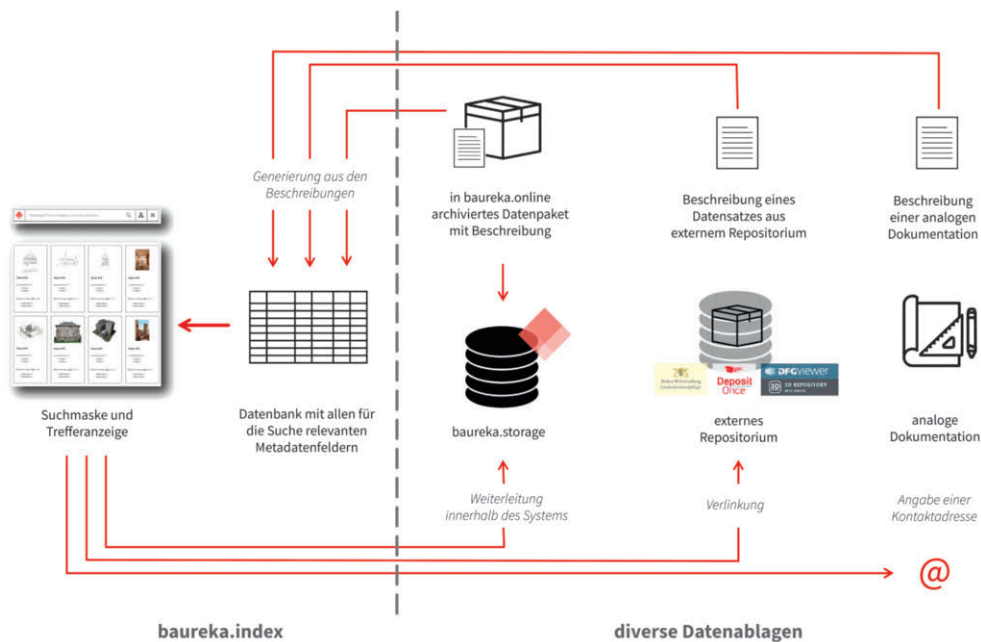


Abb. 4: Funktionsschema von baureka.index

funktionalen Logik weitere digitale und analoge Archive an die Seite zu stellen.¹²

Für die direkt in baureka.online gespeicherten Forschungsdaten wird während des Ingests in die Archivierungssysteme eine separate Suchdatenbank erstellt, die die inhaltliche Beschreibung der Datenpakete für die Suche vorhält. Die aus baureka.storage heraus generierten Einträge werden darin dann zum einen durch Nachweise ergänzt, die über dauerhafte Schnittstellen oder im Rahmen regelmäßiger Updates automatisiert aus anderen fachspezifischen Plattformen übernommen werden. Zum anderen bietet baureka.online die Option, den Prozess zur Einreichung von Datensätzen auch ohne den finalen Upload tatsächlicher Daten zu durchlaufen und im letzten Schritt stattdessen einen Link zu einem externen Repositorium einzufügen oder die Kontaktadresse der für das Material zuständigen Institution anzugeben. Während die automatisierte Übernahme voraussetzt, dass die Beschreibung der Datenbestände auch in den jeweiligen externen Archiven bereits eine mit baureka.online vergleichbare Tiefe und Konsistenz erreicht, entsteht durch die individuelle Einreichung einerseits die Chance, auch zunächst nur grob beschriebene Bauforschungsdaten aus generischen Repositoriums-lösungen in baureka.online nochmals feingranular

und fachspezifisch nachzuerschließen, andererseits lassen sich auf diese Weise auch die undigitalisierten oder zugriffsbeschränkten Bestände, mit denen insbesondere die behördliche Denkmalpflege zu tun hat, in die digitalen Systeme miteinbeziehen.

Aus der Perspektive der Datennehmenden werden die in der Suchdatenbank identifizierten Treffer unabhängig von ihrer Herkunft in einer gemeinsamen Trefferliste angezeigt und können dort weiter facettiert werden. Der Rückgriff auf kontrollierte Vokabulare und deren jeweilige Begriffsontologien gestattet es dabei, das Trefferbild für jede Facette nachträglich nochmals einzuengen oder aufzuweiten. Aus der Trefferliste führt ein interner Link jeweils zu einer Detailbeschreibung des Datensatzes, von dort aus gelangen die Nutzer:innen dann, je nach Standort und Medium der Daten, zu einer Viewer- bzw. Downloadfunktion in baureka.online selbst, werden zur Landing Page des Datensatzes im externen Archiv weitergeleitet oder erhalten die nötigen Kontaktinformationen, um mit der datenhaltenden Institution einen individuellen Zugriff auf analoges oder aus rechtlichen Gründen nicht für eine komplett öffentliche Bereitstellung geeignetes Material zu vereinbaren (Abb. 4).

12 Zur Aufgabe von baureka.index innerhalb des Gesamtsystems sowie zu einer möglichen Rolle des Moduls als Drehscheibe für die Einspeisung der Bauforschungsdaten in übergeordnete Portale, Plattformen und Verbünde von der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur über die Deutsche Digitale Bibliothek bis hin zur Europeana und der European Open Science Cloud vgl. Tobias Glitsch, Das Forschungsdatenportal baureka.online. baureka.index als zentraler Nachweiskatalog für Bauforschungsdaten, in: Anke Naujokat / Sophie Helas (Hg.), Build on Data – Auf Daten bauen. Forschungsdaten in der Historischen Bauforschung und Denkmalpflege, Aachen 2024, S. 22–27, DOI: 10.18154/RWTH-2024-04231.

baureka.online als Teil der Denkmaldatenpflege

Auch wenn der Impuls zur Entwicklung der Plattform zunächst in einem akademischen Umfeld entstand, wo sich – bedingt durch das geographisch weniger stark eingegrenzte Spektrum an Forschungsthemen, das Fehlen eines hoheitlichen Sammel- bzw. Archivierungsauftrags und eine stärker veröffentlichungsorientierte Arbeitskultur – die Frage nach der Aufbewahrung und Publikation eigener sowie nach der Identifizierung und dem Bezug fremder Datenbestände mit besonderer Dringlichkeit stellt, bietet baureka.online auch für die institutionelle Denkmalpflege zahlreiche Chancen.

Zunächst einmal trägt eine Aufnahme der in den Denkmalämtern vorliegenden Bauforschungsdaten in den baureka-eigenen Nachweiskatalog dazu bei, das Material für Akteure außerhalb des behördlichen Kontexts zugänglich zu machen. Sie erleichtert der architekturhistorischen, aber auch der kultur-, sozial- und technikgeschichtlichen Forschung dadurch die Generierung neuer Erkenntnisse, die dann wieder in die praktische Arbeit der Ämter zurückfließen können. Der öffentliche Nachweis der Daten erhöht darüber hinaus die Sichtbarkeit der von den Denkmalämtern durchgeführten oder in Auftrag gegebenen Dokumentationskampagnen und trägt dazu bei, dass auch dieser Bestandteil der denkmalpflegerischen Arbeit eine größere Wertschätzung erfährt. Schließlich sorgt baureka.index durch die Einbeziehung der gesamten Bauforschungscommunity in den Kreis der Nutzer:innen für eine Zusammenführung der inner- und außerhalb der Denkmalämter vorliegenden Bauforschungsdaten. Die Plattform verbessert damit auch für die staatliche Denkmalpflege den Überblick über das existierende Material.

Selbst baureka.storage kann als spezialisierter Langzeitspeicher ein für die Denkmalbehörden attraktives Angebot sein, das auf dem Gebiet der Bauforschungsdaten die amtsinternen Archivierungslösungen ergänzt.

So verfügt baureka.online bereits von sich aus über die geeigneten Strukturen für den Umgang mit Dateiformaten und Datenmengen, die bei der Dokumentation historischer Bausubstanz zum Alltag gehören, für die die behördlichen Systeme mit ihrem Fokus auf das staatliche Verwaltungshandeln aber oft nicht gerüstet sind. Die Nutzung von baureka.storage würde es daher auch der staatlichen Denkmalpflege deutlich einfacher machen, bei der Speicherung der konkreten Dokumentationsdaten die unter fachlichen Gesichtspunkten wünschenswerte, von den Ausgangsdaten bis zum finalen Plan reichende und auf nachnutzbaren Formaten beruhende Archivierungstiefe zu erreichen (Abb. 5). Zum anderen bringt baureka.online bereits von vornherein die oben erwähnten fachspezifischen Erschließungsoptionen mit, die in behördlichen Datenablagen ebenfalls erst aufwendig nachimplementiert werden müssten.

Jenseits der unmittelbaren Dokumentationsdaten erstellen die Denkmalämter mit ihren Denkmalinformationssystemen zudem immer häufiger öffentlich zugängliche Denkmalkataloge, die sich im Metadatenschema von baureka.online als Normdateien nutzen lassen. baureka.online wird aus diesem Grund unter anderem eine Importschnittstelle auf Basis des LIDO-Formats erhalten, die es erlauben soll, diese Informationen automatisiert abzurufen, um sie dann zur Spezifizierung der untersuchten Objekte sowie zur Anreicherung der Objektbeschreibungen mit zusätzlichen inhaltlichen Attributen heranzuziehen.

Insgesamt deuten sich somit zwischen baureka.online sowie den Datenbanken und Archiven der Denkmalämter zahlreiche vielversprechende Berührungspunkte an. Das Projektteam hält es daher für wünschenswert, den mit einzelnen Ämtern bereits punktuell begonnenen Austausch weiter zu intensivieren und auf diesem Weg die für eine verstärkte Zusammenarbeit erforderlichen organisatorischen, finanziellen und gesetzlichen Rahmenbedingungen zu schaffen.

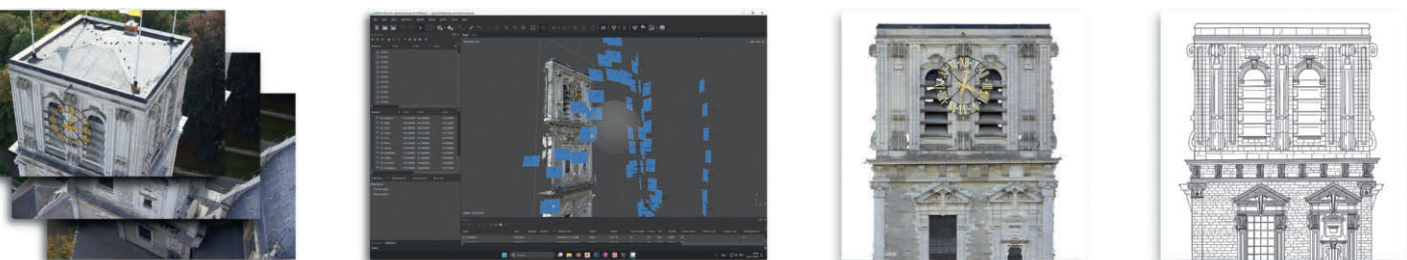


Abb. 5: Bearbeitungsschritte bei der Erstellung einer photogrammetrischen Ansicht (von links nach rechts: Fotosatz – SfM-Datei – Orthofoto – Planzeichnung)