

Digitale Technologien in der Bauforschung und in der Praktischen Baudenkmalpflege

Entwicklung, Aufgaben, Perspektiven

TOBIAS ARERA-RÜTENIK

ZUSAMMENFASSUNG

Digitale Verfahren werden in der Bauforschung und praktischen Denkmalpflege vor allem hinsichtlich der zwei- und dreidimensionalen Erfassung der Denkmalgeometrie angewendet. Den übrigen zahllosen digitalen Daten zum Denkmal wird weniger Aufmerksamkeit zuteil. Doch gerade hier können digitale Arbeitsweisen die Effizienz in Forschung und Praxis entscheidend verbessern, Kollaboration zwischen den beteiligten Akteuren fördern, langfristiges Monitoring gewährleisten und schließlich auch neue Forschungsfelder eröffnen.

Zu den aktuellen Aufgaben der digitalen Bauforschung und Denkmalpflege gehört es, vorhandene digitale Bestände miteinander zu vernetzen sowie digitale Analyse- und Visualisierungswerkzeuge zu entwickeln, um einen fachrelevanten Wissenszuwachs zu ermöglichen, um fortschreitendem Informationsverlust vorzubeugen und um den Aufwand für die Entwicklung digitaler Systeme zu minimieren. Dazu ist vor allem die Verabredung von Standards oder Normdaten innerhalb der Fachcommunity eine notwendige Grundvoraussetzung. Die entsprechenden Datenmodelle sollten einen präzisen und flexiblen Detaillierungsgrad gewährleisten, um einerseits aussagekräftige Analysen, andererseits nutzerspezifische Tiefenschärfe zuzulassen. Dazu gehört außerdem die Entwicklung und Verbreitung von kontrollierten Vokabularen, um die Vergleichbarkeit von Daten sowie aussagekräftige statistische Auswertungen zu ermöglichen. Nur so ist es künftig möglich, Digitalisate der Bauforschung und Denkmalpflege miteinander zu vernetzen sowie fortzuschreiben, ohne bei jedem Vorhaben von Null beginnen zu müssen.

Die Anwendung von Standards bzw. Normdaten und kontrollierten Vokabularen erlaubt zudem die projektübergreifende Übertragung und damit die gemeinsame Nutzung von technologischen Entwicklungen.

Problemstellung

„Das Digitale und die Denkmalpflege“ wird fast automatisch einerseits mit 3D-Scan-Technologien und andererseits mit dreidimensionalen Computermodellen längst vergangener Gebäude assoziiert. Erstere, also die 3D-Scan-Technologien und das sogenannte Structure from Motion haben allein durch die stets wachsende Informationsdichte ihren unbestrittenen Wert für die Dokumentation, denn je mehr Information desto besser ist der Inventarisierungsauftrag erfüllt. Ungeklärt bleibt aber weiterhin, wie dieser Datenreichtum vollständig an künftige Generationen weitergegeben werden kann. Den zweiten Punkt betreffend – also die digitalen 3D-Simulationen von Gebäuden – ist solchen Verfahren sicherlich ein großer Verdienst in der breitenwirksamen Visualisierung von Forschungsergebnissen zuzuschreiben, ihren Mehrwert für den wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn haben diese Techniken bisher aber nur gelegentlich voll entfalten können.

Diese dreidimensionalen Verfahren werden im Folgenden aber nicht vertiefend behandelt, auch wenn die geometrischen Informationen – seien sie zwei- oder dreidimensional – zwar digital erhoben aber kaum digital erschlossen werden. Im Folgenden soll vor allem an all jene digitalen Informationen, wie Befunde, Datierungen, Materialanalysen, Schriftgut, Schadensbilder etc. erinnert werden, die Inhalte der Bauforschung und Denkmalpflege jenseits der geometrischen Abbildung liefern. Zu diesen Inhalten gehören unzählige digitale Raumbücher, tabellarische Befundlisten, Planskizzen und Feldnotizen, die zumeist in irgendwelchen Softwarehersteller-abhängigen Dateiformaten auf zahllosen Einzelplatzrechnern von freiberuflichen Bauforscherbüros abgelegt sind, ganz zu schweigen von den unzähligen Dateien längst vergangener universitärer Großprojekte, die auf CD's oder DVD's gebrannt in irgendeinem Universitätsbüro stehen. Von diesen Daten kann allenfalls ein geringer Bruchteil für die künftige digitale Denkmalforschung und

Denkmalpflege sinnvoll und vollständig erschlossen werden.

Ein Grund dafür liegt primär darin, dass von unterschiedlichen Softwareherstellern angebotene Bildentzerrungs-, Raumbuch-, Kartierungs- und CAD-Software verwendet wurde, die mitunter längst vom Markt verdrängt oder mehrfach aktualisiert ist, sodass die Informationen, selbst wenn sie 'physisch' erhalten bleiben, nicht mehr ausgelesen und weiterverarbeitet werden können. Dazu zählen auch die unzähligen mühevoll in Textverarbeitungs- oder Layoutprogrammen, nun bestenfalls als PDF vorliegenden Baudokumentationen, die sich zwar immer noch am Computer kopieren und ausdrucken lassen, deren Inhalte aber genauso wenig maschinell interpretierbar sind, als wären sie auf analoges Papier gedruckt. Aus dieser Perspektive hat das Digitale in der Bauforschung und Denkmalpflege durchaus noch Entwicklungspotential. Natürlich benutzen auch Bauforscher und Denkmalpfleger Computer für ihre tägliche Arbeit und natürlich liegen Planzeichnungen, Baubeschreibungen bzw. Befunderhebung schon seit langem auch digital als Textdateien, Tabellen, Pixelbilder oder CAD-Pläne vor. Hierbei dient der Computer gleichsam als erweiterter Zeichenstift, um die reine Form der Inhalte ansprechend und effizient auszuarbeiten. Die Bedeutung der Informationen ist auf diese Weise dem Gerät jedoch nicht zu vermitteln. Ein beispielsweise blau angelegter Fassadenbereich bleibt einfach eine Form mit farbiger Füllung, ohne dass die verknüpfte Hintergrundinformation – vielleicht eine bestimmte Gesteinsart oder ein spezifisches Schadensbild – auszulesen ist. Digitale Arbeitsmethoden in der Bauforschung und Denkmalpflege im engeren Sinne bezeichnet im Folgenden, dass systematisch kodierte Informationen in einer Syntax und Semantik vorliegen, die auch deren automatische oder halbautomatische Analyse erlaubt.

Geeignete Mittel für solche Ansätze stellt die langsam wachsende Zahl von Plattformen bereit, die für die Bauforschung und Denkmalpflege relevante Informationen systematisch zu kodieren, zu strukturieren, zusammenzuführen und wenigstens mittelfristig allgemein verfügbar zu halten versuchen. Solche Datensammlungen haben bestimmte Medienarten, thematische Teilaspekte oder einzelne, besonders herausragende Denkmäler im Blick. Dazu zählt unter anderem das weithin bekannte und vielfach benutzte Marburger Bildarchiv. Diese Initiative hat bisher nicht nur eine beeindruckende

Sammlung historischer Abbildungen einer Vielzahl von Gebäuden zusammengetragen, sondern auch ganz nebenbei ein umfangreiches Verzeichnis historischer Bauwerke geschaffen, in dem eine ungeheure Zahl von Einzelbauwerken mit eindeutigen Kategorien zur Typologie, Nutzung und geographischen Lage verknüpft, zumindest theoretisch auch ganz anderen Vorhaben, die nicht auf die verknüpften Abbildungen abzielen, zur Verfügung stehen könnte. Als umfangreiche Datenlieferer von 'Denkmalinformationen' können des Weiteren die geographischen Dienste der Bundesländer angesehen werden, die Umfang und genaue Position von Bau-, Boden- und Gartendenkmälern vollständig und flächendeckend in interaktiven Karten anbieten. Ein Vorteil solcher Plattformen besteht unter anderem darin, dass der Überlieferungsreichtum in gebündelter Form software- und plattformunabhängig gesammelt, vernetzt und verbreitet wird.

Referenzierung

Gerade die Verknüpfungsmöglichkeiten digitaler Wissensbestände fordern die Nutzung von Informationsverarbeitungstechnologien zumindest in der seit jeher auf verschiedene Medienarten wie Beschreibungstexte, Abbildungen und Planzeichnungen angewiesenen historischen Bauforschung geradezu heraus. Mit ihrer Hilfe können die Grenzen zwischen diesen Medien viel durchlässiger und dynamischer gestaltet werden als es der Papierausdruck, z.B. in der Form sogenannter Raumbücher, erlaubt. Digitale Repräsentationen umfangreicher Wissensbestände lassen dadurch verschiedene fach- und nutzerspezifische Blickrichtungen auf ein und denselben Datenbestand zu und erlauben durch ihre Visualisierungsmöglichkeiten ganz neue Rechercheformen. Das Projekt 4D-Stadtmodell „Bamberg um 1300“ benutzt beispielsweise 3D-Modelle als Navigations- und Verknüpfungswerkzeug, um diverse Medien, wie Beschreibungstexte, Befundkartierungen, Informationen aus historischen Quellen und dergleichen bauwerks- und bauteilgenau ablegen zu können.¹ Durch die Art des Zugriffs und die Vielfalt der hinterlegten Dokumente werden Bauforscher, Denkmalpfleger, Historiker und interessierte Bürger gleichermaßen angesprochen, das Material zu erschließen. Bewusst wurde hier auf die Entwicklung neuer Darstellungssysteme verzichtet, sondern für die Visualisierung und Erschließung der allgemein und kostenlos verfügbare Geobrowser Google-Earth benutzt, um den Daten-

bestand mithilfe bereits etablierter Systeme einem möglichst breiten Nutzerkreis verfügbar zu machen.

Bei verschiedenen Inventarisierungsvorhaben zu jüdischen Friedhöfen in Berlin-Weißensee, Hamburg-Altona, Bonn-Schwarzrheindorf und verschiedenen Orten im Ruhrgebiet stand weniger das Angebot innovativer Zugänge, sondern vielmehr die möglichst enge Vernetzung von Datenbestand und automatisch generierten, allgemein bekannten Darstellungsformen im Vordergrund.² Bestandsanalysen zu einem immensen Objektbestand können hier wahlweise in Form von Listen, als Kartierung in Lageplänen oder Geodiensten, in Auswertungsdiagrammen oder als einzelnes Inventarblatt ausgegeben werden, ohne dass dazu ein gesonderter Aufwand notwendig wäre. Der Vorteil eines solchen Vorgehens liegt vor allem darin, dass Änderungen oder Korrekturen an den Kerndaten automatisch in allen abhängigen Darstellungen aktualisiert werden. Dies vermindert die Fehlerquote und trägt zu einer effizienten Arbeitsweise bei.

Kollaboratives Arbeiten

Digitale Plattformen für die Denkmalforschung und den Denkmalerhalt sind aber nicht nur in der Lage Informationen miteinander aussagekräftig in Beziehung zu setzen. Sie ermöglichen zugleich auch die enge, kollaborative Zusammenarbeit unterschiedlicher Fachdisziplinen oder größerer Forschergruppen. In den erwähnten Friedhofsinventarisierungsinitiativen waren Bauforscher, Kunstwissenschaftler, Epigraphiker, jüdische Kulturwissenschaftler, Restauratoren, Ökologen und natürlich Denkmalpfleger schon bei der Dateneingabe miteinander vernetzt. Dadurch wird umgekehrt auch sichergestellt, dass die Ergebnisse ihresgleichen für unterschiedliche Nutzergruppen, wie Forscher, Archivdienste, Betreiber und öffentliche Institutionen, genauso für interessierte Bürger einen nützlichen Mehrwert entfalten können. Die vernetzte Dokumentationsarbeit vermeidet zudem Doppeleingaben und Zuordnungsfehler. Digitale Techniken können also die Effizienz steigern.

In diesem Zusammenhang sollte sicherlich auch die „Datenbank Bauforschung und Restaurierung“ des Baden-Württembergischen Landesamtes für Denkmalpflege genannt werden, die flächendeckend im gesamten Bundesland die Kooperation mit den dort ansässigen freien Bauforschern sucht und deren Ergebnisse von Bauuntersuchungen systematisch digital zusammenführt.³ Zu jedem Einzel-

denkmal werden themenspezifische Kurzbeschreibungen zur Bauform, Konstruktion und Nutzung gesammelt, die Veränderungsgeschichte darüber hinaus in einzelne Bauphasen aufgeschlüsselt, die mitunter sogar mit entsprechenden Bauteilen verknüpft sind. Zu jedem Bauwerk gibt es neben den Kurztexen auch systematische, quantitativ auswertbare Angaben zur Konstruktion, Nutzung, Typologie, Ausstattung etc. sowie natürlich eine genaue Position des entsprechenden Objekts. Selbst wenn diese Initiative sehr differenzierte Daten zu aktuell etwa 4000 Einzelobjekten bietet, handelt es sich eben doch ‘nur’ um Auswertungsergebnisse. Die Primärinformationen – also die eigentlichen, am Objekt erhobenen Befunde – bleiben aber auch hier weiter unerschlossen, selbst wenn die im Landesamt archivierten Untersuchungsberichte regelmäßig durch Inventarnummern repräsentiert werden.

Einen ganz ähnlichen Ansatz verfolgt die Datenbank EBIDAT der europäischen Burgenvereinigung, die Burgenforscher und Burgenbesitzer in ganz Europa dazu einlädt ihr Wissen in eine gemeinsame Plattform einzugeben.⁴ Inzwischen werden zu fast 5000 Adelssitzen nicht nur Lageinformationen und Kurztexen angeboten, die Datensammlung bietet darüber hinaus quantitativ auswertbare Informationen zum Nutzungszeitraum sowie zu einzelnen Bauteilen wie Bergfriede, Torhäusern, Schießscharten und Burgkapellen.

Natürlich könnten noch weitere Datenbanken aufgeführt werden, die denkmalrelevante Informationen zusammenführen. Sicherlich wären mit Millionen geförderte Initiativen, wie beispielsweise die Europeana eine Erwähnung wert gewesen. Hier soll aber auch nicht der Anschein entstehen, als hätte die Digitalisierung von Denkmälern bereits einen erschöpfenden Entwicklungsstand erreicht. Vielmehr gehört die Bündelung, fachspezifische Erschließung und digitale Repräsentation von Wissensbeständen zu den aktuellen Aufgaben der digitalen Denkmalforschung und Denkmalpflege.

Digitale Erschließung

Diese Angelegenheit erschöpft sich aber nicht allein darin, möglichst umfangreiche digitale Sammlungen anzulegen und der Fachcommunity freizugeben. Entscheidend ist letztlich, wie genau die Daten strukturiert und kodiert sind, um automatisch bzw. halbautomatisch quantitative Analysen durchzuführen und dabei eine der jeweiligen Fachdisziplin oder

Fragestellung angemessene Tiefenschärfe gewährleisten zu können. Dafür eignen sich weniger wohlformulierte, beschreibende Kurztexte, sondern es ist zunächst notwendig, das Bauwerk möglichst detailliert, dreidimensional in seine einzelnen Bestandteile aufzuschlüsseln.

Als Beispiel sei hier das MonArch-System erwähnt, das ursprünglich als dokumentenzentriertes, digitales Findbuch für Dombauhütten entwickelt wurde.⁵ Inzwischen hat sich die Nutzung auf Objekte wie die Trierer Kaiserthermen oder die Weißenhofsiedlung in Stuttgart ausgeweitet, auch zentralasiatische Moscheen wurden schon mit MonArch dokumentiert. Eine Besonderheit dieser Plattform besteht vor allem in der Möglichkeit, die genaue Gebäudestruktur baumartig aufklappbar, wie in einer Ordneransicht visualisieren zu können. Die dreidimensionale Zusammensetzung des Bauwerks kann also ausgehend von den grobmaßstäblichen Bauteilen wie Doppelturmfront, Langhaus, Querhaus, Chor über einzelne Joche, deren Wände und Decken, Sockelausbildungen Pfeilerprofile, Kämpferbänder bis hin zum einzelnen Werk-

stein verfeinert werden. Damit wird gewährleistet, dass die zu einem Einzelelement zugehörigen Informationen, wie Digitalisate von Archivalien, Befundbeobachtungen oder Schadenskartierungen, bauteilgenau abgelegt werden können. Künftig wird diese hierarchische Struktur durch ein Graphenmodell ergänzt, das vor allem über die baumartige Anordnung hinausreichende Wechselbeziehungen von Teilobjekten, wie z.B. Vorder- und Rückseiten ein und derselben Wand, wiedergeben kann. Den Zugriff auf einzelne Informationen gewährleisten außerdem interaktive Planzeichnungen, die die räumlichen Zusammenhänge visualisieren sowie verschiedene Filtermechanismen, die thematische Zugänge ermöglichen.

Eine strukturierte und hoch detaillierte Aufschlüsselung von architektonischen Gebilden wurde auch in den bereits erwähnten Projekten zu Jüdischen Friedhöfen versucht.⁶ Jeder Grabstein wurde nicht nur – im Sinne der Bündelung von Beständen – mit zahlreichen Angaben zu den bestatteten Personen, den Inschriften und Herstellern verknüpft, sondern darüber hinaus systematisch in Schichten und

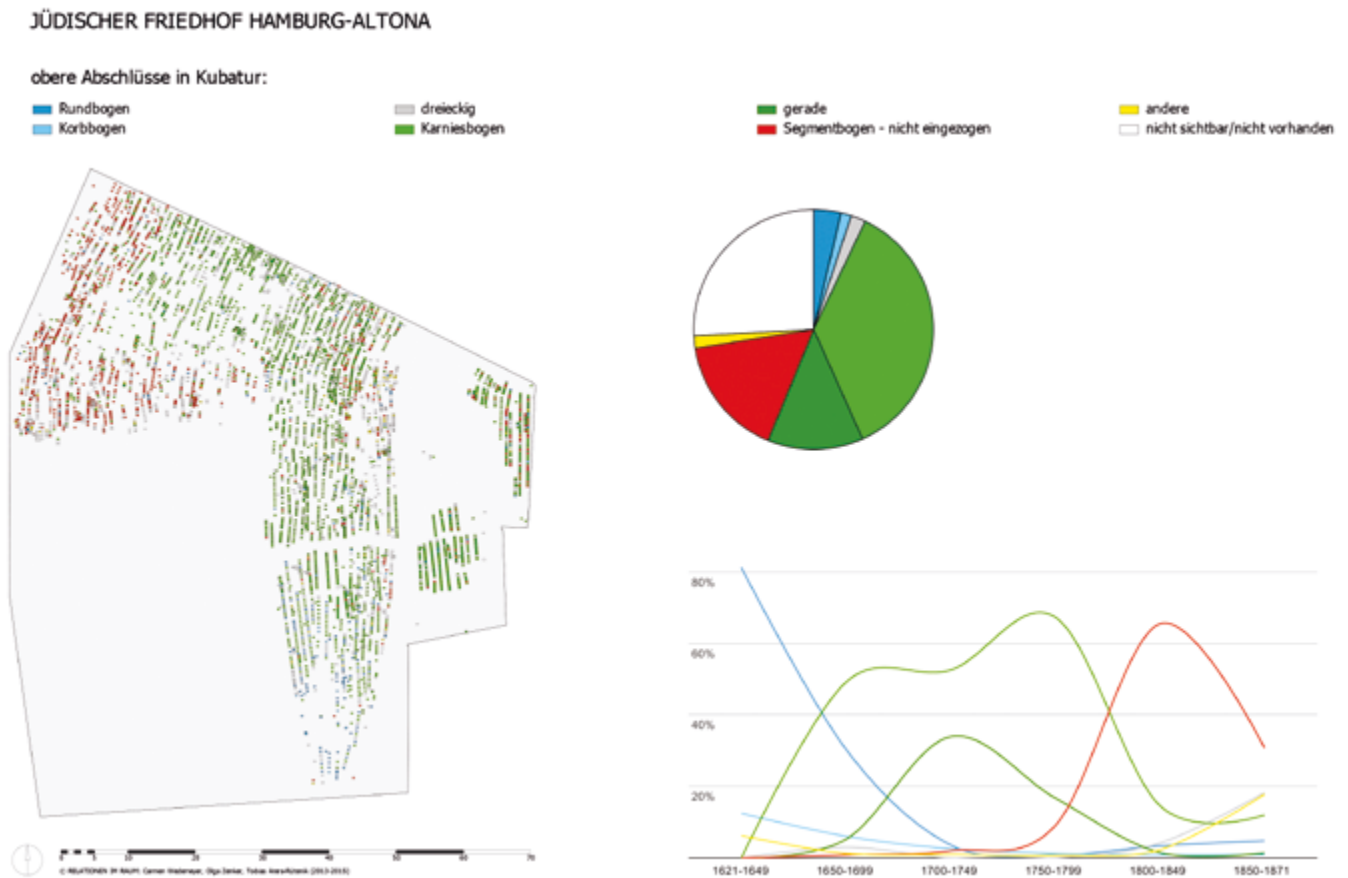


Abb. 1: Jüdischer Friedhof Hamburg-Altona; Automatische Auswertung der Formen oberer Abschlüsse im Lageplan, Kreis- und Liniendiagramm. Die Auswertung veranschaulicht die chronologische Abhängigkeit bestimmter Formen und hilft so bei der Datierung von schriftlosen Fragmenten. (2015)



Abb. 2: Jüdischer Friedhof Berlin-Weißensee, Grabfeld R2; Zustand von Schriftplatten sogenannter Pultsteine vor (links), während (Mitte) und nach (rechts) Instandsetzungsmaßnahmen. Die Datengrundlage liefert verlässliche Grundlagen für die zielgerichtete denkmalpflegerische Erhaltung. Die Fortschreibbarkeit der Daten gewährleistet langfristiges Monitoring. (2015)

Zonen eingeteilt – eine virtuelle Nachbildung der tatsächlichen Objektstruktur, der allein schon hohe Aussagekraft innewohnt. Jedem einzelnen Bauteil sind Informationen zu Bauformen, Ornamenten, Oberflächenbearbeitungsspuren, Materialien, Schadensbildern und dergleichen zugeordnet. Sie lassen sich ebenso bauteilgenau analysieren.

Da die dafür notwendigen Begriffe einzig durch kontrollierte Vokabulare geliefert und auf Kurztexte generell verzichtet wurde, werden nicht nur ausgefeilte Recherchen zu einzelnen Objekten ermöglicht, sondern der Gesamtbestand kann mit statistischen Methoden untersucht werden. Weil im Ergebnis der Friedhofsprojekte die spezifischen Charakteristika von etwa 600.000 Einzelementen an rund 100.000 Grabsteinen aus neun Jahrhunderten systematisch erschlossen sind, die sich in Bruchteilen von Sekunden analysieren und in interaktiven Darstellungen visualisieren lassen, können digitale Werkzeuge hier auch zur Thesenbildung und zur Beantwortung wissenschaftlicher Fragestellungen in großem Maßstab beitragen (Abb. 1). Das Digitale in der Bauforschung und Denkmalpflege befördert also auch die Entwicklung neuer Forschungsmethoden.

Neben dem wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn erweisen systematische Datensammlungen aber auch der praktischen Denkmalpflege einen großen Nutzen. Sofern eindeutige Begriffskategorien verwendet wurden, lässt sich auch der Zustand des Denkmals eindeutig ermitteln, bewerten und

als Planungsgrundlage heranziehen. Im konkreten Sanierungsfall erlauben solche digitalen Plattformen die genaue Lokalisierung von Schadensbildern, die verlässliche Bezifferung des finanziellen Aufwands und die zielgerichtete Durchführung von Maßnahmen (Abb. 2). Da digitale Systeme dabei nicht statisch einen bestimmten Zustand abbilden – wie die Papierform –, sondern dynamisch fortgeschrieben werden können, eignen sie sich hervorragend als langfristiges Monitoring-Instrument.

Entwicklung von Standards

Damit solche Datenauswertungen im Sinne der Wissenschaft und praktischen Denkmalpflege aussagekräftig sein können, muss vor allem der Detaillierungsgrad, die genaue Struktur, der Inhalt und die Kodierungsform festgelegt werden. Die Softwarehersteller als Anbieter von Raumbuch-, Kartierungs- und Scandatenauswertungsprogrammen werden die Belange der Bauforschung und Denkmalpflege sicherlich nicht als primäres Ziel auf ihrer Agenda haben. Es liegt also an uns selbst die Voraussetzungen für digitale wissenschaftliche Forschungsmethoden zu schaffen – wir müssen virtuelle Strukturmodelle mit angemessener Detailtiefe entwickeln, wir müssen Thesauri und Vokabulare mit eindeutigen Begriffsontologien aufbauen und wir müssen uns unsere Analysewerkzeuge designen oder einfach aus dem breiten, bereits vorhandenen Repertoire auswählen. Erst dann wird es möglich, mithilfe digitaler Techniken große Objektmengen

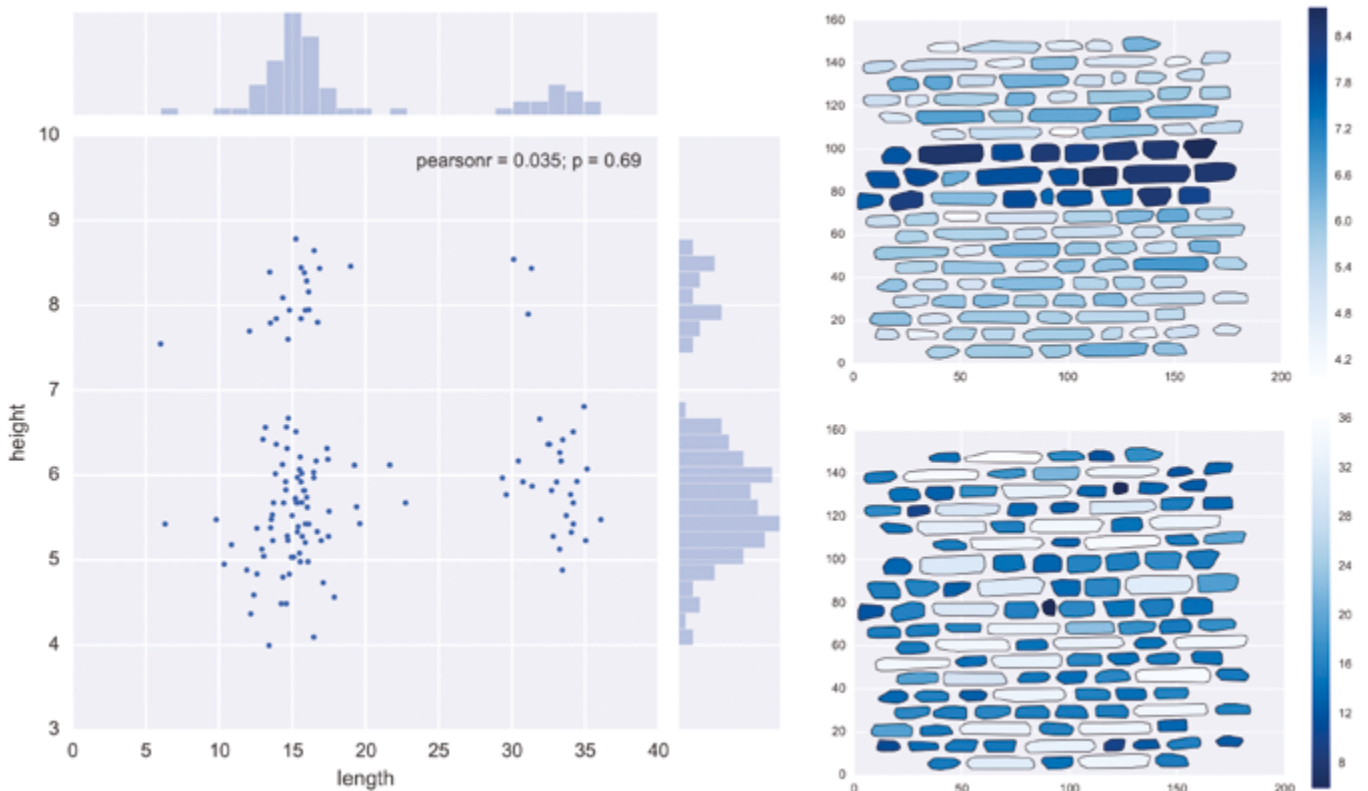


Abb. 3: Automatische Auswertung und Visualisierung von mittelalterlichem Backsteinmauerwerk aus Messbildern; links: Die Läufer und Binder von zwei verschiedenen Formaten lassen sich im Scatterplot leicht ablesen; rechts: Die Maße (oben Höhe, unten Breite) können zudem als Farbgradient auskartiert werden und visualisieren Auffälligkeiten des Verbands. Mithilfe digitaler Analysetools können in der Bauforschung neue Methoden angewendet werden. (2017)

mit der gleichen Detailtiefe zu untersuchen, wie sie ohne solche Werkzeuge für die fundierte Analyse von Einzelbauwerken seit langem bekannt sind.

Dieser Einsatz von Datenverarbeitungstechnologien beschränkt sich jedoch nicht nur auf die großmaßstäbliche Anwendung bekannter Methoden in digitalem Gewand, sondern kann darüber hinaus neue Verfahren für bisher ungestellte Fragen anbieten (Abb. 3). Netzwerk- oder Clusteranalysen ermöglichen die Abgrenzung von Typologien oder die Aufdeckung von Wechselbeziehungen bei großen Objektmengen. Kartierungen dienen der Untersuchung lokalen Variantenreichtums oder der Visualisierung von Verteilungs- und Ausbreitungsmustern. Seriation, Korrespondenzanalyse und Harris-Matrix vereinfachen die Erstellung relativer Chronologien. Das Digitale kann der Bauforschung und praktischen Denkmalpflege folglich neue Werkzeuge beibringen und dadurch neue Fragestellungen zulassen, vielleicht auch neue Forschungsfelder eröffnen.

Bei all den genannten Perspektiven, die Datenbanken der Denkmalforschung bieten, bleibt das Interesse der Fachcommunity bisher jedoch eher verhalten. Kritisiert wird der große Aufwand, für

den Betrieb, die Pflege und auch die Eingabe von Informationen, die mit dem Gewinn noch immer nicht im angemessenen Verhältnis zu stehen scheinen. Hier sei jedoch daran erinnert, dass bisher solche Vorhaben Pionierarbeit leisten und die Plattformen, die Struktur, die Kodierungsschemen und die Anzeigewerkzeuge jedes Mal von Grund auf neu entwickelt werden. Um hier Abhilfe zu schaffen, sind allerdings noch ein paar Voraussetzungen zu erfüllen. Allem voran gehört dazu die Verabredung von Normdaten und Auszeichnungsstandards, mit denen die Informationen einheitlich kodiert und strukturiert werden, um Vergleichbarkeit zu garantieren. Nur wenn diese wichtige Zukunftsaufgabe erfolgreich bewältigt wird, können vorhandene Datenbestände fortgenutzt, Visualisierungswerkzeuge aufgabenübergreifend angewendet und fortgeschrieben, ja sogar fremde Datenbanksysteme oder Einzelanwendungen für die Ein- und Ausgabe von Informationen benutzt werden. Es sei ebenfalls erwähnt, dass für die aussagekräftige und nachhaltige digitale Erschließung von Informationen der Bauforschung und Denkmalpflege der Aufbau und Betrieb eines Datenbankservers auch keine unumgängliche Voraussetzung ist. Vielmehr geht es um die Aus-

wahl und Anwendung sinnvoller Technologien, vor allem aber adäquater Datenmodelle, die durch generelles Einverständnis den Charakter eines ‘Standards’ aufweisen.

Andere Wissenschaften, wie zum Beispiel die Linguistik, Philologie und Literaturwissenschaften haben bereits in den 1990er Jahren einen solchen Standard entwickelt und dessen Anwendung durchgesetzt. Die sogenannte TEI – die Text Encoding Initiative – liefert den beteiligten Forschern ein ihren Bedürfnissen entsprechendes Metadatenschema, mit dem Datenbestände zwischen Datenbanken und Einzelanwendungen weitgehend verlustfrei migriert werden können, egal ob es sich um antike Inschriften, indische Mythen oder Romane des 19. Jahrhunderts handelt.⁷ Da sich die beteiligten Wissenschaften seit Jahrzehnten weitgehend an diesen Standard halten, hat sich in gegenseitiger Kollaboration ein ungeheurer, gemeinsam nutzbarer Datenbestand angehäuft, der mit einem ebenso beeindruckenden Repertoire von Analyse- und Visualisierungstools sogleich bearbeitet werden kann, ohne langwierige und kostenintensive Neuentwicklungen einem Forschungsvorhaben vorschalten zu müssen.

Da in einem der erwähnten Friedhofsprojekte eng mit Epigraphikern kooperiert wurde, konnten die Vorteile solcher Standards – in diesem Fall die TEI – zur Geltung kommen. Im Rahmen des Vorhabens wurde zwar auch eine Datenbank aufgebaut, diese diente jedoch ausschließlich der Aggregation vorhandener digitaler Bestände zur Vorbereitung der Visualisierungen. Aufwendig zu programmierende Dateneingabemasken wurden jedoch nicht benötigt, da die Epigraphiker und schließlich auch die Bauforscher Daten in der Form des reinen Codes an eine Schnittstelle auslieferten. Die eigentlichen Informationen liegen wohlstrukturiert und unter Wahrung ihres Zusammenhangs in einzelnen XML-Dateien vor, bei den Epigraphikern selbstverständlich den TEI-Richtlinien gemäß. Dieses Vorgehen hat den Vorteil, dass die Daten theoretisch auch ohne einen Datenbankserver überleben, weitergegeben und archiviert werden können. Letzteres wird darüber hinaus erleichtert, weil das Dateiformat den Empfehlungen des W3C entspricht und so langfristige Kompatibilität gewährleistet wird. Selbst die für die Visualisierung hergestellten Vektorpläne liegen in einem solchen Dateiformat vor. Weil aber durch Verwendung eines definierten Standards – also die TEI bei den Epigraphikern – die Struktur der Daten schon

von vornherein bekannt war, konnten die Informtiker ihre Datenbank und die Visualisierungstools von Anfang an entwickeln, ohne dass irgendwelche Bestände vorliegen hätten müssen. Umgekehrt können die Datenbank und das Kartierungstool jetzt auch von anderen Wissenschaftlern mit anderen Digitalisaten benutzt werden, solange ihre Daten den TEI-Richtlinien entsprechen.

Weniger vorbildlich als bei den textbasierten Wissenschaften ist die Verabredung von Standards für die Ausweisung petrographischer Schlüssel für die Bezeichnung von geologischen Aufschlussdaten gelaufen. Jene könnten auch für die Bauforschung und Denkmalpflege, z.B. bei der Kartierung von Gesteinsarten von Bedeutung sein. Solche Schlüssel bieten zwar hochdifferenzierte, wohlstrukturierte und übersichtliche Systeme, leider ist aber die Entwicklung bundesweit einheitlicher Richtlinien am Föderalismus gescheitert, sodass verschiedene geologische Landesdienste nach wie vor auf ihrem eigenen System beharren. Da jedoch mit der Verabredung von einheitlichen Richtlinien für die Kodierung von Inhalten der Bauforschung und praktischen Denkmalpflege kaum begonnen wurde, liegt es auch hier an allen Beteiligten, frühzeitig die möglichst breite Integrationsfähigkeit fachrelevanter Daten im Auge zu behalten.

Fazit

Das Digitale bietet der Bauforschung und praktischen Denkmalpflege neuartige Vernetzungsmöglichkeiten, sowohl auf personeller bzw. arbeitsorganisatorischer Ebene, wie auch im Hinblick auf die Bündelung von Wissensbeständen. Digitale Wissensrepräsentationen gewährleisten durch ihre vielfältigen Anzeige- und Visualisierungsformen nutzerspezifische Zugänge zum Gesamtbestand. Eine Aufgabe der Bauforschung und praktischen Denkmalpflege besteht in der Festlegung bzw. Auswahl der notwendigen Informationen sowie in der Entwicklung von detaillierten digitalen Strukturmodellen, die komplexe Architektur adäquat abbilden können und so feingranulare, aussagekräftige Analysen mit fachspezifischer Tiefenschärfe zulassen. Eine weitere Aufgabe besteht im Aufbau kontrollierter Vokabulare, damit Datenabfragen auch mit statistischen Methoden auf große Bestände zugreifen können. Um bereits programmierte Module künftig im Sinne der Aufwandsvermeidung nachzunutzen, um das langfristige Überleben unserer digitalen Wissensbestände zu gewährleisten und um

verschiedene, unabhängig voneinander existierende digitale Bestände miteinander zu aggregieren, müssen vor allem gemeinsame Kodierungsrichtlinien erarbeitet werden. Nur so können vorhandene, in der Regel ohnehin digital vorliegende Wissensbestände an künftige Generationen weitervermittelt, effiziente und kollaborative Arbeitsorganisationsformen sichergestellt, digitale Bestände im Sinne eines gemeinsamen Mehrwertes miteinander vernetzt,

mit neuartigen Werkzeugen erschlossen und so schließlich das Methodenrepertoire in der historischen Bauforschung und praktischen Denkmalpflege entscheidend erweitert werden. Auf diese Weise könnte dann schließlich auch der eingangs erwähnte Informationsschatz auf den Einzelplatzrechnern der privaten Bauforscher sowie im universitären Projektbüro der Forschercommunity erschließbar weitergegeben werden.

Abbildungsnachweis

- 1 Tobias Arera-Rütenik, Olga Zenker, Carmen Wedemeyer
2, 3 Tobias Arera-Rütenik

Anmerkungen

- 1 www.uni-bamberg.de/bauforschung/forschung/projekte/digitales-stadtmodell/ (20.03.2017).
- 2 Die datenbankmäßige Vollerfassung des Jüdischen Friedhofs in Berlin-Weißensee wurde zwischen 2010 und 2012 durchgeführt; siehe dazu vor allem: Rütenik, Tobias / Horn, Tobias / Gaisberg, Elgin von / Arnold, Isabelle: 115.628 Berliner. Der Jüdische Friedhof Weißensee. Dokumentation der flächendeckenden Erfassung der Grabstätten, Beiträge zur Denkmalpflege in Berlin Bd. 40, Berlin 2013. In einem BMBF-geförderten Folgeprojekt – „Relationen im Raum – Visualisierung topographischer Klein(st)strukturen“ wurden jüdische Friedhöfe in Hamburg-Altona, in Bonn-Schwarzrheindorf, Dormagen, Essen-Werden, Heiligenhaus, Mülheim an der Ruhr und Krefeld-Hüls digital dokumentiert; siehe dazu vor allem: Arera-Rütenik, Tobias: Bauforscher – Epigraphiker – Informatiker. Flächendeckende Gesamterfassung des Jüdischen Friedhofs Berlin-Weißensee zur Vorbereitung eines Antrags zum UNESCO-Welterbe und seine Folgeprojekte, in: Bericht über die 48. Tagung für Ausgrabungswissenschaft und Bauforschung vom 28. Mai bis 1. Juni 2014 in Erfurt, hg. v. Koldewey-Gesellschaft, Dresden 2015, S. 106–115 sowie Arera-Rütenik, Tobias / Kollatz, Thomas: Interdisziplinäre Perspektiven auf Grabmale und Visualisierung räumlicher Strukturen. Ergebnisse eines Projektes zu historischen jüdischen Friedhöfen, in: Objekt und Schrift. Beiträge zur materiellen Kultur des Jüdischen, Jüdisches Kulturerbe Bd. 1, hg. v. Keßler, Katrin / Kienlin, Alexander von / Knufinke, Ulrich / Ross, Sarah M., Braunschweig 2016, S. 25–29.
- 3 www.bauforschung-bw.de/ (20.03.2017).
- 4 www.ms-visucom.de/cgi-bin/ebidat.pl (20.03.2017).
- 5 www.monarch.uni-passau.de/ (20.03.2017).
- 6 Siehe dazu vor allem: Arera-Rütenik, Tobias 2015 (wie Anm. 2) sowie <https://wiki.de.dariah.eu/display/RIRPUB/Baugeschichtliches+Inventarisierungssystem> (20.03.2017).
- 7 www.tei-c.org/index.xml (20.03.2017).