

# Digitale Verfahren in der archäologischen Denkmalpflege

MARTIN VOLLMER-KÖNIG

---

Angesichts des zunehmenden Maßes, in dem digitale Verfahren unser Leben bestimmen, lohnt es sich, einen Blick darauf zu werfen, welche Rolle sie in der archäologischen Denkmalpflege spielen. Dabei zeigt sich schnell, dass die Bodendenkmalpflege den Anforderungen eines hochfrequenten Planungsgeschehens ohne Einsatz entsprechender Technik nicht gerecht werden kann. Gleiches gilt für archäologische Untersuchungen, die im bodendenkmalpflegerischen Kontext erfolgen. Aber auch darüber hinaus gehören digitale Verfahren in das methodische Inventar archäologischer Maßnahmen, wenn die Archäologie nicht unter ihren aktuellen Möglichkeiten bleiben soll. Aus der Perspektive archäologischer Denkmalpflege sind in Bezug auf das Thema drei Bereiche zu betrachten: die Rolle der Bodendenkmalpflege in Planungs- und Genehmigungsverfahren, die Durchführung archäologischer Maßnahmen und die Vermittlung ihrer Ergebnisse.

## **Das Digitale bei der Beteiligung der Bodendenkmalpflege in Verfahren**

Die rapide Entwicklung digitaler Verfahren der Informationsverarbeitung und Kommunikation hat dazu geführt, dass die Beteiligung des LVR-Amtes für Bodendenkmalpflege im Rheinland zu Planungen und Vorhaben, zu denen es als Träger öffentlicher Belange und in denkmalrechtlichen Verfahren gehört werden muss, bereits heute zum größten Teil elektronisch erfolgt. In rund zwei Drittel der gut 230 Eingänge pro Monat erreichen die Planungsdaten das Fachamt durch E-Mails mit entsprechendem Dateianhang oder der Angabe eines Links, der zum Server einer Gemeinde oder Genehmigungsbehörde führt. Dort müssen die Planungsdaten online gesichtet und die relevanten Teile heruntergeladen und in der Datenbank des Fachamtes gespeichert werden. Angesichts der voranschreitenden Etablierung des so genannten „E-Gouvernements“ ist es nur eine Frage der Zeit, bis die zwischeninstitutionellen Abläufe in Planungs- und Genehmigungsverfahren nahezu vollständig digital erfolgen werden.

Das stellt auch die Ämter für Bodendenkmalpflege vor wachsende Herausforderungen. Technisches Gerät, Software und Speicherkapazität müssen beschafft, Verwaltungsvorgänge umgestellt und Personal geschult werden.

Die Bodendenkmalpflege ist in diesem Prozess aber nicht nur Getriebene, sondern auch auf die Digitalisierung angewiesen, um der Planungsflut angesichts begrenzter Ressourcen an Zeit und Personal überhaupt begegnen zu können. So ist die Speicherung der digitalen Planungsflächen in der eigenen, GIS-basierten Datenbank, bei derzeit gut 37000 Datensätzen, unverzichtbare Grundlage dafür, den Überblick zu behalten. Oft ermöglicht nur die Suche über die Fläche die zweifelsfreie Identifizierung von Planungen, wenn die Angaben neuer Eingänge ihre Zuordnung nicht eindeutig erlauben. Die Koppelung der betreffenden Flächen mit den relevanten Planungsdaten sowie den jeweiligen Verfahrensschritten und Stellungnahmen gewährleistet aber nicht nur die bestmögliche Verwaltung der Vorgänge, sondern ist auch Voraussetzung für nachhaltiges und berechenbares denkmalpflegerisches Handeln. Sie ermöglicht es, bei neuen Vorhaben, unabhängig vom Vorwissen der Bearbeiter schnell und zuverlässig auf relevante Informationen alter Planungen zuzugreifen. Nur auf diese Weise ist zu gewährleisten, dass beispielsweise bodendenkmalpflegerische Vorgaben, die im Rahmen eines Bebauungsplans gemacht wurden, bei der langjährigen Umsetzung der resultierenden Bauvorhaben Beachtung finden oder dass ähnliche Vorhaben unter vergleichbaren Bedingungen auch die gleiche bodendenkmalpflegerische Bewertung erfahren. Gerade für die archäologische Denkmalpflege, die in der allgemeinen Wahrnehmung noch immer zu oft als Sündenbock für Bauverzögerungen herhalten muss, ist die konsequente Nutzung der digitalen Möglichkeiten zur Beschleunigung der Abläufe schließlich das probate Mittel, ihre Akzeptanz auch in dieser Hinsicht weiter zu verbessern.

Digitale Verfahren sind heute aber nicht nur für die Vorgangsbearbeitung unerlässlich, sondern auch Voraussetzung dafür, die Flächen neuer Planungen schnellstmöglich und effizient bodendenkmalpflegerisch zu bewerten. Auch die Daten, die die Beurteilung des archäologischen Potenzials ermöglichen, liegen mittlerweile weitgehend digital vor und lassen sich flächenbezogen vom Computerarbeitsplatz über die Datenbank aufrufen. Dazu gehören Meldungen zu archäologischen Funden und Befunden aus über 100 Jahren, Informationen zu Ergebnissen archäologischer und geophysikalischer Untersuchungen und Prospektionen sowie historische Karten, Bodenkarten und Luftbilder, die zuvor digital bearbeitet werden mussten. Abrufbar sind außerdem digitale 3D-Laserscandaten, die die Geländeoberfläche des Rheinlands millimetergenau abbilden, eine Quelle, die für die archäologische Denkmalpflege heute unverzichtbar ist. Die digitalen Geländemodelle lassen das Mikorelief prähistorischer, antiker und historischer Anlagen klar zu Tage treten, die ansonsten nicht zu erkennen sind. In digitaler Form können all diese Informationen am Computerarbeitsplatz mit den Planungsflächen ‚verschnitten‘ und miteinander kombiniert werden um Befunderwartungen zu formulieren, die Auswirkungen von Planungen auf das archäologische Kulturgut zu beurteilen und entsprechende Stellungnahmen abzugeben. Lägen die Informationen nicht digital vor und könnte die Bearbeitung nicht derart effektiv am Computerarbeitsplatz erfolgen, wäre die Bodendenkmalbelange in vielen Planungs- und Genehmigungsverfahren nicht in der Lage, ihre Belange fristgerecht und angemessen zu vertreten.

### **Das Digitale bei der Durchführung archäologischer Maßnahmen**

Zwei Aspekte verlangen den Einsatz digitaler Verfahren auch dann, wenn die bodendenkmalpflegerische Bewertung von Planungen archäologische Untersuchungen erforderlich machen: Zum einen ist das natürlich die Verpflichtung, Bodendenkmäler, die einem Vorhaben weichen müssen, bestmöglich zu untersuchen und zu dokumentieren, um zumindest ihren Informationsgehalt den aktuellen Möglichkeiten entsprechend zu bewahren. Zum anderen ist es die Notwendigkeit, archäologische Maßnahmen, die im Rahmen von Planungs- und Genehmigungsverfahren – auf Kosten von Vorhabenträgern – erfolgen müssen, so zielführend, schnell und kostengünstig

wie möglich durchzuführen und ihre Ergebnisse zeitnah zur Verfügung zu stellen. Dabei geht es zunächst darum, Bodendenkmäler, die anhand der Recherche des Fachamts zu erwarten sind, mit Prospektionsmethoden zu verifizieren, abzugrenzen und in ihrer Qualität zu bestimmen. Dafür kommen neben der ‚klassischen‘ archäologischen Begehung und Sondierung auch geoelektrische und geomagnetische Messungen, Bodenradarmessungen, Direct Push-Verfahren zur Untergrunderkundung und Metalldetektoren zum Einsatz. Ohne die Nutzung von Datenbank-, Geoinformations- und Grafiksystemen zur Verarbeitung von Raster- und Vektordaten wäre die Erfassung, Verwaltung und Auswertung der resultierenden Daten nicht möglich. Die georeferenzierten Ergebnisse der Erkundungen bilden die Grundlage dafür, das archäologische Kulturgut mit dem Ziel seiner Erhaltung in den Planungs- und Genehmigungsverfahren zu berücksichtigen. Je konkreter die vorausgehende Klärung der archäologischen Parameter erfolgt, desto besser kann das Gelingen und desto größer ist die Planungssicherheit für die Vorhabenträger (Abb. 1).



Abb. 1: Mehrphasiges römisches Lager im geophysikalischen Befund, Kalkar, Nordrhein-Westfalen

Muss das archäologische Erbe dennoch einer Planung weichen, werden einmalige archäologische Quellen ausgelöscht, die in ihrer spezifischen Ausprägung nur an der jeweiligen Stelle entstehen konnten und in ihrem Informationsgehalt nicht zu ersetzen sind. Diese Unikate müssen daher zumindest bestmöglich untersucht und dokumentiert werden. Auch dazu gehört nach heutigem Stand der Technik immer der Einsatz von Datenbanksystemen und portablen Computern, von Geoinformations- und Grafiksystemen. Die Grabungsdokumentation erfolgt zunehmend digital, wodurch die Daten auch der Auswertung und Interpretation zeitnah und in

geeigneter Weise zur Verfügung stehen. Vieles was früher zu Grabungsverlauf, Funden, Befunden, stratigrafischen Beziehungen und sonstigen Faktoren analog dokumentiert wurde, wird heute unmittelbar digital erfasst. Digitale Fotografie ist Standard. Befunde mit komplexer räumlicher Struktur, die auf herkömmliche Weise nicht annähernd adäquat abzubilden wären, werden mittels 3D-Laserscan oder Structure-from-Motion (SFM) – einem Verfahren, das aus zweidimensionalen Bilddaten dreidimensionale Oberflächen berechnet – dokumentiert. Auf diese Weise sind sie nicht nur detailliert ‚lebensecht‘ erfasst, sondern stehen als räumliche Modelle auch nachträglich noch für Fragen zur Verfügung, die bei herkömmlicher Dokumentation nicht mehr zu beantworten wären. Selbst die zeichnerische Dokumentation von Schichtenaufschlüssen, die als ‚Herzstück‘ der archäologischen Grabung klassischerweise von Hand erfolgt, lässt sich heute, wenn fachlich nichts dagegen spricht, mittels Fotogrammetrie und SFM digital vornehmen. Das kann sogar in besonderem Maße dem methodischen Anspruch einer klaren Trennung von „Dokumentation“ und „Interpretation“ gerecht werden, weil der menschliche Faktor bei der Abbildung der Situation zunächst keine Rolle spielt und die Befund- und Schichtenansprache erst im zweiten Schritt erfolgt. Große Möglichkeiten für die Dokumentation archäologischer Grabungen bietet schließlich der Einsatz von Kameradrohnen, durch die sich gerade große Untersuchungsflächen ideal abbilden und Grabungsverläufe computergestützt regelmäßig von definierten Positionen oder Flugkursen dokumentieren lassen (Abb. 2).



Abb. 2: 3D-Laserscan-Dokumentation eines Einlaufbauwerks in den Kö-Graben, Düsseldorf, Nordrhein-Westfalen

Auch nach Abschluss der Geländearbeiten sind die Berge von Funden und Proben und die gewaltige Datenmenge größerer archäologischer Untersuchungen heutzutage ohne digitale Verfahren gar nicht mehr handhabbar. Das reicht von der Auswertung und Interpretation mittels Phasenplänen, Befundrekonstruktionen und statistischen Methoden bis zur Fundbeschriftung mit Hilfe digitaler Drucker.

Die Möglichkeiten digitaler Verfahren verbessern jedoch nicht nur den Erkenntnisgewinn archäologischer Maßnahmen, die Qualität ihrer Dokumentation und die Auswertbarkeit der Untersuchungsergebnisse, sondern tragen auch maßgeblich zum Erfolg bodendenkmalpflegerischer Arbeit bei. So helfen sie zum einen, den zeitlichen Aufwand archäologischer Maßnahmen zu verringern, die im Rahmen von Baumaßnahmen erfolgen müssen. Das ist für die Durchführung von Vorhaben oft von wesentlicher Bedeutung, sei es, dass nur ein enges zeitliches Fenster zur Verfügung steht oder der Einsatz von besonders kostenintensivem technischen Gerät, etwa für Gründungsarbeiten oder Maßnahmen zur Baugrubensicherung, minimiert werden soll. Zum anderen ermöglicht es digitale Verfahren, die Ergebnisse von Untersuchungen, durch die archäologische Daten für Planungs- und Genehmigungsverfahren erhoben werden, zeitnah und in einer digitalen Form zur Verfügung zu stellen, die ihre Nutzung für die planerische Bearbeitung unmittelbar zulässt. Für die Wahrnehmung der archäologischen Denkmalpflege als berechenbarer Partner ist der Wert dieser Erfahrung von bodendenkmalpflegerischen Maßnahmen als stringente Schritte in oft langwierigen Verfahren gar nicht hoch genug einzuschätzen. Endlich – und damit schließt sich der Kreis – ermöglicht es die Digitalisierung, die Daten aktueller archäologischer Maßnahmen nach ihrer Beendigung zeitnah in die Datenbank des Fachamts einzupflegen, wo sie wiederum zur Beurteilung neuer Vorhaben und Planungen zur Verfügung stehen.

### **Das Digitale bei der Vermittlung archäologischer Ergebnisse**

Auch der dritte Bereich bodendenkmalpflegerischen Wirkens, die Vermittlung archäologischer Ergebnisse und bodendenkmalpflegerischer Aspekte, ist heute ohne den Einsatz digitaler Verfahren gar nicht mehr vorstellbar. Dabei ist die Visualisierung und Inszenierung der Bodendenkmalthematik eine ebenso wichtige Aufgabe wie der unmittelbare

Schutz der Bodendenkmäler, weil mangelnde Kenntnis ihrer Existenz und Bedeutung noch immer die Hauptursache dafür ist, wenn das archäologische Erbe bei Planungen nicht angemessen berücksichtigt wird. Insofern tragen solche Inszenierungen – nach dem Motto „Man sieht nur, was man weiß“ – ganz wesentlich dazu bei, durch mehr Problembewusstsein künftig eine bessere Berücksichtigung des archäologischen Kulturguts in Verfahren zu erreichen. Darüberhinaus können sie im Nachgang zu archäologischen Untersuchungen als eine Art ‚Verwendungsnachweis‘ für die Mittel wirken, die im öffentlichen Interesse für den Bodendenkmalschutz aufgewendet wurden.

Neben der Realisierung gebauter ‚archäologischer Fenster‘, der Kennzeichnung von Strukturen in Oberflächen und anderen Formen der physischen Gestaltgebung archäologisch-historischer Sachverhalte sowie der Erläuterung durch ‚klassische‘ Informationstafeln nutzt man heute vielfach digitale Medien und Verfahren. Das Spektrum ist groß. Es umfasst interaktive oder statische digitale 3D-Modelle und animierte 3D-Filme, wie etwa im „ArcheoPoint“, einem archäologischen Schauraum im U-Bahnhof Heinrich-Heine-Allee in Düsseldorf, Nordrhein-Westfalen, der die Struktur und Entwicklung der ehemaligen Festungsanlagen der Landeshauptstadt erläutert. Grundlage solcher Visualisierungen können die Daten von Befundaufnahmen mittels 3D-Laserscan oder SFM sein. Diese digitalen Daten lassen sich auch dazu nutzen, haptische Modelle anzufertigen, die in klassischem Bronzeguss oder mittels 3D-Druck bzw. „Rapid Prototyping“ in verschiedenen Materialien entstehen können. Eine weitere digitale Technik, die für die Vermittlung vielfältige Möglichkeiten bietet, ist „Augmented Reality“, mit der sich mittels Smartphone, Tablet oder ähnlichem Gerät in der realen Umwelt virtuell historische Zustände und archäologische Rekonstruktionen anzeigen lassen. Bisher wenig verbreitet aber sehr illustrativ sind Hologramme, von denen eines 2017 in Viersen, Nordrhein-Westfalen eingeweiht wurde. Das „Zeitfenster Kesselsturm“ zeigt eine nachempfundene Situation des 17. Jahrhunderts an der historischen Stadtmauer des Ortsteils Dülken. Für seine Herstellung fanden die digitalen Daten von Filmaufnahmen Verwendung, mit denen die szenische Darstellung einer Reanactement-Gruppe an Ort und Stelle aufgezeichnet worden war (Abb. 3).

Was bei der Nennung von Möglichkeiten digitaler Technik für die Vermittlung archäologischer



Abb. 3: Hologramm „Zeitfenster Kesselsturm“, Viersen-Dülken, Nordrhein-Westfalen

und bodendenkmalpflegerischer Thematik nicht fehlen darf, ist schließlich das Internet. So ist jede noch so gelungene Visualisierung an jedem Ort darauf angewiesen, dass interessierte Bürger zunächst von ihrer Existenz erfahren, um sie aufsuchen zu können. Häufig ist das derzeit nicht der Fall. Umgekehrt ermöglichen es „QR-Codes“ an Informationstafeln, archäologischen Fenstern und sonstigen Inszenierung, sich über die vor Ort gebotenen Erläuterungen hinaus auf entsprechenden Webseiten mit dem jeweiligen Thema zu befassen. Die vielfältigen Möglichkeiten digitaler Verfahren beschränken sich aber nicht auf die Vermittlung unserer Thematik mittels neuer Medien und Methoden. So ist auch die Herstellung herkömmlicher Informationstafeln dank digitaler Druckverfahren deutlich günstiger geworden. Die geringeren Kosten und die Möglichkeit, die digitalen Vorlagen ohne nennenswerten Aufwand zu verändern und beliebig zu reproduzieren, erlauben es zudem, die Tafeln mit relativ geringem Aufwand zu aktualisieren und bei Beschädigung rascher zu ersetzen.

Fasst man die cursorische Darstellung der Rolle, die digitale Verfahren heute in der archäologischen Denkmalpflege spielen, unter dem Strich zusammen, bleibt festzustellen, dass die bodendenkmalpflegerische Arbeit bereits heute ohne ihren Einsatz nicht möglich wäre und künftig nur dann erfolgreich sein kann, wenn alle Möglichkeiten neuer Technologien und Verfahren konsequent genutzt werden. Beim Schutz und der Pflege des archäologischen Erbes bleibt kein Raum für ein beharrendes Festhalten an überkommenen Methoden. Was zählt, ist ausschließlich die Frage, ob es nützt.

#### Abbildungsnachweis

- 1 Steve Bödecker, LVR-Amt für Bodendenkmalpflege im Rheinland
- 2 Sabrina Geiermann
- 3 Philipp Dreber