

## Zum Einsatz von Geoinformationssystemen in Geschichte und Archäologie

*Kerstin Droß\**

**Abstract:** In recent years the interest in the use of computer-aided Geographic Information Systems (GIS) in archeology and history has increased. In contrast to traditional printed maps all information in a GIS-based map is linked to certain information contained in a database. By using different layers combined with thematic maps and specific SQL-queries on the data stored in the databases each user of GIS is able to create new maps according to personal interests. "Hassia Exploranda", a project being developed in Marburg, uses the wide range of applications GIS provides to visualize the remains of Roman presence in the area of the German federal state of Hesse. The aim of this project is to design a GIS that can be used mainly by teachers and pupils to learn about Roman presence in Hesse by creating their own maps (e.g. showing all locations of a special date). Furthermore it can be helpful for the planning of lessons and for preparing trips to archeological sites.

In den letzten Jahren hat die Verwendung computergestützter Geographischer Informationssysteme (GIS) immer mehr an Bedeutung gewonnen. GIS sind längst keine Nischentechnologie mehr, sondern finden in vielen Gebieten Anwendung.<sup>1</sup> Zur Einrichtung eines GIS-Arbeitsplatzes sind nicht länger mehrere 10.000 Euro notwendig, die notwendigen geographischen Basisdaten sind in Breite verfügbar. Auch in der Archäologie und der Geschichte rücken GIS daher immer mehr in den Blickpunkt des Interesses. GIS werden hier vor allem zur Erfassung, Visualisierung und Analyse von Beständen und zur Erstellung sogenannter Thematischer Karten verwendet, aber auch zur Berechnung von

---

\* Address all communications to: Kerstin Droß, Seminar für Alte Geschichte, Wilhelm-Röpke-Str. 6C, 35032 Marburg, Germany; e-mail: Kerstin.Dross@gmx.de.

<sup>1</sup> Zentrale Anwendungsbereiche sind das Vermessungswesen sowie verschiedene Anwendungen in Kommunen, der Landwirtschaft oder im Marketing. Die Einsatzmöglichkeiten sind derartig vielfältig, daß sie hier unmöglich vollständig aufgelistet werden können. Vgl. dazu z.B. Peter Moll (Hrsg.) Raumbezogene Informationssysteme in der Anwendung, Bonn 1995, passim.

Lagekriterien noch unbekannter Fundplätze oder zur Durchführung komplexer Analysen zur Entwicklung von Siedlungsräumen eingesetzt. Der vorliegende Artikel will daher zunächst die Grundlagen von GIS erläutern und im Anschluß anhand eines Beispiels Anwendungsmöglichkeiten zur Nutzung in den Altertumswissenschaften aufzeigen. Als Geographisches Informationssystem wird dabei im folgenden ein System aus Hardware, Software und Anwendungen verstanden, welches es ermöglicht, raumbezogene Daten zu erfassen, verwalten, analysieren und präsentieren.<sup>2</sup> Es gestattet somit die Speicherung, Verwaltung und Auswertung von geographischen Daten auf der einen und Sachdaten auf der anderen Seite, kurz, es stellt eine Verknüpfung von einer digitalen Karte mit einer (relationalen) Datenbank dar. Die Daten werden dabei in Form von zweidimensionalen Tabellen verwaltet, die über Schlüssel (Primärschlüssel, Fremdschlüssel) miteinander verknüpft werden müssen.

## Visualisierung in Form von Karten

In vielen Bereichen werden räumliche Modelle in Form von kartographischen Darstellungen genutzt, um räumliche Zusammenhänge anschaulich zu machen, Analysen vorzunehmen und Forschungsergebnisse zu dokumentieren. Seit der Schulzeit ist den meisten Menschen der Umgang mit verschiedensten Karten vertraut. Etwa 80% des weltweit vorhandenen Datenmaterials bestehen aus Daten mit einem räumlichen Bezug<sup>3</sup>, also solchen Daten, die in Form von Karten umgesetzt werden können. Gerade die Verwendung von Karten ermöglicht eine besonders effiziente Informationsvermittlung, da Raumbezüge in bildlicher Form deutlich besser wahrgenommen werden als Raumbezüge, die in Form von Texten und/oder Tabellen kodiert sind.<sup>4</sup> Letztere übersteigen häufig die Grenzen der menschlichen Aufnahmefähigkeit.<sup>5</sup> Erst durch die Umsetzung in einer Karte können räumliche Informationen also gut verständlich weitergegeben werden. Auch komplexe Sachverhalte wie Lagebeziehungen, flächenhafte Ausdehnungen, Distanzen und Richtungen können so abgebildet und vermittelt werden. Folgerichtig gilt die Visualisierung von Geodaten durch Karten als fundamentale Methode der Geographie.<sup>6</sup> Aber nicht nur Geographen nutzen Karten. Neben vielen anderen Berufsfeldern sind gerade auch Altertumswissenschaftler zur Darstellung ihrer Forschungsergebnisse sowie zur Veranschau-

---

<sup>2</sup> Irmela Herzog, Archäologische Karten mit MapInfo 6.0, Bonn 2002, 4.

<sup>3</sup> A. Hardie, The development and present state of Web-GIS, in: *Cartography* 27/2 (1998), 11 f.

<sup>4</sup> Frank Dickmann, Einsatzmöglichkeiten neuer Informationstechnologien für die Aufbereitung und Vermittlung geographischer Informationen – das Beispiel kartengestützte Online-Systeme, in: *Göttinger Geographische Abhandlungen* 112, hg. vom Vorstand des Geographischen Instituts der Universität Göttingen, Göttingen 2004, 13.

<sup>5</sup> P. Leiberich, *Business Mapping im Marketing*, Heidelberg 1997.

<sup>6</sup> Dickmann (wie Anm. 4) 14.

lichung räumlicher Zusammenhänge auf Kartendarstellungen angewiesen. Neben „klassischem“ Kartenmaterial (Printkarten) kommen hier mehr und mehr computer- oder internetgestützte Karten sowie GIS zum Einsatz. Gegenüber Printkarten oder digitalen statischen Karten bieten GIS einige spezifische Vorteile. So sind GIS-Karten beliebig erweiterbar, können sowohl zwei- als auch dreidimensional sein und bieten die Möglichkeit die hinterlegten Informationen durch gezielte Abfragen zu immer neuen Karten zu kombinieren, die exakt den jeweiligen Fragestellungen des Nutzers entsprechen. Durch Analyse-Tools können in GIS-Programmen außerdem umfassende Datenauswertungen wie beispielsweise Distanzmessungen auf der Grundlage des Geländereiefs oder Analysen der Sichtverbindungen von Punkten in der Landschaft vorgenommen werden.

Allgemein ausgedrückt ist jedes Objekt innerhalb einer GIS-Karte mit verschiedenen Informationen aus den zugrundeliegenden Datenbanken verknüpft. Die gezielte Abfrage dieser Daten (also von sachlichen und/oder räumlichen Kriterien) durch den Nutzer führt zur Entstehung immer neuer Karten. Da für jedes Objekt zusätzlich Informationen zu seiner Geometrie, also seiner Lage und Form, vorhanden sind, wird es als Geobjekt bezeichnet. Jedes Geobjekt eines GIS besitzt eine eindeutige Identität und trägt verschiedene Arten von Informationen, wie Zugehörigkeit zu einer Gruppe oder Klasse (Semantik), Attribute, Geometrie, Beziehungen zu anderen Geobjekten oder Erscheinungsbild (Präsentation).<sup>7</sup>

## Datenverarbeitung in GIS

Das einem GIS zugrunde liegende Datenmodell ist in der Lage, Geobjekte sowohl in Form von Vektor- als auch von Rasterdaten zu verwalten.<sup>8</sup>

Vektordaten setzen sich aus zwei- oder dreidimensionalen geometrischen Formen zusammen. Die verwendeten Basistypen sind hierbei: Punkt, Linie/Kurve, Fläche und Körper. Vektorgraphiken können im Gegensatz zu Rastergraphiken ohne Qualitätsverlust stufenlos skaliert und verzerrt werden. Außerdem bleiben bei Vektorgraphiken die Eigenschaften einzelner Linien, Kurven oder Flächen erhalten und können auch nachträglich noch verändert werden. Beispiele für Vektorgraphiken sind Graphik-Dateien mit den Endungen dxf, dwg, eps.

---

<sup>7</sup> Wolfgang Reinhardt u. a., Raumbezogene Informationssysteme, in: Handbuch Ingenieurgeodäsie, hg. von Michael Möser, Gerhard Müller, Harald Schlemmer u. Hans Werner, Heidelberg 2004, 16.

<sup>8</sup> Darin unterscheiden sich GIS also nicht wesentlich von herkömmlichen Datenmodellen, wie sie beispielsweise in Graphikprogrammen verwendet werden. Die grundlegende Neuerung von GIS liegt also nicht im verwendeten Datenmodell, sondern in der Verwaltung der geographischen Daten.

Rasterdaten basieren im Gegensatz dazu auf der Grundlage von Pixeln. Geometrisch betrachtet ist ein Pixel eine Fläche mit quadratischer Seitenlänge, dem ein exakter Farbwert zugeordnet ist. Somit werden also sowohl Punkte als auch Linien als Flächen dargestellt. Die Qualität einer Rastergraphik ist abhängig von der Gesamtzahl der Pixel (Auflösung) und der Informationsmenge pro Pixel (Farbtiefe). Es gilt: Je kleiner die Pixelgröße, desto besser die graphische Repräsentation der Rasterdaten. Rasterdaten können durch Scannen oder mit Hilfe von digitalen Kameras sehr schnell und unkompliziert gewonnen werden. Allerdings können dabei je nach verwendeter Auflösung und Farbtiefe sehr große Datenmengen anfallen. Stellvertretend seien an dieser Stelle die Datenformate jpg, bmp oder tif genannt.

GIS erlauben also die Integration von gescannten oder digitalen Karten und Photos ebenso wie die Weiterverarbeitung von Dateien aus Graphikprogrammen. Diese Kombination ermöglicht die Erstellung eines leistungsfähigen Systems, das den Ansprüchen seiner Nutzer gerecht wird.

Innerhalb eines GIS werden die erfaßten Raum- und Sachdaten in verschiedenen Informationsebenen (Layern) verwaltet. Durch die Überlagerung dieser Layer (z.B. Gewässernetz, Grenzverläufe, Fundorte römischer Kastelle) ist es möglich, verschiedene Informationen entsprechend der jeweils aktuellen Fragestellung in Karten zu kombinieren.

## Die Datenbank

Grundlage eines jeden funktionsfähigen GIS ist die zugrundeliegende (relationale) Datenbank.<sup>9</sup> In diesem Datenpool werden die gesammelten Informationen zusammengeführt und verwaltet, um später kombiniert mit den vorhandenen Vektor- und Rasterdaten in Karten dargestellt werden zu können.

Für Datenbanken in GIS gelten die gleichen Anforderungen wie für Datenbanken in anderen Kontexten:

- Die Verwaltung strukturierter Daten muß ermöglicht werden.
- Die Dopplung von Datensätzen (Redundanz) muß vermieden werden.
- Regeln müssen die Eindeutigkeit von Daten sicherstellen (referenzielle Integrität).<sup>10</sup>

Werden diese Anforderungen erfüllt, ist es möglich, jeden Datensatz zweifelsfrei zu identifizieren und mit Hilfe von Abfragen Daten nach spezifischen Kriterien aus der Datenbank zu extrahieren. Dazu wird in den meisten Datenbanken wie GIS-Programmen SQL (*structured query language*), eine Datenbanksprache für relationale Datenbanken verwendet. Diese Datenbanksprache verfügt

---

<sup>9</sup> Zur allgemeinen Einführung in relationale Datenbanken vgl. Andreas Meier, *Relationale Datenbanken. Leitfaden für die Praxis*, Berlin 2005.

<sup>10</sup> Dies geschieht beispielsweise dadurch, daß das Datenbanksystem falsche Werte ablehnt und auf die Einhaltung korrekter Wertebereiche achtet.

über eine relativ einfache Syntax und stellt eine Reihe von Befehlen zur Datenabfrage bereit. Die Ergebnisse solcher SQL-Abfragen werden in einer neuen Datenbank ausgegeben, können gespeichert, in einer Karte angezeigt und mit anderen Informationen (weitere Abfrage, thematische Karten etc.) kombiniert werden.

Neben den SQL-Abfragen sind es besonders die sogenannten „Thematischen Karten“, die für die Anwendung von GIS von Bedeutung sind. Unter einer „Thematischen Karte“ wird eine Karte verstanden, die ein bestimmtes Thema wie Bevölkerungsdichte oder die Verteilung von Fundplätzen verbildlicht. Dabei werden die Informationen der Datenbank nach den gewünschten Kriterien gruppiert und farblich differenziert in einer Karte ausgegeben. Gerade Thematische Karten sind in der Archäologie und Geschichte von besonderer Bedeutung.

Neben den oben aufgeführten Anwendungsmöglichkeiten von GIS treten unterschiedliche Analysetools, deren Zahl und Leistungsfähigkeit von der Art des verwendeten GIS-Programmes abhängt. So ist es beispielsweise möglich, Distanzberechnungen zwischen zwei Punkten auf der Grundlage eines digitalen Geländemodells anzustellen, Sichtfeldanalysen durchzuführen oder die Größe von Einzugsgebieten zu kalkulieren. Die bei diesen Analysen gewonnenen Ergebnisse sind wiederum über Karten kommunizierbar.

Die entstehenden Karten, die Antworten zu Forschungsfragen liefern, aber durch die Kombination und Präsentation von Forschungsergebnissen auch Grundlage neuer Arbeitsthesen werden können, können je nach genutztem Programm in verschiedenen Datenformaten ausgegeben, in exzellenter Qualität gedruckt, direkt im Internet veröffentlicht und in einem Graphikprogramm weiterverarbeitet werden.

## Ein Anwendungsbeispiel – „Hassia Exploranda“

Nach diesen eher theoretischen Erläuterungen nun ein wenig näher zur Praxis. Wie könnte die Anwendung eines GIS also für den Historiker von Nutzen sein? Dieser Frage gilt es am Beispiel des am Seminar für Alte Geschichte entstehenden historischen GIS (H-GIS) „Hassia Exploranda“ zu den Spuren der Römischen Vergangenheit des Bundeslandes Hessen nachzugehen.

Dieses GIS richtet sich vor allem an Lehrer und Schüler, denen die Spuren der Römer in Hessen nahegebracht werden sollen. Das GIS soll dabei sowohl die Zusammenstellung eigener Karten ermöglichen als auch bei der Vorbereitung des Unterrichtes und von Exkursionen helfen, indem Arbeitsblätter und zusätzliche Informationen zu den kartierten Fundorten bereitgestellt werden. Darüber hinaus kann das entstehende GIS auch von Studenten und historisch interessierten Laien genutzt werden.

Ausgehend von der gewählten Zielgruppe konnten in einem nächsten Schritt die als wichtig eingestuften Informationen, die das GIS enthalten soll, ermittelt werden. Von den gewünschten Informationen ausgehend wurde dann die Datenbankstruktur konzipiert und mit der Sammlung des Datenmaterials begonnen. An dieser Stelle sei angemerkt, daß das GIS nicht etwa die vollständige Erfassung aller hessischen Fundplätze anstrebt.<sup>11</sup> Dies ist zum einen mit den momentan verfügbaren personellen wie finanziellen Ressourcen nicht zu verwirklichen, zum anderen aber auch auf Grund der angestrebten Zielgruppen nicht zwingend erforderlich, da sich das H-GIS zunächst nicht an Fachwissenschaftler wendet. Darüber hinaus soll durch die Verzeichnung der Fundstellen innerhalb von „Hassia Exploranda“ der Ausbeutung römischer Fundplätze durch Raubgräber kein Vorschub geleistet werden. Daher werden die Koordinaten eines Fundplatzes dem Benutzer nicht zugänglich gemacht. Für die Verortung der Fundpunkte auf der Karte wurden zudem die Daten der jeweiligen Ortsmittelpunkte, nicht aber die exakten Koordinaten der Fundstelle verwendet.<sup>12</sup>

Die Qualität – und damit die Benutzbarkeit eines solchen H-GIS – hängen entscheidend von dem Aufbau der Datenbank sowie den hinterlegten Informationen ab. Momentan existieren acht relationale Datenbanken, die in Microsoft Access verwaltet werden. Sie enthalten:

- moderne Bezeichnung des Fundortes
- Kategorisierung
- Datierung
- Koordinaten
- Landkreis
- Museum (Anschrift, ggf. Öffnungszeiten und Kontaktperson)
- antike Bezeichnung
- Fundmünzen (nach Zahl und Wert)
- Literatur und Informationen zum Fundort.

Eine Verlinkung zu der in Frankfurt geführten epigraphischen Datenbank<sup>13</sup> ist bereits angedacht, so daß darüber hinaus auch die lateinischen Inschriften eines Fundortes aufgerufen werden könnten.

---

<sup>11</sup> Erfasst sind die in den folgenden Werken verzeichneten Fundplätze: D. Baatz, F.-R. Herrmann, *Die Römer in Hessen*, Stuttgart 1989; A. Thiel, *Wege am Limes*, Stuttgart 2005; J. Lindenthal, *Kulturelle Entdeckungen 2005*; *Die Fundmünzen der römischen Zeit in Deutschland (FMRD)*, Abteilung V, Hessen, Bde. 1-3, Mainz 1994-2003.

<sup>12</sup> Geographische Koordinaten liegen zu nahezu allen Orten weltweit in unterschiedlichen Koordinatensystemen (GPS, Gauß-Krüger, Längen- und Breitengrade) vor und sind frei verfügbar. Als Beispiel sei hier nur auf <[www.fallingrain.com](http://www.fallingrain.com)> verwiesen.

<sup>13</sup> <[www.manfredclaus.de](http://www.manfredclaus.de)> [30.05.2006]. Die Frankfurter Epigraphik-Datenbank umfaßt weitgehend alle lateinischen Inschriften und ermöglicht die Abfrage von Beleg, Provinz, Ort und Suchtexten. Bis heute sind 363.615 Datensätze aus über 580 Publikationen für mehr als 16400 Orte aufgenommen.

Die Erfassung der Landkreise der verzeichneten Plätze, die an dieser Stelle besonders hervorgehoben werden soll, stellt gerade für die Planung von Ausflügen und Exkursionen ein wertvolles Instrument für den Benutzer dar und ist daher vor allem für Lehrende, aber auch interessierte Laien und Touristen von Interesse.

Von zentraler Bedeutung für die Güte des H-GIS sind außerdem die Kategorien, in die die aufgenommenen Fundplätze eingeteilt werden. Nur eine sinnvolle, einheitlich durchzuhaltende Kategorisierung liefert bei der Erstellung von Abfragen und eigenen Karten die gewünschten Ergebnisse. Es existieren die Kategorien (in alphabetischer Reihenfolge):

Befestigungsanlage, Brücke, Burgus, Ehrenbogen, Einzelfund, Grab/Gräberfeld, Handwerksbetrieb, Kastell, Kastellbad, Kleinkastell, Kultplatz/Heiligtum, Lager, Marschlager, Meilen-/Grenzstein, Schanze, Schlachtfeld, sonstige Siedlungsspuren, Stadt, Steinbruch, Straße, Therme, *vicus*, *villa rustica*, Wachturm.

Einige der gewählten Kategorien bedürfen dabei einer genaueren Definition. So muß, neben einer allgemeinen Klärung der Begrifflichkeiten, für den Nutzer des H-GIS erläutert werden, nach welchen Kriterien die einzelnen Fundplätze den Kategorien „Lager“ oder „Kastell“ zugewiesen werden. In diesem speziellen Fall folgt „Hassia Exploranda“ der in der provinzialrömischen Archäologie gängigen Praxis, limeszeitliche militärische Anlagen als Kastell, frühere als Lager zu bezeichnen. Eine ähnliche Problematik stellt sich bei der Kategorie „Stadt“. Hier geht das H-GIS von einem siedlungsgeographisch-funktionalen Stadtbegriff aus, der die Kategorisierung eines Fundplatzes als Stadt unabhängig von dem Vorhandensein von *civitas*-Rechten erlaubt.

Für „Hassia Exploranda“ wurden darüber hinaus die Fundmünzen der einzelnen Fundorte sowohl in der Gesamtzahl als auch nach einzelnen Nominalen geordnet erfaßt. Dazu wurden systematisch alle Münzen aus den FMRD aufgenommen, die von Orten stammen, an denen auch andere Spuren römischer Präsenz gefunden wurden. Auf diese Weise konnten insgesamt fast 20.000 Münzen erfaßt werden. Einzel- und Schatzfunde unsicherer Herkunft wurden ebenso unberücksichtigt gelassen wie Münzen aus späteren Fundkomplexen (z.B. alamannischen Gräberfeldern) ohne sonstigen römischen Kontext. Anhand dieser Auszählung der Fundmünzen ist es möglich, die unterschiedliche Verteilung der Geldwerte auf einzelne Fundstellen (z.B. Limeskastell im Gegensatz zu einer Stadt) zu zeigen.

Die erhobene Datengrundlage wurde mit Hilfe des Programms MapInfo 7.5 weiterverarbeitet und mit einem digitalen Geländemodell zusammengebracht. Die hierbei verwendete Kartengrundlage ist das digitale Höhenmodell, das im Rahmen der *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) der NASA erstellt wurde. Es handelt sich dabei um eines der genauesten frei verfügbaren Höhenmodelle und liegt mit einem Gitter von 90 x 90 m vor. Dieses digitale Höhenmodell wurde mit Hilfe des Programms Global Mapper 6.05 mit einer neuen,

an die geographischen Gegebenheiten Hessens angepaßt, Farbgebung versehen.

Zusätzlich zu den römischen Fundstellen existieren Layer mit einem Flußnetz, mit den Landes- und den Kreisgrenzen, die fakultativ eingeblendet werden können. Außerdem ist es möglich, eine Beschriftung der einzelnen Fundorte (bzw. Name des Fundortes oder Fundkategorie) anzuzeigen und Kartenausschnitte zu vergrößern. Das Programm erlaubt darüber hinaus die Erstellung Thematischer Karten – also eine Differenzierung der dargestellten Fundpunkte beispielsweise nach Kategorie – sowie die Durchführung der bereits erwähnten SQL-Abfragen. So wird es also beispielsweise möglich, alle erfaßten Fundorte innerhalb eines bestimmten Landkreises, mit einer bestimmten Zeitstellung oder einer bestimmten Kategorie anzuzeigen. Diese Abfragen sind beliebig miteinander kombinierbar und werden sowohl als Datenblatt als auch in der Karte angezeigt. Zusammen mit den geplanten Arbeitsblättern zu verschiedenen Themen für den schulischen und universitären Bereich können diese Karten gerade auch in Verbindung mit den zusätzlich hinterlegten Informationen zu jedem Fundort ein wertvolles Werkzeug für Lehrende zur handlungsorientierten Unterrichtsgestaltung darstellen.

Eine erste Publikation der Datenbank ist im Rahmen eines Moduls „Römerzeit“ im Landesgeschichtlichen Informationssystem Hessens (LaGIS) des Hessischen Landesamtes für Geschichtliche Landeskunde angedacht.<sup>14</sup> Hier sollen jedoch zunächst nur die erhobenen Daten zur Verfügung gestellt werden. Eine zweite Publikation auf CD-Rom oder als Web-GIS mit der zusätzlichen Möglichkeit zur Erstellung eigener Karten und den Unterrichtsmaterialien wird angestrebt.

Langfristig betrachtet ist „Hassia Exploranda“ – wie grundsätzlich jedes GIS oder H-GIS – als ausbaufähiges Modul zu verstehen, wobei unterschiedliche Ergänzungen vorstellbar sind. Die Anwendungsmöglichkeiten sind durch eine Ausweitung des regionalen Rahmens über das Gebiet Hessens hinaus sowie durch die zusätzliche Kartierung von Fundplätzen der indigenen Bevölkerung schrittweise erweiterbar. Perspektivisch könnten auch einzelne Fundgattungen erfaßt und so ihre regionale Verteilung und relative Fundhäufigkeit anschaulich gemacht werden. Durch eine solche Erweiterung und Vervollständigung der Datenbank würde eine Nutzung von „Hassia Exploranda“ auch für Fachwissenschaftler attraktiv. Die Verwirklichung eines solchen Ausbaus ist allerdings stark abhängig von einer möglichen finanziellen Förderung des Projektes, sowie dem damit verbundenen personellen und zeitlichen Aufwand – doch die bisherigen positiven Reaktionen auf „Hassia Exploranda“ machen Mut und motivieren zur Fortführung des Projektes.

---

<sup>14</sup> <www.hgl.de> [30.05.2006]. Herrn PD Dr. Otto Volk und Frau Prof. Dr. Ursula Braasch-Schwersmann sei an dieser Stelle herzlich für ihre Unterstützung gedankt.

## Ausblick

Die Nutzung von GIS bietet gerade für den Historiker und Archäologen eine große Zahl an Möglichkeiten. Besonders für diese Fachdisziplinen ist die Visualisierung von Daten von großer Bedeutung. Trotzdem ist gutes Kartenmaterial bislang häufig Mangelware. Zwar erfordert die Konzeption einer GIS zugrundeliegenden Datenbank einiges an Fingerspitzengefühl und Erfahrung, doch bedeutet die Aufbereitung von Daten in Form eines GIS durch die quasi automatische Kartierung und Darstellung nicht nur eine enorme Arbeitsreduktion, sondern auch die Möglichkeit zu neuen Einblicken in die Materie, da oftmals selbst bei schon lange bekanntem Datenmaterial neue Zusammenhänge oder Fragestellungen durch die Erstellung von GIS-Karten bzw. die Anwendung von GIS-Analysewerkzeugen auftreten. Im Rahmen eines GIS können nicht nur Fundpunkte kartiert und differenziert dargestellt werden, es ist vielmehr auch möglich, Einzugsgebiete von Siedlungen zu analysieren, die Lage von Siedlungen in Bezug zu Flüssen oder Gebirgen zu setzen oder Besiedlungsdichten zu rekonstruieren. Außerdem sind auch eine GIS-basierte Dokumentation von Ausgrabungen und die Auswertung der Befunde und Funde möglich. Gerade diese Praxis findet mehr und mehr Anwendung. Zwar ersetzt ein solches Vorgehen die „klassischen“ Dokumentationsmethoden nicht, aber es kann in Ergänzung zu diesen umfassendere Einblicke gewähren und bei der Untersuchung und Rekonstruktion von Vergangenheit wertvolle Dienste leisten.

Die Chance, unterschiedlichstes Datenmaterial wie digitale Karten und Photos und Dateien aus Graphik-Programmen mit Fundortkartierungen oder GIS-basierten Grabungsdokumentationen zusammenzubringen und je nach der aktuellen Fragestellung individualisierte Karten zu erstellen, ermöglicht somit nicht nur die Visualisierung von Forschungsergebnissen, sondern kann auch weitere Forschungen anstoßen.