

DAVID WHEATLEY & MARK GILLINGS **Spatial Technology and Archaeology.** The Archaeological Applications of GIS. Taylor & Francis Inc. London – New York 2002. 269 S., 92 Abb., 21 Tab. Paperback. ISBN 0-415-24640-7.

Während im europäischen Ausland und in Nordamerika seit den 70er Jahren des 20. Jh. Geographische Informationssysteme (GIS) eingesetzt werden und mittlerweile integraler Bestandteil archäologischer Forschung und denkmalpflegerischer Tätigkeiten sind, beginnt diese Technik in Deutschland erst seit wenigen Jahren Verbreitung zu finden. Deutliches Zeichen für eine beginnende Akzeptanz ist die Tatsache, dass GIS-Kenntnisse vom Verband der Landesarchäologen in der Bundesrepublik Deutschland für die wissenschaftliche Leitung einer Ausgrabung oder Prospektion gefordert werden (Arch. Nachrbl. 4, 1999, 16). Dass GIS dabei weitaus mehr als Werkzeuge für die Erstellung von Verbreitungskarten sind und sowohl in der archäologischen Forschung als auch in der Denkmalpflege wertvolle Dienste leisten können, zeigen die in den letzten Jahren initiierten Projekte zur Fundstellenprognose in verschiedenen Bundesländern (u. a. Sachsen: A. ZEEB, Erste Schritte zu einem Flächenmanagement – Ein GIS in der sächsischen Archäologie. In: Forschungsgesellschaft Wiener Stadtarchäologie (Hrsg.), Archäologie und Computer. Workshop 3, 1998, 85–102. Wien 1999; Brandenburg: J. KUNOW & J. MÜLLER, Unentdeckten Fundplätzen auf der Spur. In: Arch. Deutschland 4/2003, 8–13).

Die Gründe für die späte Akzeptanz in Deutschland sind vielfältiger Natur. Unter anderem ist dafür sicherlich die eher Realien-bezogene Weise archäologischer Forschung hierzulande verantwortlich, die oft immer noch mit einem gewissen Misstrauen auf theoretische und methodische Ansätze blickt, bei denen die klassische Auswertung von Fundmaterial von z. T. untergeordneter Bedeutung sind. Landschaftsarchäologische Fragestellungen spielen aber auch in Deutschland schon sehr früh eine Rolle bei archäologischen Gebietsaufnahmen (z. B. G. KOSSACK, Südbayern während der Hallstattzeit, 130. Röm.-Germ. Forsch. 24. Berlin 1959). Daher kommt an dieser Stelle wohl ein zweiter Grund der Zurückhaltung zum Tragen: Wie bei anderen, ähnlichen Entwicklungen auch (Kombinationsstatistik, ¹⁴C-Untersuchungen, usw.) greift hier zunächst einmal das Misstrauen gegenüber Techniken und Analysen, die nicht mehr komplett selbst von jedem Archäologen durchgeführt werden und bei denen man sich der Hilfe „von außen“, d. h. von Naturwissenschaftlern, Statistikern oder auch eines Computers bedienen muss. Dass sich all diese anfangs argwöhnisch oder gar ablehnend betrachteten Verfahren und Methoden nun etabliert haben, ist auch darauf zurückzuführen, dass einerseits die gelieferten Ergebnisse sehr überzeugend sind und dass andererseits eine Vielzahl von Publikationen die jeweiligen „neuen“ Techniken auch für Archäologen verständlich und auf konkrete Forschungsgebiete bezogen dargestellt haben. Mittlerweile sind Kombinationsstatistik und Dendrochronologie Themen in einführenden Proseminaren an deutschen Universitäten und auch beim Thema GIS wird sich in absehbarer Zeit die Erkenntnis durchsetzen, dass diese Methodik und die damit verbundene Technik nicht das Denken als erkenntnisgewinnenden Prozess ersetzen will, sondern letztlich auch vorhandene Daten ökonomischer aufarbeitet, deren Interpretation nach wie vor dem Archäologen überlassen bleibt.

Für das Fachgebiet der Geographischen Informationssysteme in der Archäologie sind zwar schon zahlreiche Publikationen (meist aus dem englischsprachigen Raum) in verschiedenen Fachbibliotheken verfügbar; eine grundlegende Einführung, die alle Aspekte des Themas für Archäologen und mit archäologischen Beispielen zusammen- und umfassend behandelt, fehlte aber bislang (als allgemeine, „nicht-archäologische“ Einführung sei empfohlen: H. SAURER & F.-J. BEHR, Geographische Informationssysteme. Eine Einführung. Darmstadt 1997).

Das hier vorzustellende Buch kann diese Lücke schließen und somit dem Einsatz von GIS auch in der deutschen Archäologie ein breiteres Verständnis und eine größere Akzeptanz verschaffen. Die Autoren, die durch langjährige eigene Projekte mit GIS über ausgewiesene Erfahrungen auf dem Gebiet der „Raumdaten-bezogenen Archäologie“ (*spatial archaeology*) verfügen, wenden sich an „alle, die sich mit der Interpretation oder Verwaltung von archäologischen Informationen beschäftigen“ und eignet sich dabei sowohl für Studierende und GIS-Anfänger, als auch für solche Archäologen, die in der Denkmalpflege täglich mit der Verwaltung geographisch/archäologischer Daten zu tun haben (XV). Wie wichtig der korrekte und kritische Umgang mit geographischen Informationen ist, ergibt sich schon aus der Tatsache, dass letztlich jede archäologische Information auch eine räumliche Komponente enthält (sei es nun die Lage einer Beigabe in einem Grab oder die Lage einer Fundstelle in einer Landschaft).

Das Buch erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit (XV), sein Aufbau aber ermöglicht seine Verwendung als grundlegende Einführung, wie auch als Nachschlagewerk für das gezielte Aneignen bzw. Erweitern von bestimmten Kenntnissen aus einzelnen Abschnitten. Dazu gliedert sich das Werk in verschiedene Kapitel mit grundlegenden und auch weiterführenden Themen.

Bevor das eigentliche Thema GIS behandelt wird, wenden sich die Autoren grundsätzlichen Problemen raumbezogener Archäologie zu und knüpfen dabei an eine Vielzahl theoretisch-methodischer Überlegungen zum Umgang mit den Informationen Raum, Landschaft und Umwelt an (1–21).

Wichtig ist dabei zunächst einmal die Begriffsbestimmung eines „Geographischen Informationssystems“ (9–13). Aus der Vielzahl der gängigen Definitionen lässt sich zusammenfassen, dass ein GIS ein computerbasiertes System ist, das der Aufnahme, Bearbeitung, Verwaltung, Analyse und Visualisierung von raumbezogenen Daten dient. Aus dieser allgemein anerkannten Beschreibung ergibt sich einerseits, dass ein GIS kein Punkt auf einer Karte und auch keine Verbreitungskarte im herkömmlichen Sinne ist und dass andererseits ein GIS auch kein einzelnes spezifisches Computerprogramm ist. So haben sich auch für GIS-Anwendungen in der Archäologie mehrere Softwareprodukte für verschiedene Betriebssysteme und mit verschiedenen speziellen Anwendungsbereichen etabliert. Ihnen allen gemeinsam ist die Technik, unterschiedliche Informationen (z. B. Bodenarten und Höhenstufen) aus unterschiedlichen Dateien in verschiedenen Ebenen (*layer*) darzustellen und diese archäologischen und naturräumlichen Daten ([geophysikalische] Prospektionen, Grabungsdaten, Luftbilder, Klimadaten, topographische Daten, geologische Daten usw.) zu kombinieren und deren Informationen auch miteinander auszuwerten.

Nach der Definition eines GIS beschäftigen sich die Autoren umfassend mit den zugehörigen Daten, deren Darstellung und den unterschiedlichen Datentypen.

Auch so wichtige und komplexe Fragen wie die zu unterschiedlichen Projektionssystemen oder zu verschiedenen Datenstrukturen (z. B. Vektor- und Rasterdaten) werden dabei verständlich, umfangreich und reich illustriert dargestellt. Dem Anspruch, Probleme sowohl einführend für Anfänger als auch detailliert für Fortgeschrittene darzustellen, werden die Autoren hier wie auch im weiteren Verlauf des Buches voll gerecht. Neben der Darstellung der Grundlagen eines Themas fehlt auch nie der Hinweis auf mögliche Probleme und Fehlermöglichkeiten. Zusammenfassungen pointieren die wichtigsten Aspekte der einzelnen Kapitel.

Die Datenaufnahme und -generierung nimmt bei allen Analysen mit einem GIS den größten Raum ein; entsprechend eingehend beschäftigen sich die Autoren mit der Datenaufnahme und -zusammenführung (59–87). Nach einer Vorstellung verschiedenster Datenquellen und deren Aufbereitung wird auch das Problem der Datenqualität behandelt. Eine Auswertung – nicht nur mit einem GIS – kann nur so gut sein, wie die zugrunde liegenden Daten. In diesem Zusammenhang kommen dann auch den sog. Metadaten (Daten über die Daten) große Bedeutung zu, mit deren Hilfe die Herkunft, der Bearbeitungsstand und die Qualität der verwendeten Daten auch im laufenden Bearbeitungsprozess nachvollzogen werden können.

Mit der Überschrift „This is where the fun starts“ übertiteln die Autoren dann das zentrale Kapitel zur Datenbearbeitung in einem GIS (89–106). Grundlegend wird eingeführt in Abfragetechniken, univariate statistische Zusammenfassungen sowie einfache Datentransformationen und -modellierungen, d. h. der (mathematischen) Verschneidung von Informationen unterschiedlicher Herkunft aus verschiedenen Ebenen zu einer neuen Ebene.

Zahlreiche Auswertungsmöglichkeiten ergeben sich aus der Verwendung digitaler Geländemodelle (DGM, engl. DEM), denen sich das fünfte Kapitel widmet (107–124). Nach einer Einführung in unterschiedliche Verwendungsmöglichkeiten, die in späteren Kapiteln ausführlicher beschrieben werden, der Speicherung der entsprechenden Daten und den zugehörigen Datenstrukturen widmen sich die folgenden Seiten insbesondere der Berechnung bzw. der Erzeugung von Höhenmodellen, wobei auch die z. T. komplexen Rechenverfahren ausführlich beschrieben und dabei deren Vor- und Nachteile dargelegt werden. Als Ableitungen der Geländemodelle werden auch Hangneigungs- und Hangausrichtungswerte, Geländeschattierungen und Gewässermodellierungen kurz beschrieben.

Räumliche Strukturen und Muster zu erkennen, beschreiben und auswerten zu können, ist Kern der meisten archäologischen Analysen mit einem GIS. Es ist speziell unter der Prämisse der Objektivität kaum möglich, diese Strukturen ohne die Hilfe statistischer Verfahren zu untersuchen, ja überhaupt wahrnehmen zu können. Entsprechende Verfahren sind daher auch in einem GIS wichtige Bestandteile der archäologischen Auswertung und werden zielgerichtet vorgestellt und erklärt (125–146). Gerade die Komplexität der statistischen Methoden macht es sicherlich nicht sinnvoll, das sechste Kapitel als leichte Abendlektüre zu empfehlen, doch ist gerade der Aufbau des Buches dazu geeignet, durch die übergreifenden Abschnitte und Zusammenfassungen trotzdem einen „leichter verdaulichen“ Informationsgehalt zu präsentieren.

Aus der geographischen Lage einer Fundstelle ergeben sich zahlreiche Möglichkeiten zur Berechnung von Informationen zu deren Umfeld. Dazu gehören Territorien genauso wie Verkehrswege und Wirtschafts- bzw. Nutzungsräume. Grundlegende Techniken zur Berechnung entsprechender Daten beherrschen alle GIS-Programme, in Kap. 7 beleuchten die Autoren aber auch die methodischen und mathematischen Hintergründe der entsprechenden Analyseverfahren wie Pufferzonen, Tessellation/Triangulation, *cost surface/least cost pathways* und Umfeldanalysen (*site catchment*).

Die Modellierung von Lagemustern für Fundstellen, verbunden mit der Vorhersage noch unbekannter Fundstellen (165–181) ist auch in der bundesdeutschen Denkmalpflege ein aktuelles Thema (zuletzt KUNOW & MÜLLER a. a. O.). Ausführlich beschreibt das Buch unterschiedliche Vorgehensweisen bei der sog. induktiven und der deduktiven Modellierung, bei der Prognosemodelle über Fundstellen wahrscheinlichkeiten auf der Grundlage von bekannten Fundstellenlagen und deren Umweltbezug (induktiv, *data-driven*) bzw. auf der Grundlage theoretischer Überlegungen (deduktiv, *theory-driven*) berechnet werden. Insbesondere die Berechnung der Gewichtung beim Verschneiden verschiedener Lagecharakteristika nimmt einen breiten Raum in diesem Kapitel ein, das von praktischen Beispielen ergänzt wird. Die in der anglo-amerikanischen und niederländischen Forschung intensiv diskutierte Frage des sog. *environmental determinism*, also der Abhängigkeit von Fundstellenvorkommen von den Möglichkeiten der umgebenden Landschaft (V. GAFFNEY & M. VAN LEUSEN, *Postscript-GIS, environmental determinism and archaeology: a parallel text*. In: G. LOCK & Z. STANČIĆ [ed.], *Archaeology and Geographical Information Systems: A European Perspective*, 367–382. London 1995) wird auch im vorliegenden Buch aufgegriffen. Die Frage, ob analysierte Fundstellenlagen tatsächlich einen Hinweis auf das wirtschaftlich und/oder kulturell determinierte Umweltverhalten geben können oder ob sie letztlich nur die Gegebenheiten des untersuchten Siedlungsraumes wiedergeben, können aber auch die beiden Autoren nicht beantworten, was nicht zuletzt auch an der Tatsache liegen könnte, dass die bisherige Diskussion zu diesem Thema letztlich eher dem Streit in einer Glaubensfrage gleicht.

Aus vorhandenen Daten mathematisch begründbare Vermutungen über Werte in „Datenlücken“ anstellen bzw. diese interpolieren zu können (z. B. bei der Berechnung von Geländemodellen die Werte zwischen zwei gemessenen Punkten), ist Grundlage vieler Untersuchungen, bei der Muster in analysierten Bereichen erkannt und diese auf nicht analysierte Bereiche übertragen werden sollen. Die hierzu eingesetzten Rechenverfahren sind ebenso vielfältig wie komplex und die Wahl des „richtigen“ Algorithmus ist entscheidend für die Verwendbarkeit der erzielten Ergebnisse. Im Projekt „Potenza Valley Survey“ der Universität Gent nimmt daher die Analyse der verschiedenen Rechenverfahren zur interpolierenden Berechnung von digitalen Höhenmodellen einen breiten Raum ein; die 35 resultierenden *grids* werden miteinander und vor allem mit real gemessenen Höhendaten verglichen und somit der jeweils adäquate Algorithmus ermittelt (G. VERHOEVEN & F. VERMEULEN, *The Potenza Valley Survey: Towards an explanation of the settlement patterns through the combined use of GIS and different survey techniques*. In: W. BÖRNER & O. HARL [ed.], *Enter the Past. The e-way into the four dimensions of cultural heritage*. Proc. CAA, Vienna April

8–12, 2003. Wien im Druck). Den Autoren des vorliegenden Buches gelingt bei der Vorstellung der wichtigsten Verfahren (*trend surface*, Triangulation, *kriging* usw., 183–200) einmal mehr der Spagat zwischen Tiefgang und Verständlichkeit; sie bieten aber auch über die zitierte Literatur die Möglichkeit zur Vertiefung. Insbesondere für mathematisch weniger versierte Nutzer des Buches ist darüber hinaus die Zusammenfassung des neunten Kapitels eine Hilfe bei der Auswahl des adäquaten Rechenverfahrens.

Obwohl Kriterien, wie die Sichtbarkeit bestimmter Fundstellen von anderen aus (z. B. die sog. „Fürstensitze“ der Hallstattzeit und die zugehörigen „Fürstengräber“) oder die Möglichkeit, bestimmte Regionen bzw. Territorien von speziellen Siedlungen aus zu überblicken und zu kontrollieren, schon lange eine Rolle in archäologischen Untersuchungen und Deutungen spielen, basieren diesbezügliche Bewertungen häufig auf unsystematischen oder gar gefühlsmäßigen Einschätzungen. Insbesondere Bewertungen von Fundstellen als „prominent“, „versteckt“ oder „beherrschend“ werden in der Praxis meist eher willkürlich verwendet. Mit GIS sind aber Werkzeuge verfügbar, die diesbezüglich eindeutige Berechnungen und auf deren Grundlage eindeutige Bewertungen zulassen.

Nach einer Einführung in die Bedeutung der Sichtbarkeitsanalysen in der Archäologie und einer Vorstellung von verschiedenen Anwendungen und deren theoretischem Hintergrund werden die derzeit gängigen Verfahren (*line of sight*, *viewshed*, *cumulative/multiple viewshed*) beschrieben und deren Anwendung an weiteren Beispielen dargelegt.

Mit dem Einsatz von GIS in der Denkmalpflege beschäftigt sich das elfte Kapitel. Zahlreiche Beispiele belegen das Potential der zu einem GIS zu rechnenden Methoden und Werkzeuge bei der Verwaltung und beim Schutz archäologischer Denkmale. Nicht zuletzt sind gerade verschiedene Landesdenkmalämter in Deutschland (Brandenburg, Sachsen, Niedersachsen u. a.) die Vorreiter bei der Entwicklung und beim Einsatz von GIS. Insbesondere in Zeiten leerer öffentlicher Kassen und den damit verbundenen Streichungen (aktuell z. B. die geplante „Neustrukturierung“ der Denkmalpflege in Baden-Württemberg oder an die Streichung sämtlicher Finanzmittel für die Kommission für Archäologische Landesforschung in Hessen) ist die Investition in ein GIS – die ja nicht nur Hard- und Software, sondern vor allem Mitarbeiter/innen zum Überführen analoger Daten und Informationen in digitale Form erfordert – zunächst einmal ein nicht unerheblicher Kostenfaktor, der sich bei durchdachter Konzeption des Systems aber durch effektive und schnelle Arbeitsmöglichkeiten rasch amortisiert.

Zahlreiche weitere Problempunkte (Datenqualität, Verfügbarkeit und Qualifizierung von Mitarbeiter/innen, effektive Projektplanung usw.) werden von den Autoren angesprochen. Auch hier geben Beispiele aus der (englischen) Praxis Verständnishilfen.

Den Perspektiven zur Weiterentwicklung von GIS-Verfahren widmet sich das letzte Kapitel des Buches. Aufbauend auf einem Resümee des derzeitigen Standes von GIS in der Archäologie – das sich naturgemäß im Wesentlichen an der Situation in Großbritannien und den Vereinigten Staaten orientiert – wird die zukünftige Entwicklung von GIS allgemein, aber auch anhand von Beispielen spezieller technologischer Verbesserungen (Objekt orientiertes GIS, 3D-GIS usw.) beleuchtet. Das Kapitel schließt einerseits mit der Feststellung, dass die Entwick-

lung von GIS und von mit GIS zusammenhängenden Computertechnologien (CAD, GPS, Bildbearbeitung, Datenbanken u. a.) und die weite Verfügbarkeit solcher Technologien die archäologische Forschung beflügelt hat und auch weiter beflügeln wird. Andererseits erfolgt der Aufruf, diesen Fortschritt in Zeiten einer zunehmenden, auch internationalen Vernetzung nicht zuletzt durch das Internet in einer wissenschaftlichen Gemeinschaft zu teilen, Probleme zu diskutieren und somit zu einer Verbreitung von GIS beizutragen.

Das hier besprochene Werk wird seinem Anspruch, eine Einführung für Anfänger und einen Einstieg für Fortgeschrittene zu bieten, voll gerecht. Dass sich die dazu gewählten Beispiele vorwiegend auf Forschungen in Großbritannien und den USA beziehen, liegt dabei sicher nur zum Teil an der Herkunft der Autoren, die beide an britischen Universitäten lehren. Ein weiterer Grund ist sicherlich die Entwicklung, die Raumanalysen und GIS in der Archäologie gerade in diesen Ländern seit mehreren Jahrzehnten gemacht haben. Beispiele aus Deutschland sind dagegen eher selten und zumeist nicht in englischer Sprache publiziert, so dass sie leider von der in dieser Hinsicht mit einer etwas eingeschränkten Wahrnehmung ausgestatteten anglo-amerikanischen Archäologie nicht wahrgenommen wird. So finden sich denn auch nur wenige deutschsprachige Zitate von eher älteren, grundlegenden Werken zu geographischen Fragen in der ansonsten sehr umfangreichen Literaturliste. Diese sind dann auch oft falsch zitiert (z. B. W. CHRISTALLER, Die zentralen orte in Suddeutshlan [Jena 1935], richtig: W. CHRISTALLER, Die zentralen Orte in Süddeutschland. Eine ökonomisch-geographische Untersuchung über die Gesetzmässigkeit der Verbreitung und Entwicklung der Siedlungen mit städtischen Funktionen. Jena 1933). Auch Literatur aus den Niederlanden, die – was den Einsatz von GIS in der Archäologie betrifft – auch methodisch zu den führenden Nationen Europas gehören und in denen grundlegende Aufsätze traditionell zumeist (auch) in Englisch publiziert werden, ist nur dann berücksichtigt, wenn sie in Großbritannien gut zugänglichen Publikationen (z. B. British Archaeological Reports) erschienen sind. Literaturhinweise auf osteuropäische Beiträge – und hier sei vor allem auf die zahlreichen Beiträge aus Tschechien (insbesondere von D. Dreslerova und besonders von E. Neustupný) verwiesen – fehlen ebenso.

Trotz dieser Kritikpunkte kann das vorliegende Werk uneingeschränkt empfohlen werden: Den interessierten Anfängern im GIS-Bereich als Einführung, den Fortgeschrittenen als Vertiefung und den Skeptikern als Anreiz, sich auch mit diesem Thema zu beschäftigen. Dem Buch sei in deutschen Bibliotheken eine ebenso große Verbreitung gewünscht, wie dem Thema GIS in der Archäologie eine große Akzeptanz in der Forschung und Denkmalpflege in Deutschland.

Anschrift des Rezensenten

Dr. A. Posluschny M. A.

Platenstr. 56

60431 Frankfurt/M.

E-Mail:

A.Posluschny@web.de

AXEL POSLUSCHNY