SSOAR

Open Access Repository
www.ssoar.info

# Geographische Informationssysteme in der Historischen Sozialforschung: eine vergleichende Übersicht (Auswahl)

Pierau, Karl

Veröffentlichungsversion / Published Version
Zeitschriftenartikel / journal article

**Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit / provided in cooperation with:**
GESIS - Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften

**Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:**
Pierau, K. (1996). Geographische Informationssysteme in der Historischen Sozialforschung: eine vergleichende Übersicht (Auswahl). *Historical Social Research*, *21*(4), 124-135. https://doi.org/10.12759/hsr.21.1996.4.124-135

**Nutzungsbedingungen:**
*Dieser Text wird unter einer CC BY Lizenz (Namensnennung) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier:*
*https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de*

**Terms of use:**
*This document is made available under a CC BY Licence (Attribution). For more Information see:*
*https://creativecommons.org/licenses/by/4.0*

gesis Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Diese Version ist zitierbar unter / This version is citable under:
https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-32130

Historical Social Research, Vol. 21 — 1996 — No. 4, 124-135

# METHODS: SOFTWARE, REVIEWS, NOTICES

## Geographische Informationssysteme in der Historischen Sozialforschung Eine vergleichende Übersicht (Auswahl)

Auf eine kurze Formel gebracht, kann man Geographische Informationssysteme (GIS) als computergestützte Informationssysteme mit einem Raumbezug bezeichnen. Unter einem Informationssystem verstehen wir ein System, das einen 'Weltausschnitt' unter Verwendung von Daten abbildet, Möglichkeiten zur Erzeugung und Anpassung dieser Daten bietet und dem Nutzer Fragen zu dem 'Weltausschnitt' beantworten kann. Ein Karteikasten mit Adressen stellt somit auch ein Informationssystem dar. Hier sollen jedoch nur computergestützte Systeme betrachtet werden.

Raumbezogene Informationen können in graphischer Form oder als Sachdaten in Form von numerischen oder alphanumerischen Daten vorliegen. Man spricht nur dann von einem Geographischen Informationssystem, wenn die Daten auch graphisch präsentiert werden können. Informationssysteme, hier sind auch GIS gemeint, werden in der Regel angelegt, um eine Vielzahl von Informationen unter wechselndem Informationsbedarf zu speichern. Diese Aufgabe kann nur mit speziell dafür entwickelten Programmen, bei entsprechend strukturierten Informationen mit Datenbankmanagementsystemen (DBMS), befriedigend gelöst werden. Es soll eine ausdrückliche Abgrenzung von solchen Systemen vorgenommen werden, die ihre Sachdaten in einfachen Dateien ohne Datenbankfunktionalität ablegen. Sie können selbstverständlich eine hohe Funktionalität bezüglich der Verarbeitung der graphischen Daten aufweisen. Wir wollen sie hier als Kartographiesysteme bezeichnen und nicht in den Vergleich einbeziehen.

Neben der Einbindung in ein DBMS ist die Systemumgebung von großer Bedeutung für die Wahl eines GIS. Gemeint ist damit, auf welcher Hardwareplattform und unter welchen Betriebssystemen ein GIS verfügbar ist. Es sollen hier drei Hardwareplattformen unterschieden werden: Personalcomputer, Apple Macintosh und Workstation.

## Personalcomputer

Die Kluft bezüglich der Leistungsfähigkeit zwischen den beiden verbreitetsten Prozessorfamilien, Intel-basierte Mikroprozessoren wie sie in PCs Verwendung finden und RISC-Prozessoren aus dem Workstationbereich, hat sich stark verringert. Ebenso steht mit Unix längst nicht mehr ein solides leistungsfähiges Betriebssystem auf der einen Seite, einem die Leistung der Hardware bremsendes DOS auf der anderen Seite gegenüber. Neuere PC-Betriebssysteme erfüllen zwar notwendige Anforderungen an Datensicherheit und Datenschutz (mit Ausnahme von Windows NT) noch nicht, d.h. Schutz vor Beschädigung, Verfälschung und Zerstörung der Daten, Schutz vor unberechtigter Benutzung, wie das bei Unix selbstverständlich ist; sie sind jedoch bei allen noch vorhandenen Unzulänglichkeiten einiger Systeme ein dringend notwendiger Schritt in die richtige Richtung. Die Leistungsfähigkeit der Hardware steht, bei guter Abstimmung der einzelnen Komponenten des PC, der einer Workstation kaum nach und macht den PC zu einer relativ preiswerten, an jedem Schreibtisch zu installierenden Basis. Zur Zeit der ersten 486er-PCs gab es kaum GIS-Softwareentwickler, die daran dachten, ihre bewährten Workstation-Programme auf die PC-Ebene zu portieren. Die amerikanische Firma Environmental Systems Research Institute (ESRI) war eine der wenigen großen Softwarehersteller, die zu ihrem ARC/INFO den PC-Ableger ARC/VIEW schufen, der als ein View-System mit eingeschränkter Funktionalität für seinen großen Bruder gedacht war. Erst mit der Einführung des Pentium-Prozessors und einer sehr kostengünstigen Verfügbarkeit an Arbeitsspeicher (RAM) und Festplattenkapazität rückte für viele Hersteller ein neuer Massenmarkt in den Blickpunkt. Es war nun auf der untersten Ebene der Datenverarbeitung möglich, am PC neben dem Schreibtisch, außer dem Textverarbeitungssystem, dem Graphikprogramm und dem PC-Datenbankmanagementsystem, ein Geographisches Informationssystem zu benutzen. Es entstanden eine Reihe von hoffnungsvollen Neuentwicklungen. Andererseits wuchsen 'von unten' Kartographieprogramme durch erweiterte Datenbankfunktionalität in die Klasse der Geographischen Informationssysteme hinein und Workstationprogramme verlagerten zumindest einen Teil ihrer Funktionalität auf die PC-Ebene.

Die Leistungfähigkeit der Hardware hat in den letzten Jahren bedeutende Fortschritte gezeigt Die Entwicklung der Softwareentwicklung konnte damit nicht Schritt halten. Bevor ein neuentwickeltes PC-GIS über ähnliche Funktionalität und Stabilität eines über Jahre oder sogar Jahrzehnte gewachsenen Workstation-GIS verfügt, bedarf es eines gewissen Entwicklungsprozesses. Andererseits leiden gerade ältere Systeme unter schlechter Qualität des Entwurfs. Bei ihrer Konzeption waren viele Gesichtspunkte modernen Programmentwurfs und heute geforderter Funktionalität noch nicht in den Blickpunkt gerückt. Im Laufe ihres Entwicklungsprozesses wurden neue Funktionen 'von außen angeflickt', was zu unübersichtlichen Programmstrukturen und durch Mehrfachkode zu aufgeblähten, speicherintensiven Programmen führte.

Da gerade kleinere Firmen in diesen Markt drängen, haben Handbücher oft nicht die Qualität, die man von Textverarbeitungssystemen und Datenbanken gewohnt ist. Mangelhafte Handbücher können aber gerade für GIS-Anfänger zu einem entscheidenden Hindernis werden.

## Apple Macintosh

Die Welt der Microrechentechnik galt lange Jahre als geteilt. Auf der einen Seite die weit verbreiteten PCs, auf der anderen die Mac-Welt, besonders in jenen Bereichen anzutreffen, die viel mit graphischen Anwendungen zu tun hatten. Zwischen beiden Welten gab es kaum Brücken. Basierte der PC auf Prozessoren vom Typ 80x86 (Intel), so lag dem Mac der 680xO-Chip von Motorola zugrunde. Nicht nur die unterschiedliche Logik der Chips trennte die beiden Systeme. Von Anfang an war das Betriebssystem des Macintosh mit einer graphischen Mensch-Maschine-Schnittstelle konzipiert. Die Bedienung war so einfach, wie es unter Windows nie erreicht wurde. Klar definierte Schnittstellen ermöglichten eine sehr einfache Zusammenarbeit unterschiedlicher Programme. Die mit Windows95 auf der PC-Ebene geweckte - aber nicht erfüllte - Hoffnung, den Rechner zusammenzustecken und loszurechnen, ist für den Mac längst erfüllt. Inzwischen wurde der 680x0-Chip vom POWER-PC (PC steht für Performance Chip) verdrängt, ohne daß aber das System an Benutzerfreundlichkeit verloren hat. Auf diesen neuen POWER-Mac's sind bei entsprechender Ausstattung auch PC-Programme lauffähig. Sie lassen sich relativ einfach in PC-Netze integrieren und der Datenaustausch über Netz oder Diskette stellt keine Schwierigkeit mehr dar. Die oft erhobene Forderung nach Kompatibilität zu PCs reduziert sich auf das gleiche Problem wie es für zwei PC-Systeme steht. Um Daten austauschen zu können, müssen sie über eine gemeinsame Schnittstelle verfügen. Die Preise für POWER-Mac's liegen in der Größenordnung von PC-Systemen. Für Computer dieser Klasse sprechen die hohe Graphikfähigkeit, die problemlose Zusammenarbeit verschiedener Programme und auch die Erfahrung der Programm-Entwickler mit graphischen Anwendungen.

## Workstation

Eine Wurzel der GIS-Programme sind CAD-Systeme, das sind computergestützte Entwurfssysteme wie sie z.B. in der Konstruktion benutzt werden. Für sie war die Workstation die geeignete Plattform. Daher entwickelten sich die ersten GIS auf Workstations (bzw. auf Mainframes). Auch heute stellen sie noch die wichtigste Plattform dar, denn neben sehr umfangreichen Hardwareressourcen bietet das vorrangig eingesetzte Betriebssystem Unix den

Schutz vor Verlust und Mißbrauch, den man für wertvolle Datenbestände benötigt. Der Begriff 'Workstation' ist weniger an einen Prozessor oder an ein Betriebssystem gebunden, sondern stellt die nächst höhere Leistungklasse dar. Man spricht auch bei sehr gut ausgestatteten PC-Systemen - die einige zehntausend Mark kosten - und über ein Betriebssystem verfügen, das eine Vielzahl von Aufgaben scheinbar gleichzeitig verrichten kann (Windows NT), ebenfalls von einer Workstation.

Für ein GIS auf diesen Rechnern spricht die im allgemeinen sehr hohe Leistungsfähigkeit der Hardware, häufig die Reife und Funktionalität des GIS. Wenn der Kostenfaktor nicht ins Gewicht fällt, z.B. weil Hard- und Software bereits zur Verfügung stehen, ist diese Arbeitsumgebung zu empfehlen, da man in diesem Bereich die leistungsfähigsten Programme findet

## Grundfunktionalität eines GIS

Die Gegenüberstellung verschiedener GIS setzt voraus, daß wir bestimmte Merkmale dieser Klasse von Programmen für besonders hervorhebenswert, charakteristisch oder wichtig erachten. Neben grundsätzlichen Aspekten wie z.B. Service- und Garantieleistungen, Brauchbarkeit der Handbücher, werden im folgenden einige Gruppen von Merkmalen skizziert und ihre Relevanz aus sozialwissenschaftlicher Sicht erörtert.

### *Erfassung, Fortführung und Modellierung raumbezogener Daten*

Unter diesen Punkt fallen Elementarfunktionen wie Unterstützung bei der Digitalisierung von Karten und damit verbundene Einpassung der Vorlage auf ein einheitliches Bezugssystem, mathematisch-statistische Methoden wie Transformation in andere Koordinatensysteme, Umwandlung von Punkt- und Linienformationen eines kartenähnlichen Dokuments in digitale Form, Polygonisierung (Prozeß des Zusammenfügens von linienhaften Gebilden zu Polygonen) und Objekterzeugung (Bildung von in der realen Welt bedeutsamen Objekten aus den digitalisierten Punkt- und Linienfolgen) und dazu auch Sachdateneingabe zu den Objekten.

Wichtig, aber nur im Ansatz vorhanden bei sehr modernen Systemen, ist eine Unterstützung der Abbildung der Realwelt in bestimmten Zwischenschritten wie in Abb. 1 dargestellt Jedes Informationssystem bildet die Realwelt in ein logisches System ab, welches alle wichtigen Variablen, operationeilen Parameter und Zusammenhänge zwischen ihnen beinhaltet. Um in einem geographischen Informationssystem die gewünschten Informationen wirklich verfügbar und nutzbar zu haben, muß die Realwelt anwendungsbezogen im System abgebildet werden. Dieser Schritt d.h. die Analyse der anwendungsbezogenen Realwelt und daraus die Modellbildung, verkörpert die eigentliche intellektuel-

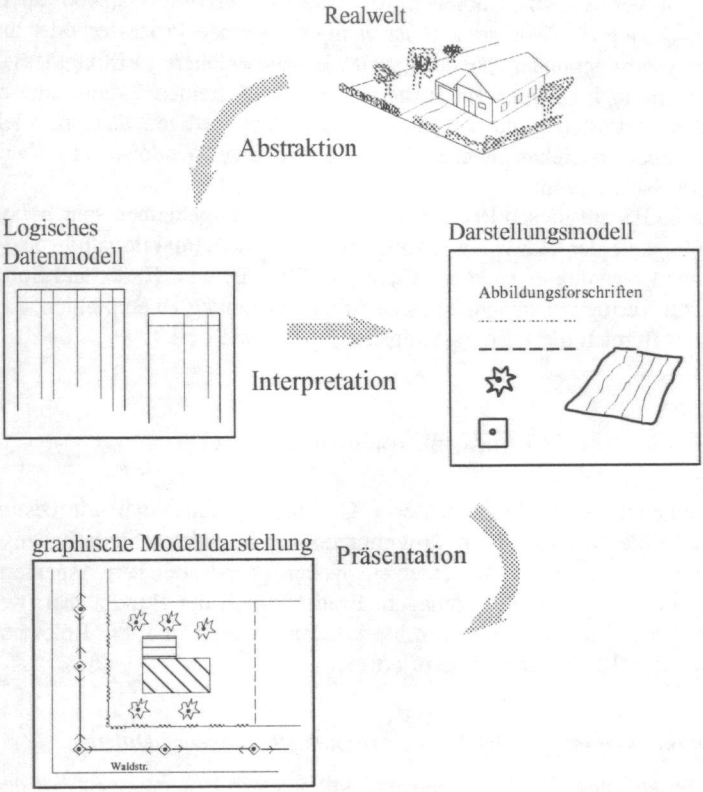


Abbildung 1

le Basis des raumbezogenen Informationssystems.

Politische Karten der aktuellen Verwaltungseinheiten werden von vielen Herstellern angeboten. Wesentlich seltener sind gute historische Karten erhältlich. Für Projekte kleineren Umfangs oder bei geringen Genauigkeitsanforderungen an die digitalen Karten kann es zweckmäßig sein, die Karten selbst aufzunehmen. Es bieten sich dafür zwei Wege an. Im ersten Fall wird die Karte auf einen Digitalisiertisch gespannt und von dort durch Überfahren der Linien mit einem lupenartigen Instrument in den Computer übertragen. Man speichert auf diese Weise nur die Linien als sogenannte Vektorgraphik. Im zweiten Fall wird das Kartenmaterial gescannt, im Computer paßgerecht zusammengesetzt und durch Abfahren der relevanten Linien mit der Maus ebenfalls in Vektorgraphik übertragen. Die durch Scannen aufgenommenen Vorlagen bestehen aus Reihen von Pixeln, ähnlich älteren Zeitungsbildern. Diese Darstellung nennt

man Rastergraphik und je nachdem welche Art der Darstellung von einem GIS unterstützt wird, spricht man von Vektor-, Raster- oder hybriden (gemischten) Systemen. Beabsichtigt man Karten selbst aufzunehmen oder vorhandene zu manipulieren, so ist auf folgende Funktionalität zu achten:

- Linienausdünnung und Glättung, z.B. Filtern und Ausdünnen von sehr dicht nebeneinander verlaufender Kurven, Reduzierung der zu speichernden Punktmenge durch Verwendung höherwertiger Funktionen wie Spline-[1] und Bezierkurven[2].
- Datenkonversion, d.h. Integration von Raster- in Vektorsysteme und umgekehrt.
- Kartenrandbehandlung, blattschnittfreier Zugriff des Datenbestand im GIS.
- Interaktive Korrektur und Fortführung von geometrisch-topologischen und beschreibenden Daten (Verschieben, Drehen, Löschen, Aufspürten, Verschmelzen, Textplazierung und -änderung).
- Aufspürten von Objekten (Linienzügen, Flächen) und Zusammenführen von Objekten, Aggregation von Attributen nach räumlichen Kriterien.
- Eingabe von Daten anderer Systeme bis hin zu ASCII, Ausgabe in andere Formate (Interfaces).

Datenbank-Erzeugung und -Management umfaßt alle die Grundfunktionen, die auf das Datenbanksystem aufgesetzt sind. Einige GIS nutzen externe DBMS anderer Hersteller und legen sowohl die Geometriedaten als auch die Sachdaten in diesen ab. Andere verwalten die Geometriedaten in eigenen internen Dateisystemen und benutzen nur für die Sachdaten DBMS. Eine dritte Gruppe von GIS hat sowohl für Geometrie- als auch für Sachdaten eine eigene Datenverwaltung. Leider hat man in vielen Fällen den Aufwand gescheut ein tatsächliches Datenbankmanagementsystem, das eine flexible Verknüpfungen verschiedener Daten zuläßt, zu programmieren. Man liefert statt dessen einfache Dateisysteme, die jeweils nur eine Datei mit den graphischen Objekten verbindet. Streng genommen handelt es sich hier, wie eingangs erwähnt, nicht um GIS sondern um Kartographiesysteme. Auch diese sind für viele sozialwissenschaftliche Analysen durchaus geeignet. Wenn bei der Analyse der Realwelt keine komplizierten Sachdatenstrukturen zu berücksichtigen sind, kann ein einfaches Dateisystem ausreichend sein. Die graphische und analytische Funktionalität und die Darstellungsmöglichkeiten können auch bei kleinen Systemen hervorragend sein. Stellvertretend sei das System PCMap genannt, das vom Hersteller als 'System für thematische Kartographie' bezeichnet wird.

---

[1] Spline's glätten Punktfolgen indem durch jeweils drei aufeinanderfolgende Punkte Polynome dritten Grades gelegt wird, die sich ohne 'Knicke' aneinander reihen.

[2] Bezierkurven sind Kurven die sich Punkten im Raum anschmiegen und auf Exponentialfunktionen beruhen.

*Verarbeitung und Analyse raumbezogener Daten*

Zu den grundsätzlichen Funktionen eines GIS sollten die folgenden Punkte gehören:

- Datenabfrage (data retrieval) bedeutet die Recherche im Datenbestand nach bestimmten Attributkombinationen, nach räumlichen und beschreibenden Kriterien, z.B. nach Polygonverläufen und Nachbarschaft.
- Messen, Zählen und Berechnen mit räumlichen und beschreibenden Daten (Anzahl und Häufigkeiten von räumlichen und beschreibenden Gegebenheiten, Abstände, Winkel, Flächeninhalte, Umfang aus geometrischen Daten).
- Zonen- und Puffergenerierung um punkt-, linien- und flächenförmige Objekte, Kreis- oder Quadratpuffer, einseitig oder zweiseitig um Objekte.
- Flächenverschneidung ist eine Methode, die aus Ausgangsdaten durch geometrische Überlagerung (logischer Durchschnitt) neue Daten bildet Verschneidungen sind möglich in den Kombinationen Punkten mit Flächen, Linien mit Flächen, Flächen mit Flächen.
- Statistikfunktionen sind im einfachsten Fall univariate Methoden wie Summen- und Durchschnittsbildung, Histogrammberechnung oder bivariate Analyse wie z.B. Korrelation und Regression. Die Anbindung eines externen Statistikprogramms oder die Einbindung in ein solches, ist in vielen Fällen realisiert, z.B. Mapinfo in das Statistikprogrammpaket SPSS.
- Modellier- und Analysefunktionen wurden in einige Systeme integriert, angeregt u.a. durch Simulation und Szenarienberechnungen im Umweltschutz zum Nachweis von Umweltschäden. Diese Analysen sind verbunden mit booleschen Verknüpfungen, Nachbarschafts- und Konnektivitätsanalyse in Verbindung mit Flächenverschneidungen und Abstraktionen. Bei solchen Anwendungen spielen zeitliche Abläufe eine Rolle. Der temporale Aspekt in Informationssystemen ist Gegenstand der Informatikforschung und noch nicht zufriedenstellend gelöst.
- Mehr für technische Anwendungen wurden Netzwerkfunktionen entwikkelt, z.B. die Suche nach nächsten Nachbarn, der kürzesten Verbindung zwischen zwei Orten, Leitungsverlauf zwischen zwei Orten, topologisch-geometrische Netzwerkanalyse. Diese Analyse struktureller Beziehungen zwischen Objekten, ihrer Topologie, kann auch für sozialwissenschaftliche Analysen interessant sein.

*Ausgabe raumbezogener Daten*

- Displaymanagement darunter sind Anzeige, Verschieben, Zoomen, insbesondere stufenloses Zoomen, Vergrößern/Verkleinern, Fenstertechnik zu verstehen. Interaktives Arbeiten ist ein wesentlicher Aspekt für die Arbeit mit dem GIS.

- Gestaltungsfunktionen zur Erzeugung graphischer Symbole, Linienarten und Flächendarstellungen.
- Graphische und alphanumerische Ausgaben von Karten, Perspektiven, Längsschnitte, Kartodiagramme von Raster- und Vektordaten.
- Generalisierungen treten bereits bei der Erfassung (Erfassungsgeneralisierung) auf, setzt sich während des gesamten Verarbeitungsprozesses bis zur Ausgabe fort. Generalisierung tritt als Problem auf, wenn ein Datenbestand in extrem unterschiedlichen Maßstäben präsentiert werden soll.
- Zeichnungserzeugung auf Normalpapier oder hochwertige Vektor- oder Rasterkarte kombiniert mit Gitterkreuz, Datenbestand und Legende.

## Ausblick

Geographische Informationssysteme entwickeln sich zu einem immer bedeutungsvolleren Hilfsmittel sowohl im kommerziellen Bereich als auch in der Forschung. Neben dem starken quantitativen Wachsen des GIS-Marktes sind auch einige Richtungen qualitativer Entwicklung Geographischer Informationssysteme sichtbar. Veränderungen des Datenbankbereiches werden auch hier wirksam. Vorherrschend sind z.Z. die theoretisch ausgereiften relationalen Systeme, die in der GIS-Technologie Sachdaten und zum Teil auch Geometriedaten verwalten. Als Organisationsprinzip hat sich die Layertechnik durchgesetzt. Vergleichbar mit Folien, die man auch übereinander auf einen Projektor legen kann, wird die Landschaft in Schichten oder Themenbereiche zergliedert. Das Vordringen der objektorientierten Betrachtungsweise im Datenbanksektor wird auch hier deutliche Veränderungen hervorrufen. Objektorientiertheit bedeutet, daß man Erscheinungen, Ereignisse oder Gegenstände nicht mehr sieht als Datenstrukturen auf der einen und Algorithmen und Funktionen, die man auf Datenstrukturen anwendet, auf der anderen Seite. Es werden Objekte als Ganzheit von Datenstruktur ***und*** Funktion betrachtet. Man definiert ein Objekt, indem man die Datenstruktur und die für dieses Objekt sinnvollen Funktionen festlegt Nur diese Funktionen - Methoden genannt - sind dann anwendbar. Im allgemeinen sind Klassen von Objekten gegeben oder man programmiert diese selbst. Indem man einen Prototyp einer solchen Klasse definiert, ihn mit konkreten Daten ausfüllt, hat man alle sein Eigenschaften zur Verfügung, d.h. auch die für ihn geltenden Funktionen oder Methoden definiert. Diese neue Betrachtungsweise wird auch die Entwicklung der GIS beeinflussen. Der Benutzer wird dann nicht mehr Folgen von Layern verwalten müssen, was bei großen Projekten sehr aufwendig sein kann, sondern er hat eine Sicht auf komplexe Objekte der Realwelt. Eine zweite Entwicklung deutet sich durch die Integration temporaler Prozesse in GIS an. Viele reale Prozesse haben eine zeitliche Entwicklungskomponente, die sich nur ungenügend in GIS oder Datenbanken darstellen läßt. Die Integration von zeitlichen Abläufen in Datenbankmanage-

mentsystemen ist Gegenstand der Informatikforschung. Weiterhin sind Vereinheitlichungen der Graphikschnittstellen und Standardisierungen zu erwarten, um den Austausch der Daten zwischen Systemen und den Weg von der Primärerfassung der Geo-Daten zur digitalen Karte im GIS zu vereinfachen.

## Tabellarische Übersicht

Die folgende Auswahl stellt keine Wertung dar. Beispielsweise das System IDRISI besticht nicht durch eine hervorragende Funktionalität. Es ist ein einfaches, klar strukturiertes System, das für die Lehre entwickelt wurde und daher einen hohen Bekanntheitsgrad aufweist Man findet auf dem Markt eine Reihe GIS und Kartographiesysteme, die starke Verbreitung gefunden haben und hier nicht erwähnt werden. Diese Übersicht soll Anregungen geben zum Vergleich unterschiedlicher Systeme und bei der Auswahl, die immer vom Ziel einer konkreten Arbeit abhängig ist Hilfestellung leisten.

Für weitere Informationen möchten wir auf den GIS-Report '96 von Buhmann/Wiesel (Bernhard-Harzer-Verlag GmbH. - Heidelberg: Wichmann) verweisen, in dem auf 243 Seiten 136 im deutschsprachigen Raum angebotene GIS-Software ausgewertet wird.

| Systemname | Hardware | | | Betriebssystem | | | | | Graphik- | Datenbanksprache | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | WS | PC | Mac | Unix | DOS | Win | W95/NT | sonst. | standard | SQL | sonst |
| ARC/INFO | DEC,Sun, IBM u.a. | x | | x | | x | | | DLG,ILG | x | x |
| AtlasGIS | | x | | | x | x | | | | | |
| CADdy | | x | | | x | x | x | | IGES,DXF | | x |
| GRADIS GIS | HP, IBM u.a. | | | x | | | | | CGM,X11 | x | x |
| GRASS | Sun | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| IDRISI | | x | | | x | | | | | | |
| IGS6000 | IBM | | | x | | | | | X11 | x | x |
| MapGrafix | | | x | | | | | x | | | x |
| MapInfo | | x | | | | x | | | | | x |
| SICAD | Siemens | x | | x | | x | | | CGM | | x |
| WinGIS | | x | | | | x | x | | | x | x |
| terra.logic | auf allen WS | | | x | | | | | X11 | x | x |

| Systemname | Datentypen | | | Physikalisch | | | Logisch | | Anwendungspakete | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vektor | Raster | Beschreibend | Dateien | Datenbank | Andere | Layer | relat./obj.-orient. | Kern | Analyse | Statistik |
| ARC/INFO | x | - | x | | (x) | x | x | - | x | x | x |
| AtlasGIS | x | - | x | - | x | - | x | - | x | x | - |
| CADdy | x | - | (x) | x | - | - | - | x | x | - | - |
| GRADIS GIS | x | - | x | - | x | - | - | x | x | x | x |
| GRASS | x | x | | x | - | - | x | - | x | x | - |
| IDRISI | - | x | | x | - | - | x | - | x | x | - |
| IGS6000 | x | x | x | - | x | | | x | x | x | - |
| MapGrafix | x | - | x | - | - | x | x | - | x | x | - |
| MapInfo | x | - | x | - | x | - | x | - | x | (x) | - |
| SICAD | x | x | x | - | x | - | - | x | x | x | - |
| WinGIS | x | - | x | - | x | - | x | - | x | (x) | - |
| terra.logic | x | x | x | - | x | x | x | | x | x | |

## Anbieteradressen

ARC/INFO: ESRI, Environmental Systems Research Institute, Gesellschaft für Systemforschung und Umweltplanung mbH., Ringstr. 7, D-85402 Kranzberg, Tel.: (08166) 38-0

AtlasGIS: GeoSpace Gesellschaft für Umwelt- und Rauminformatik mbH, Siemensstr. 8, D-53121 Bonn, Tel.: (0228) 627494

CADdy: Ziegler-Informatics GmbH, Nobelstraße 3-5, D-41189 Mönchengladbach, Tel.: (02166) 955-56

GRADIS GIS: Strässle Informationssysteme GmbH, Vor dem Lauch 14, D-70567 Stuttgart, Tel.: (0711) 7256-0

GRASS: Space Remote Sensing Centre, Bldg. 1103, Ste. 118, Stennis Space Centre, MS 39529

IDRISI: Clark University Cartographic Service, 950 Main Street, Worcester, MA 01610

IGS6000: IBM Deutschland Informationssysteme GmbH, Bonn, Godesberger Allee 115

MapGrafix: ComGrafix Inc., USA, Vertrieb in Deutschland: TERRAC GmbH, Brandteichstraße 19, PF. 1124, 17464 Greifswald

Mapinfo: Infas Geodäten GmbH, Margaretenstraße 1,53175 Bonn, Tel.: (0228) 38220

SICAD: Siemens Nixdorf Informationssysteme AG, Heinz-Nixdorf-Ring 1, D-33106 Paderborn, Tel.: (05251) 812943

WinGIS: PROGIS Graphische Datenverarbeitung mbH, Italer Straße 3, A-9500 Villach, Tel.: 0043 664 341 7057

terra.logic: Dornier Deutsche Aerospace, 88039 Friedrichshafen, Tel.: (07545) 88678

***Karl Pierau***
***ZA-ZHSF***