

## **GEO-INFORMATION-SYSTEME, Jahrgang 5, Heft1/1992, Seite 38 - 40**

### **Zur GIS-Ausbildungssituation an deutschsprachigen Universitäten**

#### **1. Fragebogenaktion 1990**

Im Verlauf des Spätjahres 1990 hat der Autor mit Unterstützung aus der Geographie (Prof. Kilchenmann, Karlsruhe), Informatik (Prof. Reuter, Stuttgart) und Landschaftsplanung (Dr. Kleyer, Stuttgart) einen vierseitigen Fragebogen an über 100 Institute an deutschsprachigen Universitäten verteilt. Dieser Fragebogen umfaßte neben allgemeinen Informationen zur Institution im wesentlichen Fragen zum Lehrangebot im GIS-Bereich (im weitesten Sinne), der Ausstattung zur Unterstützung diese Lehrangebots und zu Forschungsschwerpunkten. Bis zum Jahresbeginn 1991 lagen knapp 30 Antworten vor, deren Auswertung jetzt abgeschlossen ist.

Die Fachrichtungen

- Geodäsie, in der die Bereiche Vermessung, Photogrammetrie und Kartographie gesammelt sind,
- Geographie mit Kultur- und Wirtschaftsgeographie und Geo-Ökologie,
- Informatik und Mathematik sowie
- Planung, in der viele Einzeldisziplinen wie Architektur, Raum- und Landesplanung, Forstwesen, Ökologie, Landes- und Landschaftspflege u. a. gruppiert sind

werden näher untersucht.

Als überwiegender Studienabschluß wird das Diplom vergeben, sehr wenige schließen mit dem Magister ab. Die jährlichen Gesamtstudentenzahlen schwanken extrem je nach Fachdisziplin. Während die geodätischen Ausbildungsstätten eher unter Studentenmangel leiden und nur im Schnitt etwa 30 Studenten in das Berufsleben entlassen, haben Fachrichtungen wie Informatik und Planungsfächer mit extrem hohen Studentenzahlen bis über 1000 Studenten/Jahr zu leben. Von diesen Studentenzahlen aus allen Fachbereichen erhalten allerdings nur etwa 30 eine spezialisiertere Ausbildung in GIS; für den großen Rest läuft dieses Thema eher am Rande oder sie hören nichts davon.

#### **2. Das Vorlesungsangebot**

Das Vorlesungsangebot zum Themenbereich GIS (Tab. 1) erstreckt sich zur Zeit noch überwiegend in den Bereich der Grundlagenvermittlung in der elektronischen Datenverarbeitung (Hardware, Betriebssystem, Programmiersprache, Eigene Programmierarbeiten) vor dem Vordiplom. Im Hauptstudium erfolgen zumeist im Rahmen von Standardvorlesungen im Studiengang Ausführungen zur Datengewinnung und -visualisierung. Spezialvorlesungen zum Thema GIS, Land-Informationssystem und Raum-Informationssystemen sowie Anwendungen von GIS in der speziellen Fachdisziplin finden deutlich seltener statt. Den mathematisch-algorithmischen Grundlagen wird ebenfalls weniger Aufmerksamkeit geschenkt. Im Kernstudium, d. h. dem Teil des Studiums, den jeder Student unabhängig von der Möglichkeit einer Vertiefungswahl hören muß, werden recht selten GIS-

relevante Vorlesungen angeboten. Der größte Teil sammelt sich im Bereich der Pflichtveranstaltungen zu einzelnen Vertiefungsrichtungen. Dieser Teil wird durch ein Wahlfächerspektrum ergänzt.

Die deutliche Mehrheit der Studiengänge behandelt das Thema GIS am Rande in den gängigen Vorlesungen wie z. B. Photogrammetrie, Geographie, Datenbanken, Statistische Auswertungen etc. Einzelne Institutionen bieten gerade im Pflicht- und Wahlbereich des Studiums Spezialvorlesungen zusätzlich zu den gängigen Vorlesungen des Studiengangs. Der Stundenumfang während des Studiums, der sich näher mit dem Thema GIS befaßt, liegt dann zwischen 5 und 25 Semesterwochenstunden. Nur vier Studiengänge befassen sich sehr intensiv mit dem Bereich GIS in Form eines Hauptfaches (Geographie in Karlsruhe) oder in Form von etablierten Vertiefungsrichtungen (Vermessungswesen in Darmstadt: Vertiefung Geo-Informatik, Bildverarbeitung und Kartenverarbeitung sowie in Stuttgart: Vertiefung Geo-Informationsverarbeitung, Geographie in Salzburg: Vertiefung Geo-Informationstechnologie). Hier werden die Studenten in mehr als 25 Semesterwochenstunden mit Themen im Umfeld von Geo-Informationssystemen vertraut gemacht.

Tabelle 1: Themenbereiche in der GIS-Ausbildung (\* entspricht etwa 5 Nennungen)

Themenschwerpunkte		Kern, Pflicht oder Wahl	
Grundlagen der EDV	*****	Kernstudium Pflichtfach	*****
Kartographie	*****		*****
Datenerfassung (Vermessung, Photogrammetrie usw.)	*****	Wahlfach	*****
Datenverwaltung	****		
GIS, LIS, RIS	****		
GIS-Anwendungen	****		
Mathematisch-algorithmische Grundlagen	**		
Computergraphik und CAD	**		

### 3. Ausbildungsschwerpunkte einzelner Fachrichtungen

#### Geographie

Die Geographie legt ihren Schwerpunkt auf die Datenanalyse und -präsentation. Gängige Themen sind die grundlegenden Datenerfassungsarten wie Vermessung und Photogrammetrie (Luftbildinterpretation, Fernerkundung). Die graphische Datenverarbeitung bis hin zur Kartographie werden ausgiebig behandelt. Die statistischen Auswertungen und die Modellierung dynamischer Prozesse stehen im Vordergrund. Kennzeichnend ist eine starke anwendungsbezogene Ausbildung mit kursartigem Vorlesungsangebot, welches fast vollständig in der eigenen Institution gehalten wird. Weiterhin kennzeichnend ist eine sehr produktspezifische Ausbildung, die an einzelnen Institutionen soweit reicht, daß die Studenten ausschließlich in die Bedienung von Produkten eingeführt werden. Die Grundlagen der Informatik wie Programmieren, Datenbanken und Graphische Datenverarbeitung kommen recht kurz, mit zwei Ausnahmen: Karlsruhe und Salzburg. Hier ist die Geo-Informatik im Studiengang integriert. Zusatzangebote zu Analyseverfahren, Computersimulationsmodellen, Datenbanken und Informationssystemen erweitern das Vorlesungsspektrum.

## Geodäsie

Die klassischen Ausbildungsgänge im Vermessungswesen betrachten das Thema GIS ebenfalls eher am Rande. Das Ausbildungsangebot richtet sich primär auf die Erfassung und Präsentation raumbezogener Daten. Die Thematik GIS ist teilweise in den Standardvorlesungen zur Photogrammetrie oder Kartographie eingebettet. Einzelne spezielle Vorlesungen zu Land-Informationssystemen, Geländemodellen und Bildverarbeitung sind vorhanden. Auch hier sind zwei Ausnahmen zu nennen: Im Darmstadt und in Stuttgart wird dem Thema GIS mehr Aufmerksamkeit zuteil. Spezialisierte Vertiefungen existieren, in denen der Informationsaspekt deutlich ausgeprägter behandelt wird. Die Geo-Informationsverarbeitungsvertiefung in Stuttgart umfaßt z. B. mit einem Stundenumfang von 35 Semesterwochenstunden ab dem 5. Semester Vorlesungen über Datenbanken und Informationssysteme, Graphische Datenverarbeitung, Künstliche Intelligenz, Expertensysteme, Graphentheorie und Numerische Geometrie, Datenmodellierung, Datenanalyse u. dgl., die zum Großteil aus dem Bereich der Informatik, der Planung und der Geographie importiert werden. Insofern gestattet dieser Ausbildungsgang die fächerübergreifende Betrachtung von Geo-Informationssystemen.

## Informatik

Die Informatik bietet eine Grundlagenausbildung mit geringen Ausprägungen in Richtung GIS. In der Informatik-Ausbildung versteckt sich das Thema GIS zumeist in Vorlesungen zur Computergraphik, Graphischen Datenverarbeitung und zu CAD (Computer Aided Design). Zum Standardangebot gehören Vorlesungen über Datenbanken und Informationssysteme; in den wenigsten dieser Vorlesungen wird allerdings die spezielle Problematik raumbezogener Daten angesprochen. Ausnahmen sind hier Stätten, die sich der Datenbankforschung für diesen Bereich verschrieben haben (Stuttgart, Kaiserslautern u. a.).

## Planung

Die Ausbildungsbereiche in Planung und Umwelt behandeln das Thema GIS (und die EDV) eher am Rande und dann mehr in der Anwendung als in der Lehre. Diese stark querschnittsorientierten Disziplinen sind im wesentlichen an der Datengewinnung, der Datenmodellierung und der Nutzung für ihren speziellen Bereich (Forst, Landschaftsplanung, Raumordnung etc) interessiert. Das Thema GIS ist noch nicht weit verbreitet.

## 4. Ausstattung

Die Rechnerausstattung ist überwiegend an Personal Computern orientiert. Im Schnitt ist ein PC und eine Workstation verfügbar, wobei zwischen den Studiengängen starke Unterschiede bestehen. Extrem gut ausgestattet ist Stuttgart. Dort stehen den Wissenschaftlern und Studenten ausschließlich für die Vertiefung in Geo-Informationsverarbeitung vier leistungsfähige Workstations mit modernsten Geo-Informationssystemen zur Verfügung. Ähnliches gilt für die Geographiestudiengang in Karlsruhe. Die Peripheriegeräte sind an allen Institutionen in deutlich geringerem Umfang vorhanden. Nur etwa die Hälfte der Institutionen verfügt über Eingabegeräte wie Digitalisierische oder Scanner bzw. Ausgabegeräte wie Zeichentische und Drucker.

An Software (Tab. 2) überwiegt das Betriebssystem DOS in der Nutzung, gefolgt von UNIX und VMS für Workstations. Eigene Programmierungen finden in den gängigen prozeduralen

Sprachen der 3. Generation wie C, Pascal und Fortran 77 statt. Nur wenige nutzen objektorientierte (Smalltalk) oder funktionsorientierte Sprachen wie LISP und Prolog. Auch die Datenbanksoftware ist primär an den PC gebunden (dBase). Die relationalen Datenbanksysteme wie Oracle, Informix und Empress sind zumeist in das GIS integriert. Die Graphiksoftware und Window-Systeme orientieren sich ebenfalls eher an den GIS-Produkten bzw. der vom Rechner bereitgestellten Firmware wie DEC VWS, SunView etc.

Tabelle 2: Basiswerkzeuge in der Lehre (\* entspricht 5 Nennungen)

Betriebssystem		Programmiersprache		Datenbank		Graphik	
DOS	*****	C	***	DBase	***	GKS	*
UNIX	***	Pascal	***	Oracle	**	X	*
VMS	***	Fortran 77	***	Sonstige	**	Firmware	**
MacOS	*	Lisp	*	-	-	Sonstige	*
Sonstige	**	Sonstige	*****	-	-	-	*

Kommerzielle Geo-Informationssysteme kommen in der Ausbildung ebenfalls zum Einsatz. Auch an den Hochschulen ist der weltweite Marktführer am häufigsten vertreten. Die Firma ESRI mit ihrem Produkt Arc/Info - lauffähig vom PC bis zum Superminicomputer - wird nicht zuletzt wegen der PC-Version an vielen Stellen eingesetzt. An einzelnen Stellen finden spezielle GIS-Pakete zugeschnitten auf die jeweilige Fachdisziplin (Bsp: PIA für den Forstbereich, ALK-GIAP im Vermessungswesen) Anwendung. Nur wenige Institutionen können mit einer Palette von Systemen aufwarten. Überraschend ist die hohe Zahl von interaktiv-graphischen Systemen und Kartiersystemen (Tab. 3). Vereinzelt sind Bildverarbeitungssysteme wie Erdas, EasiPace etc. sowie Statistikpakete wie SAS, SPSS bis hin zu CAD-Programmen wie AutoCAD vertreten.

Tabelle 3: Geo-Informationssysteme (\* entspricht 5 Nennungen)

Kartiersysteme		Geo-Informationssysteme	
DISSPLA	*	Arc/Info	***
UNIRAS	*	PIA	*
Map for the PC	*	ALK-GIAP	*
MapMaster	*	Spans	*
Sonstige	**	Sonstige	**

Die Personaldecke in den Instituten ist für den Bereich der Geo-Informationssysteme extrem schwach ausgeprägt. Im Schnitt findet sich nur ein Wissenschaftler, der sich stärker mit dem Thema GIS beschäftigt. Auch hier gibt es wieder einzelne Ausnahmen mit mehr Mitarbeitern.

## 5. Forschungsarbeiten

Mit der bereits geschilderten knappen Personaldecke sind natürlich auch die Forschungsmöglichkeiten beschränkt. Viele Arbeiten laufen in Form von Seminar- und Diplomarbeiten. Einzelne Promotionen in dem Bereich GIS sind ebenfalls schon erfolgt. Ein Schwerpunkt liegt auf der Drittmittelforschung. Dabei reichen die Themen von Grundlagenforschungen zu GIS wie z. B. Datenmodellen, Datenbanken, Benutzeroberflächen bis zur Forschung mit GIS wie anwendungsbezogene Arbeiten im Bereich Forst, Flurbereinigung, Biotopkartierungen, Land-Informationssysteme, kommunale bis regionale Planungs- und Umweltinformationssysteme etc.

## 6. Schluß

Zusammenfassend kann man feststellen, daß das Thema GIS in der Ausbildung an deutschsprachigen Universitäten noch immer eher am Rande behandelt wird. Dennoch gibt es gerade in der letzten Zeit vermehrt Bestrebungen, diesem Thema größeren Raum im Vorlesungsangebot zu geben. Bis solche Bestrebungen allerdings ihren festgeschriebenen Niederschlag im Studiengang finden, dauert bekanntlich an Hochschulen recht lange. In einem Vergleich mit ausgewählten ausländischen Institutionen wie z. B. dem Studiengang Vermessungswesen in Orono, Maine (USA) - immerhin einem der drei Institutionen des National Center for Geographic Information Analysis, einer der weltweit bekanntesten Institutionen im GIS-Sektor - zeigt sich, daß dort das Thema GIS ebenfalls weniger in der Ausbildung als in der Forschung vertreten ist.

Problematisch ist an den Universitäten der Mangel an qualifizierten Ausbildern, die sich um dieses Zusatzangebot kümmern können. Diesen Mangel an Ausbildern verstärkt noch ein Mangel an für die Ausbildung geeigneter Literatur. Die zahlreiche "graue" Literatur wie z. B. Proceedings, Tagungsbände und Editorials sind nur bedingt zur Ausbildung geeignet. Dies liegt zum einen an deren Zugänglichkeit; viele Literaturstellen sind in Spezialdisziplinen wie Informatik, Computergraphik, Geographie und Kartographie verteilt. Weiterhin fehlt hierin die einheitliche Sprachweise. Zudem geben sie nur ein verzerrtes, in der Regel unvollständiges Bild des Gesamtthemenbereiches der Geo-Informationssysteme wieder. Im deutschsprachigen Bereich hat sich diese Situation durch das Lehrbuch von Bill/Fritsch (1991/1992) verbessert.

Ein weiteres Problem in der Ausbildung ist der Mangel an Interdisziplinarität. Gerade das Thema GIS sollte im Ansatz fächerübergreifend angelegt sein und die Chance des interdisziplinären Zusammenarbeitens eröffnen. Dies sollte auch den Industriebereich und die Anwender mit einschließen.

Es besteht weiterhin ein enormer Bedarf an Nachhochschulausbildung, um das Informationsdefizit (mangels Angebot während der Studienzeit) aufzuholen. Hier sind die Hochschulen gefordert, in Form von Postgraduate Courses oder Aufbaustudiengängen ein Ausbildungsangebot zu unterbreiten. Gestaffelte Kursangebote von wenigen Wochen bis zu Einjahresprogrammen sind gefragt. An einzelnen Hochschulen (ETH Zürich, Universität Wien in dem Studiengang Vermessungswesen) sind die Planungen für solche Kurse weit fortgeschritten - die letztgenannte Hochschule hat bereits ein 1. Nachstudium-Semester (insgesamt vier) abgeschlossen.

Ralf Bill, Stuttgart, heute Rostock