

GIS-Ausbildung an deutschen Hochschulen - ein Statusbericht

von R. Bill, Universität Rostock

GIS-Ausbildungsumfrage an deutschen Hochschulen

| | | |
|---|---------------------------------------|--|
| Name: Prof.Dr.-Ing. Ralf Bill | Telefon: 0381/498-2185 | Fax: 0381/498-2188 |
| Anschrift: Uni Rostock; FB Landeskultur und Umweltschutz; Instit Justus-v.-Liebig-Weg 6 | Email: bill@agr.uni-rostock.de | |
| PLZ: 18051 Rostock | Ausbildungsstätte | Abschluß |
| Fakultät/Fachbereich: Agrarwissenschaftliche Fakultät | Universität | Diplom (Uni) Diplom (FH) Magister Lehramt |
| Studiengang: Landeskultur/Umweltschutz | | |

| | | |
|----------------------------------|--|---|
| Studentenanzahl pro Jahr: | GIS-Anteile (SWS gesamt) | GIS-Spezialisierung |
| Gesamtstudiengang: 135 | Grundstudium: <input type="checkbox"/> | Hauptfach: <input type="checkbox"/> |
| in GIS-Vorlesungen: 135 | Vertiefungsstudium: 1 | Standardvorlesungen: <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Aufbaustudium: <input type="checkbox"/> | Vertiefungsrichtung: <input type="checkbox"/> |
| | Hauptstudium: 4 | Aufbaustudium: <input type="checkbox"/> |
| | Wahlbereich: <input type="checkbox"/> | Weiterbildungskurse: <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | Kurse an Schulen: <input type="checkbox"/> |
| | | andere Spezialisierg.: |

Vorlesungen/Übungen/Seminare und Praktika

| Titel der Veranstaltung | V | Ü | S | P | im Semester | P/W | G/H/V | GIS-Anteil % | Inhaltsangabe zum Fach |
|-------------------------|---|---|---|---|-------------|-----|-------|--------------|------------------------|
| GIS | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | P | H | 100 | |
| GIS in der Landschafts | 3 | 0 | 0 | 0 | 7 | P | V | 100 | |
| GIS im Ingenieurbereich | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | P | V | 100 | |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | 0 | |

Interner Bericht Heft Nr. 4
 Institut für Geodäsie und Geoinformatik
 Fachbereich Landeskultur und Umweltschutz
 Universität Rostock

Zusammenfassung

Die vorliegende Zusammenstellung versucht die Ausbildungssituation zum Themenbereich „Geo-Informationssysteme“ an deutschen Hochschulen darzustellen. Die Ausarbeitung beruht auf einer Umfrage in deutschen Studiengängen, die vom Autor Anfang 1996 durchgeführt wurde. Vergleiche lassen sich zu einer ähnlich gelagerten Studie im Jahre 1990 anstellen.

Abstract

The following paper examines how GIS-education is established at german universities and polytechnical schools (Fachhochschulen FHS). This evaluation is based on an interdisciplinary questionnaire carried out by the author in 1996, which is comparable to a similar questionnaire done in 1990.

1 Einführung

Im Jahre 1990 führte der Autor eine erste Analyse der Ausbildungssituation an deutschen Hochschulen durch, in der es um den für Hochschulen recht neuen Themenbereich „Geo-Informationssysteme (GIS)“ ging (R. Bill, 1992). Im Jahre 1992 fand dann erstmals ein interdisziplinärer Workshop zu GIS-Ausbildungsfragen an der Universität Stuttgart statt (IFP, 1992). Dies war als unterstützende nationale Initiative der gerade neugegründeten europäischen „Special Interest Group on GIS Education“ der EGIS gedacht, deren deutsches Mitglied der Autor ist. Die Veranstaltung kann sicher für die etwa 60 Teilnehmer als gelungen bezeichnet werden, die die Diskussion zwischen den Disziplinen anregte. Zum damaligen Zeitpunkt war es nur eine kleine ausgewählte Gruppe von Ausbildern, die sich dem Thema GIS in der Ausbildung intensiver widmeten. Dies geschah, mit wenigen Ausnahmen, im wesentlichen im akademischen Mittelbau, der GIS-Anteile in Standardvorlesungen zur Kartographie, Fernerkundung oder zur Statistik einbrachte bzw. in zusätzlichen Seminaren fakultativ anbot.

Anfang 1996 führte der Autor erneut eine GIS-Ausbildungsumfrage durch, um den Fortschritt in der GIS-Ausbildung zu untersuchen. Anlaß war die Publikation in einem demnächst erscheinenden Buch zur GIS-Ausbildung an Schulen (D. Green, 1996).

Die Ergebnisse dieser Umfrage liegen nun als Statusbericht vor. Sie sind als durchaus erfreulich zu bezeichnen, da sich in den letzten Jahren an der Ausbildungsfront zu GIS sehr viel getan hat und GIS nun auf breiter Strecke eingesetzt wird.

Über 500 Institutionen an deutschen Universitäten und Fachhochschulen erhielten im Februar 1996 einen vierseitigen Fragebogen zugestellt. Dabei waren die verschiedensten Studienrichtungen angesprochen - von Agrarwissenschaften bis zur Raumplanung, von der Geodäsie bis zu Wirtschaftswissenschaften. Etwa 90 Institutionen beantworteten den Fragebogen. Diese Fachdisziplinen wurden in den folgenden Gruppen zusammengefaßt (in alphabetischer Reihenfolge, in Klammern die Anzahl der Rückläufe der einzelnen Studiengänge an Universitäten/FHS):

- Agrarwissenschaften (6/1) inklusive Agrarökologie.
- Architektur, Bauingenieurwesen und Raumplanung (3/2).
- Forstwesen (1/2).
- Geodäsie (7/10) mit Vermessungswesen, Kartographie und Geoinformatik.
- Geographie (27/-) mit physischer und Kulturgeographie sowie Geoökologie und Geologie.
- Informatik (4/-).
- Landschaftsplanung (3/6) mit Landschaftsarchitektur und Landespflege.
- Umweltwissenschaften (7/1) inklusive Umweltmonitoring, Umweltingenieur, Landeskultur und Umweltschutz.
- Wirtschaftswissenschaften (2/1) unter Einbeziehung der Wirtschaftsinformatik und Wirtschaftsgeographie.

Aus den in Klammern ersichtlichen Zahlen ist erkennbar, daß die einzelnen Fachrichtungen sehr unterschiedlich stark antworteten. Während Geodäsie und Geographie einen durchaus umfangreichen Querschnitt der Ausbildungsgänge belegen, sind z. B. in der Informatik oder den Wirtschaftswissenschaften eher einzelne Ausbildungsstätten zu finden. Diese unterschiedliche Antwortrate mag auch charakteristisch dafür sein, wie eine Fachdisziplin sich dem Thema GIS gegenüber verhält bzw. welche Bedeutung die Studieneinrichtung dem Thema zumißt. Abbildung 1 verdeutlicht die räumliche und auch thematische Verteilung von GIS-Ausbildungsplätzen über Deutschland hinweg.

Grafikname:

Erstellt in:

Erstellt am:

Abbildung 1: Räumliche und thematische Verteilung von GIS-Ausbildungsstätten in Deutschland

2 Zur GIS-Ausbildungssituation in Deutschland

2.1 Einige allgemeine Bemerkungen

Die im Rahmen der Umfrageaktion erhaltenen Daten sind in einer ACCESS-Datenbank benutzerfreundlich (s. Titelbild und Abb. 2) gespeichert und werden mit ACCESS und EXCEL analysiert.

GIS-Ausbildungsumfrage an deutschen Hochschulen

Ausstattung

Personal

Prof.: Doz.:

wiss.MA: tech.MA:

Hiwi:

HW/SW Ausstattung

CIP-Pool: WAP-Pool:

Ausstattung FB: Ausstattung Institut:

Hardware

PC:

sonstige Computer:

Digitizer bis A3:

Scanner bis A3:

Vektorplotter bis A3:

Rasterplotter bis A3:

sonstige Hardware:

Workstation:

Digitizer ab A2:

Scanner ab A2:

Vektorplotter ab A2:

Rasterplotter ab A2:

Software-Liz.

GIS:

Statistik:

CAD:

Graphik:

Kartogr.:

Datenbank:

Fernerk.:

interakt.Sys.:

Eigenentwicklungen

eigene Teachware:

Kurs-SW:

Auswertungsprogr.:

andere Eigenentw.:

GIS-Produkte im Einsatz

PC ARC/Info:

MapInfo:

ArcView:

SICAD:

MGE:

Gradis GIS:

DAVID:

Atlas*GIS:

PCMap:

Spans:

SICAD Open:

ALK-GIAP:

Smallworld:

GTI-RDB:

IDRISI:

Andere verwendete Produkte

Microstation:

Oracle:

Uniras:

SPSS:

AutoCad:

Ingres:

Themak:

SAS:

weiteres:

weitere:

Forschung und Lehre

Verwendetes Lehrmaterial

Lehrbücher:

NCGIA-Core Curriculum:

Produktmanuals:

Teachware:

eigenes Kursmaterial:

CD-ROM Material:

Graue Literatur:

COMETT-Kurs Wien:

Produktutorials:

Eigene Programme:

Internet-Material:

GISTutor2:

sonstige_Materialien:

Lehrbücher

Aronoff:

Bill/Fritsch:

Dale:

Huxhold:

Korte:

Martin:

Star/Estes:

Tomlin:

Bartelme:

Burrough:

Göpfert:

Kloos:

Laurini/Thompson:

Matthews:

Bonham-Carter:

Wiesel:

Aktuelle Forschungsthemen im GIS-Bereich

Bitte Anzahl der Arbeiten angeben!

Diplomarbeiten:

Promotionsarbeiten:

Forschungsprojekte aus der Grundausstattung:

Forschungsprojekte aus Drittmitteln:

Nähere Beschreibung der Forschungsthemen:

* GIS-Analysen im Greifswalder Bodden (DM)

* 3D-Stadt GIS (DM)

* Multimedia-GIS (DM)

* GIS und Fernerkundung im ländlichen Raum (DM)

Abbildung 2: Die Benutzerschnittstelle zur GIS-Ausbildungsdatenbank.

Die statistische Auswertung der Daten schließt allgemeine Informationen zu Fachrichtungen, Studentenzahlen, Abschlußgrad etc. ein. Die enthaltenen Studienrichtungen qualifizieren für eine Vielzahl von Laufbahnen als Vermessungsingenieur, Geograph, Kartograph, Geologe, Bauingenieur, Architekt, Informatiker u. v. a. Üblicherweise wird als Abschlußgrad das Diplom vergeben, in bestimmten Fachrichtungen aber auch der Magister. Diese Studienabschlüsse werden in der Regel nach theoretisch 9-10 Semestern erreicht, an Fachhochschulen eventuell früher. Die Studentenzahlen variieren extrem zwischen den Fachrichtungen.

Insgesamt erhalten etwa 22 % aller Studenten - in der Umfrage sind ca. 13000 Absolventen von Studiengängen erfaßt - die Gelegenheit, GIS-Anteile in der Lehre mitzuerleben. Dabei schwanken natürlich die Anteile und die Tiefe der GIS-Inhalte zwischen den Studienrichtungen enorm.

An Universitäten werden meist mehr fakultative als verpflichtende Lehrveranstaltungen zu GIS angeboten, während dies an Fachhochschulen genau umgekehrt ist. Dies gilt im Prinzip für alle Arten von Lehrveranstaltungen, wie z. B. Vorlesungen, Übungen, Seminare und Laborübungen. An beiden Hochschultypen finden mehr Vorlesungen als Übungen statt sowie in der Regel eine deutlich geringere Anzahl von Seminaren und Laborpraktika. So werden an Fachhochschulen etwa 50 % und an Universitäten ca. 38 % der GIS-Inhalte in Standardvorlesungen angeboten.

| Studienrichtung | Anteil der Studenten (%) in GIS-bezogener Lehre | Stundenanteil GIS-Lehre (SWS) | Semester |
|---------------------------|---|-------------------------------|----------|
| Agrarwissenschaften | 11 | 1-6 | 5-6 |
| Architektur usw. | 32 | 6-10 | 1-6 |
| Forstwesen | 8 | 0-9 | 7 |
| Geodäsie | 53 | 2-31 | 2-7 |
| Geographie | 18 | 2-36 | 1-7 |
| Informatik | 28 | 2 | 6 |
| Landschaftsplanung | 38 | 3-10 | 2-5 |
| Umweltwissenschaften | 53 | 1-36 | 1-8 |
| Wirtschaftswissenschaften | 3 | 1-4 | 1 |

Immer noch sind die wesentlichen Träger der GIS-Ausbildung mit den Studiengängen Geodäsie und Geographie gegeben (zusammen etwa 50%). Da jedoch in der geodätischen Richtung deutlich weniger Studenten als in der Geographie ausgebildet werden, leistet die Geographie und ihre Randdisziplinen zur Zeit einen wesentlichen Beitrag zur Absolventenvermittlung in den GIS-Berufsmarkt. Alle anderen Studieneinrichtungen bilden total weniger Studenten und in der Regel auch in geringerem Umfang aus.

Deutsche Ausbilder bevorzugen auch deutschsprachige Lehrbücher. Von den zur Zeit am Buchmarkt angebotenen deutschsprachigen Lehrbüchern wird das Lehrbuch Bill/Fritsch (60%) häufiger in der Lehre eingesetzt als die Lehrbücher von Bartelme (50%) und Göpfert (44%). Im englischsprachigen Lehrbuchbereich ist es noch immer P. Burrough's Werk (33%), welches deutlich vor anderen Büchern wie Aronoff, Star/Estes, Tomlin und Laurini/Thompson (ca. 15% jeweils) bevorzugt wird. Diese Textbücher (62%) werden mit eigenen Materialien (62%) und Produkthandbüchern (48%) kombiniert, um so die eigene Lehreinheit zusammenzustellen. Andere Materialien wie das NCGIA Core Curriculum, der GISTutor 2, Produkttutorien und Materialien, die im Internet verfügbar sind, besitzen wesentlich geringere Akzeptanz in der Lehre.

2.2 Vorlesungen in den einzelnen Fachdisziplinen

Nachfolgend wird eine Liste der Vorlesungen und Vorlesungsinhalte zu den einzelnen Fachdisziplinen aufgeführt sowie Kommentare zu den Anteilen von Pflicht- und Wahlthemen und von Vorlesungen, Übungen, Seminaren und Laborpraktika gegeben. Die ausführliche Themenliste findet sich im Anhang.

- **Agrarwissenschaften:** In den Agrarwissenschaften werden grundlegende Inhalte zu Geo-Informationssystemen in Vorlesungseinheiten zur Bodenkunde, zur Bodeninformatik oder zur Hydrologie eingebettet. Gelegentlich finden auch praktische Laborübungen mit kleinerem Anteil von GIS-Themen statt. Manchmal ist GIS auch als Wahlthema angeboten.
- **Architektur, Bauingenieurwesen und Raumplanung:** In der Architektur und im Bauingenieurwesen wird GIS eingebettet in die Standard-Informatik-Vorlesungen oder als Teil der Ver- und Entsorgungsvorlesungen angeboten. Weiterhin wird GIS oftmals gekoppelt mit den Planungstechniken oder mit der CAD-Vorlesung. In der Raumplanung wird GIS als Pflichtfach absolviert, gelegentlich auch als Wahlfach in der Form von Seminaren. Insgesamt ist die Menge von GIS-relevanten Themen jedoch nicht so groß, vergleicht man es mit anderen Disziplinen. Sie verteilt sich auch im wesentlichen auf eine gleiche Anzahl von Vorlesungen und Übungen.
- **Forstwesen:** GIS-Lehre im Forstbereich ist eher anwendungsbetrieben. Sie wird in Vorlesungen zum Thema GIS, zum Thema Umweltqualität, PC-basierte-Kartenproduktion oder angewandte Fernerkundung eingegliedert.
- **Geodäsie:** Geodäsie zusammen mit der Geographie stellt den größten Teil von GIS-bezogenen Themen im Studiengang bereit. Etwa 54 % werden hiervon in Vorlesungen und 28% in Übungen als Pflichtfächer absolviert. Vorlesungen namens GIS 1 bis 3, Datenbanken-Informationssysteme usw. gehören hier zum Leistungsspektrum. Weiterhin sind GIS-Inhalte aber auch in den Vorlesungen zur Photogrammetrie, zur Fernerkundung, zur Kartographie und zur Bildverarbeitung eingegliedert. Speziell an den Fachhochschulen haben sich einige Studienorte inzwischen soweit entwickelt, daß sie Vertiefungsrichtungen oder eigene Studiengänge zur Geo-Informatik anbieten. Dies gilt insbesondere für die Fachhochschulen in Karlsruhe, Mainz und Stuttgart.
- **Geographie:** Geographie wird in der Bundesrepublik nur an Universitäten angeboten. Die GIS-Ausbildung zeigt mehr Wahlfächer und ist auch deutlich mehr bezogen auf Seminare und Übungen ausgerichtet. Die Geographie zusammen mit der Geodäsie leistet den größten Anteil an GIS-relevanten Themen. Die Geographie bringt auch den größten Anteil an Studenten und Absolventen an den GIS-Markt. Vorlesungen und Seminare haben die Titel GIS 1 bis 3, Umwelt-Informationssysteme, GIS in Kommunen. Andere Vorlesungen wie z.B. Informatik, Fernerkundung, thematische Kartographie, digitale Bildverarbeitung, Landschaftsplanung, Landschaftsökologie, Umweltplanung, Statistik und Datenbanken beinhalten ebenfalls einen Anteil an GIS-Thematik. Die Ausbildung insgesamt ist eher anwendungsbezogen. Hier werden häufig Projekte und auch Seminare eingegliedert. Oftmals ist die GIS-Ausbildung auch an einem spezifischen GIS-Produkt ausgerichtet.
- **Informatik:** In der Informatik ist GIS weiterhin eher als Ausnahme zu betrachten, die im Wahlfächerspektrum in der Vertiefung angeboten wird, mit geringem Übungsanteil oder aber mittels Seminaren und praktischen Übungen abgedeckt ist. GIS ist an bestimmten Hochschulorten eingebettet in Vorlesungen zu Informationssystemen. Hier wird GIS insbesondere unter Aspekten

wie Raum und Zeit behandelt. Weiterhin ist das Thema GIS Bestandteil in Vorlesungen zu Umwelt-Informationssystemen und zu Datenbanken.

- **Landschaftsplanung:** In der Landschaftsplanung ist GIS mehr als Wahlthema integriert, welches überwiegend in Vorlesungen (53 %) und in Übungen (33 %) angeboten wird. In Vorlesungen zu GIS und CAD, zu Informationssystemen allgemein, in der Fernerkundung, Statistik, Computergestütztem Lernen, Graphischer Datenverarbeitung, Datenverarbeitung in der Landschaftsplanung werden GIS-Inhalte vermittelt. GIS wird auch sehr stark projektbezogen behandelt und wiederum oftmals angelehnt an spezielle GIS-Produkte.
- **Umweltwissenschaften:** In den Umweltwissenschaften wird GIS mehr und mehr zum Pflichtthema, jedoch wird nicht die Menge an Zeit investiert, wenn man es mit anderen Studiengängen wie Geographie und Geodäsie vergleicht. Oftmals sind es Anfängerkurse oder auch nur Seminare. Die Seminarform überwiegt auch deutlich die Vorlesungsform. Ebenso sind nur geringe Anteile von Übungen enthalten. Die Vorlesungen sind betitelt mit Umweltinformations-Systeme, GIS 1 bis 4, GIS-Seminar, Visualisierung von Umweltdaten, analoge oder digitale Kartographie, Fernerkundung, Geländemodelle, Landschafts-Informationssysteme usw. Eine grundsätzliche Ausnahme bildet hier der Studiengang in Vechta, bei dem ein Aufbaustudium zum Thema Umweltmonitoring angeboten wird, welches etwa 36 Stunden GIS-relevante Themen beinhaltet. Diese werden bereits vom 1. Semester an eingebettet.
- **Wirtschaftswissenschaften:** Auch in den Wirtschaftswissenschaften ist GIS eher eine Ausnahme. In Dresden gibt es z. B. Vorlesungen zu Geo-Informationssystemen. An anderen Ausbildungsorten wird GIS gelegentlich in Tutorien als Wahlspektrum im Studiengang angeboten.

2.3 Personal und Ausstattung

Weitere Auswertungen der Fragebogenaktion beschäftigen sich mit der Ausstattungssituation der Institutionen im GIS-Bereich. Hier sind besonders die Aspekte Personal, Hardware und Software von Interesse.

2.3.1 Personalsituation an Hochschulen

Die Anzahl an Wissenschaftlern im GIS-Bereich ist noch immer recht gering; im Durchschnitt sind dies etwa 2 - 3 Wissenschaftler pro Studiengang, wobei selbstverständlich Unterschiede zwischen den Studienorten und Studiengängen bestehen. An Fachhochschulen konzentriert sich die GIS-Arbeit im wesentlichen auf Professoren (52 %) und ihre technischen Mitarbeiter (21 %) sowie studentische Hilfskräfte (10 %). Üblicherweise sind an Fachhochschulen relativ wenige wissenschaftliche Mitarbeiter beschäftigt und diese dann weniger einzelnen Professoren als vielmehr ganzen Studiengängen zugeordnet. Dies hängt natürlich auch mit dem Auftrag und dem Ansehen der Fachhochschulen hinsichtlich einer eher praxisbezogenen Ausbildung zusammen. Dagegen wird die GIS-Ausbildung an Universitäten noch immer geprägt vom wissenschaftlichen Mittelbau (51 %) und nicht von Professoren (16 %).

Ein höherer Anteil studentischer Hilfskräfte (25 %) ersetzt die oftmals fehlenden Ressourcen bezüglich technischer Mitarbeiter (8 %). Viele Hochschulen betätigen sich noch immer stärker in der Forschung als in der Lehre mit dem Thema GIS.

2.3.2 Hardware

Überwiegend orientieren sich GIS-Programme im Lehreinsatz an der Nutzung von PC's als Basistechnologie. An etwa einem Drittel der befragten Institutionen existieren Workstations in der GIS-Ausbildung. Oft werden auch nur kleinformative Peripheriegeräte wie Digitalisiertablets, Scanner und Plotter bereitgestellt. Nur etwa 1 großformatiger Digitizer und 1 großformatiger Plotter existiert im Durchschnitt pro Ausbildungsgang, wobei hier auch kein wesentlicher Unterschied zwischen Fachhochschulen und Universitäten besteht. Die bereitgestellte Hardware ist überwiegend im Instituts- oder Fachbereichsbesitz. Förderungsprogramme wie CIP und WAP sorgen aber für eine Verbesserung der Ausgangssituation.

2.3.3 Software

GIS-Ausbildung und Forschung hängt stark von der Verfügbarkeit von GIS-Programmen ab. Im Durchschnitt aller Befragten stehen etwa 7 GIS-Lizenzen pro Studiengang bereit. Weitere Softwarepakete schließen Datenbanken (Oracle), Statistik (SPSS und SAS), kartographische und graphische Programme (Uniras), CAD (AutoCAD und Microstation) sowie Fernerkundungssoftware (ERDAS, EASI/PACE) mit ein, die ähnlich an Fachhochschulen und Universitäten verteilt sind.

Auch hier ist die Situation wieder studienbezogen unterschiedlich: Architekten nutzen eher CAD-Software, während in der Informatik nahezu ausschließlich Datenbanksoftware vorherrscht. Die wichtigsten GIS-Pakete in der Ausbildung sind in der nachfolgenden Tabelle gemäß ihrer Nennung angegeben:

| GIS-Produkte | Absolute Nennungen |
|----------------------|--------------------|
| ArcView | 43 |
| PC Arc/Info | 37 |
| PCMap | 22 |
| Idrisi | 20 |
| Arc/Info | 19 |
| Atlas* GIS | 15 |
| SICAD and SICAD/open | 12 |
| MGE | 11 |
| Spans | 8 |
| ALK-GIAP | 7 |
| Smallworld | 7 |

Dabei schwankt die Verteilung zwischen Universitäten und Fachhochschulen nicht besonders stark.

2.4 Forschungsthemen

An deutschen Hochschulen wird inzwischen auch intensiv zum Thema GIS geforscht. Dabei werden an Fachhochschulen zumeist die Forschungsthemen in Diplomarbeiten behandelt, während an Universitäten Diplomarbeiten, Doktorarbeiten und externe Förderwege in etwa gleich häufig sind. Nur ein geringer Anteil der Forschung wird aus der Grundausstattung erledigt. In den verschiedenen Gruppen werden in etwa die folgenden Forschungsschwerpunkte gesetzt:

- Agrarwissenschaften: Fernerkundung, Geländere relief, Modellierung von Stoffströmen im Boden, Gewässerschutz, Precision Farming, Umweltschädigungen und Umweltschutz.
- Architektur, Bauingenieurwesen und Raumplanung: Stadtinformationssysteme, Schnittstellen zwischen CAD und GIS, Umweltqualitätsziele, Bürger-GIS, GIS als Basis von Planungs- und Entscheidungsprozessen.
- Forstwesen: Landschaftsinformationssysteme, hybride GIS für die Forstplanung.
- Geodäsie: ALB, ALK und ATKIS als GIS-Basisvorhaben im Vermessungsbereich in der BRD, Digitale Kartographie, Raster-Vektor-Konversion und hybride GIS, 3D-GIS, Datenqualität, GIS im Internet.
- Geographie: GIS und Fernerkundung, Umweltmodellierung, Standortprobleme und räumliche Interaktion, Klimatologie, Regionalforschung, Geologie, Geomorphologie und Geländemodelle, Ökologie und Ökosystemforschung.
- Informatik: Objektorientierte GIS, 3D und 4D (Raum und Zeit in GIS), Nutzerschnittstellen, Fuzzytheorie.
- Landschaftsplanung: GIS in Kommunen, GIS in der Landschaftsplanung, Umweltinformationssysteme.
- Umweltwissenschaften: Umweltmonitoring, Umweltinformationssysteme, GIS im Planungsprozeß, Datenbanken für Umweltstichproben 3D-Stadt-GIS, GIS und Fernerkundung, Multimedia-GIS.
- Wirtschaftswissenschaften: Diffusionsprozeß von GIS in der BRD.

3 Schlußbemerkung

Neben der Hochschulausbildung besteht zur Zeit ein großer Markt an Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen im GIS-Bereich von der einfachen Produktschulung bis zu GIS-Kursen auf allen Ebenen. Besonders hervorzuheben ist das Fernstudium INTERGIS, welches von der Universität Salzburg (Österreich) in deutscher Sprache angeboten wird (J.Strobl und T. Blaschke, 1996).

Danksagung:

Zum Schluß möchte der Autor allen Kollegen danken, die sich an dieser Umfrage mit Auskünften über ihren Studiengang beteiligt haben.

4. Literatur

- Bill, R. (1992): On the Situation of GIS-Education at German Universities. Proceedings EGIS'92. Munich. Page 846-855.
- Green D. R. (1996): GIS - A School Sourcebook. Taylor & Francis. to appear in 1996.
- IFP (1992): Vorträge zum Workshop „Geoinformationssysteme in der Ausbildung“. Schriftenreihe Heft 16. Institut für Photogrammetrie an der Universität Stuttgart.
- Blaschke, T.,
Strobl, J. (1996): Mitarbeiterausbildung via Internet: Beispiele aus der GIS-Praxis. Tagungsmaterialien GIS'96 Wiesbaden

Auswertungen der GIS-Ausbildungsumfrage an deutschen Hochschulen

- Anhang A: Fragebogen
- Anhang B: Anschriften der Teilnehmer
- Anhang C: GIS-Lehranteile in den Studiengängen
- Anhang D: Angebotene Lehrveranstaltungen an Universitäten und Fachhochschulen mit Kurzcharakterisierung
- Anhang E: Aufteilung der Lehrveranstaltungen nach Vorlesungen, Übungen, Seminaren und Praktika
- Anhang F: Personelle Ausstattung und Zuordnung von Forschungsarbeiten
- Anhang G: Hardwaresituation in den Studiengängen
- Anhang H: Softwaresituation in den Studiengängen
- Anhang I: Lehrmaterialien zum GIS-Unterricht
- Anhang J: Forschungsthemen

