

Partiell aktualisierter Auszug aus: Vorträge zum Workshop "Geoinformationssysteme in der Ausbildung" an der Universität Stuttgart, 19. bis 20. November 1992, Heft 16, Stuttgart 1992, Institut für Photogrammetrie der Universität Stuttgart

Zur GIS-Ausbildungssituation im Vermessungswesen an deutschen Hochschulen

Ralf Bill, Stuttgart, heute Rostock

1. Das Vermessungsstudium in Deutschland

Der Studiengang Vermessungswesen wird in der Bundesrepublik sowohl an Universitäten als auch an Fachhochschulen angeboten. Dabei ist ein vollwertiges Universitätsstudium an der Technischen Universität Berlin, der Universität Bonn, der Technischen Hochschule Darmstadt, der Technischen Universität Dresden, der Universität Hannover, der Technischen Hochschule Karlsruhe, der Technischen Universität München, der Universität der Bundeswehr München und der Universität Stuttgart möglich (Studien- und Berufswahl (1992)). Ein Fachhochschulstudium Vermessungswesen kann in Berlin, in Bochum, an der Universitäts-Gesamthochschule Essen, in Frankfurt, in Hamburg, in Karlsruhe, in Mainz, in München, in Oldenburg, in Stuttgart und in Würzburg-Schweinfurt abgeleistet werden (Studienführer Vermessungswesen (1984)). An den Fachhochschulen in Berlin, Karlsruhe und München kann zudem auch ein Studiengang in Landkartentechnik/Kartographie besucht werden. Im Schnitt studieren zwischen 20 und 40 Studenten pro Jahrgang und Universität dieses Fach. An den Fachhochschulen liegt die Zahl in der Regel etwas höher.

Das Studium ist bundesweit recht einheitlich aufgebaut mit einem viersemestrigen Grund- und viersemestrigen Hauptstudium, an das sich die Anfertigung einer Diplomarbeit anschließt. An verschiedenen Fachhochschulen sind davon bis zu zwei Semester auch als Praxissemester eingebunden. In das Grundstudium fallen Vorlesungen und Übungen zur Mathematik, zur Physik, zur Vermessungskunde, zu Grundlagen der höheren Geodäsie, zur Ausgleichsrechnung, zur Photogrammetrie, zum Recht usw. Im Hauptstudium finden sich dagegen Vorlesungen und Übungen zur Landesvermessung, zum Liegenschaftswesen, zur Photogrammetrie, zur Physikalischen und astronomischen Geodäsie, verschiedene Planungsfächer u.v.a.. Spezialisierungen bzw. Vertiefungen in Ingenieurvermessung, Höherer Geodäsie, Photogrammetrie und Liegenschaftswesen gelten als Standardangebot an fast allen Hochschulen. Einzelne Ausnahmen mit anderem oder erweitertem Vertiefungsspektrum wie Kartographie, Geo-Informationsverarbeitung, Bildverarbeitung u.a. sind abhängig von der institutionellen und personellen Ausrichtung der Bildungsstätten. Als Studienabschluß wird der Titel Diplom-Ingenieur respektive Diplom-Ingenieur (FH) verliehen. Für Universitätsabgänger stellt das Diplom die erste Staatsprüfung dar, dem beim Eintritt in den öffentlichen Dienst nach der Ableistung der Referendarzeit die zweite (große) Staatsprüfung folgt.

Absolventen dieser Studienrichtung finden berufliche Möglichkeiten im öffentlichen Dienst, in Ingenieur- und Vermessungsbüros, im Bau- und Planungsbereich, als Selbständige sowie in einer Vielzahl von Positionen, die sich mit der Entwicklung, Vermarktung und Nutzung von Hardware- und Softwaresystemen beschäftigen. Mit einer modernisierten Ausbildung sind die

Berufschancen heute als durchaus positiv zu bezeichnen, nachdem dies noch vor wenigen Jahren durch die enge Bindung an den öffentlichen Dienst anders aussah.

2. Zum Stand der GIS-Ausbildung im Vermessungswesen

2.1. Sechs Modelle zur Integration von GIS in die Ausbildung

Geo-Informationssysteme sind heute im Vermessungswesen als ausbildungsrelevant anerkannt. Dies war von wenigen Jahren noch nicht der Fall. In R. Bill (1992) werden verschiedene Modelle diskutiert, wie das Thema GIS in die Ausbildung integriert werden kann. Abbildung 1 zeigt eine Zusammenstellung der dort angegebenen sechs Modelle, die zur Klassifizierung des Lehrangebots im Vermessungswesen in diesem Beitrag genutzt werden

.....

Abbildung1: Modelle zur Integration von GIS in die Ausbildung

Diese Modelle umschreiben die folgende Situation:

- Modell I: GIS ist kein Thema in der Ausbildung.
- Modell II: GIS wird am Rande in Standardvorlesungen behandelt.
- Modell III: GIS wird in eigenständigen Vorlesungen behandelt.
- Modell IV: GIS wird umfassend als Nebenfach oder Vertiefungsrichtung angeboten.
- Modell V: GIS wird als eigenständiger Studiengang angeboten.
- Modell VI: GIS wird als Nachstudiengang offeriert.

Alle Modellvarianten sind an deutschen Hochschulen vertreten. Dabei sollen hier nur Studiengänge ab Variante III betrachtet werden. An mehreren Studienorten werden einzelne Vorlesungen (Modell III) zum Thema GIS angeboten. An zwei Universitäten können heute schon vollständige Vertiefungsrichtungen (Modell IV) gewählt werden. Diese Entwicklung zu vertiefter GIS-Ausbildung zeigt sich auch insbesondere an den Fachhochschulen (Bsp. FH Karlsruhe und Mainz (W. Böhler, S. Lauer und H. Müller, 1992)), an denen sogar Namensänderungen oder Namensergänzungen der Fachrichtungen durchgeführt werden. In jüngster Zeit gibt es sogar Ankündigungen eigenständiger Studiengänge Geo-Informatik (Modell V), die wesentlich durch das Vermessungswesen mitgetragen werden. Nachstudiengänge zum Geo-Informationswesen (Modell VI) bieten im benachbarten deutschsprachigen Ausland die Technische Universität in Wien seit 1991 (K. Kraus, 1992) und die Eidgenössische Technische Hochschule in Zürich ab 1992.

2.2 GIS-Ausbildungsschwerpunkte im Vermessungswesen

Im Vermessungswesen baut die GIS-Ausbildung in der Regel auf einer guten Grundlage in der Mathematik und elektronischen Datenverarbeitung auf. Die Datenerfassungsseite wird im Standardvorlesungsangebot zur Vermessungskunde, Photogrammetrie etc. abgedeckt, wohingegen die Datenpräsentationsseite in der darstellenden Geometrie, Kartographie und graphischen Datenverarbeitung vorbereitet wird. Die Ausrichtung einzelner Studiengänge

wird wesentlich durch die Arbeitsschwerpunkte der beteiligten Institute mitgeprägt, was sich auch in angebotenen Vorlesungsveranstaltungen und Vertiefungen niederschlägt. Das Standardvorlesungsangebot im Vermessungsstudium behandelt primär die Erfassung (E) und Präsentation (P) raumbezogener Daten, also nur Teile des Vierkomponenten-Modells (EVAP) nach R. Bill und D. Fritsch (1991), welches zusätzlich noch die Datenverwaltung und Datenanalyse umfaßt. GIS wird oftmals in den Standardvorlesungen zur Vermessung, Photogrammetrie oder Kartographie berücksichtigt. Zusatzvorlesungen zu Digitalen Geländemodellen, Digitaler Bildverarbeitung, Fernerkundung, Digitaler und Thematischer Kartographie gehören schon an vielen Orten zum Standardlehrumfang. Das Thema GIS erhält zunehmend Gewicht, welches sich in der Einrichtung optionaler Vorlesungen zu Landinformationssystemen und Geo-Informationssystemen niederschlägt.

Anhand einzelner ausgewählter Universitätsstudiengänge soll der GIS-Ausbildungsumfang diskutiert werden. Dabei handelt es sich jedoch lediglich um eine Einschätzung des Verfassers. An der Universität München wird GIS als Wahlfachspektrum (Modell III in R. Bill, 1992) angeboten. Als Forschungs- und Ausbildungsplattform dient SICAD und SICAD-Hygris. An der Universität Hannover wird mit relativ guter Ausstattung und einer guten Mitarbeiterzahl schwerpunktmäßig der Kartographieaspekt in GIS, d.h. Themen der Vektorisierung, Generalisierung und Mustererkennung (ebenfalls Modell III) behandelt. Die Ausstattung schließt Arc/Info, den ALK-GIAP und GIROS ein. An der Universität Karlsruhe wird GIS aus der Richtung Fernerkundung und Bildverarbeitung betrieben. Hierzu kann eine recht große Mitarbeiterzahl auf die GIS-Plattformen Arc/Info, Idrisi und LDB zurückgreifen. Für die Bildverarbeitung und Fernerkundung steht neben ERDAS und EASY/PACE das eigenentwickelte System DIDIX zur Verfügung. An der Hochschule Darmstadt liegen die Schwerpunkte in der GIS-Ausbildung auf den Aspekten Land-Informationssysteme und digitaler Bild- und Kartenverarbeitung. Diese beiden Richtungen werden auch als Vertiefungsrichtungen angeboten (Modell IV in R. Bill, 1992). Als GIS wird die Eigenentwicklung IRIS eingesetzt. Charakteristisch für alle genannten Vorlesungs- und Vertiefungsangebote ist, daß sie aus der eigenen Fachrichtung angeboten werden, d.h. auch Vorlesungen zu Datenbanken, Computergraphik, GIS-Anwendungsspektrum etc. werden aus dem Vermessungsbereich geboten. Dies mag neben dem Studienumfang als ein wesentlicher Unterschied zur im folgenden Abschnitt beschriebenen Vertiefungsrichtung "Geo-Informationsverarbeitung" an der Universität Stuttgart betrachtet werden.

3 Die Vertiefungsrichtung Geo-Informationsverarbeitung im Studiengang Vermessungswesen an der Universität Stuttgart

3.1 Der Studienplan 87

Der Studiengang Vermessungswesen wird in Stuttgart von den folgenden vier Instituten getragen:

- Institut für Navigation,
- Geodätisches Institut,
- Institut für Anwendungen der Geodäsie im Bauwesen,
- Institut für Photogrammetrie als federführendes Institut.

Im Rahmen der Neuordnung des Studiengangs Vermessungswesen an der Universität Stuttgart (Studienplan `87) wurde auch der Bedeutung von Geo- Informationssystemen für den Vermessungsberuf Rechnung getragen und eine der insgesamt sechs Vertiefungsrichtungen

- Geodäsie
- Ingenieurgeodäsie
- Liegenschaftswesen
- Navigation
- Bildverarbeitung
- Geoinformationsverarbeitung

diesem Thema gewidmet. Insbesondere die letztgenannten drei Richtungen sind als Besonderheit in Deutschland zu betrachten. Sie leiten sich aus der Institutsstruktur und den Arbeitsschwerpunkten der Institute ab. Der neue Studienplan trat 1987 in Kraft; 1989 belegen pro Jahr etwa sechs bis acht Studenten im Hauptstudium die Vertiefungsrichtung Geo-Informationsverarbeitung. Im Jahr 1993 werden die ersten nach dem Studienplan `87 geprüften Absolventen die Hochschule verlassen.

3.2 Das Vorlesungsangebot

Die Vertiefungsrichtung umfaßt als vollwertige Vertiefungsrichtung einen Umfang von etwa 45 auf das Hauptstudium verteilten Semesterwochenstunden (SWS) in der Hauptvertiefung und etwa 10 Stunden in der Nebenvertiefung. Den Pflichtfächerkatalog mit zur Zeit 31 SWS in der GIS-Vertiefung und den Pflichtfächerkatalog der Nebenvertiefung mit etwa 10 Stunden muß der Student noch mit einer Reihe von Wahlfächern auf den vorgeschriebenen Stundenumfang von etwa 55 SWS erhöhen. Damit werden bei der durchschnittlichen Semesterdauer von etwa 12 Wochen also etwa 500 Stunden GIS-relevante Themen behandelt.

Davon ist etwa ein Drittel der Vorlesungen, Übungen und Praktika beim Fachbereich Informatik angesiedelt. Dies sind u.a.

- Informationssysteme
- Datenbank-Anwendersysteme
- Graphische Datenverarbeitung
- Expertensysteme
- und andere Vorlesungen.

In geringerem Umfang sind auch die Planungsdisziplinen, die Geographie und Luft- und Raumfahrt beteiligt. Dort mangelt es allerdings zur Zeit noch an entsprechendem Vorlesungsangebot für die GIS-Richtung. Diese Interdisziplinarität im Studienangebot bietet die Chance, auf die Kompetenz dieser Fachdisziplinen aufzubauen, Verständnis für die Arbeitsweisen der anderen zu finden und Verständigungsschwierigkeiten von Anbeginn abzubauen. Sofern an einer anderen Fakultät ein geeignetes und kompetentes Vorlesungsangebot zu finden ist, wird auf dieses Vorlesungsangebot zurückgegriffen. Dies

erschwert zwar teilweise das Studium - nicht nur für den Studenten, sondern auch für Organisatoren - und bedarf der Kooperation aller Seiten.

Die Hälfte der neu angebotenen Lehrveranstaltungen in der Vertiefung Geo-Informationsverarbeitung wird gemeinsam von den Instituten des Vermessungswesens getragen. Hierbei sind aufbauend auf dem Kernfach Geo-Informationssystem für alle Vermessungsstudenten z.B. als vertiefende Vorlesungen zu nennen:

- Geo-Informationssysteme II und III
- Digitale Geländemodelle
- Geo-Informationssysteme in der öffentlichen Verwaltung
- Fernerkundung
- Digitale und Thematische Kartographie
- Andere wie z.B. Methoden der Modellierung und Analyse raumbezogener Daten, Angewandte Graphentheorie, Numerische Geometrie u.v.a.

Auch auf die entsprechende praxisorientierte Umsetzung der Lehrinhalte wird Wert gelegt; hierzu dienen

- das Softwarepraktikum
- der Kompaktkurs Graphische Standards und
- das GIS-Praktikum.

Diese besitzen mit einem Stundenumfang von zusammen 10 SWS einen beachtlichen Anteil und dienen der eigenständigen Erarbeitung und Programmierung grundlegender Werkzeuge auf dem Gebiet der Geo-Informationsverarbeitung.

3.3 Der Prüfungsumfang

Bei der Vertiefungsrichtung Geo-Informationsverarbeitung handelt es sich um einen volletablierten Studiengang mit einer vom Ministerium genehmigten Prüfungsordnung. Die Ausarbeitung einer Prüfungsordnung birgt enormen Zündstoff. Gerade in einem interdisziplinären Ansatz ist die Art der Festlegung der Leistungsnachweise relativ problematisch. Mit der festen Vorgabe von Prüfungsformen, wie es zur Zeit noch in der gültigen Prüfungsordnung geschieht, kann der Dynamik des Lehr- und Prüfungsangebots nur schwer gefolgt werden. Hier kommt es sehr auf die Kooperationsbereitschaft aller Seiten an.

3.4 Die Ausstattung und Ausrichtung der Vertiefung

Die Ausbildung in der Vertiefungsrichtung findet auf verschiedensten Plattformen und Systemen statt (Abbildung 2). Die Ausstattungssituation wird permanent aktualisiert, so daß die Studenten stets auf den modernsten Systemen ausgebildet werden. In der Arbeitsgruppe Geo-Informationssysteme sind zur Zeit drei Mitarbeiter tätig. Durch die Öffnung des Vermessungswesens zu anderen Fachdisziplinen wie der Geographie, Planung und Informatik

ist eine Belegung des Studienganges zu erwarten. Kontakte zur Praxis (von den Herstellern solcher Systeme bis zu den Nutzern) erweitern dies zusätzlich; sie sind entscheidend für den Ausbildungsgang. Im Rahmen von Studien- und Diplomarbeiten werden zahlreiche Projekte mit den GIS-Anbietern (z.B. Siemens, Intergraph, Strässle, Prime Computervision u.a.) und GIS-Nutzern (der Flurbereinigung, Forstwesen, Gemeinden, Vermessung u.a.) durchgeführt.

4 Einige grundsätzliche Fragestellungen bei der Einrichtung einer GIS-Ausbildung

Einige grundsätzliche Fragestellungen gilt es beim Aufbau eines Ausbildungszweiges GIS zu beantworten, von denen einzelne hier andiskutiert werden.

- **Fundamentale versus anwendungsbezogene Ausbildung:** Für das Vermessungswesen kommt nach Meinung des Verfassers die fundamentale Variante in Frage, da das vermessungstechnische Anwendungsspektrum zu wenig des gesamten Leistungsangebotes eines GIS abdeckt. Daher empfiehlt sich die Orientierung an einer Grundlagenausbildung, die sich permanent an dem neuesten Entwicklungsstand orientiert. Der Mangel am Anwendungsspektrum kann durch externe Referenten behoben werden.
- **Grundlagenvermittlung versus produktnahe Ausbildung:** Das Verständnis für die Produktwelt und die dort herrschenden Unterschiede entwickelt sich deutlich besser, wenn eine Grundlagenausbildung der Nutzung von Produkten vorangestellt wird. Auch bei der Nutzung von Produkten sollten Alternativen aufgezeigt werden, so daß der Student eigenständig die Leistungsfähigkeit verschiedener Systeme beurteilen kann. Dies setzt allerdings sowohl eine ausreichende finanzielle als auch personelle Ausstattung voraus.
- **Interdisziplinäre versus monodisziplinärer Ausbildung:** Die interdisziplinäre Ausbildung empfiehlt sich an solchen Orten, an denen durch das Standardvorlesungsangebot bereits ein entsprechend breites Spektrum abgedeckt wird und an den beteiligten Institutionen das gemeinsame Interesse und Verständnis zum Thema GIS vorhanden ist. Der Aufwand zur Organisation eines interdisziplinären Studienganges ist allerdings beträchtlich. Es bedarf permanenter Diskussion und der Bereitschaft, Änderungswünsche aufzunehmen. Die an einer thematischen Sicht auf das Problem GIS orientierte Ausbildung, d.h. einige wenige Vermessungsinstitute bieten das gesamte Vorlesungsspektrum an, mag als Lösung für die Modellvariante III akzeptabel sein. Für echte Vertiefungen deckt das Vermessungswesen den Gesamtbereich GIS nach Meinung des Verfassers jedoch meist zu wenig ab.
- **Ausstattungs- und Kostenfragen:** Auf dem Weg zur GIS-Ausbildung sind viele Probleme aus dem Weg zu räumen. Die recht knappe Personaldecke hat mit einem hohen Anteil an Betreuungsaufwand für Übungen, Praktika und Laborarbeiten zu rechnen. Bei der Beschaffung der Hard- und Software stehen zuerst einmal hohe Erstinvestitionen an. Die Einarbeitung in die Systeme ist ebenfalls ein enormer Zeitfaktor. Kosten für Wartung und Pflege sind kaum mit den spärlichen Institutshaushalten vereinbar. Einer enormen Literaturflut in den letzten Jahren steht ein Mangel an eignungsfähigen Lehrbüchern gegenüber. P. Ludäscher und K. Zippelt (1992) geben eine Übersicht und Bewertung der verfügbaren Literatur. Auch die Kosten der Erstausbildung und der Weiterbildung der Ausbilder selbst sind hoch. Die zahlreicher werdenden Kongresse und Seminare zum Thema GIS stellen eine doch hohe Belastung der Institutshaushalte dar.

5 LITERATURVERZEICHNIS

Bill, R. (1990): GIS - ein Thema auch für die Hochschule. Geo-Informationssysteme. Jahrgang 3. Heft 3. Seite 34.

Bill, R. (1992): Zur GIS-Ausbildungssituation an deutschsprachigen Hochschulen. Geo-Informationssysteme. Jahrgang 5. Heft 1. Seite 38-40.

Bill, R. (1992): On the Situation of GIS-Education at German Universities. Proceedings of the Third European Conference and Exhibition on Geographic Information Systems. EGIS`92 Munich, Volume 2. Page 846-854.

Bill, R., Fritsch, D. (1991): Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Band 1: Hardware, Software und Daten. Wichmann, Karlsruhe, 429 pages.

Bill, R., Fritsch, D. (1992): Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Band 2: Analysen, Anwendungen und neue Entwicklungen, Wichmann, Karlsruhe. ca 429 pages.

Böhler, W., Lauer, S., Müller, H. (1992): GIS-Ausbildung an der FH Rheinland-Pfalz. In diesem Heft.

Fritsch, D. (1991): DGK-Vortrag (unveröffentlicht).

Kraus, K. (1992): Erfahrungsbericht über den 1. Hochschullehrgang "Geo-Informationswesen". In diesem Heft.

Ludäscher, P., Zippelt, K. (1992): Eignung von Lehrmaterialien. In diesem Heft.

Peyke, G. (1991): Zum Konzeption einer GIS-Ausbildung im Fach Geographie. Freiburger Geographische Hefte. Seite 51-66.

Studiengang Vermessungswesen Stuttgart (1990): Vermessungswesen an der Universität Stuttgart. Broschüre.

Studienführer Vermessungswesen (1984): Studienführer Vermessungswesen für den Fachhochschulbereich in der Bundesrepublik Deutschland und Berlin (West). Bundeskonferenz der Fachbereiche Vermessungswesen an Fach- und Gesamthochschulen (BFVF).

Studien- und Berufswahl (1992): Studien- und Berufswahl. Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung und Bundesanstalt für Arbeit.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Beitrag diskutiert die GIS-Ausbildungssituation im deutschen Vermessungswesen. Dabei wird beispielhaft auf aktuelle Planungen zur Integration von GIS in die Ausbildung hingewiesen. Am Beispiel Stuttgart wird der Fall einer Vertiefungsrichtung Geo-Informationsverarbeitung vorgestellt.

ABSTRACT

The paper discusses the situation in GIS-education in the surveying disciplines in Germany. Some examples are illustrating the increasing number of engagement in this field. A full specialisation in geo-information processing at the university of Stuttgart is presented.

Dr.-Ing. Ralf Bill
Institut für Photogrammetrie
Universität Stuttgart
Keplerstrasse 11
D-7000 Stuttgart 1