

EINE ANALYSE DER GIS-AUSBILDUNGSSITUATION IM HOCHSCHULBEREICH

Ralf Bill

Zusammenfassung: Der Beitrag versucht eine erste systematische Sichtung und Analyse zur GIS-Ausbildung im deutschsprachigen Hochschulbereich, ausgehend von einer durchaus umfangreichen Datenlage im an der Universität Rostock betriebenen Geoinformatik-Service (www.geoinformatik.uni-rostock.de), der seit 2001 u. a. Begriffe, Literatur und Links zur Geoinformatik umfangreich zusammenstellt. Der Beitrag schreibt frühere Übersichten des Verfassers fort und versucht den Ausbildungsmarkt zu strukturieren, dies jedoch ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

Schlüsselwörter: GIS-Studiengänge, GIS-Ausbildung

A SITUATION ANALYSIS OF GIS EDUCATION IN HIGHER EDUCATION

Abstract: The paper attempts a first systematic review and analysis of GIS education in the German higher education, starting from a quite extensive data base available in the Geoinformatik-Service (www.geoinformatik.uni-rostock.de). This service includes terms, literature, links etc. related to GIS and is offered by Rostock university. This contribution continues earlier reviews of the author, trying to structure the higher education market, but without any claim to completeness.

Keywords: GIS study programmes, GIS education

Autor

Prof. Dr.-Ing. Ralf Bill
Universität Rostock
Professur für Geodäsie und Geoinformatik
Justus-von-Liebig-Weg 6
D-18056 Rostock
E: ralf.bill@uni-rostock.de

1 DER BOLOGNA-PROZESS UND DIE GIS-AUSBILDUNG

1.1 ECKDATEN ZUM BOLOGNA-PROZESS

Mit der Bologna-Erklärung (www.hrk-bologna.de) im Jahr 1999 haben damals 29 europäische Bildungsminister die Eckdaten zum gemeinsamen europäischen Hochschulraum abgesteckt. Zum Bologna-Prozess gehören ein System leicht verständlicher und vergleichbarer Abschlüsse, die Einführung eines gestuften Ausbildungssystems, ein einheitliches Leistungspunktesystem (auf Basis des European Credit Transfer Systems (ECTS)), die Förderung der Mobilität sowie der europäischen Zusammenarbeit bei der Qualitätssicherung. Die europäische Dimension im Hochschulbereich soll sich in Curricula, durch Hochschulkooperationen, Mobilitätsprogramme, gemeinsame Studien-, Ausbildungs- und Forschungsprogramme zeigen. Das augenfälligste Ergebnis der Bologna-Reform ist die Umstellung der Studiengänge auf das zweistufige Bachelor-/Bakkalaureus (BA)- und Master-/Magister (MA)-Studiensystem. Studiengänge müssen jeweils zu einem berufsqualifizierenden Abschluss führen. Das BA-Studium orientiert sich mehr an der allgemeinen Berufsbefähigung („Beschäftigungsfähigkeit“ (employability)) für die Studierenden, das MA-Studium bietet Studierenden die Möglichkeit, das erste Studium zumeist auf wissenschaftlicherem Niveau fortzusetzen, es interdisziplinär zu erweitern oder sich eher zu spezialisieren.

Darüber hinaus soll die Einführung von BA-/MA-Studiengängen mit wohl definierten und vergleichbaren Regelungen helfen, die Schwächen des bisherigen Ausbildungssystems zu beheben. Hierzu zählen die hohe Quote an Studienabbrechern, die lange Studiendauer, zu wenig Projektarbeit im Team sowie die eingeschränkte Durchlässigkeit zwischen Fachhochschulen und Universitäten (Eigenberger 2004). Wie die studentischen Proteste im Spätjahr 2011 zeigten, sind nicht alle dieser Ziele erreicht worden: Die mangelnde Studierbarkeit, die ungleiche Arbeitsbelastung und die weiterhin hohen Studienabbruchquoten waren nur einige der dort bemängelten Aspekte.

Bill & Hahn (2007) schildern in ihrem Beitrag zur Akkreditierung von GIS-Studi-

engängen den Bologna-Prozess und seine damals erst abzusehenden Folgen für die GIS-Ausbildung an Hochschulen, die sich durchaus mit den eben genannten Kritikpunkten decken.

1.2 ECKDATEN FÜR BACHELOR- UND MASTERSTUDIENGÄNGE

Die Bundesländer haben einheitliche Strukturvorgaben für den Aufbau und die Akkreditierung von BA-/MA-Studiengängen definiert (vgl. KMK 2005). Zusammengefasst und aktualisiert nach Bill & Hahn (2007) gelten in etwa folgende Eckdaten. Die Regelstudienzeit für den Bachelor-Studiengang dauert mindestens drei und höchstens vier Jahre (6-8 Semester), für den Masterstudiengang mindestens ein und höchstens zwei Jahre (2-4 Semester). Die Arbeitslast für die Studierenden wird durch Leistungspunkte (LP, auch Credit Points (CP) oder ECTS-Punkte genannt) bemessen: 1 Leistungspunkt umfasst ca. 30 Arbeitsstunden (Workload), pro Semester sind ca. 30 LP (d. h. 900 Stunden Workload/Semester) abzuleisten. Somit ergeben sich für BA-Studiengänge zwischen 180 und 240 Leistungspunkte, für MA-Studiengänge 60 bis 120 Leistungspunkte. Konsekutive Studiengänge, d. h. aufeinander aufbauende Studiengänge, dürfen einen Gesamtrahmen von fünf Jahren Regelstudienzeit und 300 Leistungspunkten nicht überschreiten, wovon für den Bachelorabschluss mindestens 180 LP nachzuweisen sind. Masterstudiengänge sind, von den Hochschulen selbst festzulegen, nach den Profiltypen „stärker anwendungsorientiert“ und „stärker forschungsorientiert“ zu differenzieren. Eine Differenzierung in den Abschlussbezeichnungen kann auch bereits im Bachelor erfolgen. Die Zuordnung wird in der Akkreditierung verifiziert. In Ingenieurstudiengängen, zu denen die GIS-Ausbildung oftmals zählt, sind für Bachelor- und konsekutive Mastergrade folgende Abschlussbezeichnungen zu verwenden: Bachelor of Science (B. Sc.) bzw. Master of Science (M. Sc.) oder Bachelor of Engineering (B. Eng.) bzw. Master of Engineering (M. Eng.).

Wesentliches Element in den Bachelor-/Master-Konzepten ist das Modul, ein thematisch und zeitlich zusammenhängender Baustein aus inhaltlich abgestimmten Leistungspaketen, die studienbegleitend gemeinsam geprüft werden. Module erstrecken sich über maximal zwei Semester und

umfassen i. d. R. zwischen 4 und 12 Leistungspunkten (nach ASIIN, www.asiin.de).

Per Kultusministerkonferenzbeschluss vom 3.12.1998 (KMK 1998) wurde ein Qualitätssicherungssystem in Form von Akkreditierungsverfahren für Bachelor-/Bakkalaureus- und Master-/Magisterstudiengänge eingeführt, welches unabhängig von der staatlichen Genehmigung eines Studiengangs insbesondere die Vielfalt ermöglichen, die Qualität sichern und Transparenz schaffen soll. Die Akkreditierung hat die Gewährleistung fachlich-inhaltlicher Mindeststandards und die Überprüfung der Berufsrelevanz der Abschlüsse zum Gegenstand. Sie erfolgt im Wesentlichen durch „peer review“, wobei die Beteiligung der Berufspraxis an der Begutachtung unverzichtbar ist. In der Akkreditierung sind fachübergreifend tätige Agenturen (wie ACQUIN, AQAS, ZEvA) und fachlich ausgerichtete Agenturen (wie AHPGS, ASIIN, FIBAA) tätig. Alle Studiengänge, die nach erfolgter Akkreditierung das Siegel des Akkreditierungsrats tragen, werden in der Zentralen Datenbank des Akkreditierungsrats veröffentlicht, die aktuell etwa 4.500 Studiengänge umfasst (<http://www.akkreditierungsrat.de/index.php>). Für GIS-nahe Studiengänge setzen sich Bill & Hahn, 2007 mit der Rolle der Akkreditierung auseinander.

1.3 ENTWICKLUNG DER GIS-AUSBILDUNG AN HOCHSCHULEN SEIT ENDE DER ACHTZIGER JAHRE

Seit Ende der achtziger Jahre etablieren sich Geo-Informationssysteme als Ausbildungs- und Forschungsthema im deutschsprachigen Bereich. Die erste, bundesweite Beachtung findende GIS-Ausbildungsanstaltung fand 1992 an der Universität Stuttgart mit etwa 60 Teilnehmern statt (ifp 1992). Die seit dem Jahr 1992 in unregelmäßigen Abständen durch den Verfasser durchgeführten GIS-Ausbildungsumfragen lassen die Entwicklung der GIS-Ausbildung gut verfolgen (Bill 1992a, 1992b, 1992c; Bill 1996; Bill 2001; Bill 2005; Bill & Naumann 2012). Dieser Beitrag schreibt dies fort.

Seit 2005 findet jährlich die GIS-Ausbildungstagung am GFZ in Potsdam statt, die sich mit der GIS-Ausbildung, aber auch mit GIS an Schulen, eLearning und anderen Themen schwerpunktmäßig auseinandersetzt (gis.gfz-potsdam.de/).

Eine erste Definition für ein Kerncurriculum in der Geoinformatik liegt zum Download auf der Webseite der Gesellschaft für Geoinformatik (GfGI) e. V. vor (<http://www.gfgi.de/>; Schiewe 2009). Dieses „definiert Kompetenzen, die von Absolventen eines „reinen“ Bachelor-Studiengangs Geoinformatik verlangt werden sollen.“ (Schiewe & Koppers 2009, S. 3). Die GfGI unterstreicht – besonders für die Forschung, dies ist aber durchaus auch auf die Lehre übertragbar –, dass die Geoinformatik in Deutschland (noch) nicht als eigenständige Disziplin wahrgenommen wird, sondern oftmals in den klassischen Wissenschaftsgebieten einverleibt oder interpretiert wird: Die Geodäsie betont den Aspekt der Erfassung und Bereitstellung der Geoinformation, die Geographie sieht in GIS ein Werkzeug und die Informatik reduziert GIS oft auf die Datenbank- oder Visualisierungskomponente.

Im nachfolgenden Text betrachten wir aber nicht nur die „reinen“ Bachelorstudiengänge und die „reine“ Geoinformatik, da der größere Teil der Hochschulausbildung außerhalb dieser „reinen“ Geoinformatik geschieht. Denn GIS-Ausbildung – im Unterschied zur „reinen“ Geoinformatik-Ausbildung – ist (üblicherweise) Bestandteil aller raumbezogenen Ausbildungsgänge, findet sich inzwischen aber auch darüber hinaus z. B. in der Informatik oder den Wirtschaftswissenschaften. Die klassische Zuordnung von GIS-Studiengängen zum Vermessungswesen oder zur Geographie nimmt eher ab. So leistet an vielen Standorten die Geodäsie erhebliche Lehrexporte zu GIS-Themen in andere Studiengänge wie z. B. in Umwelt-ingenieurstudiengänge.

Zu finden ist eine große Heterogenität der GIS-Ausbildung bezüglich der Bezeichnungen und Inhalte. GIS ist vom Umfang her unterschiedlich breit und tief in den jeweiligen Fachdisziplinen verankert. Die Unterschiede zwischen universitären Studiengängen und Fachhochschulstudiengängen werden in vielerlei Hinsicht, z. B. bezüglich der Durchlässigkeit oder der grundsätzlichen Berechtigung der Masterabschlüsse zur Promotion, nivelliert.

Die Diversifizierung in der Namensgebung von Studiengängen (z. B. Geomatik, Geoinformatik, Geoinformation, Geoinformationstechnik, Geoinformationswesen), Doppelnamen (wie Geodäsie und Geo-

information oder Kartographie und Geomedien oder englische Bezeichnungen für deutschsprachige Studiengänge wie Geospatial technologies, Geomatics Science) sorgen dafür, dass es für Studierende immer schwieriger wird, das passende Studienfach am gewünschten Studienort zu finden. Zudem ist in vielen Studiengängen GIS zwar Lehrinhalt, was sich aber nicht in der Namensgebung zum Studiengang niederschlägt, da GIS oftmals als Werkzeug im Studiengang betrachtet wird. Eigentlich alles etwas, was durch die Bologna-Reform verhindert werden sollte. All dies führt dazu, dass sowohl Studienanfänger als auch Abnehmer in Wirtschaft, Verwaltung und Wissenschaft ein Problem bezüglich der Transparenz und Vergleichbarkeit von Studienabschlüssen haben. Von daher erscheint es zwingend nötig, den GIS-Ausbildungsmarkt an den Hochschulen systematisch aufzubereiten.

Neben der Hochschulausbildung entwickelte sich rasant ein großer Markt an Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen im GIS-Bereich von der einfachen Produktschulung bis zu GIS-Kursen auf allen Ebenen. Diesen Teil wollen wir in diesem Beitrag jedoch nicht betrachten.

2 AUSBILDUNGSÜBERSICHT IM GEOINFORMATIK-SERVICE

2.1 DER GEOINFORMATIK-SERVICE ALS DATENBASIS FÜR EINE AKTUELLE SITUATIONSANALYSE

Der an der Universität Rostock betriebene Geoinformatik-Service ([\[tik.uni-rostock.de\]\(http://www.geoinformatik.uni-rostock.de\); Bill & Zehner 2002\) stellt seit 2001 u. a. Begriffe, Literatur und Links zur Geoinformatik systematisch zusammen. Seit etwa 10 Jahren beinhaltet der Geoinformatik-Service auch eine Ausbildungsruhr. Die Anzahl der gelisteten Studiengänge mit möglichen Anteilen und Schwerpunkten im Geoinformationsbereich hat sich in den letzten fünf Jahren verdoppelt \(2007: etwa 340, 2012: über 700\). Dieser Service stellt sicher die umfangreichste Datenbasis zu GIS-Ausbildungsstätten dar. Hauptsächlich soll dieses Angebot für GIS-Interessierte zum Auffinden geeigneter Aus- und Weiterbildungsformen dienen. Hierbei sollen detaillierte Informationen zum Lehrangebot \(Umfang, Abschluss, Ansprechpartner etc.\) helfen. Neben den alphabetischen Listen der Studiengänge und Studienorte finden sich Abfragemasken, um fachlich und räumlich nach Studiengängen zu suchen. Durch Nutzung des Internet Map Servers ArcIMS konnten auch raumbezogene Kriterien berücksichtigt und eine thematisch-kartographische Zugangsform zu den Ausbildungsstellen ermöglicht werden. So kann z. B. ermittelt werden, welche GIS-Ausbildungsstätten sich in x km Entfernung um den Wohnort des Interessenten befinden.](http://www.geoinforma-</p>
</div>
<div data-bbox=)

2.2 ZUR DATENBASIS UND ERSTEN SICHTUNG HINSICHTLICH POTENZIELLER GIS-STUDIENGÄNGE

Im Jahr 2012 fand im Rahmen einer Modernisierung des Geoinformatik-Services auch eine intensive Befragung der Studiengangsfachberater und eine darauf basierende Aktualisierung der Ausbildungsseiten

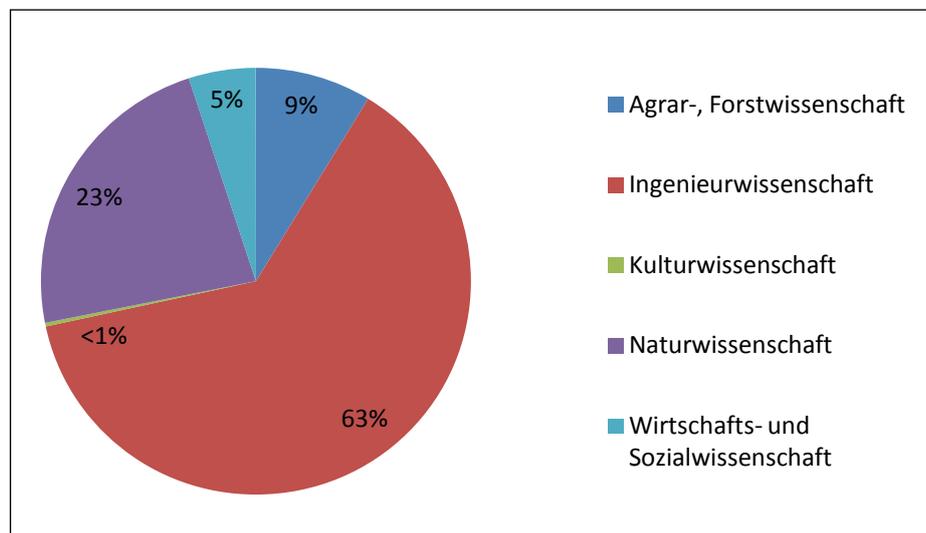


Abbildung 1: Verteilung der im Geoinformatik-Service gelisteten Studiengänge auf Wissenschaftsgebiete

statt. Dabei wurde eine sehr weitreichende Zusammenstellung möglicher Studiengänge anhand des Hochschulkompass der HRK (<http://www.hochschulkompass.de/>), der fast 17.000 Studiengänge listet, erzeugt. Die Studiengangskontaktdaten von über 700 möglichen Studiengängen wurden aufbereitet, um anschließend durch eine Online-Befragung die tatsächlich relevanten Studiengänge mit größerem Lehranteil GIS herauszufinden und dies dann auch auswerten zu können. Die nachfolgenden Aussagen in diesem Abschnitt sind aus diesem aktuellen Datenbankbestand abgeleitet.

Die Gesamtdatenbasis umfasst über 700 einzelne Studiengänge (Bachelor, Master, Diplom, Magister usw.) in 36 verschiedenen Fachgebieten und aggregiert in fünf Wissenschaftsgebieten (Abbildung 1). In den fünf Wissenschaftsgebieten sind folgende Fachgebiete subsumiert (in Klammern die Zahl der möglichen erfassten Studiengänge). Zu erwarten ist eine gewisse Fokussierung in den Ingenieurwissenschaften. Erkennbar ist aber auch, dass der Versuch unternommen wird, die Randgebiete miteinzubeziehen.

- ▶ Agrar-, Forstwissenschaft: Gartenbau (10), Forstwissenschaft (19), Fischwirtschaft (1), Weinbau (4), Agrarwissenschaft (28).
- ▶ Ingenieurwissenschaft: Geodäsie/Vermessung/Markscheidewesen (43), Verkehrswesen (3), Verfahrenstechnik (4), Geotechnik (2), Geoinformatik/GIS (57), Energietechnik (7), Architektur/Stadtplanung (66), Bauingenieurwesen (52), Informationstechnik (1), Hydrologie (3), Umwelttechnik/-schutz (17), Navigation/Telematik (1), Prozess-/Qualitätsmanagement (1), Denkmalpflege (1), Informatik (96), Raumordnung/Regionalplanung (16), Wasserwirtschaft/Wassermanagement (9), Kartographie (4), Landschaftsarchitektur/Freiraumplanung (30), Photogrammetrie/Fernerkundung (1), Natur- und Umweltplanung/Ökologie (33).
- ▶ Kulturwissenschaft: Altertumswissenschaft (2).
- ▶ Naturwissenschaft: Biologie (6), Geowissenschaft (50), Geographie (84), Geoökologie (10), Geologie (6), Umweltwissenschaft/Umweltsystem (8).
- ▶ Wirtschafts- und Sozialwissenschaft: Wirtschaftswissenschaft (17), Immo-

Studienart	Anzahl
Grundständig	410
Konsekutiv	283
Weiterbildend	14
Nicht-konsekutiver Master	3

Table 1: Studiengänge unterschieden nach Grundständig, Konsekutiv u. a.

Abschluss	Anzahl
Bachelor	411
Master	302
Diplom (Uni)	4
Magister	2
Staatsexamen/Lehramt	2
Diplom (FH)	1
Doktoratsstudium	1
Hochschulzertifikat	1
Universitätszertifikat	1
Andere	1

Table 3: Studiengänge unterschieden nach Studienabschlüssen

lienswirtschaft/-management (16), Regionalwissenschaften/Länderstudien (3). Der deutschsprachige Bereich dominiert den Datensatz ganz klar: Deutschland (über 600 Studiengänge), Schweiz (40), Österreich (fast 50). Größere Städte mit verschiedenen Hochschultypen und insbesondere Ingenieurfakultäten stellen, wie zu erwarten, die potenziell meisten Studiengänge (Berlin: 38, München: 27, Aachen: 20, Dresden und Hannover: 18, Wien: 17). Die Datenbasis beinhaltet aber auch kleine Studienorte wie Aalen (D), Krens (AT) oder Rapperswil (CH) mit nur einem Studiengang.

Die HRK unterscheidet bei Studiengängen zwischen grundständig (Erwerb eines ersten Hochschulabschlusses) und weiterführend (erster Hochschulabschluss ist Voraussetzung). Da in vielen Hochschulen

Studienart	Anzahl
Vollzeitstudium	699
Teilzeitstudium	6
Duales Studium	5

Table 2: Studiengänge unterschieden nach Voll-, Teilzeit oder Dualem Studium

Studiendauer (Semester)	Häufigkeit
2	6
3	46
4	234
5	4
6	297
7	92
8	12
9	4
10	3

Table 4: Studiengänge unterschieden nach Studiendauer

aber aufeinander aufbauende BA-/MA-Studiengänge angeboten werden, führen wir hier neben grundständig die Kategorie der konsekutiven Studiengänge ein. Nur wenige nicht-konsekutive und weiterbildende Studiengänge sind einbezogen (Tabelle 1 und 2). Es sind auch nahezu ausschließlich Vollzeitstudiengänge aufgeführt, wiewohl in der letzten Zeit die Nachfrage nach Teilzeit und berufsbegleitend zunimmt. Insgesamt sind 10 echte Fernstudiengänge enthalten.

Von den Studienabschlüssen sind etwas mehr Bachelor- als Masterstudiengänge im Datensatz enthalten. Daneben gibt es aber noch eine größere Heterogenität von Studiengängen außerhalb des Bologna-Anliegens. Die sechssemestrigen Bachelor- und die viersemestrigen Masterstudiengänge stellen insgesamt die Majorität dar.

3 AUSWERTUNGEN ZUR GIS-AUSBILDUNG HEUTE

3.1 ALLGEMEINE AUSWERTUNGEN DER DETAILDATENBASIS

Während sich die bisher aufgeführten Auswertungen auf den Gesamtdatenbestand (711 potenzielle Studiengänge mit GIS-Bezug) beziehen, soll im Folgenden eine intensivere Auseinandersetzung mit den umfangreicheren Detaildaten aus einer Online-Befragung im Jahr 2012 erfolgen. Über eine Weboberfläche zum Studiengang konnten die Studiengangskordinatoren deutlich mehr Informationen als

nur die Kontaktdaten bereitstellen. Dies soll beispielhaft auszugsweise am Bachelorstudiengang Geoinformation an der Beuth Hochschule für Technik Berlin illustriert werden (Tabelle 5).

Auch wenn diese Masken nicht in allen Fällen vollständig ausgefüllt wurden, so konnte doch ein umfangreicher Datenbestand generiert werden, der viele Details zum Studium beinhaltet. Insgesamt wurde ein Rücklauf von 93 Studiengängen erzielt, davon 10 Englischsprachige. Bill & Naumann (2012) stellen für den GIS-Report 2012/2013 tabellarisch eine erste Übersicht zu GIS-Studiengängen mit

Stand Frühsommer 2012 zusammen. Die Auswertung hier bezieht die Datenlage bis zum Jahresende 2012 mit ein.

Eine erste Auswertung soll zum Akkreditierungsstand dieser Studiengänge erfolgen. Da zumeist technisch orientierte Studiengänge vorliegen, ist die Dominanz von ASIIN, die eigene Fachgruppen in der Geodäsie und Informatik besitzt, durchaus nachvollziehbar. Im Vergleich zu der Zusammenstellung in Bill & Hahn (2007) liegen nun deutlich mehr Akkreditierungen vor. Interessant ist aber auch, dass von etwa 40 % der Studiengänge keine Angaben zur Akkreditierung gemacht werden.

Detaildaten:	Kontaktdaten:
Studienbeginn: Wintersemester	Allgemeine Studienberatung: Zentrale Studienberatung Luxemburger Str. 10 DE-13353 Berlin E-Mail: studienberatung@tfh-berlin.de http://www.beuth-hochschule.de/studienberatung/
Studiendauer: 6	Studiengang Fachberater Prof. Dipl.-Ing. Michael Breuer Fachbereich III: Bauingenieur- und Geoinformationswesen E-Mail: breuer@beuth-hochschule.de
Kursprache: Deutsch	
Studiengang akkreditiert durch: ASIIN (gültig bis: 30.09.2013)	
Anzahl der Studenten: ... im Studiengang: 120 Personen ... in GIS-Veranstaltungen: 40 Personen	
Umfang der GIS-/Geoinformatik-relevanten Lehrveranstaltungen: 40 SWS ... davon als Pflicht: 28 SWS ... davon als Wahl: 12 SWS ... erreichbare Credit Points: 45	
Praktikum/Praxissemester: ... Praktikum: Nicht erforderlich ... Praxissemester: Erforderlich (12 Wochen)	
Lehrmodule mit Inhalten aus GIS/Geoinformatik: <ul style="list-style-type: none"> • Informatik I, II, III • Grundlagen der Geo-Informationssysteme • GIS-Projekt I und II • Satellitengeodäsie und GIS in der Vermessung • GIS in der Praxis • Statistische Methoden und Anwendungen • GIS im Wasserbau • Geodateninfrastrukturen 	
Eingesetzte GI-Software in der Ausbildung: <ul style="list-style-type: none"> • ESRI ArcGIS • Open Source 	

Tabelle 5: Studiengangsdaten Geoinformation (Beuth Hochschule für Technik Berlin)

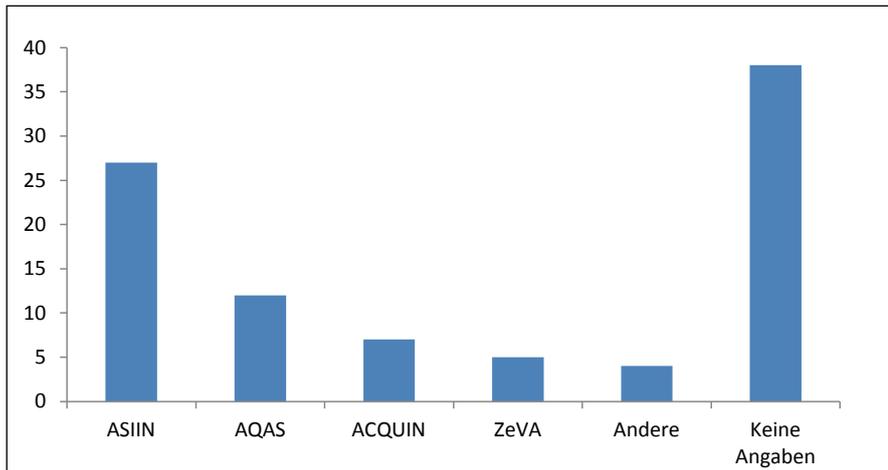


Abbildung 2: Akkreditierungsstand

Eine weitere Auswertung betrachtet die Praxiseinbettung in die Studiengänge. Nur ein Drittel der Studiengänge fordert ein Praktikum, zusätzlich etwa 10 % empfehlen dieses. Ein Praxissemester ist nur in knapp einem Viertel der Studiengänge integriert. Dies dürfte im Vergleich zu den früheren Diplomstudiengängen deutlich geringer sein, da Praxisanteile außerhalb der Hochschule sich nur schwer in die Leistungspunktbilanzen einbeziehen lassen.

3.2 DETAILLIERTERE AUSWERTUNGEN DER DATENBASIS

3.2.1 WISSENSCHAFTSGEBIETE UND STUDIENGÄNGE

76 (somit etwa 10 % des Gesamtdatensatzes) von den 93 detaillierteren Studiengangsangaben waren weitergehend auswertbar. Diese sind bei Unstimmigkeiten auch durch Internetrecherchen und Rückfragen validiert. Darunter sind 36 Studiengänge von Fachhochschulen und 40 von Universitäten, also in etwa eine Gleichverteilung. Die Studiengänge umfassen 19 der 36 möglichen Fachgebiete, sind aber stark durch die Ingenieurwissenschaften (79 %) (und hier die Geodäsie, Geoinformatik/GIS und Informatik) dominiert (Abbildung 3). 13 % der Studiengänge stammen aus den Naturwissenschaften, 8 % aus den Agrarwissenschaften. Studiengänge mit unteretzten GIS-Inhalten aus den Kultur-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften liegen bisher in der Datenbasis nicht vor. Dennoch lassen sich Abschätzungen zu Einbettung und Umfang der GIS-Inhalte sowie zu Studentenzahlen in

den drei betrachteten Wissenschaftsgebieten ableiten.

Abbildung 4 stellt die Studiengänge mit GIS-Inhalten, schwerpunktmäßig im deutschsprachigen Bereich und angrenzenden Ländern, dar. Sie unterscheidet nach den Hochschultypen Fachhochschule (heute oftmals als Hochschulen resp. University of Applied Sciences bezeichnet) und Universitäten und fasst die Anzahl der angebotenen Studiengänge nach Bundesländern bzw. Ländern zusammen.

3.2.2 STUDENTENZAHLEN

In den Studiengängen sind zwischen 15 (z. B. Masterstudiengang Geomatics Sci-

ence an der TU Graz) und 750 (Bachelorstudiengang Geographie an der Eberhard Karls Universität Tübingen) Studierende eingeschrieben. Knapp 70 % der Studiengänge haben aber weniger als 100 Studenten. Insgesamt umfassen die Studiengänge etwa 9.000 Studierende.

Nicht alle Studierende werden allerdings mit GIS-Themen konfrontiert. In einem Studiengang Geoinformatik sind dies natürlich alle, in einem Studiengang Geographie können das auch nur wenige Prozent sein. Im Schnitt über alle Studiengänge hören etwa 40 % der Studierenden GIS-Fächer. In der Regel sind es also überschaubare Studentenzahlen, in 45 % aller Studiengänge liegt die Hörerzahl unter 30 (Abbildung 6), was insbesondere durch die oftmals sehr kleinen Studierendenzahlen in den Masterstudiengängen gegeben ist. Die GIS-Ausbildung findet also, mit nur ganz wenigen Ausnahmen, nicht im Massenbetrieb statt. Viele Studiengänge könnten deutlich mehr Studierende aufnehmen. Leider fruchtet die Vielzahl der Werbeaktionen, von Girls Days über Schnupperkurse an Schulen bis zu Messebesuchen, eher nicht.

3.2.3 GIS-LEHRUMFANG

Der Umfang der GIS-Module liegt – bezogen auf die Anzahl der Semesterwochenstunden (SWS) – bei gut 55 % der Studiengänge unter 6 SWS, was i. d. R. einem

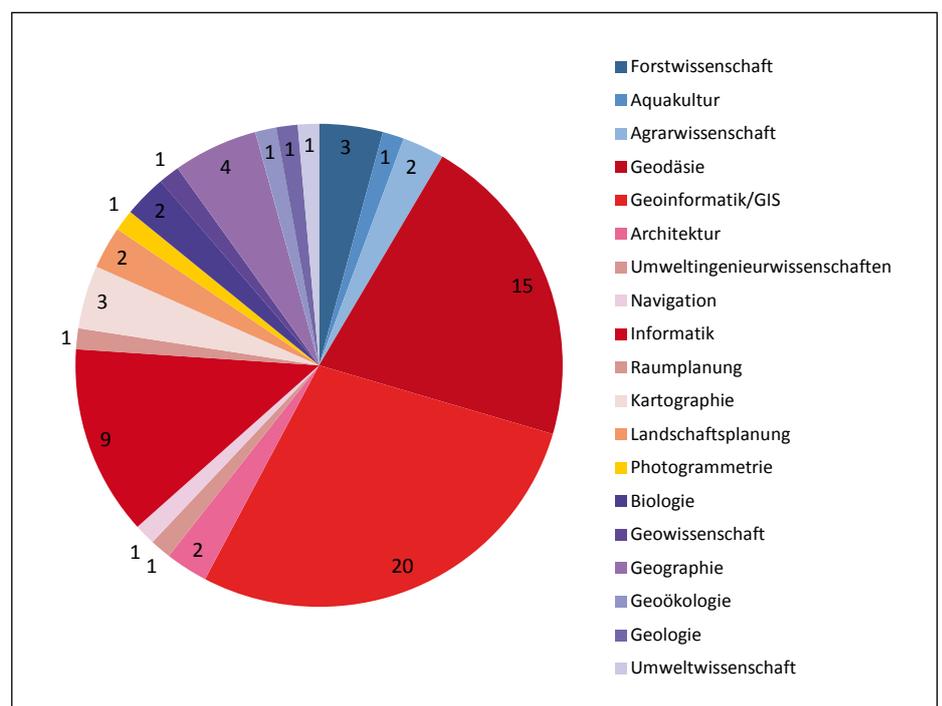


Abbildung 3: Studiengänge in der Detaildatenbasis, gruppiert nach Wissenschaftsgebieten

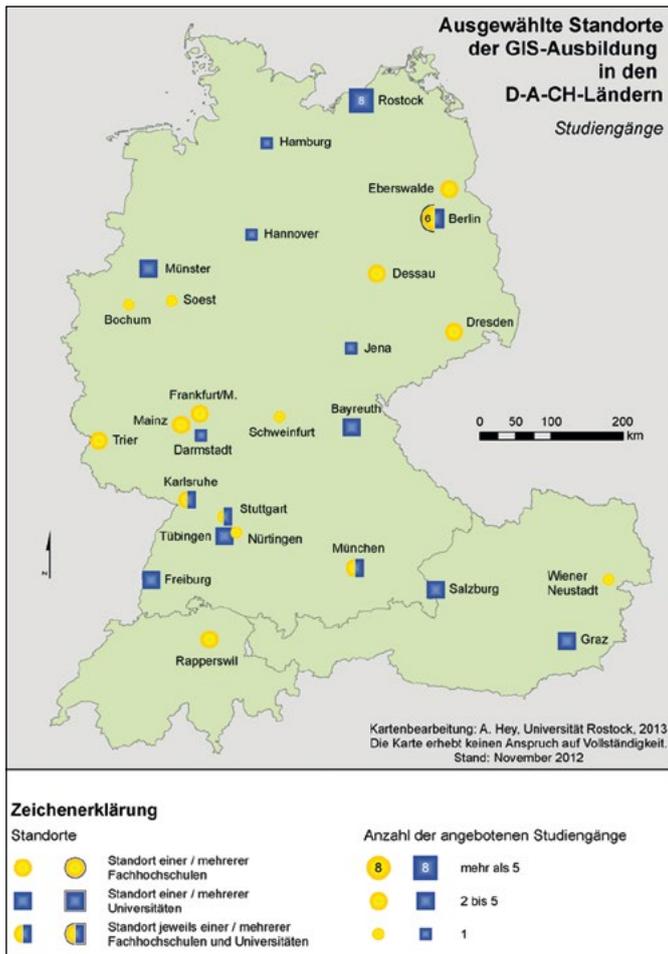


Abbildung 4: Ausgewählte Standorte der GIS-Ausbildung im DACH-Gebiet

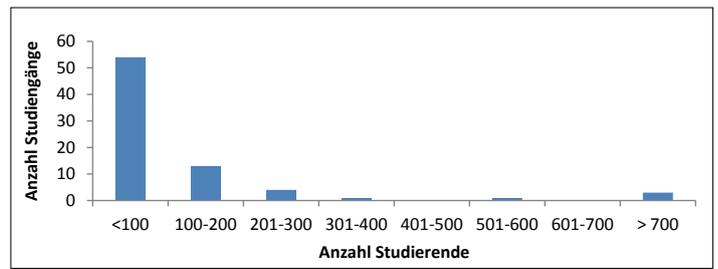


Abbildung 5: Anzahl Studierender in den Studiengängen

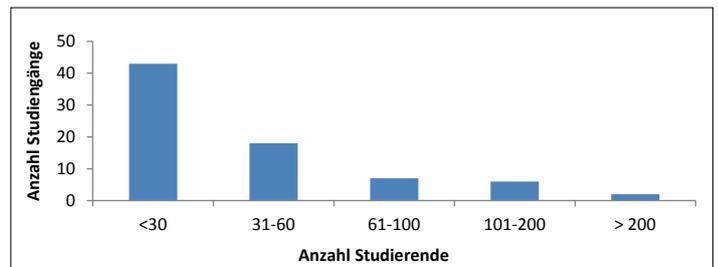


Abbildung 6: Anzahl Studierender in GIS-Modulen

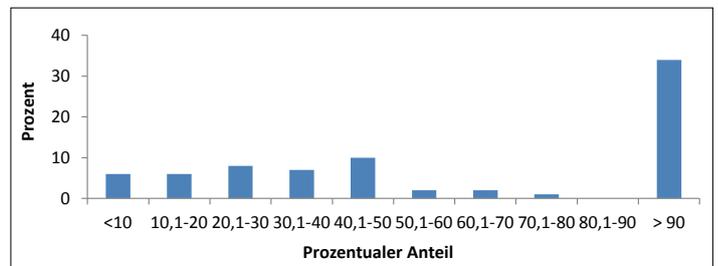


Abbildung 7: Anteil Studierender in GIS-Modulen bezogen auf die Gesamtzahl der Studierenden

bis maximal zwei Modulen entspricht. Bis zu 12 SWS hören gut 10 % der Studierenden. Die „reinen“ Geoinformatik-Studiengänge sind deutlich die Ausnahme. Bei der vielfach gültigen Faustformel ($4 \text{ SWS} = 6 \text{ CP}$) bedeuten über 90 SWS bereits ein Vollstudium auf dem Masterniveau (~80 SWS) und ebenfalls fast ein komplettes Bachelorstudium, zieht man mal die üblichem mathematisch-naturwissenschaftlichen, rechtlichen und wirtschaftswissenschaftlichen Grundlagen sowie die Soft Skills und die Bachelorarbeit ab.

Diese GIS-Module werden in etwa zu gleichen Teilen im Pflicht- und im Wahlbereich angeboten, wie die nachfolgenden Abbildungen zeigen. Etwa 50 % der Studiengänge bieten bis zu 6 SWS im Pflicht- und Wahlbereich an.

Von den üblichen 180 Leistungspunkten in einem Bachelorstudiengang resp. 120 Leistungspunkten in einem Masterstudiengang bieten fast 40 % aller Studiengänge bis zu 9 Leistungspunkte an, sind also eher Bestandteil eines Studiengangs im Sinne

von Pflicht- oder Wahlfächern und nicht vollwertige Geoinformatikstudiengänge, von denen es im deutschsprachigen Bereich weniger als eine Handvoll gibt.

Versucht man einmal die Bedeutung der Studienorte bezüglich der GIS-Ausbildung in einer Zahl zusammenzustellen, so bietet sich das pro Standort gemittelte Produkt aus Anzahl der Studierenden in den GIS-Modulen mal Umfang der vergebenen Leistungspunkte relativ zu dem Produkt der Mittelwerte dieser beiden Zahlen als Koeffizient an. Der Durchschnittsstandort müsste einen Wert von 1 haben, ein Standort mit vielen GIS-Studierenden und hoher Anzahl Kreditpunkten einen deutlich höheren Wert als 1 und die vielen Nebenausbildungsstätten mit wenig Studenten und wenig vergebenen Leistungspunkten dann gegen 0 gehend. Man erkennt deutlich, dass etwa ein Viertel der Studiengänge genau der letztgenannten Kategorie angehören und nur etwa ein Zehntel der untersuchten Studiengänge einen extrem hohen Anteil GIS-Inhalte beinhalten. Diese Studi-

engänge sind dann vielleicht am ehesten als „reine“ Geoinformatik-Studiengänge zu bezeichnen.

3.2.4 GIS-MODULE

In den verschiedenen Fach- und Wissenschaftsgebieten werden naturgemäß sehr unterschiedliche Umfänge geboten und Schwerpunkte gesetzt. Ausgewählte Modulangebote seien hier mit ihren originalen Veranstaltungstiteln benannt. In den Agrar- und Forstwissenschaften finden sich GIS-Inhalte durchaus in Modulen wie Erfassung und Bewertung von Böden, Waldmesslehre, Biometry, Logistik oder Precision Farming. In den Naturwissenschaften (hierzu zählt in unserer Nomenklatur auch die Geographie) sind es stärker anwendungsorientierte Schwerpunktsetzungen wie GIS-Anwendungen in den Geowissenschaften, Applied GIS oder Applied Remote Sensing. In den Planungsfächern sind neben Einführungen in GIS u. a. Planungsmethoden und GIS, Fallanalyse und GIS sowie CAD und GIS zu finden. In der reinen

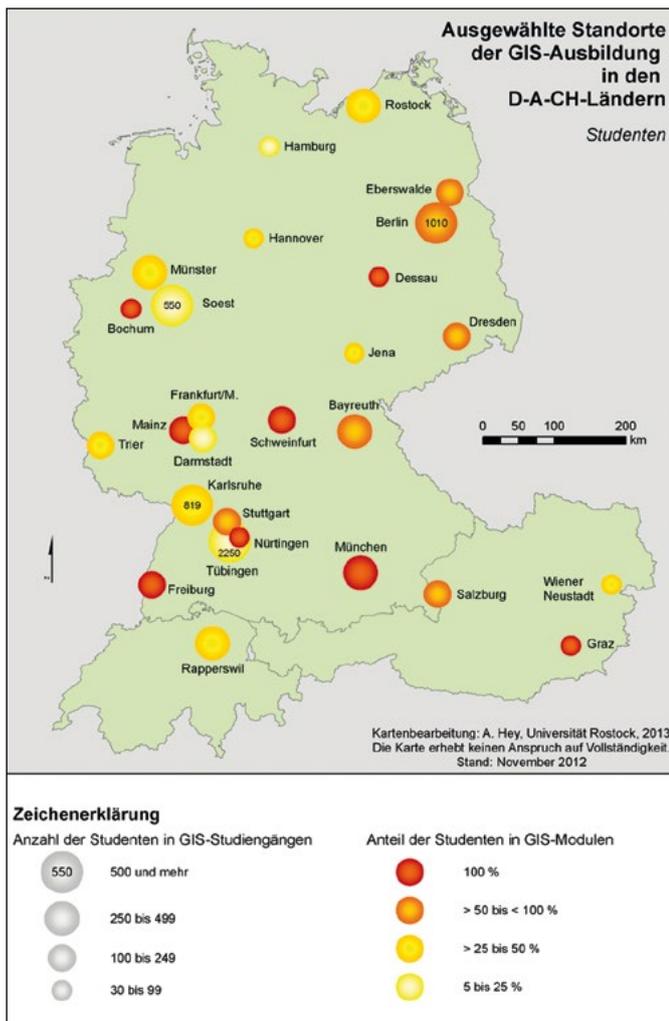


Abbildung 8: Anzahl der Studenten in GIS-Studiengängen sowie Anteil der Studenten in GIS-Modulen

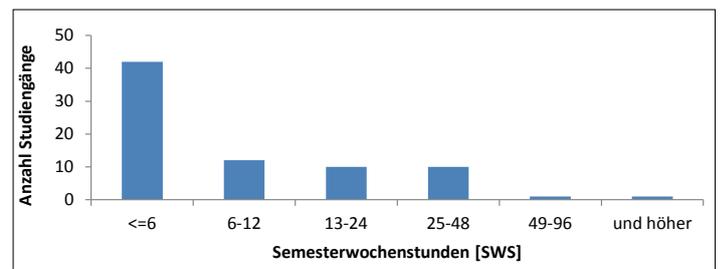


Abbildung 9: Umfang der GIS-Ausbildung in SWS

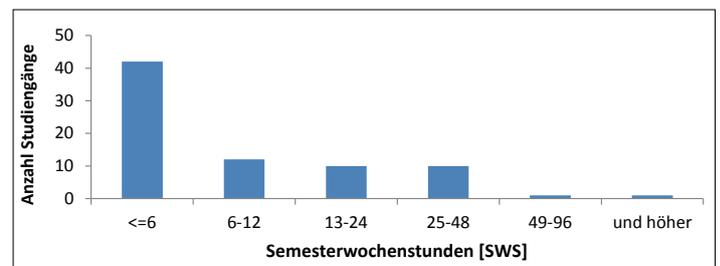


Abbildung 10: Umfang der GIS-Ausbildung – Pflichtmodule in SWS

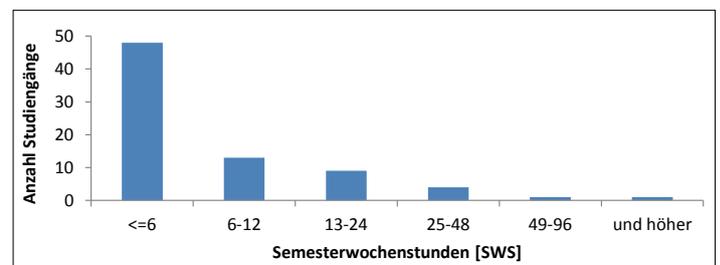


Abbildung 11: Umfang der GIS-Ausbildung – Wahlmodule in SWS

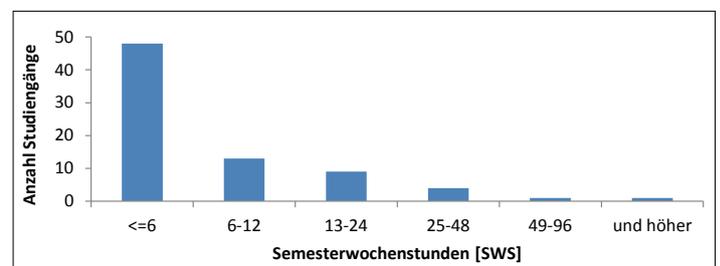


Abbildung 12: Umfang Credit Points in der GIS-Ausbildung

Informatik sind bisher wenig Angebote zu finden, startend von Informationssystemen über GIS-Kurse bis zur Geoinformatik. Wie zu erwarten finden sich in den Ingenieurwissenschaften, zu denen ein Großteil der geodätischen und GIS-Studiengänge zählt, das größte und heterogenste Themenspektrum. Dies startet mit den Grundlagen (Einführung in GIS, GIS III, Geoinformatik III, GIS-Projekt, GIS-Technologie), geht über zumeist aktuelle Themen (3D-GIS, Geodateninfrastrukturen, Geodatenbanken, InternetGIS, Verteilte GIS, Mobiles GIS, Location Based Services) und durchläuft dann die klassische EVAP-Verarbeitungskette. Zur Erfassung gehören Module wie Geobe-

zugssysteme, Fernerkundung, Datenerfassung aus Abbildungen, Georeferenzierung und Datenerfassung, Satellitengestützte Positionierung und Geoinformatik, Photogrammetric Computer Vision, Multisensor Integration, Geodatenharmonisierung sowie Geodata Capture, Sources and Standards. Zur Verwaltung zählen Lehrangebote wie Informationssysteme, Datenbanken oder Informationstechnologien für Geodaten. Die Analyse wird behandelt in Modulen wie GIS-Analysen, 3D-Analysetechniken, 3D-Tools für Geodaten, Raumanalysen mit GIS, Geostatistics and Surface Modeling oder Datenexploration in der Fernerkundung. Die Präsentationskompo-

nente findet sich in Angeboten zur GIS-Kartographie, Kartographie und Computergraphik, Geovisualisierung, Representation of Geodata, Interaktive Visualisierung und Internet, Customizing, InternetGIS, Visualisation, Webbasierte Informationssysteme und 3D-Geodaten für Virtuelle Welten. An zahlreichen Standorten finden sich, abhängig vom umgebenden fachlichen Profil an der Hochschule, auch Module zu GIS-Anwendungen, so z. B. GIS und UIS, Geoinformation in der Freiraumplanung, GIS für die Fahrzeugnavigation, Umweltmonitoring, Geo-Telematics, Verkehrstelematik, Amtliche Geobasisinformation oder GIS und Gesundheit.

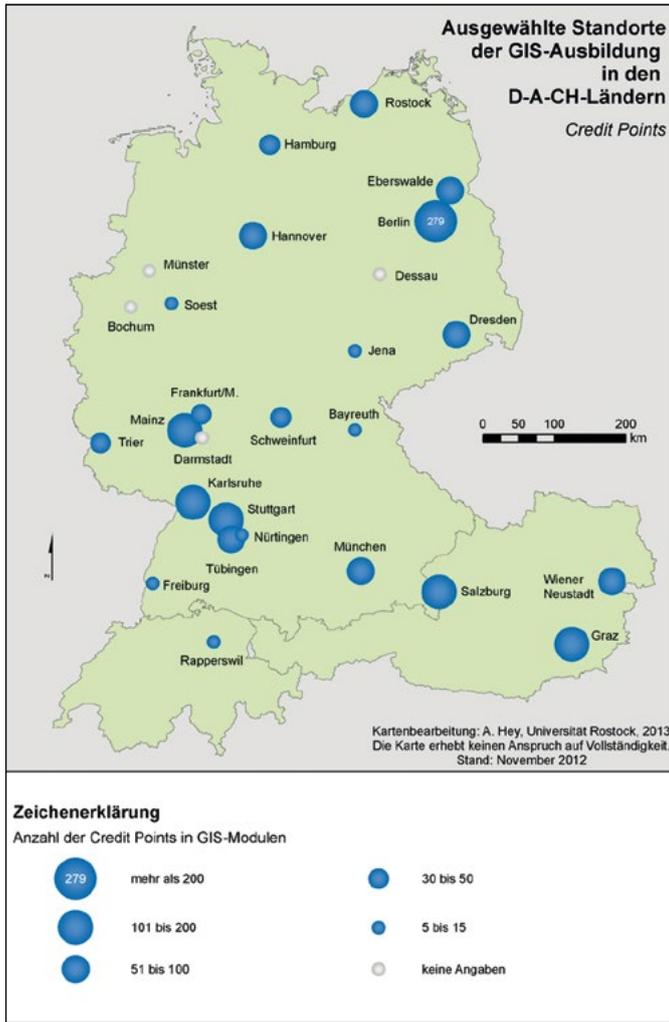


Abbildung 13: Erreichbare Credit Points in den Studiengängen

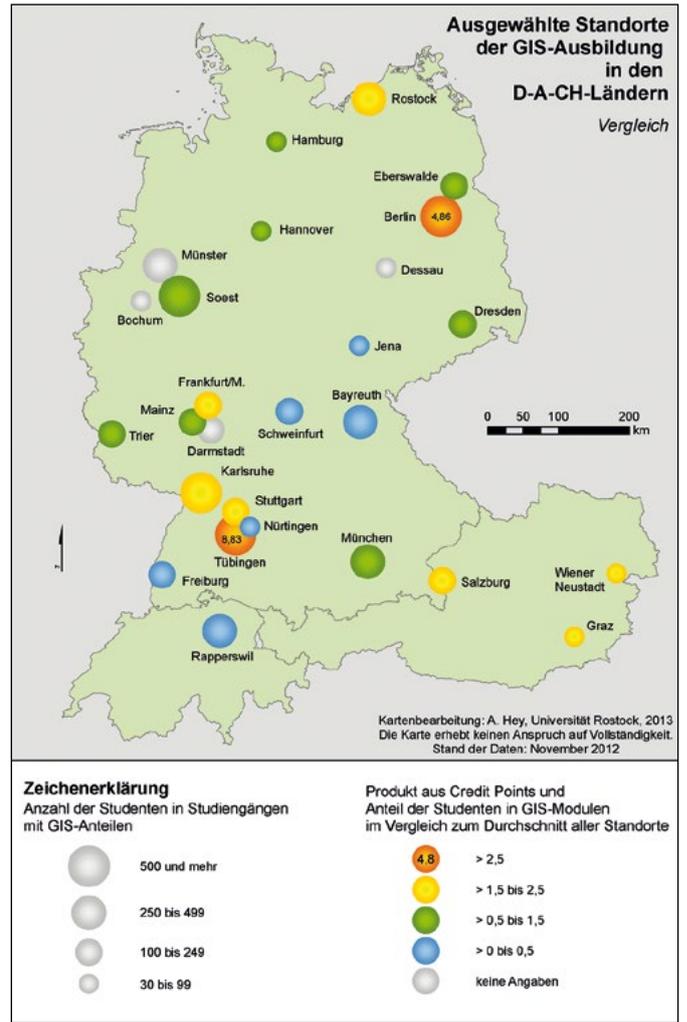


Abbildung 15: Relativer Vergleich der Bedeutung der Studiengänge als Funktion von Kreditpunkten und Studentenzahl in der GIS-Ausbildung am jeweiligen Standort

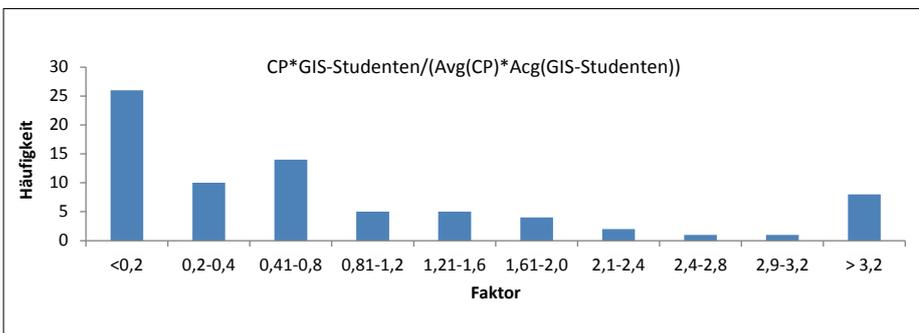


Abbildung 14: Studienorte und ihr Anteil an der GIS-Ausbildung

3.2.5 GIS-SOFTWARE

In der Lehre wird auch praktisch an gängigen GIS-Softwareprodukten geübt. Klar führend bezüglich der Nutzung ist hier ArcGIS von Esri. Im Einsatz sind weiter kommerzielle Softwarepakete wie Erdas Imagine, Intergraph GeoMedia sowie Geomarketing-Software wie RegioGraph oder

Map&Market. An vielen Orten wird aber sehr intensiv Open Source Software bevorzugt. Hier ist es insbesondere Quantum GIS, gvSIG sowie Web-GIS-Komponenten wie UMN Map Server, deegree, GeoServer, OpenJump, OpenLayers. PostGIS und PostgreSQL sind ebenfalls häufig zu finden. Die größte Vielfalt findet sich natürlich

in den Ingenieurwissenschaften, während sich die anderen Disziplinen doch eher auf ArcGIS beschränken.

4 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

In diesem Beitrag wurde der Versuch unternommen, den GIS-Ausbildungsmarkt an deutschsprachigen Hochschulen zu untersuchen. Erfreulich ist die zunehmende Anzahl von Studiengängen mit GIS-Inhalten und die breite Akzeptanz von GIS-Lehrinhalten in vielen Studiengängen. „Reine“ Geoinformatik-Studiengänge, wie sie z. B. das Kerncurriculum der GfGI definiert, sind sehr selten zu finden. Stattdessen bettet sich die GIS-Ausbildung zumeist in die klassischen Studiengänge wie Geodäsie, Planung oder Geographie ein. Gerade in der Geodäsie wird dies dann zumeist durch – leider nicht einheitliche – Erweiterungen in

der Namensgebung nach außen sichtbar gemacht. In den Wissenschaftsgebieten Agrar-/Forstwissenschaft und den Naturwissenschaften ist GIS i. d. R. im Umfang von 1 bis 3 Modulen enthalten. In den Ingenieurwissenschaften kann dies fast bis zum Vollstudium reichen.

Zu finden ist eine große Heterogenität der GIS-Ausbildung bezüglich der Bezeichnungen und Inhalte. GIS ist vom Umfang her unterschiedlich breit und tief in den jeweiligen Fachdisziplinen verankert. In bestimmten Wissenschaftsgebieten wie den Wirtschaftswissenschaften ist GIS definitiv unterrepräsentiert. In diesen Disziplinen liegen die Potenziale für GIS in Bereichen

wie Logistik und Geomarketing, also einer durchgängigen unternehmensweiten GIS-Integration, eher noch völlig brach. Ähnlich gilt dies für Geisteswissenschaften, so z. B. in Geschichte und Archäologie, in denen neben der räumlichen auch die zeitliche Dimension eine Rolle spielt, oder in der Demographie und Soziologie, in denen räumliche Verteilungsmuster z. B. im Kontext des demographischen Wandels zu untersuchen und darzustellen sind.

Trotz dieses Versuchs der Strukturierung des GIS-Ausbildungsmarkts an deutschsprachigen Hochschulen ist die Situation, selbst für den Verfasser, am ehesten mit dem Begriff Fuzzy zu umschreiben, was

der Ausbildung in diesem hochinnovativen und attraktiven Berufsfeld insgesamt eher schadet.

DANKSAGUNG

Für die Mitwirkung beim Zusammentragen der umfangreichen Datenbasis sei Herrn M. Sc. Dipl.-Ing. (FH) Matthias Naumann gedankt. Frau Dr.-Ing. Annette Hey erstellte die kartographischen Auswertungen. Besonderer Dank gebührt natürlich auch den Studiengangskordinatoren, die ihre Daten eingestellt haben und sich an der Umfrage beteiligt haben. Den Reviewern sei ebenfalls für ihre Hinweise zur klareren Formulierung und Darstellung gedankt.

Literatur

- Bill, R. (1992a): Zur GIS-Ausbildungssituation im Vermessungswesen an deutschen Hochschulen. In: ifp (1992), S. 31-40.
- Bill, R. (1992b): Zur GIS-Ausbildungssituation an deutschsprachigen Hochschulen. In: Geo-Information-Systeme, 5 (1), S. 38-40.
- Bill, R. (1992c): On the Situation of GIS-Education at German Universities. In: Proceedings EGIS'2, Munich, 846-855.
- Bill, R. (1996): GIS-Ausbildung an deutschen Hochschulen – ein Statusbericht. Interner Bericht, 4. Institut für Geodäsie und Geoinformatik. Universität Rostock (15 Seiten plus 13 Anhänge mit Auswertungen).
- Bill, R. (2001): GIS Education in Germany. A survey and some comments. In: Green, D. R. (Ed.): GIS: A Sourcebook for Schools. Taylor & Francis, London.
- Bill, R. (2005): 20 Jahre GIS-Ausbildung an deutschsprachigen Hochschulen – eine Erfolgsgeschichte? In: GIS – Geo-Informationssysteme, 6/2005, S. 14-19.
- Bill, R.; Hahn, M. (2007): Akkreditierung von GI-Studiengängen – eine neue Qualität in der Hochschulausbildung? In: GIS – Zeitschrift für Geoinformatik, 4/2007, S. 8-15.
- Bill, R.; Naumann, M. (2012): GIS-Ausbildung im Hochschulbereich – eine erste Übersicht. In: Harzer, B. (Hrsg.): GIS-Report. B. Harzer Verlag, Karlsruhe, S. 57-65.
- Bill, R.; Zehner, M. L. (2002): Geoinformatik-Service. Ein Online-Service rund um die Geoinformatik. In: Strobl, J.; Blaschke, T.; Griesebner, G. (Hrsg.): Angewandte Geographische Informationsverarbeitung XIV. Beiträge zum AGIT-Symposium Salzburg 2002. Herbert Wichmann; Heidelberg, S. 36-41.
- Eigenberger, G. (2004): Innovative Curricula-höchste Qualität. Die DFG-Thesen zur künftigen Struktur des Ingenieurstudiums in Deutschland. In: Positionen, 10/ 2004, S. 8-12 (herausgegeben von Stifterverband der Deutschen Wissenschaft, www.stifterverband.de).
- KMK (1998): Einführung eines Akkreditierungsverfahrens für Bachelor-/Bakkalaureus- und Master-/Magisterstudiengänge. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 3.12.1998.
- KMK (2005): Ländergemeinsame Strukturvorgaben gemäß §9 Abs. 2 HRG für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 10.10.2003 i. d. F. vom 22.09.2005.
- ifp (1992): Vorträge zum Workshop "Geoinformationssysteme in der Ausbildung". Schriftenreihe, 16. Institut für Photogrammetrie an der Universität Stuttgart. 163 Seiten.
- Schiewe, J. (2009): „Kerncurriculum für Geoinformatik“ – Notwendige Grundlage für Studierende, Lehrende und Arbeitgeber. In: gis.SCIENCE, 4/2009, S. 137-141.
- Schiewe, J.; Koppers, L. (2009): Kerncurriculum Geoinformatik. Version 1.1. Stand 23. April 2009. Downloadbar unter <http://www.gfgi.de>.