

Wie kommt der Transrapid nach Marburg? – GIS und problembasiertes Lernen in der Hochschule

Detlef KANWISCHER, Christoph REUDENBACH, Uwe SCHULZE

Abstract

GIS systems are said to develop a great potential for economy and science in the future. Given that, students have to become more intensively familiar with GIS. Today there exist different structural imperatives for the practical implementation of GIS teaching within tertiary education which require a re-thinking of previous concepts. In particular, the modularisation of European university programmes implemented by the Bologna process and the change from mere knowledge transfer to problem-oriented and job-qualifying competence transfer open up new perspectives on the teaching of GIS. This leads to the question which learning arrangements within academic teaching are suitable to take these new aspects into account? In order to answer this, one has to consider new approaches developed by general and empirical pedagogy and which may be described by keywords such as problem-oriented tasks, authenticity, cooperation, multiple perspectives, and multiple contexts. By means of a concrete GIS learning arrangement within tertiary education that rests upon the concept of Problem Based Learning, the authors want to show how contemporary structural challenges can be met within university teaching. The main focus will be on the intellectual challenge that GIS education poses. This entails the teaching of such skills as reconstructing, constructing and deconstructing and is by no means mechanical and/or monotonous.

1 Imperative in der GIS-Ausbildung

Wie sieht die GIS-Welt in einigen Jahren aus? Die Experten sind sich einig, dass Geoinformationen in absehbarer Zeit Einzug halten werden in den Alltag von Menschen, die heute noch nicht einmal im Entferntesten wissen, was das Wort GIS bedeutet (vgl. MARTIN, 2004). Aber nicht nur in der Alltagspraxis, auch in der Wissenschaftswelt werden GI-Systemen erhebliche Potentiale zugeschrieben: „GIS constitutes a new scientific tool, a macroscope that ultimately may prove as powerful as the microscope and telescope“ (DOBSEN, 2004, S. 585). Vor dem Hintergrund dieser Aussagen verwundert es nicht, wenn von den Universitäten gefordert wird, dass Studierende mit GIS vertraut gemacht werden müssen. Schließlich sind die Lernenden von heute die GIS-Anwender und GIS-Entwickler von morgen. Wenn es jedoch darum geht, GIS in die universitäre Ausbildung zu implementieren, treten zu den ökonomischen und wissenschaftlichen Imperativen auch noch weitere strukturelle Imperative. Welche strukturellen Aspekte müssen bei der Entwicklung von universitären GIS-Lernarrangements berücksichtigt werden und wie können diese implementiert werden? Mit dieser Frage ist der Ausgangspunkt unseres Beitrages markiert. Wir werden im Folgenden wesentliche organisationsspezifische und (medien)pädagogische Rahmenbedingungen analysieren, um darauf aufbauend ein GIS-Lernarrangement für den Hochschulbereich vorstellen. Abschließend werden wir Entwicklungspotentiale diskutieren.

2 Strukturelle Herausforderungen

Die Entwicklung eines Lernarrangements ist immer beeinflusst von unterschiedlichen strukturellen Faktoren. Neben der zentralen Stellgröße „Entwicklungen im Bereich des GIS-Sektors“, die einleitend skizziert wurde, können zur Zeit als weitere zentrale Einflussgrößen die Bereiche Universität (Bolognaprozess) und (Medien)Pädagogik (Konstruktivismus und E-Learning) identifiziert werden.

2.1 GIS in der Hochschullehre

Selten zuvor ist an so vielen Baustellen des Hochschulsystems gleichzeitig gearbeitet worden, wie im Zuge der Bologna-Reform. Die Stichworte hierzu sind: studentischer Workload, Lehrkapazitätsberechnung, Modularisierung, kumulatives Prüfungssystem, Kontaktzeit, Vielfalt curricularer Optionen, gestufte Studiengänge, internationale Mobilität, Leistungspunktesystem, ECTS, Anrechenbarkeitsverfahren, Transcripts of Records, Profilbildung der Hochschulen, Promotionsreform, Kompetenzvermittlung und Employability. Für den Bereich der didaktischen Umsetzung der Lehre spielen die beiden zuletzt genannten Aspekte eine besondere Rolle. In der Hochschullehre erhält die handlungs-, problemlösungs- und berufsorientierte Kompetenzvermittlung einen zentralen Stellenwert. Unklar ist jedoch, wie sich solch eine Kompetenzvermittlung im praktischen Unterrichtsgeschehen umsetzen lässt. In der bisherigen Lehre dominierte jahrzehntlang eine dozentenorientierte Lernkultur. Noch drastischer beschreiben es ARNOLD UND SCHÜSSLER (1998) für den Bereich der Lehrerbildung in den neunziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts: Nicht die Lehrerbildung an sich sei das Problem, „sondern auch in diesem Bereich ist es die Lernkultur einer toten, frontalunterrichtlichen Wissensmast, die unser Bildungssystem und auch die Lehrerbildung durchdringt“ (ARNOLD & SCHÜSSLER, 1998, S. 49). Vor diesem Hintergrund verwundert es nicht, wenn gegenwärtig zunehmend ein Konsens für den Terminus Exzellenz in der Lehre gefordert wird. Allerdings fehlt es im Bereich der Hochschullehre fast gänzlich an verbindlichen Richtlinien, die eine gewisse Qualitätssicherung gewährleisten.

Positiv im Bereich der Hochschullehre ist jedoch zu vermerken, dass im Zuge der Bologna-Reform ein gemeinsamer Nenner dahingehend gefunden wurde, dass eine Verlagerung vom Lehren zum Lernen in der Hochschulausbildung stattfinden soll. Der Wissenschaftsrat stellt hierzu fest: „Lehrende sollten selbstorganisiertes Lernen fördern und die Studienprozesse auf die Aneignung von fachlichen sowie überfachlichen Kompetenzen ausrichten. Eigeninitiative und Eigenverantwortung der Studierenden sollten gleichermaßen gefördert und eingefordert werden“ (WISSENSCHAFTSRAT, 2008, S. 8, vgl. hierzu auch HOCHSCHULREKTOREN-KONFERENZ, 2004). Auch wenn die Umsetzung dieser Forderung mitunter sehr schwierig ist (vgl. DAAD, 2007), erhalten die selbstständigen Studien der Studierenden doch einen neuen Stellenwert in der Hochschullehre. Bisher bestehen bezüglich der Festlegung der Arbeitsbelastung (workload) von Studierenden im Rahmen der Modularisierung jedoch noch enorme Probleme. Die Arbeitsbelastung ist häufig nur geschätzt, nicht bemessen und wird dementsprechend großzügig interpretiert (vgl. PLETL & SCHINDLER, 2007). Positiv anzumerken ist hingegen, dass durch die Modularisierung die Möglichkeit besteht, unterschiedliche Veranstaltungsformen zu größeren Sinneinheiten zusammenzufassen (vgl. WEBLER, 2007).

Die beschriebenen Entwicklungen stellen neue Anforderungen an die Entwicklung eines GIS-Lernarrangements für die Hochschule. Zusammenfassend kann festgehalten werden,

dass als organisatorischer Rahmen unterschiedliche Veranstaltungsformen zu einem Obertema verschmolzen werden, handlungs- und problemlösungsorientierte Kompetenzvermittlung stattfindet, die berufsbefähigend ist und die Selbstkompetenz der Studierenden fördert. Es stellt sich die Frage: Welche Angebote macht uns die (Medien-)Pädagogik für die Umsetzung einer Lehre, in der eine berufsorientierte Problemlösungskompetenz durch selbstständiges Lernen erlangt wird?

2.2 High-Tech und/oder High-Teach?

Die in der Überschrift formulierte Fragestellung legt eine Unterscheidung zwischen Technik und Didaktik nahe, die bisher kaum diskutiert wird. Welches Lernarrangement ist erforderlich, um die Selbstkompetenz der Studierenden zu fördern und problem- und projektorientiertes Lernen zu ermöglichen? In der allgemeinen und empirischen Pädagogik ist es in den letzten Jahrzehnten zu einem paradigmatischen Wechsel in der Auffassung zum Lernen gekommen. Es hat eine Verschiebung vom Objekt des Lernens hin zum Subjekt des Lernens stattgefunden. Lernende werden nicht mehr als passive oder aktive Rezipienten betrachtet, sondern als aktive Konstrukteure. Es kommt durch eine (gemäßigte) konstruktivistische Sichtweise, wie auch in vielen anderen Disziplinen, zu einer Erweiterung der Möglichkeiten, zu einer kritischen Reflexion und zu verbesserten Formen und Methoden. Einen Vorschlag für eine solch integrierte Position zum Lehren und Lernen stellen REINMANN-ROTHMEIER & MANDL (2001) vor (vgl. auch GERSTENMEIER & MANDL, 1995). Sie verweisen darauf, dass Lernen ein aktiver, selbstgesteuerter, konstruierender, situativer und sozialer Prozess ist. Neben diesen Prozessmerkmalen des Lernens spielt die Problemorientierung eine entscheidende Rolle für einen gelingenden Unterricht. Lehrende sollen „Probleme in den Mittelpunkt ihres Unterrichts stellen, die entweder authentisch sind oder Bezug zu authentischen Situationen/Ereignissen haben, für die Lernenden relevant sind, eine gewisse Aktualität haben und deshalb neugierig und auch betroffen machen“ (REINMANN-ROTHMEIER & MANDL, 2001, S. 626). Mit der besonderen Gewichtung auf die Problemorientierung verfolgen REINMANN-ROTHMEIER & MANDL (2001) das Ziel, die Prinzipien von inhaltsbezogenen und situierten, an die Lebenswelt der Lernenden angepassten, Lernumgebungen zu integrieren. REINMANN-ROTHMEIER & MANDL (2001) formulieren fünf Leitlinien für einen problemorientierten Unterricht:

Leitlinie 1 - Situier und anhand authentischer Probleme lernen

Leitlinie 2 - In multiplen Kontexten lernen

Leitlinie 3 - Unter multiplen Perspektiven lernen

Leitlinie 4 - In einem sozialen Kontext lernen

Leitlinie 5 - Mit instruktionaler Unterstützung lernen

Gerade die Hochschulausbildung im GIS-Bereich eignet sich aufgrund der vielfältigen Aktualitäts- und Problembezüge hervorragend, um die vorgestellten Leitlinien, die den aktuellen lernpsychologischen Erkenntnissen entsprechen, in der Hochschullehre zu realisieren. Darüber hinaus stellt sich aber auch die Frage: Welche Rolle spielt GIS als Medium? Die Medienpädagogik hat sich im Zuge der Digitalisierung des Lernens in den letzten Jahren intensiv mit der Rolle der Medien im Unterrichtsgeschehen auseinandergesetzt. Aus medienpädagogischer Sicht besteht jedoch kein Grund zu der Annahme, dass durch die Einführung von bestimmten medientechnischen Innovationen eine Revolution im Bildungsbereich ausgelöst wird. Das zentrale Anliegen der gestaltungsorientierten Mediendidaktik ist daher

nicht die Bewertung von Medien, sondern die Sicherstellung, dass „ein mediengestütztes Lernangebot dazu beiträgt, ein bestimmtes Bildungsanliegen nachhaltig zu adressieren“ (KERRES, 2001, S. 23). Das bedeutet zum Beispiel, dass die Entwicklung eines GIS zur Thematik Altlastenvorkommen und Spielplätze nicht besser als ein Zeitungsbericht zur gleichen Thematik ist. Es ist das Lernarrangement, das den Wert eines Mediums bestimmt, und nicht umgekehrt. Bezogen auf die Geographie, welche als intellektuelle Basis von GIS bezeichnet werden kann, stellt DOWNS (2004) fest: „As we know all too well, having access to a map is not the same as doing geography. And so I would argue that having access to computers and GIS is not the same as doing geography“ (DOWNS, 2004, S. 196). Wenn wir uns in der Hochschullehre im Bereich GIS nicht nur auf Softwareschulungen beschränken möchten, d.h. ein vorher definiertes Problem mit vordefinierten Lösungsstrategien lösen zu lassen (so genannte Klickvorlagen), dann müssen wir auch eine konstruktivistische GIS-Kompetenz fördern. Diese besteht in der Fähigkeit und Fertigkeit zur Dekonstruktion von GIS. Sie umfasst dementsprechend folgende Fähigkeiten: (a) Die Studierenden können GIS als subjektive Konstruktion in technischer und inhaltlicher Hinsicht verstehen und (b) Einflussfaktoren auf die Konstruktion (Autor, soziokultureller Kontext, Diskurse) identifizieren. Die Studierenden sind (c) in der Lage, durch GIS erzeugte räumliche Weltbilder/ kognitive Karten als sekundäre Konstruktionen des Rezipienten aufzufassen und (d) ihre Folgen für Handlungen abzuschätzen (vgl. GRYL, 2008).

Das Verständnis konkurrierender Raummodelle ist in der universitären Geographicausbildung von zentraler Bedeutung (vgl. DICKEL & KANWISCHER, 2006). Bereits die konventionelle Vernetzung von raum-zeitlichen Inhalten - beispielsweise im Rahmen der Kartographie - stellt die Studierenden vor enorme Anforderungen. Es muss zusätzlich die informationstechnologische Modellierung semantischer Inhalte des Faches integriert werden. Dies erfordert in Theorie und Praxis komplexe Techniken der Konstruktion und Dekonstruktion der Raum-Zeit Bezüge, oder anders ausgedrückt, die Entwicklung räumlichen Denkens mit Hilfe geeigneter GIS-Software.

3 Ein GIS-Lernarrangement für die universitäre Ausbildung

Nachdem die strukturellen Herausforderungen und die lerntheoretischen Hintergründe vorgestellt wurden, wenden wir uns nun der konkreten Umsetzung im universitären Lehrbetrieb zu. Ausgehend von dem Unterrichtskonzept des Problem Based Learning, das hervorragend geeignet ist, die beschriebenen Ansätze aus der (Medien-)Pädagogik umzusetzen, werden wir exemplarisch sowohl den organisatorischen Rahmen, als auch die didaktische Umsetzung vorstellen.

3.1 Problembasiertes Lernen (PBL) im Kontext der GIS-Ausbildung

Die Entwicklung eines didaktischen Konzeptes von „Problembasiertem Lernen“ (PBL) geht maßgeblich auf H. Barrows (McMaster Universität Hamilton, Kanada) zurück. MÜLLER (2007: S. 26f) fasst die zentralen Merkmale von PBL wie folgt zusammen: (a) Das Lernen ist studierendenzentriert und erfolgt in Kleingruppen, (b) ein Tutor betreut und unterstützt den Lernprozess, (c) Probleme bilden den Ausgangspunkt und Stimulus für den Lernprozess; an ihnen erwirbt der Lernende die erforderlichen Problemlösefertigkeiten und (d) die

Lernenden erwerben neue Informationen durch selbstgesteuertes Lernen. Nach PAWSON ET AL. (2006) haben sich bis heute eine Vielzahl unterschiedlicher Anwendungsbezüge und Varianten von PBL entwickelt. WEBER (2007) bezeichnet diese Unterrichtsphilosophie als „State-of-the-Art Didaktik“ (vgl. 2.2). Abbildung 1 zeigt die Abfolge der sieben festen Arbeitsschritte im PBL-Prozess (als *seven jump* oder Siebensprung bezeichnet, vgl. MÜLLER, 2007) als mögliche Lernstrategie in der GIS-Ausbildung.

Stufe 1	Problemkonfrontation/Generierung einer eigenen Fragestellung
Stufe 2	Problemformulierung und –analyse, Vorwissen
Schritt 1	<i>Problemdefinition</i> : Klärung unklarer Begriffe, thematische und räumliche Abgrenzung
Schritt 2	<i>Brainstorming</i> : Aktivierung von Vorwissen, Aufzeigen erster Lösungsideen und Umsetzungsmöglichkeiten mit/im GIS
Schritt 3	<i>Problemdemontage</i> : Zerlegung in thematische Teilaspekte, räumliche Abstraktion und Modellbildung
Schritt 4	<i>Erarbeitung Projektmanagement</i> : Definition von Lern- und Arbeitszielen, von Meilensteinen der Projektphase, von Arbeitspaketen, Zeitmanagement
Stufe 3	Selbstgesteuertes Lernen, Wissensaneignung
Schritt 5	<i>Selbststudium</i> : themenbasierte Literatur- und Datenrecherche, Suche und Einarbeitung in geeignete GIS-Werkzeuge
Schritt 6	<i>Arbeitsphase GIS</i> : Integration des aus Schritt 3-6 erworbenen Wissens und praktische Umsetzung im GIS
Stufe 4	Evaluation, Wissensüberprüfung
Schritt 7	<i>Synthese</i> : Präsentation und Diskussion der Arbeitsergebnisse im studentischen Expertenkreis (Kurs)

Abb. 1: Schema einer möglichen PBL-Strategie in der GIS-Ausbildung (eigene Darstellung in Anlehnung an REUSSER 2005: S. 174)

3.2 Konzeption einer GIS-Ausbildung für B. Sc. Geographie

Curricularer Rahmen: Der B. Sc. Geographie an der Philipps-Universität Marburg hat einen Arbeitsaufwand von 180 Leistungspunkten (LP), der in 6 Semester zu 30 LP aufgeteilt ist. Die Methodenausbildung in den Bereichen Räumliche Informationssysteme, Fernerkundung und Digitale Bildverarbeitung erfolgt im dritten Fachsemester im Pflichtmodul Methoden der Geoinformatik. Dieses Basismodul umfasst 12 LP und gliedert sich in die beiden Teilmodule (je 6 LP) Digitale Bildverarbeitung und Techniken der Fernerkundung (DBV) sowie Geographische Informationssysteme (GIS). Korrespondierend mit der Leistungspunktbemessung im Rahmen des ECTS entspricht dies einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Stunden je LP, insgesamt also 180 Stunden. Die Veranstaltungsformen in beiden Teilmodulen umfassen jeweils 2 SWS Vorlesung und Übung. Das nachfolgend vorgestellte Lernarrangement bezieht sich auf das Teilmodul GIS.

Handlungsrahmen zur Entwicklung einer neuen Lernumgebung: Die Notwendigkeit zur Erarbeitung eines neuen Konzeptes für die Ausbildung in GI-Systemen begründet sich aus den in Kap. 2 erläuterten Herausforderungen in der deutschen Hochschullandschaft. Aus

unserer Sicht resultieren für das hier thematisierte Lehrkonzept daraus drei wesentliche Ziele:

- (a) Beibehalten bzw. Steigerung des Lernerfolgs bei verkürzter Ausbildungsdauer
- (b) Entwicklung stärker auf die Praxis zugeschnittener Lerninhalte und Lehrkonzepte
- (c) Vergegenwärtigung der zentralen Bedeutung der Studierenden und ihres Anspruchs auf eine effektive und erfolgreiche Ausbildung

Eine besondere Bedeutung erlangen diese Punkte dann, wenn wir die Studierenden als eine sehr heterogene Lerngruppe begreifen. Unterschiedliche Lernerfolge im Umgang mit GI-Systemen resultieren etwa aus der individuellen Affinität der Studierenden zum Medium „Computer“ oder aus positiven bzw. negativen Lernerfolgen in anderen Methodenfächern. Der bekanntermaßen schwierige Spagat zwischen wissenschaftlich fundierter GIS-Lehre einerseits und praxisorientierter (berufsqualifizierender) Ausbildung andererseits, wird vor dem Hintergrund der zeitlich knappen Vorgaben und der notwendigen Berücksichtigung individueller Lernprozesse zur zentralen Herausforderung eines neuen Handlungsrahmens.

3.2.1 Bestandteile des Lernarrangements

Wie aus Abbildung 2 zu entnehmen ist, gliedert sich das Teilmodul GIS in zwei getrennte Veranstaltungsblöcke, jeweils im Umfang von 8 Wochen. Dem Grundlagen vermittelnden Einführungsblock schließt sich eine zweite Phase der Projektarbeit an. Beide Abschnitte unterscheiden sich sowohl hinsichtlich ihrer Lehr- und Lernformen, als auch der zeitlichen und räumlichen Organisation voneinander:

Block 1: Grundlagen der Geoinformatik und Einführung in das praktische Arbeiten mit GI-Systemen: Die Veranstaltungsformen in diesem ersten Ausbildungsabschnitt gliedern sich in: (a) eine Vorlesung als theoretische Einführung in die Geoinformatik (Dozenten zentriert, frontales Lernen), (b) eine 90-minütige Übung als praktische Einführung in GI-Systeme anhand von sukzessive aufbauenden Teilproblemen (Lernenden zentriert, „learning by doing“), sowie (c) Tutorien zur Bearbeitung von Hausaufgaben, zur Wiederholung und Wissensverfestigung (Lernenden zentriert). Der Veranstaltungskanon unterliegt einer engen inhaltlichen und zeitlichen Abstimmung. Redundanzen des Lernstoffs werden reduziert. Am Ende dieses ersten Blocks findet eine praktische Prüfung statt, die 50 % der Endnote im Teilmodul GIS wiegt. Bezug nehmend auf die unter Kap. 2.2 genannten Bereiche konstruktivistischer GIS-Kompetenz liegt das übergeordnete Ausbildungsziel im ersten Block auf der Methodenkompetenz: Die Studierenden erlangen grundlegende theoretische und praktische Fähigkeiten und Fertigkeiten im methodischen Umgang mit GI-Systemen. Hierzu zählt vor allem eine (sachkundige) Einschätzung der Möglichkeiten GIS-basierter, räumlicher Analysen und räumlichen Denkens auf kognitiver Ebene.

Block 2: Projektphase – Das erste eigene GIS-Projekt: Im Zentrum des zweiten Veranstaltungsblocks steht die Lösung eines räumlichen Problems (mittels PBL) in Form einer GIS-basierten Projektarbeit. Die übergeordneten Ausbildungsziele liegen in den Kompetenzfeldern Handlungs- und Problemlösungskompetenz (s. 2.1): Die Studierenden erkennen räumliche, geographische Problem- und Fragestellungen und können diese durch eine erweiterte, GIS-spezifische Handlungskompetenz lösen.

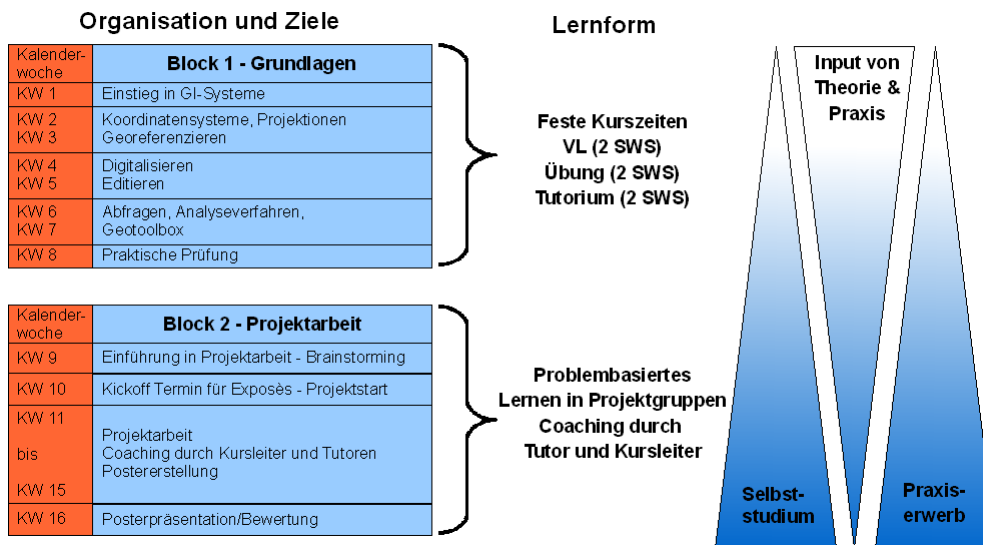


Abb. 2: Schema zur organisatorischen Konzeption des Teilmoduls GIS

3.2.2 Umsetzung des Lernarrangements

Die Umsetzung der Projektarbeit kann folgendermaßen skizziert werden:

Das Problem: Zu Beginn des Arbeitsprozesses steht die Wahrnehmung eines räumlichen Problems. Dieses können die Studierenden aus einer Liste auswählen oder frei definieren (vgl. 3.3.2). Ein vergleichbarer Umfang des Arbeitsspektrums (Ausdehnung des Projektgebietes, Datenumfang und -größe etc.) wird durch die Bereitstellung definierter und bekannter Datensätze gewährleistet.

Projektmanagement: Die konkrete Projektarbeit orientiert sich an der in Abbildung 1 vorgestellten PBL-Strategie. Die im Projektverlauf vollzogenen Arbeitsschritte müssen von allen Projektgruppen durch ein vorgegebenes, vereinfachtes Projektmanagement organisiert bzw. dokumentiert werden.

Lernformen: Waren Veranstaltungsform und -dauer im ersten Block vorgegeben, lösen diese sich in der Projektphase nahezu auf. Das dem PBL-Ansatz immanente, selbstgesteuerte, kollaborative Lernen bestimmt nun individuell Arbeitsumfang, -ablauf und -tempo. Die im Semesterplan angegebenen Vorlesungs- und Übungszeiten stehen als betreute Arbeitseinheiten (coaching) zur Verfügung.

Bewertung: Das Ergebnis der Projektphase fließt als zweite Prüfungsleistung ebenfalls zu 50 % in die Endnote ein. Während die Gruppenleistung in Form eines einzureichenden Posters (Posterpräsentation und -prämierung als gemeinsame Abschlussveranstaltung) nach einem zuvor bekannten Kriterienkatalog bewertet wird, ergibt sich die individuelle Leistung jedes Studierenden aus der Projektdokumentation (formalisierte Arbeitsberichte, Besprechungsprotokolle).

Infrastruktur: Die Übungseinheiten des ersten Blocks finden im PC-Saal des Instituts statt (vgl. <http://www.uni-marburg.de/hrz/infrastruktur/pcsaele/geographie/schulungsraum>). In der Projektphase stehen weitere Arbeitsplätze im GIS-Lab des Institutes zur Verfügung (vgl. <http://www.uni-marburg.de/fb19/einrichtung/gis-labor#105>). Die gesamte interne Kursorganisation und -abwicklung erfolgt über die Lernplattform Ilias v3.9.5.

Personeller Aufwand: Im Wintersemester 08/09 wurden knapp 80 Studierende im Teilmodul GIS ausgebildet. Auf 4 Kurse verteilt, ergab sich insgesamt ein personeller Bedarf (Netto) für 8 SWS Übung, 8 SWS Tutorium und 2 SWS Vorlesung.

3.3 Erste Ergebnisse

Die Schwierigkeiten beim Erlernen von aktuellen GI-Systemen wie z.B. ArcGIS liegen in der hohen Komplexität und dem, auch für Experten, häufig unüberschaubaren Funktionsumfang gepaart mit eigenwilliger Benutzerführung. Einerseits werden sowohl methodisch inhaltliche, als auch informationstechnisch hohe Ansprüche gestellt. Andererseits ist es jedoch möglich, mit wenigen Handgriffen visuell anspruchsvolle Karten zu erzeugen. Vor dem Hintergrund, dass die meisten Studierenden mit ubiquitär verfügbaren und intuitiv bedienbaren Werkzeugen wie Google Earth oder Routingprogrammen wie map24 vertraut sind, erwarten sie eine vergleichbare Benutzerfreundlichkeit beim Einsatz von Desktop GIS-Software.

3.3.1 Aller Anfang ist schwer, oder: Wo liegt Tonga

Nichtsdestotrotz ist die Abstraktion von Wirklichkeit, gleichgültig ob mit Hilfe von Karten, Konzepten oder Software-basierten Modellen, ein zentrales, wenn nicht das zentrale Anliegen universitären Ausbildung. In der Geographie erfolgt diese meist raumzentriert. Daher ist es wichtig, den Studierenden zu vermitteln, dass nicht nur in der Geographie, sondern weit darüber hinaus mit Hilfe von GIS die Konstruktion bzw. Dekonstruktion von Raum und Zeit erfolgt und so räumliches Denken schrittweise entwickelt wird.

In der ersten Übungseinheit wird genau dieses Anliegen thematisiert. Mit Hilfe einiger zentraler Leitfragen werden die Studierenden motiviert, ihre Erwartungshaltung und ihr Verständnis der Frage "Was ist GIS?" zu artikulieren. Angeleitet durch Arbeitsblätter nutzen, analysieren und diskutieren sie zunächst einige gängige, internetbasierte GIS-Dienste. Besonders geeignet ist hier die Anwendung eines Gruppenpuzzles, um möglichst viele heterogene Eindrücke in die Gruppe einzubringen. In einem zweiten Schritt nutzen die Studierenden einen vorbereiteten globalen Datensatz des pro Kopf Bruttoinlandsprodukt der Weltbank (UNEP 2005) mit der Software ArcGIS. An diesem Punkt ist es von entscheidender Bedeutung, dass die offenkundigen Unterschiede und Gemeinsamkeiten dieser Anwendung anhand der zuvor erzielten Ergebnisse identifiziert und diskutiert werden. Ziel der Einstiegsübung ist, neben dem intuitiven Einstieg in die Bedienung unterschiedlicher Systeme, bei den Studierenden vor allem Sensibilität für die Mehrdeutigkeit der Begrifflichkeit GIS und der daraus resultierenden Konstruktionspotentiale von Raum und konstruierter räumlicher Wirklichkeit zu schaffen.

Basierend auf dieser Einstiegsübung, erfolgt in den weiteren Übungseinheiten die Annäherung an die zu erlernenden GIS-Techniken (s. Abb. 2, Block 1) traditionell geographisch mit W-Fragen, so z.B. "Wo ist Tonga"? Der zur Beantwortung dieser Fragen verwendete

Datensatz (UNEP 2005) ist in eurozentrischer Sicht als Weltkugel projiziert. Da das Königreich Tonga im Pazifik gelegen ist, müssen die Studierenden in Gruppenarbeit einige technische und konzeptionelle Probleme lösen, um diese Frage adäquat beantworten zu können - und das obwohl sie mit Google-Earth die Antwort in wenigen Sekunden erhielten. Begleitet wird dieser Prozess durch zielführende Fragen und Instruktionen des Kursleiters.

Die Grundausbildung umfasst die folgenden Bereiche: Einstieg in ArcGIS, Koordinatensysteme, Georeferenzieren, Editieren, Abfragen, Werkzeuge (Geotoolbox). Analog zu dem eingangs beschriebenen Vorgehen werden schrittweise weitere Fertigkeiten vor dem geographischen Hintergrund des Königreichs Tonga erworben. So gesellen sich zu „Wo liegt Tonga?“ weitere Fragen wie: „Wie ist die Verkehrsinfrastruktur?“ oder „Was für Böden, Fauna und Flora gibt es?“ Anhand dieses Erzählstranges werden die zu vermittelnden Grundfertigkeiten jeweils an einer Fragestellung verortet, die ihrerseits einem übergeordneten Thema zugeordnet ist. So gelingt mit Hilfe einer GIS Software -problemorientiert- die schrittweise Modellierung und Analyse spezifischer räumlicher Teilaspekte des Königreichs Tonga.

3.3.2 Was haben Transrapid und Brötchenlieferdienste gemeinsam?

Um es vorwegzunehmen: Beiden liegt eine, zumindest für GIS-Anfänger, sehr komplexe räumliche Planung, die eine fundierte Kenntnis von Daten und Analysewerkzeugen voraussetzt, zugrunde. Und beide sind frei gewählte zentrale Aspekte der 8-wöchigen Studierenden-Projektarbeit. In Block 2 identifizieren selbst organisierte Gruppen ein Thema und stellen dieses mit einem Kurzexposé vor. Die Vielfalt der vorgeschlagenen und realisierten Projektarbeiten ist beeindruckend. Sie reichen von der Konzeption von Höhenradwanderwegen, über Habitatmodellierung von Fledermäusen, Standortplanungen verschiedenster Unternehmen (Coffee Shops, Biogasanlagen, Bioläden) über Linienplanung von Fernverkehrswegen - bis hin zur Optimierung von Brötchenauslieferungsrouten. Nahezu allen Projektgruppen kann eine hohe Identifikation mit ihrem Thema bescheinigt werden. Ja, die meisten Studierenden müssen eher gebremst, als motiviert werden.

Die Ergebnisse sind mit denen bisheriger Übungen kaum zu vergleichen. Sowohl Kreativität als auch Interesse der Studierenden sind bei der PBL-Methode auf signifikant höherem Niveau angesiedelt. Obwohl das Projekt zeitlich und inhaltlich mit einem Workload von 80 Stunden konzipiert ist und die Betreuer konsequent durch Reduktion der Inhalte die Realisierbarkeit der Projekte zu gewährleisten trachten, ist die Mehrheit der Studierenden hoch motiviert, nicht nur Erlerntes anzuwenden, sondern darüber hinaus Zeit und Mühe in Datenerhebung und das Erlernen komplexer neuer Techniken zu investieren. Abbildung 3 zeigt beispielhaft die zentrale Ergebniskarte aus dem genannten Transrapid-Projekt.

Das modifizierte Lernarrangement ist aus unserer Sicht Grundlage für einen signifikanten Motivations- und in direkter Folge Kompetenzgewinn der Studierenden. So werden eingebettet in den Arbeitsprozess eigenverantwortlich selbstorganisierter Gruppenarbeit, sowohl die rein softwaretechnischen Aspekte, etwa die Bedienlogik der Software, Identifikation geeigneter Werkzeuge, Verknüpfung einzelner Arbeitsschritte zu problemlösenden Strategien, als auch die generelle Kompetenz, Problemstellungen kritisch zu analysieren, positiv befördert. Dies ist nicht zuletzt einem Lernumfeld geschuldet, welches es ermöglicht, eigenmotiviert aus Erfolgen, aber auch aus Fehlern konstruktiv zu lernen.

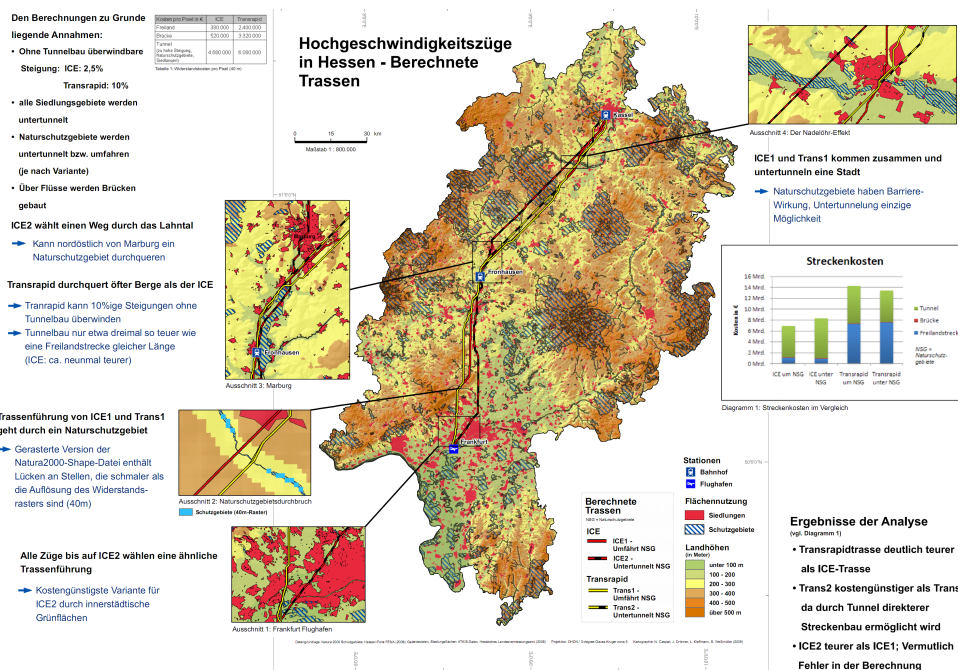


Abb. 3: Beispiel einer studentischen Projektarbeit aus dem Wintersemester 08/09

Als vorläufiges Ergebnis kann die Rekonzeption der GIS-Ausbildung in einer gemäßigt konstruktivistischen Lernumgebung als erfolgversprechender Einstieg in eine sowohl universitäre als auch berufsorientierte Ausbildung betrachtet werden. Das konkrete Modul inkl. Materialien ist auf der Internetseite <http://www.uni-marburg.de/fb19/einrichtung/gis-labor> verlinkt und kann heruntergeladen und unter Creative Commons Lizenz (CC-by-nc-sa 2009) genutzt werden.

4 Neue Technologie = Neues Lernen!?!

Die Frage welche beruflichen Erträge in der freien Wirtschaft und im Lehrerberuf eine an konstruktivistischen Leitlinien orientierte GIS-Ausbildung erbringt ist, ungeachtet dieser subjektiven Selbsteinschätzung, zentral für zukünftige Forschung. Grundlage dieser Forschungsaktivitäten wird die Entwicklung und Integration geeigneter Evaluationsmethoden für Kurskonzepte und die Integration regelmäßiger Absolventenbefragungen sein.

Es ist bekannt, dass die Evaluation solcher Ergebnisse problematisch ist und ohne hohen Aufwand und längere Reihen kaum sinnvoll durchgeführt werden kann (vgl. etwa HELMKE ET AL. 2008). Dies liegt nicht zuletzt im methodischen Setup der bisherigen Experimente begründet (PREUSSLER 2008). Dennoch zeigen Vergleichsstudien, dass die medial adäquat adaptierte Aufbereitung der Lehrmaterialien zusammen mit der Integration von Strategien zur Bearbeitung offener Aufgaben und authentischer Probleme einen positiven Effekt auf die

Lernenden und ihre Rezeptionsfähigkeit haben (z.B. PREUSSLER & SCHULZ-SANDER 2004). Dies erfordert aufgrund des erhöhten Kommunikationsaufwands auch weitgehend modifizierte Betreuungsszenarien jedoch bei vergleichbarem Zeitaufwand für den Lehrenden. Allerdings verlangt das neue Konzept eine grundlegende Umorientierung seitens des Kursleiters. Er wird zunehmend zum Coach, der Schwächen und Stärken rechtzeitig identifizieren und individuell betreuen muss. Dies gelingt nur durch geeignete Kommunikationsschemata und die enge Einbindung tutorieller Unterstützung.

Danksagung

Unser Dank gilt den Tutoren und den Studierenden des B.Sc. Geographie am Fachbereich Geographie Marburg. Namentlich Nicolas Caspari, Johannes Dröner, Leon Kleffmann und Stefan Weißmüller danken wir für die Überlassung Ihrer Projektarbeitsergebnisse.

Literatur

- Arnold, R. & I. Schüßler (1998): Wandel der Lernkulturen. Ideen und Bausteine für ein lebendiges Lernen. Darmstadt.
- CC-by-nc-sa (2009): Creative Commons Lizenz. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/>. Zugriff: 10.04.2009.
- DAAD (Hrsg.) (2007): Bologna in Deutschland. Erfahrungen und Einsichten der deutschen Bologna-Promotoren. Bonn.
- Dickel, M. & D. Kanwischer (Hrsg.) (2006): TatOrte. Neue Raumkonzepte didaktisch inszeniert. Berlin: Lit Verlag
- Dobsen, J.E. (2004): The GIS Revolution in Science and Society. In: Brunn, S. D., Cutter, S.L. & J. W. Harrington, Jr. (eds.): Geography and Technology, Dordrecht, S. 573 – 587.
- Downs, R.W. (2004): From Globes to GIS: The Paradoxical Role of Tools in School Geography. In: Brunn, S. D., Cutter, S.L. & J. W. Harrington, Jr. (eds.), Geography and Technology, Dordrecht, S. 179 – 199.
- Gerstenmeier, J. & H. Mandl, (1995): Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive. In: Zeitschrift für Pädagogik, Nr. 6, S. 867-887.
- Gryl, I. (2008): Kartenlesekompetenz. Ein Beitrag zum konstruktivistischen Geographieunterricht. Unveröffentlichte Staatsexamensarbeit am Institut für Geographie an der Friedrich-Schiller-Universität Jena.
- Helmke, A., Helmke, T., Schrader, F.-W., Wagner, W., Nold, G. & Schröder, K. (2008): Alltagspraxis des Englischunterrichts. In: DESI-Konsortium (Hrsg.): Unterricht und Kompetenzerwerb zu Deutsch und Englisch. DESI-Studie: Die Ergebnisse, Leistungsverteilungen und Bedingungsfaktoren (S. 371-381). Weinheim: Beltz.
- Hochschulrektorenkonferenz (2005): Empfehlung zur Sicherung der Qualität von Studium und Lehre in Bachelor- und Masterstudiengängen. Entschließung des 204. Plenums der HRK vom 14.6.2005. Bonn.

- Kerres, M. (2001): Multimedia und telemediale Lernumgebungen: Konzeption und Entwicklung. München: Oldenbourg.
- Martin, C. (2004): Mit GPS auf Schatzsuche. Geocaching, ein Hobby findet eine wachsende Fangemeinde. In: GeoBit, Jg. 9, H. 10, S. 24–25.
- Müller, C. (2007): Implementation von Problem-based Learning. Bern: hep-verlag.
- Pawson, E., Fournier, E., Haigh, M., Muniz, O., Trafford, J., & S. Vajoczki (2006): Problem-based Learning in Geography: Towards a Critical Assessment of its Purposes, Benefits and Risks. In: Journal of Geography in Higher Education, Vol. 30, No. 1, 103–116.
- Pletl, R. & G. Schindler (2007): Umsetzung des Bolognaprozesses. Modularisierung, Kompetenzvermittlung und Employability. In: Das Hochschulwesen, Nr. 2, S. 34 – 38.
- Preußler, A. (2008): Wir evaluieren uns zu Tode. Möglichkeiten und Grenzen der Bewertung von Online-Lernen. Eine Meta-Evaluation. Dissertation, Hagen.
- Preußler, A. & R. Schulz-Zander (2004): Selbstreguliertes Lernen im Mathematikunterricht - Empirische Ergebnisse des Modellversuchs SelMa. In: Schumacher, F. (Hrsg.): Innovativer Unterricht mit neuen Medien. FWU Institut für Film und Bild. S.119-142.
- Reinmann-Rothmeier, G. & H. Mandl (2001): Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In: Krapp, A. & B. Weidemann, (Hrsg.): Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch. Weinheim: BeltzPVU. 4., vollständig überarbeitete Auflage.
- Reusser, K. (2005): Problemorientiertes Lernen – Tiefenstruktur, Gestaltungsformen, Wirkung. In: Beiträge zur Lehrerbildung, Jg. 23 (2), S. 159-182.
- UNEP (2005): Gross domestic product. World Bank. <http://geodata.grid.unep.ch>. Zugriff: 21.08.2008.
- Weber, A. (2007): Problem-Based Learning. Eine Lehr- und Lernform gehirngerechter und problemorientierter Didaktik. In: Zumbach, J., Weber, A. & G. Olsowski, (Hrsg.) (2007): Problembasiertes Lernen: Konzepte, Werkzeuge und Fallbeispiele aus dem deutschsprachigen Raum. Bern: hep-verlag.
- Webler, W.D. (2007): Modularisierung gestufter Studiengänge. Praktische Anleitung und Begründung der Modulbildung. In: Das Hochschulwesen, Nr. 2, S. 39 – 45.
- Wissenschaftsrat (2008): Empfehlungen zur Qualitätsverbesserung von Lehre und Studium. <http://www.wissenschaftsrat.de/texte/8639-08.pdf>. Zugriff: 20.3.2009.