

HINWEISE ZUR ORGANISATION

Arbeitsaufwand für Studierende	6 ECTS credit points (180 Stunden workload)
Arbeitsaufwand für Lehrende	4 SWS
Art der Leistungsüberprüfung	4 benotete Übungsaufgaben
Sonstige Hinweise	nähere Ausführungen siehe unten. Text: Abschied von der 'Klickvorlage': Ein Plädoyer und Praxisbeispiel für die kompetenzorientierte geographische GIS-Ausbildung. sowie ppt-Folien zum Vortrag: Kompetenzorientierung und GIS-Methodenvermittlung: Impulse für die Praxis.



Abschied von der ‚Klickvorlage‘: Ein Plädoyer und Praxisbeispiel für die kompetenzorientierte geographische GIS-Ausbildung

Angela Hof (Bochum)

1. Einleitung

Längst gelten Wissenschaftlichkeit und Arbeitsmarktbefähigung als komplementäre Ziele eines Universitätsstudiums und Kompetenzorientierung und Kompetenzförderung sind zeitgemäße Gestaltungsprinzipien der Hochschullehre (vgl. Reiber 2006). Kompetenzen befähigen die Lernenden, Fertigkeiten, Fähigkeiten und Wissen im Hinblick auf eine Problemlösung oder die Realisierung von Zielen selbstorganisiert und flexibel zu bündeln. Die in der Geographie traditionell wichtige Methodenausbildung scheint besonders anschlussfähig für die geforderte Kompetenzorientierung in der Hochschullehre. Dem Kompetenzerwerb und der Arbeitsmarktrelevanz als Zielen des Geographiestudiums stehen Geographie-Lehrende an Universitäten sehr positiv gegenüber (mündl. Mitteilung 22. Juni 2012, Dr. Choni Flöther, INCHER, Internationales Zentrum für Hochschulforschung, Ergebnisse der LESSI-Studie, im Druck). Der folgende Beitrag widmet sich unter diesen Prämissen der kompetenzorientierten Methodenvermittlung mit Geographischen Informationssystemen. Nach einer einleitenden Betrachtung der aktuellen Situation wird anhand der Weiterentwicklung eines GIS-Kurskonzepts verdeutlicht, welche konzeptionellen und inhaltlichen Veränderungen des Lehr-/Lernkonzepts durch Kompetenzorientierung erzielt werden können.

2. Kompetenzorientiertes Lehren und Lernen mit GIS – was bedeutet das und worin bestehen die Chancen für die geographische Hochschullehre?

Das raumbezogene Denken und Verstehen, das in einer systemischen, multiperspektivischen Betrachtungsweise fußt, die natur- und gesellschaftswissenschaftliche Bildung verknüpft, ist eine geographische Kernkompetenz (Goodchild & Janelle, 2010; Hemmer, 2011). Die Interpretationsfähigkeit digitaler Geographischer Information ist eine logische Erweiterung dieser Kompetenz, denn die Geoinformationstechnologien haben Themen und Arbeitsweisen aller Teildisziplinen der Geographie nachhaltig beeinflusst und werden heute als Standard im Kurrikulum vermittelt (Böhner, 2011). „*Spatial thinking*“, gefolgt von interdisziplinärer Perspektive und GIS sind die wichtigsten geographischen Kompetenzen im Arbeitsalltag und werden in naher Zukunft am stärksten nachgefragt sein (Solem et al., 2008).

Aktuell wird jedoch beklagt, dass in der geographischen Hochschullehre das Erlernen und Trainieren technischer Fähigkeiten und somit das Lernen *über* GIS vorherrscht. Die Geographie als klassische Raumwissenschaft läuft Gefahr, das Feld Disziplinen wie Informatik und Geodäsie zu überlassen und es ist dringend geboten, Konzepte für das Lernen *mit* GIS zu entwickeln, die die Anwendung von GIS in verschiedene fachliche Zusammenhänge und Anwendungssituationen zur Lösung raumbezogener Frage- und Problemstellungen einbetten (vgl. Schulze et al., 2010; Schulze et al., 2012).

Angesichts der Entwicklungsgeschwindigkeiten der Geoinformationstechnologien und den Herausforderungen, diese wissenschaftlich aufzuarbeiten und zu systematisieren, ist von Hochschullehrenden nicht unbedingt zu erwarten, dass sie sich zugunsten der geographischen Kompetenzorientierung von der Konzentration auf technisch-methodische Kenntnisse und Fähigkeiten lösen. Schließlich wurden GIS nicht als Werkzeuge zur Förderung der Methodenkompetenz von Schülern oder Studierenden entwickelt, sondern als rechnergestütztes System, mit dem „raumbezogene Daten digital erfasst, gespeichert, verwaltet, aktualisiert und modelliert sowie alphanumerisch und graphisch präsentiert werden können“ (vgl. Lange 2006, S. 320). Die Geographie kann aufgrund ihres domänenspezifischen Bezugs zu räumlichen Strukturen und Prozessen die

intellektuelle Grundlage für die Interpretation von Geoinformationen verfügbar machen (vgl. Schulze et al. 2012).

Kompetenzorientierung in der Hochschullehre, die Durchdringung der Alltagswelt mit digitaler Geographischer Information und die Anforderungen der Geoinformationswirtschaft an Sach- und Methodenkompetenz und Problemlösefähigkeiten der Absolventen sind nicht nur Herausforderungen, sondern bieten der Geographie auch Chancen, eine Standortbestimmung und (Neu-) Positionierung vorzunehmen und GIS (zurück) in die Mitte des Fachs zu holen.

Zum bildungstheoretisch fundierten Kompetenzbegriff

Kompetenzen werden definiert als kontextspezifische kognitive Leistungsdispositionen, die sich funktional auf Situationen und Anforderungen in bestimmten Domänen bzw. fachbezogenen Bereichen beziehen. Kompetenzen sind lernbar und Kompetenzerwerb setzt das Sammeln von Erfahrungen in entsprechenden Situationen bzw. mit den entsprechenden Aufgaben voraus (vgl. Klieme, Maag-Merki & Hartig 2007). Dem Kompetenzmodell für die Geoinformationswirtschaft (DiBiase et al., 2010) liegt eine deckungsgleiche Verwendung des Kompetenzbegriffs zugrunde. Eine zentrale Herausforderung bei der praktischen Umsetzung in der Lehre besteht darin, den Kompetenzerwerb für das Berufsfeld Geoinformationswirtschaft, technisch-methodische GIS-Kenntnisse, raumbezogenes Denken und Problemlösefähigkeit durch geeignete Lernarrangements zusammenzuführen.

3. Das Kompetenzmodell für die Geoinformationswirtschaft und die praktische Umsetzung in kompetenzorientiertes Lehren und Lernen mit GIS

Kompetenzorientierte Hochschullehre verlässt sich nicht auf Instruktionsdidaktik und Frontalunterricht. Im Fokus steht weniger reproduziertes Faktenwissen, sondern vielmehr, wie das theoretische Wissen handlungsorientiert ausgewertet und angewandt wird. Dazu sind Lerngelegenheiten aus hinreichend ähnlichen realen Situationen zu schaffen, in denen kontextspezifisch bestimmte Anforderungen bewältigt werden müssen. Die kompetenzorientierte Ausgestaltung der Methodenlehre mit Geographischen Informationssystemen kann sich nicht in technikzentrierten Software-Schulungen erschöpfen, sondern orientiert sich an fachlichen und berufsfeldbezogenen Kompetenzen (vgl. DiBiase et al., 2010; Goodchild, 2010). Geoinformationstechnologien unterliegen der digitalen Beschleunigung und gerade deshalb muss die Lehr-/Lerngestaltung sich auf den Kern der Methoden, den Praxisbezug und die Rückbindung an wissenschaftliche Themen und Arbeitsweisen konzentrieren. Die Veränderungen des Software-Funktionsumfangs in nur 10 Jahren zeigen exemplarisch, dass nicht Software, sondern ein theoriegeleitetes, transferierbares Verständnis der wesentlichen und zentralen Funktionen und Mechanismen im Vordergrund stehen muss (Abb. 1). Basis dieses Verständnisses ist Fachwissen insbesondere über Datenorganisation und die Modellierung, Bearbeitung und Analyse von raumbezogenen Daten in GIS (vgl. Lange, 2006). Diese Fähigkeiten werden im Kompetenzmodell unter „*Core Geospatial Abilities and Knowledge*“ zusammengefasst (vgl. DiBiase et al., 2010, S. 63ff). Ein weiteres elementares Lernziel ist es, Skriptsprachen und Programmierung zur Modifikation von Datenstrukturen und zur Automatisierung komplexer räumlicher Analysen anwenden zu können. Diese Lernziele zählen im Kompetenzmodell für die Geoinformationswirtschaft zu den branchenspezifischen und speziellen technischen Kompetenzen in den Kompetenzfeldern „*Software and Application Development*“ und „*Analysis and Modeling*“ (vgl. DiBiase et al., 2010, S. 66ff).

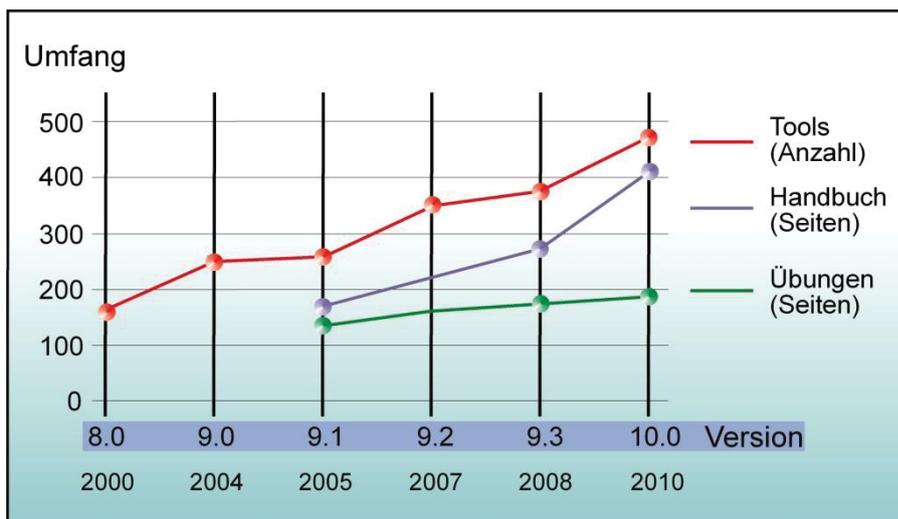


Abb. 1: Die Entwicklung des Funktionsumfangs einer proprietären GIS-Software als Indikator der digitalen Beschleunigung in der GIS-Methodenlehre (eigener Entwurf)

Ziel eines kompetenzorientierten GIS-Kurses ist es, genügend technisch-methodisches Wissen zu vermitteln, ohne die gesamte Fülle des Stoffs zu präsentieren. Diese Erkenntnis wird nicht nur angesichts des stetig wachsenden Software-Funktionsumfangs zu einem didaktischen Prinzip. Auch die Verwendung unterschiedlicher Skriptsprachen in GIS erfordert weniger das Beherrschen einer ganz bestimmten Sprache, sondern vielmehr ein transferierbares Verständnis der Typen, Operatoren und grundlegenden prozeduralen Anweisungen und Funktionen, um beispielsweise Feldwertberechnungen in Attributtabelle vorzunehmen (Abb. 2).

<pre># Pre-logic Dim Degrees As Double Dim Minutes As Double Dim Seconds As Double Dim DMS As Variant Dim DD As Double DMS = [Lat] 'Lat ist das Feld mit den Breitengraden Degrees = CDbI (Mid(DMS, 1, 2)) Minutes = CDbI (Mid(DMS, 3, 2)) Seconds = CDbI (Mid(DMS, 5, 2)) DD = (Seconds/3600) + (Minutes/60) + Degrees # Expression CDbl (DD)</pre>	<pre># Pre-logic def latDD(x): D = int(x[0:2]) M = int(x[2:4]) S = float(x[4:6]) DD = D + float(M)/60 + float(S)/3600 return DD # Expression latDD(!Lat!)</pre>
--	---

Abb. 2: Vergleich einer Feldwertberechnung (hier Umwandlung von Koordinatenangaben in Grad, Minuten, Sekunden im Feld [Lat], Datentyp *strings* (Zeichenkette) in Dezimalgrade, DD, Datentyp Zahlen) mit VBA-Script Code (links) und Python (rechts). Wesentliche Unterschiede sind unter anderem: a) Variablendeklaration (Schlüsselwort *Dim ... As* in VBA, in Python werden Variablen gebildet, wenn sie zum ersten Mal zugewiesen werden: *D = int(x[0:2])* usw.) und b) mit VBA-Script Code kann ein Feld (hier [Lat]) direkt einer Variablen zugewiesen werden, während c) bei der Verwendung von Python mit einer Funktion (*def*-Anweisung) gearbeitet werden *muss*, die dann tabellenzeilenweise aufgerufen wird (der Inhalt des Feldes !Lat! wird an die Funktion latDD übergeben) und einen Wert zurückgibt (*return*-Anweisung). In der Kopfzeile wird der Funktionsname (latDD) zusammen mit einer Liste von Argumenten (synonym Parameter, hier (x)) spezifiziert und eingerückte Anweisungen bilden den Funktionskörper bzw. den auszuführenden Code. Anmerkung: Python erwartet die Feldnamen in !!; VBA-Script in [. Vgl. hierzu zum Beispiel auch: <http://danieljlewis.org/2010/10/11/arcgis-10-field-calculator-and-python/>

4. Strukturierung des Lehr-/Lernprozesses und kumulativer Kompetenzaufbau

Eine kompetenzorientierte Lehrveranstaltungs-konzeption für GIS-Methodenlehre kann sich am Aufbau des Kompetenzmodells für die Geoinformationswirtschaft (DiBiase et al. 2010) orientieren und den Lehr-/Lernprozess als kumulativen Kompetenzaufbau gestalten, wie im Folgenden skizziert (vgl. Tab. 1).

Am Anfang wird in der Veranstaltung eine vergleichbare Wissensbasis bei allen Studierenden geschaffen, damit die fachlichen Voraussetzungen für die Projektarbeit gegeben sind. Das bedeutet nicht, den Stoff vergangener Semester zu wiederholen, sondern zu vermitteln, welche Kenntnisse und Fähigkeiten relevant sind und wie bzw. wo sie sich erwerben oder auffrischen lassen. Didaktisch ist diese Phase als übungsgeleitete Vermittlung von GIS-Fachwissen gestaltet, die Lernziele lassen sich taxonomisch als ‚Wissen‘, ‚Verstehen‘ und ‚Anwenden‘ zusammen fassen. Vorlesungen, die didaktische Einbindung von E-Learning-Elementen und Übungsaufgaben dienen der Erreichung der Lernziele (vgl. Hof & Böhlein 2010). Anschließend erfolgt der Übergang in eine Projektarbeitsphase (vgl. Tab. 1). Durch Projektarbeit, die Bearbeitung einer umfangreicheren Abschlussaufgabe und problemorientiertes Lernen werden höherwertige Lernziele (‚Analyse‘, ‚Synthese‘, ‚Evaluation‘) verfolgt (vgl. Winteler, 2008). Dabei erarbeiten die Studierenden aus raumbezogenen Daten und Hintergrundmaterialien eigenständig Lösungswege zu fachlichen Anwendungssituationen (vgl. ausführlich dazu Hof & Böhlein 2010 und Hof 2012).

Tab. 1: Ablaufplan der Lehrveranstaltung „GIS-Anwendung in der Landschaftsökologie“

Termin	Thema der Vorlesung und Übung	Empfohlene Literatur und <i>e-Learning content</i> zur Vorbereitung und Vertiefung der Vorlesung und Übung
1 - 5	Einführung: GIS-Anwendung in der Landschaftsökologie (Vorlesung 1); Mit GIS arbeiten (Vorlesung 2); Arbeiten mit Sachdaten und Tabellen (Vorlesung 3), Übungen 1-5 (Sachdaten und Tabellen) <i>e-Learning content vorstellen</i>	De Lange (2006), Kapitel 1, 5.1., Kap. 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.6, Kapitel 8.1 – 8.4 (inklusive); Kap. 9.1, 9.2 Bartelme (2005) Kap. 1, 2 und 6 Lang & Blaschke (2007), Kap. 2.1 - 2.7.1 Liebig (2006), Kapitel 1 bis 7, Kapitel 9 Liebig & Mummmenthey (2008, Bd. 1), Kapitel 2 bis 5 einschließlich, Kapitel 6 und 9
6 - 7	Auswahl und Abfrage von Geoobjekten: Spezialfall lagebezogene Auswahl und lagebezogene Verbindung (Vorlesung 4) Datenorganisation, mit Sachdaten und Tabellen arbeiten (Vorlesung 5); Daten für ein GIS-Projekt vorbereiten Übung 6 (Lagebezogene Auswahl) Übung 7 (Lagebezogene Verbindung)	eTutorial: Auswahl und Abfrage von Geodaten +Ergänzende Inhalte (u.a. Lernhilfe) De Lange (2006), Kapitel 8.2 – 8.3 (inklusive) eTutorial: Datenorganisation und Datenmanagement +Ergänzende Inhalte
8	Geodatabase (Vorlesung 6), Georeferenzieren von Rasterdaten Übung 8: Geodatabase (Attributdomänen und Subtypes) Übung 9: (Arbeit mit Rasterdaten)	Liebig (2006), Kapitel 10 Liebig & Mummmenthey (2008, Bd. 2), Kapitel 6

Tab. 1: Ablaufplan der Lehrveranstaltung „GIS-Anwendung in der Landschaftsökologie“ (Fortsetzung)

Termin (Vorlesung und Übung)	Thema der Vorlesung und Übung	Empfohlene Literatur und <i>e-Learning content</i> zur Vorbereitung und Vertiefung der Vorlesung und Übung
9	Einsatz von ArcToolbox und Model Builder zur Modellierung komplexer räumlicher Analysen (Vorlesung 7) Übung 10: (Geoverarbeitung: ArcToolbox, ModelBuilder, Modellierung komplexer räumlicher Analysen)	De Lange (2006), Kap. 9.3 Liebig & Mummertney (2008, Bd. 2), Kapitel 2
10	Start der Projektarbeit: Veränderungsanalyse mit GIS, Habitataignungsanalyse und planerische Modellierung Vorlesung: GIS-gestützte Habitataignungsanalysen (Vorlesung 8) Übung 11: Veränderungsanalyse; Übung 12: Habitatmodellierung	RUB (CAST) Vorträge von Ingo Hetzel (GIS in der Planungspraxis) und Angela Hof (Analyse- und Bewertungsverfahren und GIS-Einsatz in der Umweltverträglichkeitsstudie) Artikel: Eberhardt 2010 (E-Learning-Plattform) Lang & Blaschke (2007), Kap. 6, insbes. 6.7; Kapitel 11 GITTA - Tutorial <u>Tutorial: Salzach Case Study (Habitataignung)</u> (Blaschke & Lang 1997-1998)
11 - 12	Projektarbeit: Habitataignungsanalyse Übung 12: Habitatmodellierung	Lang & Blaschke (2007), Kap. 6, insbes. 6.7, Kapitel 11 GITTA - Tutorial <u>Tutorial Salzach Case Study (Habitataignung)</u> (Blaschke & Lang 1997-1998)
13	Präsentationen der Zwischenergebnisse der Projektarbeit eTutor/in und Studierende im Kurs GIS-LÖK: „Beyond overlay“- Vorträge zu GIS-gestützter Habitat- und Landschaftsanalyse in der Umweltverträglichkeitsstudie	
14 - 15	Landschaftsanalyse mit GIS: Landschaftsstrukturmaße anwenden – (V-Late Software-Erweiterung) Veränderungsanalyse mit GIS und Landschaftsstrukturmaßen, Planerische Modellierung Übungsarbeit 3, 4, 5 und 6 (vgl. Lang und Blaschke 2007) Projektarbeit: Planerische Modellierung GIS-Projekte bearbeiten: Trassenplanung und Variantenvergleich; Planspiel fiktive UVS	Lang und Blaschke (2007), Kapitel 8.1 – 8.3 inklusive, Kapitel 11

4.1. Die Basis für Kompetenz schaffen: Übungsgeleitete Vermittlung von GIS-Fachwissen

Die Lehrveranstaltung für das erste Semester im Masterstudiengang Geographie umfasst 6 ECTS, entsprechend einem studentischen Arbeitsaufwand von 180 Stunden. Anfangs als Vorlesung mit Übung konzipiert und durchgeführt (Wintersemester 2007/08 und 2008/09) wurden in den folgenden Semestern die einzelnen Themenblöcke modularisiert, im Aufbau vereinheitlicht und durch E-Learning-Elemente ergänzt (vgl. Hof & Böhlein 2010). Die Gestaltung der Themenblöcke folgt dem

von Gerson (2000) entwickelten didaktischen Modell namens E-CLASS, das auch den Lehrmaterialien des GITTA-Projekts¹ zugrunde liegt (Fisler et al., 2006):

- **Entry:** ist eine Einführung in das Thema in Form eines Lehrvortrag; dazu werden auf der E-Learning-Plattform Lehrbuchtexte, Online-Tutorials und E-Learning-Elemente verlinkt (Selbststudium)
- **Clarify, Look, Act:** Die Behandlung des eigentlichen Themas (Clarify) wird an einem Beispiel direkt mit der GIS-Software gezeigt (Look) und die anschließend selbstständig in der Kurszeit zu bearbeitenden Übungsaufgaben aktivieren die Studierenden und veranlassen sie, selbst etwas auszuprobieren (Act)
- **S:** Self-Assessment ist die Ermöglichung einer Selbstkontrolle und Share eine optionale Gruppenarbeit
- **S:** jede Kurssitzung wird durch eine kurze Zusammenfassung abgeschlossen (Summary)

Die Übungsaufgaben sind vom zu erreichenden Ziel her konzipiert und aktivieren Studierende zur lösungsorientierten Bearbeitung einer fachlichen Fragestellung, anstatt sie kleinschrittig mit eingrenzenden Operatoren durch die Aufgabe zu führen (wie es bei technikzentrierter Softwareschulung bzw. „rote button-pushing“ häufig der Fall ist, vgl. Goodchild & Janelle, 2010). Die **Lern- und Leistungskontrolle dieser ersten Kursphase** erfolgt durch zwei benotete Übungsaufgaben, die inner- bzw. außerhalb der Kurszeit zu bearbeiten sind und mit einer Gewichtung von 20% in die Gesamtnote einfließen. Auf übungsgelietete Sitzungen folgen kompetenzorientierte Projektarbeit und problemorientiertes Lernen, mit dem Ziel, die Problemlöse- und Denkfähigkeiten zu fördern und selbständiges Lernen zu unterstützen (vgl. Winteler, 2008).

4.2. Projektarbeit: Schaffung situativer, kontextspezifischer Anforderungen zur Verknüpfung von Methoden- und Fachkompetenz

In der übungsgelieteten Phase steht Wissensaneignung (methodisch-technische GIS-Kenntnisse) im Vordergrund, in der Projektarbeitsphase die Methodenanwendung und Problemlösefähigkeit. Die Projektarbeitsphase kann idealerweise durch Bearbeitung einer kursübergreifenden Aufgabenstellung gestaltet werden. Studierende in einem fachwissenschaftlichen Kurs, konfrontiert mit konkreten raumbezogenen Fragestellungen und situativen Anforderungen, planen gemeinsam mit den Teilnehmern im GIS-Kurs raumbezogene Analysen und führen diese durch (vgl. hierzu ausführlich Hof & Böhlein 2010 und zur Umsetzung mit E-Learning: Wright et al. 2009). Aber auch die individuelle Bearbeitung von Fragestellungen aus der Umwelt- und Landschaftsplanung, dem Natur- und Umweltschutz (z.B. Umweltverträglichkeitsprüfung und Öko-Audit), der Altlastensanierung und Biotopkartierung bieten sich für die Projektarbeitsphase an. Lehrmaterialien hierzu stehen zum Beispiel in Form von Online-Tutorials (Blaschke & Lang 1997), Übungsaufgaben zu Lehrbuchinhalten (Lang & Blaschke 2007) und als E-Learning-Module (Niederhuber et al. 2005), jeweils inklusive GIS-Daten, zur Verfügung.

Die **Lern- und Leistungskontrolle der Projektarbeit** erfolgt auf der Grundlage von Kurzvorträgen und schriftlichen Projektberichten und geht mit einer Gewichtung von insgesamt 50% in die Gesamtnote ein. Die Bearbeitung einer umfangreicheren Abschlussaufgabe (30% Gewichtung) ist eine weitere individuelle Leistung, sodass ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Gruppen- und Einzelbenotung gewährleistet wird. Bei der Abschlussaufgabe werden Wahlthemen angeboten (z.B. Habitatanalyse *oder* Trassenplanung und Variantenbewertung, vgl. Niederhuber et al. 2005; Lang & Blaschke 2007), die Themenwahl ist jedoch prinzipiell freigestellt. Die Lern- und Leistungskontrolle

¹ Geographic Information Technology Training Alliance, <http://www.gitta.info>

bezieht sich auf den Projektbericht und ein Lern- und Projekttagbuch², in dem die Studierenden individuell ihr Zeit- und Aufgabenmanagement dokumentieren, den Arbeitsprozess reflektieren und Erkenntnisse für zukünftige GIS-Projekte formulieren.

4.3. Unterstützung des selbständigen Lernens und der Teamarbeit und didaktische Einbettung von E-Learning-Elementen

Bei der Konzeption von Aufgabenstellungen für Teamarbeit ist generell darauf zu achten, dass die wesentlichen Bedingungen für effektive Gruppenarbeit geschaffen werden: Aufgaben können nur gemeinsam und durch Nutzung geteilter Ressourcen (z.B. Grundlagendaten, GIS-Ergebnisdaten und Dokumentation) bewältigt werden, dadurch sind die Einzelnen und die verschiedenen Gruppen aufeinander angewiesen (vgl. Winteler 2008). Im Projektplan werden die Rollen und Verantwortlichkeiten für bestimmte Aufgaben benannt und sind durch die Lehrenden überprüfbar, so dass sie bei Bedarf beratend und eventuell steuernd in die Gruppenarbeit eingreifen können. Am Anfang steht ein *face-to-face* Treffen und es werden kursübergreifende Teams gebildet. Die Teamarbeit wird mit verschiedenen web-gestützten Medien zeit- und ortsunabhängig unterstützt: Webkonferenzen (Audio,- Videochat, Datei- und Anwendungs-Sharing), Diskussionsforen und Online-Sprechstunden auf der E-Learning Plattform. Die Einbindung von Video-Mitschnitten (RUBcast, vgl. Tab. 1) von Vorlesungen zum Themenfeld „Umwelt, Natur und Landschaft“ (vgl. Dziomba & Zacharias, 2011) schafft in den seminarförmig gestalteten Präsenzlehrephasen Freiräume für diskursives, kommunikatives Lehren und Lernen.

5. Fazit: Veränderung und Flexibilisierung des Kurskonzepts durch Kompetenzorientierung

Kompetenzorientierte Lehre geht bei der Zielsetzung und den Methoden über Faktenwissen hinaus: Im Fokus steht weniger reproduziertes Wissen, sondern vielmehr wie das theoretische Wissen handlungsorientiert ausgewertet und angewandt wird. Der Übergang vom klassischen Lehrformat zur hier beschriebenen Modularisierung von Vorlesung und Übung und die Integration von interaktiven multimedialen Lernformen, E-Learning-Elementen und problemorientiertem Lernen in Projekt- und Teamarbeit spiegeln sich in Veränderungen des Zeitanteils für Themen und Aktivitäten in der Präsenzlehre wider (Abb. 3). Anstelle einer softwarespezifischen Behandlung zentraler GIS-Methoden werden diese durch die Modularisierung von Vorlesung und Übungsaufgaben nach dem bereits erwähnten E-CLASS-Modell vermittelt (Gerson 2000). Statt schrittweiser Anleitung stehen das transferierbare GIS-Methodendenken und die Geoinformatikkompetenz im Vordergrund. Die Präsenzveranstaltung wird inhaltlich ergänzt und zeitlich entzerrt durch methodisch-technische Online-Tutorials, die als multimediale Selbstlerneinheiten mit Übungsdaten auf der E-Learning-Plattform zur Verfügung stehen (vgl. Hof & Böhlein 2010). Durch die Reduktion des Zeitaufwands für die Vermittlung softwarespezifischer Kenntnisse entstand Freiraum zugunsten der Projektarbeit und erweiterter GIS-Methodenkenntnisse (Landschaftsstrukturmaße). Die stärkere Einbindung der Projektarbeit in die Präsenzlehre (Projektbesprechungen, Präsentationen zu Zwischenergebnissen, Feedback-Runden, Soll-Ist-Abgleich) unterstützt Studierende bei der Entwicklung von GIS-Methodenkompetenzen zur Lösung forschungs- und praxisnaher Aufgabenstellungen.

² Lehrmaterialien aus den öffentlich zugänglichen E-Learning-Ressourcen des GITTA-Projekts¹ (Niederhuber et al. 2005).

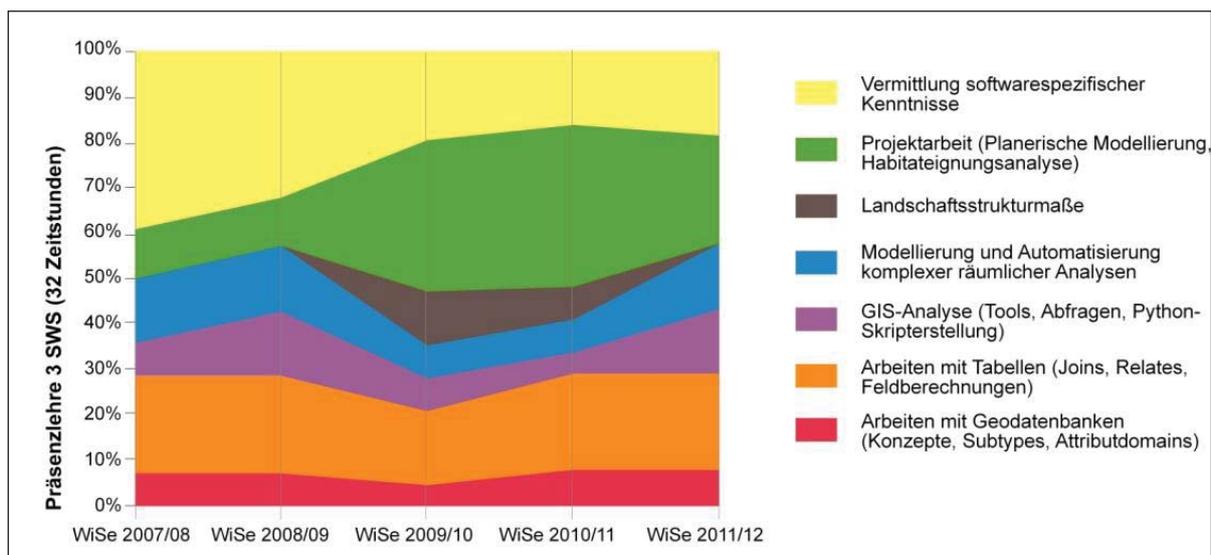


Abb. 3: Veränderungen des Zeitanteils für einzelne Themen und Aktivitäten in der Präsenzlehre (eigener Entwurf)

6. Zitierte Literatur

- Blaschke, T. & Lang, S. (1997).** *The Salzach river case study - Habitat modelling of key species for nature conservation evaluation.*
http://www.zgis.at/projects/envgis/toppage/case_studies/salzach/index.htm, Stand vom 19. Oktober 2012.
- Böhner, J. (2011).** *Modelle und Modellierungen.* In: Gebhardt, H., Glaser, R., Radtke, U. und Reuber, P. (Hrsg.): *Geographie: Physische Geographie und Humangeographie. 2. überarbeitete Auflage* (S. 144-152). Heidelberg: Spektrum.
- DiBiase, D., Tripp, C., Fox, T., Francica, J., Green, K., Jackson, J., Jeffress, G., Jones, B., Jones, B., Mennis, J., Schuckman, K., Smith, C. & Van Sickle, J. (2010).** The New Geospatial Technology Competency Model: Bringing Workforce Needs into Focus. *URISA Journal (Journal of the Urban and Regional Information Systems Association)* 22 (2), 55-72. URL: https://www.e-education.psu.edu/files/sites/file/DiBiase_etal_2010_GTCM_URISA_Journal.pdf, Stand vom 19. Oktober 2012.
- Dziomba, M. & Zacharias, T. (2011).** *Geographische Berufsfelder heute.* In: Gebhardt, H., Glaser, R., Radtke, U. und Reuber, P. (Hrsg.): *Geographie: Physische Geographie und Humangeographie. 2. überarbeitete Auflage* (S. 60-63). Heidelberg: Spektrum.
- Fisler, J., Bleisch, S. & Weibel, R. (2006).** Das e-Learning-Projekt GITTA: Frei zugängliche Inhalte für die akademische Ausbildung in Geoinformation. In: Jekel, T., Koller, A., Strobl, J. (Hrsg.): *Lernen mit Geoinformation* (S. 141-150). Heidelberg: Wichmann.
- Gerson, S. (2000).** E-CLASS: Creating a Guide to Online Course Development For Distance Learning Faculty. *Online Journal of Distance Learning Administration, Volume III, Number IV, Winter 2000.* URL: <http://www.westga.edu/~distance/ojdla/winter34/gerson34.html>, Stand vom 19. Oktober 2012.
- Goodchild, M. F. (2010).** Twenty years of progress: GIScience in 2010. *Journal of Spatial Information Science* (1), 3–20.
- Goodchild, M. F. & Janelle, D. G. (2010).** Toward critical spatial thinking in the social sciences and humanities. *GeoJournal* 75 (1), 3–13.
- Hemmer, M. (2011).** *Geographie als Unterrichtsfach in der Schule.* In: Gebhardt, H., Glaser, R., Radtke, U. und Reuber, P. (Hrsg.): *Geographie: Physische Geographie und Humangeographie. 2. überarbeitete Auflage* (S. 64-66). Heidelberg: Spektrum.

- Hof, A.** (2012). Kompetenzorientierte Methodenlehre mit Geographischen Informationssystemen. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung (ZFHE)* 7 (4), 10-19. <http://zfhe.at/index.php/zfhe/article/view/457>, Stand vom 19. Oktober 2012.
- Hof, A. & Böhlein, D.** (2010). Learning Landscape Analysis with GIS - a Modular Learning Concept Developing Students' GI Competence and Problem Solving Skills. In: T. Jekel, A. Koller, K. Donert & R. Vogler (Hrsg.): *Learning with Geoinformation V - Lernen mit Geoinformation V* (S. 220–229). Berlin: Wichmann.
- Klieme, E., Maag-Merki, K. & Hartig, J.** (2007). Kompetenzbegriff und Bedeutung von Kompetenzen im Bildungswesen. In J. Hartig & E. Klieme (Hrsg.): *Möglichkeiten und Voraussetzungen technologiebasierter Kompetenzdiagnostik* (S. 1-15). Bonn, Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Lang, S. & Blaschke, T.** (2007). *Landschaftsanalyse mit GIS*. Stuttgart: Ulmer.
- Lange, N. de** (2006). *Geoinformatik in Theorie und Praxis*. 2. Aufl., Berlin [u.a.]: Springer.
- Niederhuber, M., Bart, P., Allgoewer, B. & Weibel, R.** (2005). *Habitatanalyse im Schweizerischen Nationalpark, Version 2*. GITTA case study. Available at http://www.gitta.info/website/en/html/modules_overview.html , Stand vom 19. Oktober 2012.
- Reiber, K.** (2006). *Wissen – Können – Handeln. Ein Kompetenzmodell für lernorientiertes Lehren*. In: Tübinger Beiträge zur Hochschuldidaktik, 2/1. [http://w210.ub.uni-tuebingen.de/dbt/volltexte/2006/2296/pdf/TBHD_2-1_\(2006\)_Reiber.pdf](http://w210.ub.uni-tuebingen.de/dbt/volltexte/2006/2296/pdf/TBHD_2-1_(2006)_Reiber.pdf), Stand vom 19. Oktober 2012.
- Schulze, U.; Kanwischer, D. & Reudenbach, C.** (2010): Die Gleichzeitigkeit des Ungleichzeitigen - Überlegungen zum curricularen Konvolut für die GIS-Ausbildung in Schule und Hochschule. In: T. Jekel, A. Koller, K. Donert und R. Vogler (Hg.): *Learning with Geoinformation V - Lernen mit Geoinformation V*. Berlin, S. 66–77.
- Schulze, U. Kanwischer, D. & Reudenbach, C.** (2012). Technikzentrierte Softwareschulung und/oder problemorientierte Denkweise? Theoretische Überlegungen und didaktische Analysen zur geographischen GIS-Ausbildung. In: A. Hüttermann, P. Kirchner & S. Schuler (Hrsg.): *Räumliche Orientierung. Räumliche Orientierung, Karten und Geoinformation im Unterricht*. Geographiedidaktische Forschungen Band: 49, S. 299-307.
- Solem, S., Cheung, I. & Schlemper, M.B.** (2008). Skills in Professional Geography: An Assessment of Workforce Needs and Expectations. *The Professional Geographer* 60 (3), 356–373.
- Winteler, A.** (2008). *Professionell lehren und lernen. Ein Praxisbuch*. 3. Aufl. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Wright, J., Clark, M.J., Priest, S. & Nawaz, R.** (2009). *Engaging With Environmental Management: The Use of E-Learning for Motivation and Skills Enhancement*. In: Rees, P., Mackay, L., Martin, D. & Durham, H. (Hrsg.), *E-Learning for Geographers: Online Materials, Resources, and Repositories* (S. 100-115). Hershey, PA: Information Science Reference.