

Der Einsatz von computerbasierten Lehr- und Lernmethoden (e-Learning) in der Geomatik-Ausbildung



Reinfried Mansberger, Thomas Bauer, Erwin Heine,
Wien

Kurzfassung

An der Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) ist die Geomatik-Ausbildung ein essentieller Teil von zahlreichen Bachelor- und Master-Studienprogrammen. Die daraus resultierende große Anzahl von Lehrveranstaltungen (Vorlesungen und/oder Übungen) für mehr als 640 Studierende pro Jahr ist von den Lehrenden am Institut für Vermessung, Fernerkundung und Landinformation (IVFL) zu bewältigen. Um eine zeitgemäße, hochwertige Ausbildung für alle Studierenden zu gewährleisten, ist der Einsatz von modernen Lehrmethoden und Lehrtechniken unumgänglich. Vor sechs Jahren wurde das Konzept des „Blended Learnings“, ein kombiniertes Verfahren von traditioneller Lehre und e-Learning erstmals am Institut eingesetzt.

Dieser Artikel fasst die Erfahrungen der Autoren in der Anwendung von e-Learning Werkzeugen in der Lehre zusammen. Stärken und Schwächen des Blended-Learning Konzepts werden präsentiert. Abschließend werden Potentiale für den zukünftigen Einsatz von e-learning diskutiert.

Abstract

At the University of Natural Resource Management and Applied Life Sciences, Vienna (BOKU), education in geomatics is an essential part in several study programs on bachelor and on master degree. A huge volume of courses (lectures and/or practicals) for more than 640 students per year has to be managed by the teaching staff of the Institute of Surveying, Remote Sensing and Land Information (IVFL). Modern teaching methodologies and techniques are applied to meet the challenges for offering high level education to all students. 6 years ago the concept of Blended Learning was introduced at IVFL using e-learning platforms.

The paper summarises the experiences of the authors in the application of e-learning tools. Strengths and weaknesses of the Blended Learning concept at the institute are presented. Finally the potential of e-learning concepts for the future is discussed.

1. Einleitung

„Nicht Arbeit, nicht Kapital, nicht Land und Rohstoffe sind die Produktionsfaktoren, die heute in unserer Gesellschaft zählen, sondern das Wissen der Mitarbeiter in den Unternehmen“ (Drucker, 1993)

Der österreichisch-amerikanische Wirtschaftswissenschaftler *Peter L. Drucker* formuliert damit sehr deutlich die heute vorherrschende Meinung, dass Wissen neben Arbeit, Kapital und Land/Natur zu den vier wesentlichen Produktionsfaktoren in der Volkswirtschaft zählt.

Speziell in den Industriestaaten haben Politiker und Unternehmer die Bedeutung der Ressource Wissen erkannt. Dies zeigt sich in den verstärkt angebotenen Weiterbildungsprogrammen von Unternehmen sowie im Bemühen der europäischen Politik, die beiden maßgeblichen Komponenten des Produktionsfaktors Wissen – Ausbildung und Training – zu fördern, zu koordinieren

und zu standardisieren und damit die Quantität und Qualität der Bildung in Europa zu sichern.

Die Hauptverantwortung für die Entwicklung und für den Transfer von Wissen liegt bei Forschungsorganisationen und Ausbildungsinstitutionen. Diese haben eine hochqualitative Ausbildung sicher zu stellen und ein praxisorientiertes Training zu gewährleisten. Das sich alle 5 bis 7 Jahre verdoppelnde weltweit verfügbare Wissen (Rüttgers, 1999) stellt die Herausforderungen an die Bildungsinstitutionen, mehr Wissen innerhalb kürzerer Zeit zu vermitteln. Die stetige Weiterbildung – das *Life Long Learning* – gewinnt damit zusätzlich an Bedeutung.

Dies gilt im Besonderen auch für den Bereich „Vermessung und Geoinformation“. Erst seit wenigen Jahrzehnten prägen Begriffe, wie *GNSS* (Global Navigation Satellite Systems), *GIS* (Geografische Informationssysteme), *LBS* (Location Based Services), *HRSI* (High-resolution satellite images) oder *Laser scanning*, den

Fachjargon. Die in Forschungsaktivitäten gewonnenen neuen Erkenntnisse und Methoden müssen sukzessive in den Lehr- und Studienplänen des tertiären Bildungsbereiches Eingang finden. Dies wird auch durch eine Studie über zeitgemäße Inhalte der aktuellen geodätischen Ausbildung im Rahmen eines EU-Projektes bestätigt (siehe Kap.2.1).

Moderne Formen des computerbasierten Lernens helfen den Ausbildungsinstitutionen die neuen Herausforderungen der Wissensvermittlung zu bewältigen. Das Institut für Vermessung, Fernerkundung und Landinformation an der BOKU Wien setzt e-Learning in der der Geomatikausbildung für Studierende ein, um der hohen Lehrbelastung und den steigenden Studierendenzahlen unter Aufrechterhaltung der Qualität zu begegnen.

2. Geomatikausbildung

Die *Geomatik* befasst sich mit der Modellierung, Erfassung, Verwaltung, Visualisierung und Vermarktung von raumbezogenen Daten und Prozessen unter Verwendung wissenschaftlich fundierter Methoden und Verfahren.

Die Geomatik spannt einen weiten Bogen von den Geowissenschaften über die Ingenieurwissenschaften und Informatik bis hin zu Raumplanung, Landentwicklung und Umweltwissenschaften. Zum einen setzt die Geomatik sich mit wissenschaftlichen Fragen zu Problemen von Prozessen in der Geosphäre auseinander, zum anderen beschäftigt sie sich mit der Erfassung und Überwachung der sich komplex und schnell ändernden menschlichen Umwelt und mit der Planung nachhaltiger Landnutzungssysteme.

2.1 Europäischer Kontext

Über viele Jahre und Jahrzehnte verfolgte jedes Land in Europa seinen eigenen Weg bei der Ausbildung an den Universitäten und Hochschulen. 1999 setzten die europäischen Bildungsminister mit der Bologna-Deklaration das Startzeichen für einen Prozess mit dem Ziel, bis 2010 ein gemeinsames Europäisches System für die Höhere Ausbildung (Tertiärer Bildungssektor) zu schaffen.

Im Jahr 2002 startete das EU-Projekt "European Education in Geodetic Engineering, Cartography and Surveying (EEGECs)". Teilnehmer von über 100 Institutionen aus 28 europäischen Ländern arbeiten daran, die Ziele des Bologna-Prozesses auf dem Gebiet der Geomatikaus-

bildung in den derzeitigen und zukünftigen EU-Mitgliedsländern umzusetzen (Abb. 1).

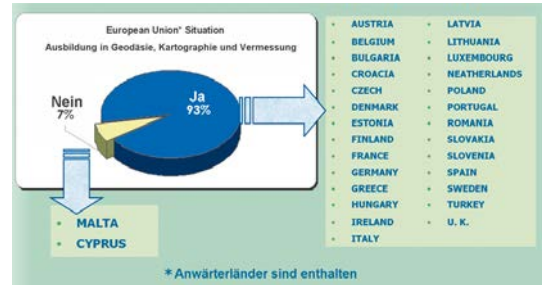


Abb. 1: Staaten mit und ohne Geomatik-Studiengängen

In diesem Projekt werden die Bereiche Ausbildung, Forschung, Weiterbildung, Mobilität und Qualitätssicherung behandelt. Die vorrangigen Projektziele sind

- eine Vergleichbarkeit der verschiedenen Studien der Geomatik-Disziplinen in Europa zu ermöglichen und
- eine zukünftige gemeinsame Ausrichtung der Ausbildungsschwerpunkte festzulegen, welche die Anforderungen von privaten Unternehmen und öffentlichen Institutionen berücksichtigen [Heine et al., 2006].

Die im Rahmen des Projektes durchgeführte Fragebogenerhebung von Firmen und öffentlichen Institutionen in 12 europäischen Ländern zeigt, dass sowohl neuen Technologiebereichen (z.B. Laserscanning) als auch begleitenden Dienstleistungsbereichen (z.B. Geodatenmanagement und Planungsbegleitung) eine große Bedeutung für das zukünftige Berufsfeld zugemessen wird. Ebenso werden von den künftigen Absolventen „Soft Skills“ insbesondere in den Bereichen Marketing, Projektmanagement, Recht und Fremdsprachen erwartet (Abb. 2).

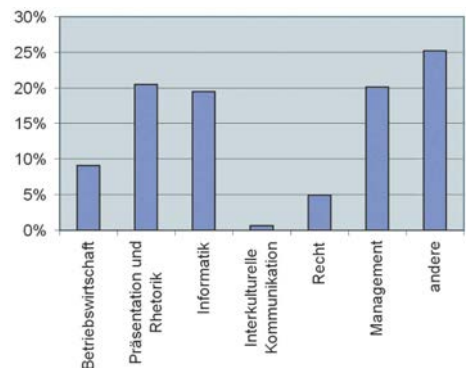


Abb. 2: Fachgebiete der verwirklichten betrieblichen Weiterbildung 2003

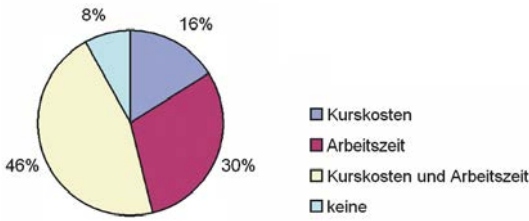


Abb. 3: Unterstützung der Firmen bei betrieblicher Weiterbildung

Die befragten Unternehmen sind aber auch an Weiterbildungsprogrammen interessiert. 68% der Firmen ermöglichen bereits jetzt ihrem akademischen Personal die Teilnahme an solchen Programmen, wobei davon 46% sowohl die Kurskosten bezahlen als auch die Kurszeit zur Verfügung stellen (Abb. 3).

Ein interessantes Phänomen ist die absolute Präferenz von konventionellen „face-to-face“ Kursen gegenüber e-Learning-Kursen im Bereich des *Life Long Learnings* (*Continuous Professional Development*). Die Ursache dafür liegt möglicherweise in der fehlenden Erfahrung der Befragten mit den neuen Möglichkeiten einer EDV-unterstützten Lehre.

2.2 Geomatik-Ausbildung an der BOKU

An der Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) bestreitet das Institut für Vermessung, Fernerkundung und Landinformation (IVFL) die gesamte Geomatik-Ausbildung für 7 Studiengänge mit Bachelor-Abschluss und für 9 Studiengänge mit Master-Abschluss (Abbildung 4). Die angebotenen Lehrveranstaltungen (Vorlesungen, Übungen, Praktika), die das gesamte Spektrum der Geomatik abdecken – einschließlich Kataster- und Landvermessung, Photogrammetrie, Fernerkundung, GIS und GPS – werden jährlich von etwa 640 Studierenden besucht.

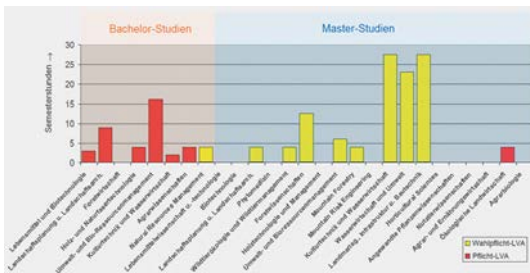


Abb. 4: Geomatikausbildung (in SWS) der an der BOKU angebotenen Studienrichtungen (WS 2005/2006)

Das enorme Lehrpensum von in der Summe etwa 120 Semesterwochenstunden (eine SWS bedeutet eine Unterrichtseinheit von 45 Minuten pro Woche für die gesamte Dauer des Semesters) muss zum Großteil (110 SWS) von den acht am IVFL beschäftigten Universitätslehrern erfüllt werden.

Die akademische Ausbildung von Studierenden spielt somit eine zentrale Rolle am IVFL. Dies zeigt sich auch an dem hohen Interesse der IVFL-Lehrenden an Didaktik-Weiterbildung und dem Einsatz von modernen Unterrichtsmethoden. Das Hauptziel aller Bemühungen liegt – aus Sicht der Lehrenden – in der Optimierung der Ausbildung bei gleichzeitiger Verlagerung der Arbeitszeit von Lehrtätigkeiten hin zu Forschungstätigkeiten.

3. e-Learning

In jüngster Zeit haben sich im Ausbildungsbereich ein Reihe von neuen Begriffen und Konzepten etabliert. *Distance Learning*, *Web based Training*, *Online-Campus* oder *e-Learning* beschreiben einen Trend in der Ausbildung, der die rasante Entwicklung im IT-Bereich widerspiegelt. Der Begriff *e-Learning* hat sich dabei immer mehr im Zusammenhang mit dem Einsatz von elektronischen Medien, insbesondere dem Internet, zu Ausbildungszwecken als Überbegriff durchgesetzt.

3.1 Definition und Konzepte

E-Learning kann allgemein als ein Ansatz definiert werden, das Lernen durch den Einsatz elektronischer Medien zu vereinfachen und zu verbessern. Die Entwicklung von e-Learning Konzepten wurde nicht zuletzt durch die technischen Verbesserungen und die Verbreitung des Internets massiv gefördert. E-Learning muss aber vor allem als pädagogisches Hilfsmittel gesehen werden, das eine Verbesserung der Lernumgebung ermöglicht (Veendendaal et al. 2005). Die Potentiale von e-Learning können durch drei Aspekte charakterisiert werden (Kerres 2004, Frommann & Phan Tan 2005):

- Neue Lehr- und Lernmethoden können angewandt werden.
- Erhöhte Flexibilität in Bezug auf Raum und Zeit führen zu einer besseren Organisation beim Lernen.
- Kürzere Studienzeiten können erreicht werden.

Eine Verbesserung der Organisation entlastet vor allem Lehrende, die mit großen Studierendenzahlen zu kämpfen haben. Studierende schätzen häufig die erhöhte Flexibilität, gerade was den Einsatz von e-Learning bei Praktika betrifft. Der

oftmals enge Zeitplan bei konventionell abgehaltenen Lehrveranstaltungen erlaubt kaum eine tiefer gehende Auseinandersetzung mit dem Lehrstoff.

Bei der Umsetzung von e-Learning in der Lehre kann grundsätzlich zwischen zwei Konzepten unterschieden werden:

- „Blended Learning“ beschreibt die Kombination von Präsenzlehre und Online- oder Selbstlernphasen. Die Werkzeuge von e-Learning werden dabei als Ergänzung zur traditionellen Lehre verstanden. Das Konzept verbindet die Vorteile von Distanzlehre mit den sozialen Aspekten des gemeinsamen Lernens.
- Distanzlehre im engeren Sinn setzt keine Anwesenheit von Studierenden im Hörsaal voraus. Unterrichtsmaterialien werden dabei ausschließlich mit Hilfe von elektronischen Medien angeboten. Der Ansatz fördert das zeit- und ortsunabhängige Lernen.

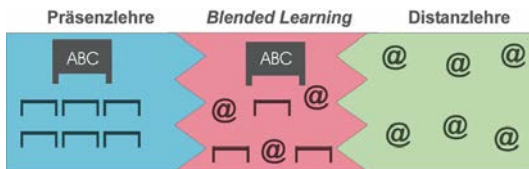


Abb. 5: Blended Learning

Beide Konzepte setzen spezielle didaktische Methoden voraus, die aufeinander abgestimmt werden müssen.

Der Mehrwert eines komplementären oder substituierenden Einsatzes von elektronischen Medien zu Aus- und Weiterbildungszwecken im Geoinformationsbereich ist unbestritten (Glowalla 2005, Schiewe et al. 2005).

„Lernen mit Hilfe des Computers“ hat an vielen Universitäten Einzug gehalten. Über 400 Lernplattformen sind derzeit im europäischen Raum im Einsatz, davon 285 Content- und 115 Learning Management Systeme (Kristöfl, 2006). *Blackboard*, *Hyperwave*, *Ilias*, *Metacoocn* oder *Moodle* zählen dabei zu den bekanntesten Softwareanbietern.

Die meisten Plattformen bieten einen weiten Bereich an Funktionalitäten. Zu den wichtigsten zählen:

- die Bereitstellung von Dokumenten (Präsentationsfolien, Literatur, ...),
- Diskussionsforen zur Kommunikation zwischen Studierenden und Lehrenden bzw. untereinander und
- Programme zur Administration von Studierenden der e-Learning-Kurse.

Daneben besitzen die meisten Plattformen noch Funktionen für das elektronische Einreichen von Ergebnissen („Upload“), virtuelle Bereiche für Gruppenarbeiten und Möglichkeiten für Selbst-Tests oder Umfragen. Lehrende können die Aktivitäten der Studierenden durch Statistiken über die Zugriffe auf die Plattform verfolgen und mit Hilfe von Online-Tests das Wissen der Studierenden überprüfen.

In den letzten Jahren wurde an verschiedenen Universitäten eine Reihe von Kursen im Geoinformationsbereich entwickelt (z.B. *UniGIS* u.a. an der Universität Salzburg und an der Westungarischen Universität, *FerGI* an der Universität Vechta, *geoinformation.net* an der Universität Bonn oder *GITTA* an der Universität Zürich). In verschiedenen Publikationen werden die Konzepte und Erfahrungen beschrieben (z.B.: Krüger & Brinkhoff 2005, Fisler et al. 2005).

3.2 Umsetzung am IVFL

Die ersten Gehversuche mit e-Learning wurden an der BOKU im Jahr 2001 unternommen. In den folgenden Jahren wurden einige Plattformen (*Ilias*, *Hyperwave*) getestet und evaluiert. Seit Herbst 2005 basiert BOKUlearn – wie das e-Learning System auf der BOKU genannt wird – auf der *Open Source* Software „Moodle“. Die Plattform bietet eine Reihe von Modulen und Funktionen, die den modernen Anforderungen sowohl von Lehrenden als auch von Studierenden entsprechen. Seit Einführung von Moodle wurden an der BOKU mehr als 130 Kurse mit Unterstützung von e-Learning angeboten. Über 3000 Studierende haben sich für diese Kurse registriert (dies entspricht 45% aller an der BOKU Studierenden). Weit über 11000 Zugriffe auf den Server werden täglich registriert, wobei alle genannten Zahlen stetig steigen.

Das IVFL setzt verstärkt e-Learning zur Unterstützung der Lehrveranstaltungen ein. Dabei stehen zwei Ziele im Vordergrund:

- Zeitersparnis für die Lehrenden: gerade bei Übungen und Praktika ist es aufgrund der hohen Studierendenzahlen häufig notwendig, mehrere parallele Gruppen anzubieten (bis zu 15 Gruppen mit ca. 20 Studierenden). E-Learning soll dabei helfen, die Zeit der Lehrenden im Hörsaal zu reduzieren. Abhängig vom Lehrstoff können manche Einheiten virtuell durchgeführt werden. Ein mehrmaliges Vortragen des Stoffes entfällt dadurch.
- Harmonisierung des Wissens: das Vorwissen der Studierenden in den Fachgebieten ist oft

sehr unterschiedlich. So sind z.B. die für den Bereich Vermessung vorausgesetzten Mathematik- und Statistikkennnisse sehr unterschiedlich ausgeprägt. Selbsttests und Aufgaben zeigen den Studierenden Schwachpunkte auf und mit Hilfe von bereitgestellten Unterlagen können Defizite ausgeglichen werden. Besonders dieser Aspekt gewinnt im Zuge des Bologna-Prozesses (Stichwort: Mobilität von Studierenden zwischen Universitäten) zunehmend an Bedeutung.

Die Verwendung von e-Learning in der Lehre ist vielfältig. Auf der einen Seite wird das *Blended-Learning*-Konzept eingesetzt und die Werkzeuge der e-Learning Plattform dienen der Unterstützung der Präsenzlehre. Auf der anderen Seite werden Übungen als Distanzlehre angeboten.

Im Zuge der Lehrveranstaltung „Vermessungskunde“ werden über e-Learning Vorlesungsunterlagen zur Verfügung gestellt, Selbsttest angeboten (Stichwort „Harmonisierung des Wissens“) und die Abwicklung von Programmen durchgeführt. Mit Hilfe des Diskussionsforums werden Erfahrungen der Studierenden untereinander ausgetauscht, aber auch Hilfestellungen durch den Lehrenden gegeben. Die Abschlussprüfung wird ebenfalls über e-Learning abgewickelt, wobei diese allerdings unter Aufsicht durchgeführt wird.

Im Rahmen der Lehrveranstaltung „Geoinformatik“ wird den Studierenden unter anderem das praktische Arbeiten mit einem GIS vermittelt. Bedingt durch die limitierte Infrastruktur (Hörsaal mit 12 PC-Arbeitsplätzen), die große Zahl der Studierenden und Personalknappheit können nicht ausreichend viele Übungsgruppen angeboten werden. Einem Teil der Studierenden werden daher CDs mit der GIS-Software zur Verfügung gestellt. Die Inhalte der Übung werden online vermittelt, eine Anwesenheit der Studierenden ist nicht notwendig. Als Unterstützung werden Einführungen im Rahmen von Präsenzveranstaltungen angeboten.

Neben dem Angebot von e-Learning Kursen wird bei einigen Lehrveranstaltungen am IVFL auch die Abwicklung der Prüfungen mittlerweile online über die e-Learning Plattform vorgenommen. Mittels Multiple-Choice Fragen, Lückentexten oder Wahr/Falsch Fragen kann dabei eine Sammlung an Prüfungsfragen ausgearbeitet werden. Bei allen Prüfungen wird ein Zeitfenster definiert, in dem die Prüfung zu absolvieren ist. Weiters verhindern diverse Sicherheitseinstellungen (Zugangsberechtigungen, Freigabe von be-

stimmten Netzwerkadressen, etc.) die Verwendung unerlaubter Hilfsmittel. Die Prüfungen werden unter Aufsicht im EDV-Raum des IVFL durchgeführt. Der Vorteil dieser Art von online-Abwicklung ist, dass in relativ kurzer Zeit eine große Anzahl von Prüfungen abgenommen werden kann. Ein weiterer Vorteil ist die sofortige Auswertung und vollständige Dokumentation der Prüfung.

3.3 Erfahrungen des IVFL mit e-Learning

Die folgende Analyse der Vor- und Nachteile beruht auf den Erfahrungen der Lehrenden und auf dem Feedback der Studierenden (aus Diskussionsforen bzw. aus persönlichen Gesprächen).

Am meisten geschätzt wird von Studierenden und Lehrende die hohe Flexibilität in Bezug auf Raum und Zeit der Durchführung einer Lehrveranstaltung. Durch den Einsatz von e-Learning kann ein eigenes Lern- bzw. Arbeitstempo gewählt werden. Dies gilt besonders für Übungen, bei denen fachspezifische Software eingesetzt wird (z.B. GIS-Programme). Diese kann so intensiver getestet werden und dadurch wird das Verständnis für Umfang und Leistung der Software verstärkt und auch der Praxisbezug gefördert. Die Effizienz dieser didaktischen Methode hängt dabei stark von der Selbstlernkompetenz der Studierenden ab.

Die Bereitstellung von Skripten, Präsentationsfolien und Literaturverweisen wird sehr gut angenommen. Selbsttests werden positiv bewertet, da das eigene Wissen überprüft werden kann und dies nicht zuletzt eine ideale Vorbereitung auf die Prüfung darstellt. Das unterschiedliche Vorwissen der Studierende kann somit ausgeglichen werden. Dieses als „Harmonisierung des Wissens“ definierte Ziel in der Lehrvermittlung konnte somit erreicht werden.

Ein Nachteil von e-Learning ist die geringere Interaktion zwischen Lehrenden und Studierenden. Die soziale Kompetenz der Studierenden wird dadurch nicht gefördert. Hinzu kommt, dass die online Kommunikation zeitversetzt verläuft. Während in der Präsenzlehre Probleme sofort behandelt werden können, besteht bei der Distanzlehre die Gefahr, dass durch die verzögerte Antwort auf eine Frage das Interesse am Thema schwindet. Weiters werden kritische Fragen kaum kommuniziert. Dies liegt vor allem daran, dass die Diskussionsforen nicht in dem Umfang genützt werden, wie dies von den Lehrenden beabsichtigt ist.

Auf der Grundlage von Erkenntnissen der Mediendidaktik zeigen sich die Vorteile bei einem Einsatz von e-Learning unter anderem darin, dass Kurse im Gegensatz zu traditionellen Lehrmitteln interaktiv gestaltet werden können. Abstrakte Inhalte können mit Hilfe von Simulationen anschaulich gemacht werden.

Bei der Abwicklung von Prüfungen über e-Learning hat sich gezeigt, dass die Ergebnisse eine sehr starke Akzeptanz finden und weniger diskutiert werden.

Für die Lehrenden bedeutet der Aufbau eines e-Learning Kurses zunächst einen zeitlichen Mehraufwand. Die Entwicklung eines Konzeptes für eine e-Learning Lehrveranstaltung und die Aufbereitung von Inhalten ist zum Teil aufwendiger als für eine Präsenzlehrveranstaltung. Die oftmals von der Universitätsleitung geforderte Kosteneffizienz kann am ehesten bei Folge- oder Parallelkursen erreicht werden. Das Ziel der Zeitersparnis für die Lehrenden konnte bisher nur bedingt erreicht werden.

Bei der Umsetzung von Lehrveranstaltungen mit e-Learning steht vielfach noch die Technik im Vordergrund. Die Didaktik und die Umsetzung von Konzepten wie etwa „Blended Learning“ werden oft vernachlässigt. Hier besteht noch Handlungsbedarf, um das Optimum aus den Möglichkeiten herausholen zu können.

Nicht jede Lehrveranstaltung eignet sich gleich gut für e-Learning. Die Erfahrung am IVFL hat gezeigt, dass besonders Übungen und Praktika von einem Einsatz von e-Learning sehr stark profitieren.

Eine Kombination von Präsenzlehre und e-Learning-Phasen ist von Vorteil. Präsenzphasen werden nicht zuletzt von Studierenden als notwendig erachtet. Eine reine Online-Abwicklung findet keine ungeteilte Zustimmung. Der Ansatz der Kombination von traditioneller Lehre und e-Learning wird neben dem bereits erläuterten Begriff „Blended Learning“ auch als „Hybrides Lernen“ bezeichnet. Das Ziel dabei ist, die Vorteile der Präsenzlehre mit den Vorteilen von E-Learning zu kombinieren.

4. Perspektiven von e-learning im Ausbildungsbereich

Die Einführung von e-learning hat sich am IVFL auf jeden Fall bezahlt gemacht. Speziell bei der „Harmonisierung von Wissen“ und bei der „Optimierung der Prüfungsabwicklung“ sind wesentliche Verbesserungen erreicht worden. Die digitale

Bereitstellung von Lehrunterlagen und der Einsatz der Kommunikationsmodule haben die Lehrenden stark entlastet. Dennoch ist das Potential der Lehrgestaltung mit Hilfe von e-learning am IVFL noch bei Weitem nicht ausgeschöpft. Es ist ein strategisches Ziel des Instituts sich noch intensiver mit dieser neuen Dimension der Lehrvermittlung zu beschäftigen und sukzessive die neuen Werkzeuge in der Lehre einzusetzen.

Worin liegen nun die Potentiale von e-learning im akademischen Ausbildungsbereich? Die folgenden Kapitel sollten darüber Aufschluss geben, wobei die Möglichkeiten von unterschiedlichen Gesichtspunkten betrachtet werden.

4.1 Politische Rahmenbedingungen

Die österreichischen Universitäten werden in den letzten Jahren durch große Veränderungen geprägt. Einerseits wurden sie mit dem Universitätsgesetz 2001 in die Autonomie entlassen und stellen sich damit den Herausforderungen des „New Public Management“, wie Projektmanagement, Kunden-(=Studierenden-)zufriedenheit und Zielvereinbarungen. Andererseits wurde von den europäischen Bildungsministern mit dem „Bologna-Prozess“ die Schaffung eines gemeinsamen europäischen Bildungssystems bis zum Jahr 2010 beschlossen. Dies beinhaltet unter anderem die Anpassung an ein dreistufiges Studiensystem (Bakkalaureat, Master, PhD) und damit die Umwandlung aller vorhandenen Magister- und Diplomstudiengänge. Modularisierung der Lehrinhalte, Erhöhung der Flexibilität und der Mobilität von Lehrenden und Lernenden sind weitere Kennzeichen des von inzwischen 45 europäischen Ländern akkreditierten gemeinsamen Hochschulraumes.

E-learning erhöht aufgrund der Orts- und Zeitvariabilität den flexiblen Zugang zu Studien- und Ausbildungsangeboten („Virtuelle Hörsäle“). Obwohl weder die Bolognaerklärung noch deren Ausführungsbestimmungen den Begriff *e-learning* beinhalten, ist sich die Politik der Bedeutung von elektronischen Lehr- und Lerntechniken für eine Erreichung der Bologna-Ziele bewusst. Dies lässt sich auch durch Initiativen des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur, wie „Neue Medien in der Lehre“ belegen.

Die neuen Möglichkeiten des computerunterstützten Lehrens und Lernens werden sich positiv auf die Zufriedenheit der „Kunden“ (Studierenden) auswirken. Darüber hinaus wird ein hochqualitatives und didaktisch ausgereiftes Studienangebot zusätzliche Studierende anziehen.

Nicht nur die hohe Qualität einer Ausbildung hat eine erhebliche Anziehungskraft auf Studierende, sondern auch der „Weg des geringsten Widerstands“: „Virtuelle Hörsäle“ bzw. „Virtuelle Universitäten“ bergen die Gefahr einer Nivellierung des Wissens nach unten: Wissenschaft und Politik sind gefordert, Standards der akademischen Ausbildung zu definieren und die Einhaltung derselben laufend zu kontrollieren.

4.2 Informations- und Kommunikationstechnologie

Mängel bei der technischen und organisatorischen Umsetzung führen zu einer geringen Akzeptanz von e-learning bei Lernenden und Lehrenden. Diese leidvolle Erfahrung machte das IVFL vor 5 Jahren beim ersten Versuch e-learning-Komponenten in der Geomatik-Ausbildung einzubauen.

In den letzten Jahren hat sich dies grundlegend geändert: Die Weiterentwicklung von e-learning Plattformen brachte neben zahlreichen neuen Lernmodulen auch eine erhöhte Interoperabilität mit Standardsoftware und damit eine vereinfachte Einbindung von bereits in digitalem Format vorhandenen Lehrmaterialien. Zudem weisen die meisten heute am Markt befindlichen Produkte hohe Zuverlässigkeit und gute Performance auf – unabhängig von Rechnerplattform und Useranzahl.

Zukünftige Verbesserungen sind vor allem bei der Erstellung von Animationen und Simulationen zu erwarten. Die immer engere Verknüpfung von Studierendendaten der UIS (Universitätsinformationssysteme) und der e-learning-Systeme wird Verwaltungsaktivitäten sowohl von Lehrenden als auch von Studierenden wesentlich reduzieren.

Der Zugriff zu elektronischen Medien ist unabdingbare Voraussetzung für den Einsatz von e-learning. Österreich liegt mit einer Internet-Durchdringungsrate von 56,8% an 25. Stelle in einer weltweiten Reihung (Internetworldstats, 2006; Stand 31. März 2006). Dies deckt sich auch mit den Erfahrungen des IVFL, wonach ein Großteil der Studierenden Zugang zum Internet hat.

Weltweit ist das Potential an Internetbenutzern noch bei weitem nicht ausgeschöpft. Die Statistik weist weltweit eine Verbreitung von nur ca. 16 Prozent auf. Werden die 30 Länder mit der höchsten Rate in der globalen Statistik nicht berücksichtigt, so ergibt sich für den Rest der Welt eine mittlere Durchdringungsrate von unter 10 Prozent.

Dies ist bedenklich im Hinblick auf die Ausbildungsmöglichkeiten im Fachbereich der Geoinformatik auf Kontinenten mit einem Manko

an akademischen Ausbildungsstätten, wie Afrika und Südamerika. Diese haben aufgrund der geringen Internetverbreitung auch keine Möglichkeit außerkontinentale Online-Ausbildungsprogramme zu nutzen.

4.3 Lehrinhalte und Lehrmethoden

Neben der Bereitstellung von fachspezifischem Lehr- und Lernmaterialien kann über die elektronische Lernplattform auch für die jeweilige Lehrveranstaltung vorausgesetztes Basiswissen (wie z.B. Trigonometrie, Statistik) angeboten werden. Dieses kann von den Studierenden bei Erkennen von Wissensdefiziten individuell abgerufen werden.

Die Möglichkeit der Einbindung von im WorldWideWeb digital vorhandener Fachliteratur und Lernhilfen stellt neue Herausforderungen für die Lehrenden dar: Aus einer unendlichen Fülle an verfügbarer Information sind für die Studierenden überschaubare und dem jeweilige Lehrziel angepasste Lehrunterlagen herauszufiltern.

Der Einsatz von e-Learning ermöglicht und erfordert neue Lehrmethoden. Eine einfache – wenn auch zeitintensive – Transformation von konventioneller Lehre auf Lehre unter Zuhilfenahme elektronischer Medien führt zu einer geringen Akzeptanz bei Lernenden und zu Frustrationen bei Lehrenden. Vorhandene didaktische Modelle müssen bezüglich der neuen elektronischen Lehr- und Lerntechniken erweitert werden: Pädagogen und Didaktiker sind gefordert, moderne Konzepte unter Berücksichtigung von flexiblen Lehradressaten (einzelne Studierende – Gruppe von Studierenden – gesamter Jahrgang) für das Blended Learning – die Mischung zwischen Präsenzlehre und Distanzlehre – zu entwickeln.

4.4 Lehrformen

Die Verwendung von elektronischen Medien wird die akademische Lehre revolutionieren. Virtuelle Klassenräume (Virtuelle Hörsäle) werden in Zukunft Studierenden eine akademische Ausbildung sowie den Lehrenden die Ausübung ihrer pädagogischen Aufgaben ohne jegliche physische Anwesenheit ermöglichen.

Orts- und zeitunabhängige Lehr- und Lehrformen werden für alle Ausbildungsstätten den Kreis der potentiellen Studierenden drastisch vergrößern. Umgekehrt werden Studierende aus einer Vielzahl von Studien und einer großen Anzahl von Universitäten, Hochschulen oder Fachhochschulen auswählen können.

Neue Aus- und Weiterbildungsangebote in der akademischen Lehre werden entstehen. „Training on demand“ oder „Training on the Job“ sind durch den Einsatz von e-Learning die zukünftigen Formen des lebenslangen Lernens (*Life Long Learning*) und der Berufliche Weiterbildung (Continuous Professional Development).

Da die Sprache die einzige Einschränkung bei der Auswahl aus diesem reichhaltigen Angebot darstellt, wird e-Learning das Konkurrenzverhalten zwischen den Ausbildungsstätten fördern. Dies wird auch zu neuen Formen der Zusammenarbeit zwischen Fachleuten, Pädagogen und Medienspezialisten führen. Auf nationaler und internationaler Ebene werden sich Netzwerke bilden, um in fachspezifischen, inter- und transdisziplinären Lehrclustern eine akademische Ausbildung anzubieten.

5. Zusammenfassung & Schlussfolgerungen

Der Einsatz von e-Learning in der Geomatikausbildung hat den Lehrenden am IVFL die Bewältigung der enormen Lehrverpflichtung erleichtert. Auch von den Studierenden wurde die neue Art der Lehrvermittlung anerkannt und akzeptiert.

Trotz der inzwischen schon sechsjährigen Erfahrung mit e-Learning konnten am IVFL die Potentiale des computerunterstützten Lehrens aus Zeitgründen bei weitem noch nicht ausgeschöpft werden. In Zukunft werden an e-Learning angepasste didaktische Konzepte verstärkt eingesetzt und geeignete Lehrmodule entwickelt. Der Ausbau der Zusammenarbeit auf nationaler und internationaler Ebene in der Entwicklung von Konzepten und Modulen wird angestrebt.

Aber die allseits propagierten Vorteile und Möglichkeiten im Bezug auf e-Learning ändert nichts an der Tatsache, dass die besten und modernsten computerunterstützten Lehrkonzepte das persönliche Engagement von Lehrenden und Lernenden nicht ersetzen können. Sie können nur die Lehrinhalte anschaulicher und individueller vermitteln sowie die Freude zum Lernen fördern.

„Alles Wissen und alle Vermehrung unseres Wissens endet nicht mit einem Schlusspunkt, sondern mit Fragezeichen.“ – Hermann Hesse

Literaturverzeichnis

- [1] *Kristöfl, R. (2006):* Evaluation von Lernplattformen: Verfahren, Ergebnisse und Empfehlungen (Version 1.3). im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur. <http://www.bildung.at/statistisch/bmbwk/>. Letzter Zugriff: April 2006.

- [2] *Drucker, P. (1993):* Die postkapitalistische Gesellschaft. 320 Seiten. ISBN: 3430122228. Econ. Wien.
- [3] *Fisler, J., Bleisch, S., Niederhuber, M. (2005):* Development of sustainable e-learning content with the open source eLesson Markup Language eLML. In: Proceedings of the ISPRS working group VI/1–VI/2. 'Tools and Techniques for E-Learning', Potsdam, Germany; 1-3 June 2005. <http://www.igg.tu-berlin.de/ConfMan/ISPRS/proceedings>.
- [4] *Frommann, U., Phan Tan, T.-T. (2005):* On The Didactical Potential of E-Learning Courseware. In: Proceedings of the ISPRS working group VI/1–VI/2. 'Tools and Techniques for E-Learning', Potsdam, Germany; 1-3 June 2005. <http://www.igg.tu-berlin.de/ConfMan/ISPRS/proceedings>.
- [5] *Glowalla, U. (2005):* Erfolgversprechende Einsatzszenarien für Mehrwert stiftende E-Learning Anwendungen. In: Proceedings der „1. GIS-Ausbildungstagung 2005 in Potsdam“.
- [6] *Internetworldstats. (2006):* Internet World Stats – Usage and Population Statistics. <http://www.internetworldstats.com/top25.htm>. letzter Zugriff: April 2006
- [7] *Kerres, M. (2004):* Gestaltungsorientierte Mediendidaktik und ihr Verhältnis zur Allgemeinen Didaktik. In: Dieckemann, B & P. Stadtfeld. Allgemeine Didaktik im Wandel. Klinkhardt, Heilbrunn, pp. 214-234.
- [8] *Krüger, A., Brinkhoff T. (2005):* Development of E-learning Modules in Spatial Data Management. In: Proceedings of the ISPRS working group VI/1–VI/2. 'Tools and Techniques for E-Learning', Potsdam, Germany; 1-3 June 2005. <http://www.igg.tu-berlin.de/ConfMan/ISPRS/proceedings>.
- [9] *Rüttgers, J. (1999):* Zeitenwende, Wendezeiten. S.23. Siedler Verlag Berlin. ISBN 3886806782.
- [10] *Heine E., Mesner A., Schäfer T., Steinkellner G. (2006):* European Education in Geodetic Engineering, Cartography and Surveying (EEGECS). Skills of graduates required by European enterprises. FIG Workshop on eGovernance, Knowledge Management and eLearning. Budapest, Hungary, 27-29 April, 2006.
- [11] *Schiewe, J., Ehlers, M. Wagner, E. (2005):* E-Learning-Projekt „Fernstudienmaterialien Geoinformatik (FerGI)“: Konzeption, erste Ergebnisse und Beitrag für die Zukunft. In: Proceedings der „1. GIS- Ausbildungstagung 2005 in Potsdam“.
- [12] *Veenendaal, B., Gulland, E.-K., Hall, D. (2005):* Developing Authentic and Virtual E-Learning Environments. In: Proceedings of the ISPRS working group VI/1–VI/2. 'Tools and Techniques for E-Learning', Potsdam, Germany; 1-3 June 2005. <http://www.igg.tu-berlin.de/ConfMan/ISPRS/proceedings>.

Anschrift der Autoren

Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Reinfried Mansberger: Institut für Vermessung, Fernerkundung und Landinformation, Universität für Bodenkultur Wien, Peter Jordan-Straße 82, 1190 Wien. E-mail: mansberger@boku.ac.at

Univ.Ass. Mag. Dr.rer.nat. Thomas Bauer: Institut für Vermessung, Fernerkundung und Landinformation, Universität für Bodenkultur Wien, Peter Jordan-Straße 82, 1190 Wien. E-mail: t.bauer@boku.ac.at

Univ.Ass. Dipl.-Ing. Dr. Erwin Heine: Institut für Vermessung, Fernerkundung und Landinformation, Universität für Bodenkultur Wien, Peter Jordan-Straße 82, 1190 Wien. E-mail: erwin.heine@boku.ac.at