

Virtuelle Landschaften

E-LEARNING IN DEN GEOWISSENSCHAFTEN

e-Learning: Bisher waren das
Scripte im Netz,
videoübertragene Vorlesungen
oder auch Internetforen
für Seminarteilnehmer.
Am GIS-Zentrum zeigt die
»Werkstatt Virtuelle Land-
schaft« wie die Entwicklung
weitergehen kann.
Studierende lernen
in einem Planspiel
die praktische Anwendung
von GIS-Methoden.



Das GIS-Zentrum der Universität Hannover beschäftigt sich im Teilprojekt »Werkstatt Virtuelle Landschaft« des »E-Learning Academic Network« (ELAN) mit der Entwicklung einer interaktiven Lernumgebung. Der ELAN-Netzpilot bündelt die e-Learning-Angebote verschiedener Fachbereiche an den Universitäten Hannover und Braunschweig.

In diesem Beitrag wird zunächst ein Überblick über e-Learning allgemein sowie über vergleichbare Projekte im GIS-Bereich gegeben, bevor das ELAN-Projekt »Virtuelle Landschaft« näher vorgestellt wird.

e-Learning

Im Rahmen ihres 199. Plenums hat die Hochschulrektorenkonferenz erneut auf die hochschulstrategische Bedeutung von e-Learning aufmerksam gemacht. Ziel sei es, die Wettbewerbsfähigkeit der Universitäten durch adäquate Nutzung der Informations-

und Kommunikationstechnik in Forschung und Lehre zu stärken.

Was aber versteht man unter »e-Learning«?

Der Begriff wird auf die unterschiedlichste Weise interpretiert und definiert. BORN (2002) kritisiert das Fehlen einer allgemeingültigen Definition als einen »grundsätzlichen Makel, der dem e-Learning anhängt« und schlussfolgert, dass man allgemein von Lernformen spricht, welche elektronische Medien in irgendeiner Form nutzen, beziehungsweise computergestützt arbeiten.

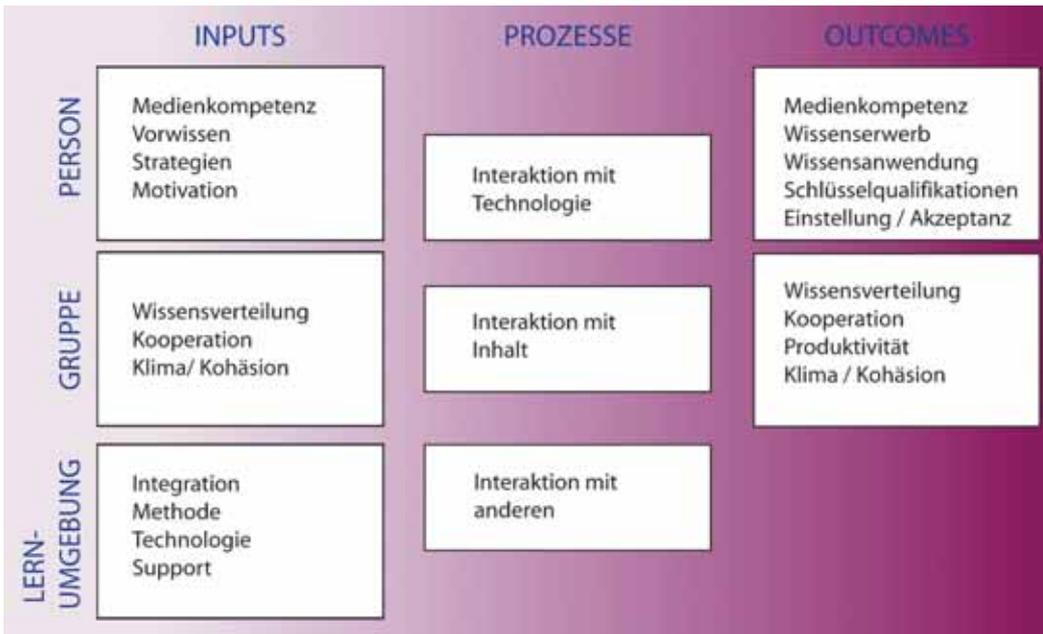
Spezifischere Definitionen verweisen zusätzlich auf die Anwendung spezieller didaktischer und methodischer Konzepte.

Die Hochschulrektorenkonferenz versteht unter dem Begriff »Neue Medien«, der häufig im Zusammenhang mit e-Learning auftaucht, »die Integration von Kommunikationsformen – wie z.B. E-Mail, Diskussionsforen im Internet,

Videokonferenzen – und Präsentationsformen – wie z.B. den gemeinsamen Einsatz von Texten, Bildern, Grafiken, Sprache, Musik, Geräuschen, Videos und Animationen«. Der Mehrwert besteht neben der zeit- und ortsunabhängigen Nutzung von Lehrmaterialien in der Förderung langfristiger Verstehens- und Behaltensprozesse, wobei die adäquate Nutzung der Potenziale von Multimedialität und Interaktivität vorausgesetzt wird (HOCHSCHULREKTOREN-KONFERENZ, 2003).

Die e-Learning-Infothek des Learning Lab Lower Saxony (L3S) führt einige Beispiele für e-Learning-Szenarien auf.

Dazu gehören Videoübertragung von Vorlesungen, Wissensmanagement in Unternehmen, der Professor, der mit seinen Studierenden über E-Mail kommuniziert, ein »virtueller« Studiengang im Sinne des Fernstudiums oder eine Schulklasse, in der die Kinder ein Laptop zur Verfügung gestellt bekommen.



■ ■ ■

Sie bewegen sich am Computer-
bildschirm in einer virtuellen
Landschaft und haben
die Aufgabe, Trassen für Ver-
kehrswege zu suchen, diese
einer Umweltprüfung zu unter-
ziehen und zu bewerten.
Durch das Experimentieren
lernen die Studierenden
die Anwendung von Methoden
im Umgang mit räumlichen
Analysen und verstehen die
Möglichkeiten, die sie bieten.

In welcher Form e-Learning schließlich angewendet wird, hängt stark von der Lernkultur und Organisation, der Zielgruppe, der Anwendung in Wirtschaft, Wissenschaft oder Öffentlichkeit sowie vom konkreten Themengebiet ab.

Der Entscheidungsprozess für eine e-Learning-Form erfordert zunächst eine Entscheidung über die didaktische Methode. Diese legt die Bildungsinhalte fest. Gerade im Zusammenhang mit dem Einsatz von elektronischen Medien muss entschieden werden, welche Bildungsinhalte überhaupt wirksam über digitale Medien oder das WWW verteilt werden können, wann ein virtuelles Seminar oder eine online-Vorlesung sinnvoll ist oder an welcher Stelle beim »blended learning« (Mischform zwischen Präsenzlehre und e-Learning) elektronische Medien eingesetzt werden sollten, um einen Mehrwert zusätzlich zu zeit- und ortsunabhängiger Verfügbarkeit der Materialien hinaus zu erreichen. Daraufhin muss entschieden werden, welche Lernmethode (das heißt »wie« und »womit«) eingesetzt werden soll. Die Auswahl aus kooperativem, individuellem, selbstgesteuertem, program-

miertem, forschendem, problemorientiertem und handlungsorientiertem Lernen hängt wiederum von den zu vermittelnden Inhalten, aber auch von den (multi-)medientechnischen Möglichkeiten der Anbieter und Anwender ab. Einen Analyserahmen für die Entwicklung einer e-Learning-Umgebung zeigt Abbildung 3 auf.

e-Learning in den Geowissenschaften

Am Beispiel der Geowissenschaften soll nachfolgend aufgezeigt werden, wie Lehr- und Lerninhalte in die e-Learning-Praxis umgesetzt werden können.

Die Lehrinhalte, die in den Geowissenschaften vermittelt werden, sind so vielfältig wie die Wissenschaft selbst. Das Spektrum reicht von den Fachwissenschaften rund um Soziologie, Politik und Gesellschaft, über Wirtschaft, Informatik, den Naturwissenschaften wie Biologie, Ökologie, Physik, Mathematik und Chemie bis hin zu den Ingenieurwissenschaften. Basiswissen wird klassisch mittels Text, Abbildungen und Grafiken vermittelt. Die Besonderheit der Geowissenschaften ist die

Beschäftigung mit dem Raum. Daher sind zur Weitergabe von Wissen, aber auch zu Forschungszwecken und zur wissenschaftlichen Kommunikation besondere grafische Darstellungen notwendig.

Meistens werden dabei Karten eingesetzt, die unsere Wahrnehmung vom Raum in einer zweidimensionalen Darstellung am besten wiedergeben. Allerdings werden Papierkarten den heutigen Anforderungen an nutzerbezogenem Informationsgehalt, Dynamik, Aktualität, Kommunikation und Mobilität nur noch bedingt gerecht. Hinzu kommt der Bedarf an explorativen und sogar analytischen Funktionalitäten.

Die klassische Karte wird daher zunehmend durch Informationssysteme ergänzt oder sogar abgelöst.

Diese – weit über die bloße kartografische Darstellung hinausgehenden – Möglichkeiten der Kommunikation von Geoinformation den Studierenden einerseits in der Lehre zu vermitteln und die Anforderungen an Dynamik, Aktualität und Kommunikation andererseits auch in den Lehrmaterialien umzusetzen, ist ein Muss, dem sich ein in Arbeit befindliches e-Learning-Projekt zu stellen hat.

Abbildung 1
Studierende nutzen Neue Medien.
Quelle: learninglab, kohlmetz@learninglab.de

Abbildung 2
Der multimediale Lern-Arbeitsplatz
Quelle: learninglab, kohlmetz@learninglab.de

Abbildung 3
Analyserahmen für das netzba-
sierte kooperative Lernen
Quelle: Institut für Wissensmedien –
<http://www.diff.uni-tuebingen.de/>

Aktuelle und abgeschlossene Projekte haben diese Anforderungen mit verschiedenen Schwerpunkten umgesetzt.

- Eine sehr umfangreiche Sammlung von Lehrmaterialien rund um Geoinformation bietet das Projekt www.geoinformation.net, welches im Rahmen der Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung »Neue Medien in der Bildung« durchgeführt wird. Hier dominieren textliche

- Im Bereich der Physischen Geografie arbeitet www.webgeo.de bis Jahresende an der Umsetzung thematischer Lehrmodule. Das verbal vermittelte Basiswissen wird für die Bereiche Klima, Morphologie, Pedologie, Ökologie und Hydrologie durch wirksame Animationen oder interaktive Elemente untermauert. Hier können Studierende Zusammenhänge selbst erkunden und auf diese Weise Fakten spielerisch lernen.
- Hinter www.gimolus.de verborgen sich Lernmodule für umweltorientierte Studiengänge. Hier werden unter anderem Technologien eingesetzt, die es den Studierenden ermöglichen, über einen Terminalserver auf Software zuzugreifen, und die damit den höchsten Grad an Funktionalität beinhalten. Der Schwerpunkt im Modul »Geo-Informationssysteme und Fernerkundung« liegt auf dem Thema »Netzwerkanalyse«. Mit der bereitgestellten GIS-Software von ESRI, auf die die Studierenden zugreifen, können zum Beispiel Übungen zu Kürzeste-Wege-Berechnungen oder Standort- und Tourenplanung durchgeführt werden (FRITSCH D. U. H. WEIPPERT, 2002).

Im Rahmen der »Virtuellen Landschaft« entsteht eine interaktive Lernumgebung, anhand derer Studierende Zusammenhänge, Abläufe und Prozesse im Raum kognitiv erfahren und Grundlagen der GeoInformationsSysteme (GIS) experimentell erkunden können. Im Unterschied zu den oben vorgestellten Beispielen liegt hier der Schwerpunkt auf der Unterstützung der Präsenzlehre, wo die theoretischen Grundlagen der Geoinformatik vermittelt werden, etwa im Studiengang Geodäsie und Geoinformatik, aber auch der Geografie, der Landschaftsplanung, oder der angewandten Informatik.

Im Zentrum der webbasierten Lehrmaterialien sollen allerdings interaktive Anwendungen stehen, welche die Probleme der geografischen Informationsverarbeitung nicht ausschließlich verbal beschreiben, sondern zum Herausfinden anregen.

Abbildung 4 zeigt eine solche interaktiv zu erkundende Grafik im Lehrmodul »Einführung in die Geoinformationssysteme«. Als interaktive Elemente werden dynamische Grafiken (zum Beispiel SVG) und Animationen (zum Beispiel FLASH) eingesetzt.

Bei der aktiven Exploration und Inspektion der Landschaft stößt der Studierende auf Fragen, welche ihm dann im Lernmodul erklärt werden, etwa: »Woher kommen die Daten für die Planungsgrundlage?«, »Wie können die raumbezogenen Daten effizient in Datenbanken gespeichert werden?« oder »Welche Möglichkeiten der Darstellung von Geodaten im Internet gibt es?«. Diese Fragen werden dann anhand spezieller Lehrmodule vermittelt.

Die praktische Anwendung von GIS können Studierende anhand eines Planspiels üben, welches im Teilprojekt »Modellierung, Analyse und Bewertung von Landschaften« des Fachbereiches Landschaftsarchitektur und Um-



Abbildung 4 Seite im Lernmodul »Einführung in die Geografischen Informationssysteme«

Ausführungen, die gegenüber einem klassischen Lehrbuch den Vorteil von Hypertext sowie orts- und zeitunabhängiger Verfügbarkeit einen Mehrwert verschaffen. Automatisch korrigierte Multiple Choice Tests geben den Studierenden die Möglichkeit, eigenständig ihr Verständnis zu prüfen.

- Deklaratives Wissen können Studierende der Geoinformatik-Service der Universität Rostock abrufen. Hier ist neben den Vorteilen über das WWW verteilter Materialien die Kostenfreiheit der Informationsquelle hervorzuheben (www.geoinformatik.uni-rostock.de/lexikon.asp).

**ELAN-Projekt
»Virtuelle Landschaft«
des GIS-Zentrums**

Im GIS-Zentrum der Universität Hannover sind zwölf Institute aus sechs Fachbereichen zusammengeschlossen, die sich mit der Frage der raumbezogenen Daten, ihrer Gewinnung, Speicherung und Nutzung beschäftigen. Daher besteht im Zentrum vielfältige Kompetenz bezüglich der raumbezogenen Daten. Diese Kompetenz fließt in das Projekt »Virtuelle Landschaft« ein.

weltentwicklung erarbeitet wird. Darin geht es um die Suche nach Trassen beziehungsweise nach Standorten für Infrastrukturvorhaben sowie die Umweltprüfung und Bewertung einer solchen Auswahl.

In dem vom GIS-Zentrum bearbeiteten Teilprojekt wird für eine Beispielregion eine virtuelle Landschaft entwickelt, die im Planspiel zur Unterstützung des handlungsorientierten Lernens zum Einsatz kommt.

In Abbildung 5 wird die Stellung der virtuellen Landschaft in der Lernumgebung deutlich.

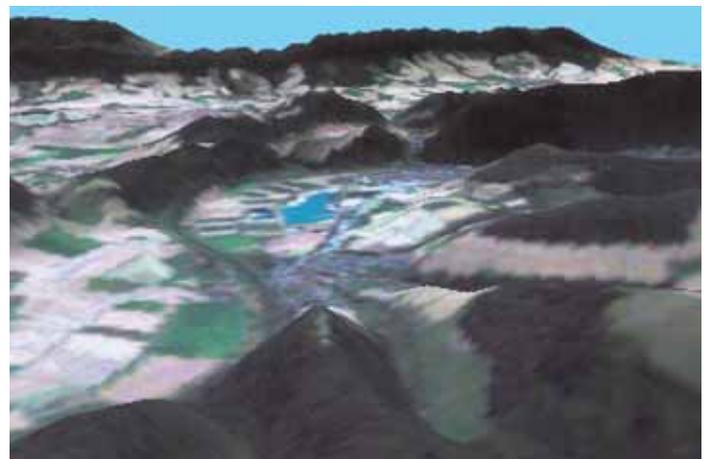
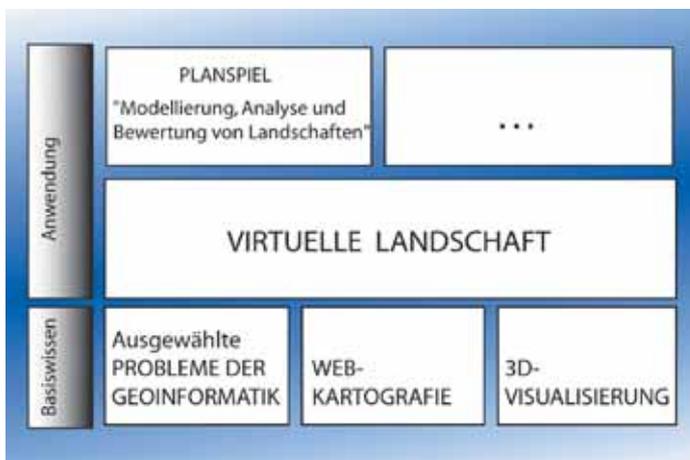
Hiermit wird also eine Interaktion mit der 3D-Landschaft sowie einfaches Identifizieren von Objekten darin ermöglicht.

Nachdem sich die Studierenden mit der Landschaft vertraut gemacht haben, wird sich zur Bearbeitung des Planspiels die Notwendigkeit von räumlichen Analysen ergeben.

Da diese räumlichen Analysen sehr komplex sind, werden sie in der ersten Projektphase in einer 2D-Umgebung vorgenommen. Den Kursteilnehmern wird ein Internet Map Server (siehe Abbildung 7) zur Verfügung gestellt, der

Internet-Referenz

- www.geoinformation.net
- www.geoinformatik.uni-rostock.de/lexikon.asp
- www.webgeo.de
- www.gimolus.de



Da bei der Beschäftigung mit geowissenschaftlichen Problemen die räumliche Vorstellung eine – wenn nicht sogar die wichtigste – Rolle spielt, werden in der derzeitigen Entwicklungsphase Funktionalitäten zur Exploration des Beispielgebietes im 3D-Modell (siehe Abbildung 6) umgesetzt, das als VRML-Modell repräsentiert ist.

Solche Explorationswerkzeuge sind neben Bewegung im Landschaftsmodell vor allem auch Abfragetools. Mittels der Skriptsprache PHP erfolgt die Anbindung des Landschaftsmodells an eine Datenbank. Dadurch können für die Objekte der virtuellen Landschaft Attribute gespeichert und gezielt abgefragt werden.

auf einem konventionellen Geo-Informationssystem aufgesetzt. Hiermit lassen sich auch spezielle Funktionalitäten wie beispielsweise komplexere Abfragen, Verschneidungen oder Pufferungen durchführen. Somit können die Anwender experimentieren und Lösungen für räumliche Fragestellungen finden. Solche komplexen Analysefunktionen auch 2,5-dimensional beziehungsweise 3-dimensional im Landschaftsmodell anzubieten, stellt eine Herausforderung für die Zukunft dar.

Die erste Projektphase von ELAN läuft bis Ende 2004. Unter www.gis-zentrum.uni-hannover.de werden die Fortschritte des ELAN-Teilprojektes dokumentiert.

Im September 2004 startet das Projekt »Fernstudienmaterialien Geoinformatik« – FerGI. Koordiniert wird das Projekt vom GiN, dem Kompetenzzentrum für Geoinformatik in Niedersachsen, in dem auch zwei Institute des GIS-Zentrums der Universität Hannover Mitglied sind (www.ginonline.de). Auch von FerGI sind neue Impulse für das e-Learning-Angebot im Bereich Geoinformatik zu erwarten.

Abbildung 5 (links)
Organisationsstruktur des Teilprojektes »Werkstatt Virtuelle Landschaft«

Abbildung 6 (rechts)
Blick in das Projektgebiet im 3D-Landschaftsmodell



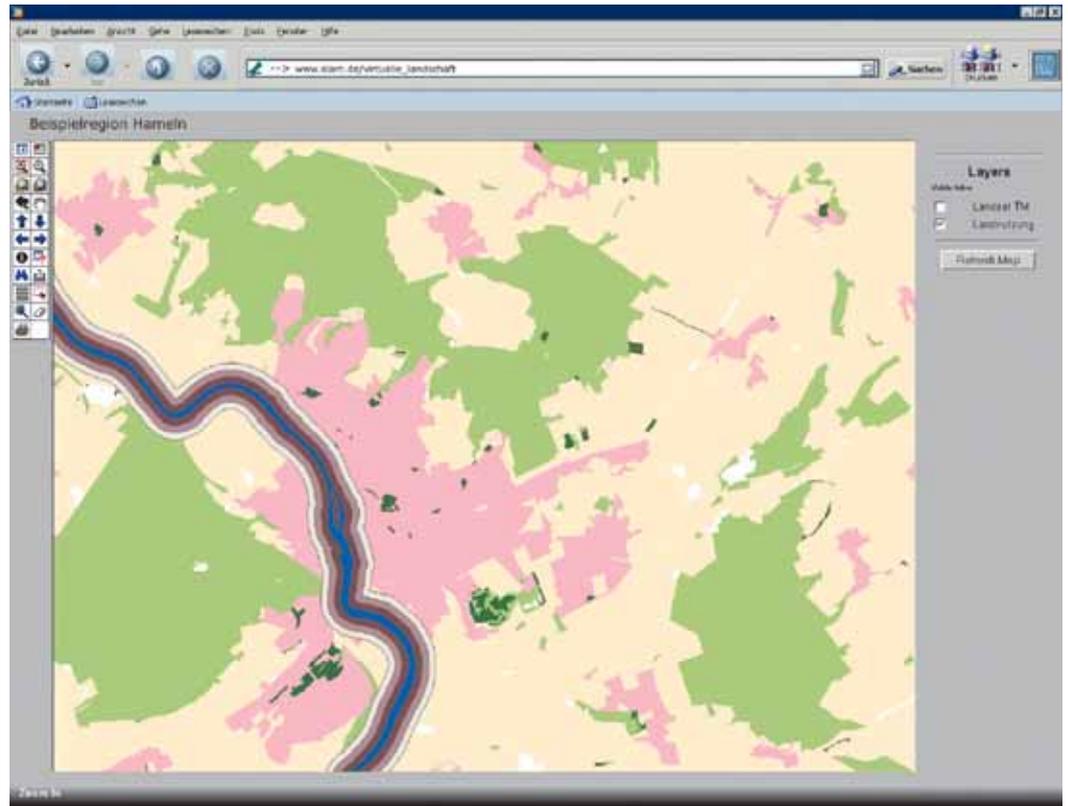
**Prof. Dr.-Ing.
Monika Sester**

Jahrgang 1961, ist Leiterin des Instituts für Kartografie und Geoinformatik und Sprecherin des GIS-Zentrums der Universität Hannover.



**Dipl.-Geogr.
Christiane Katterfeld**

Jahrgang 1977, ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im ELAN-Teilprojekt »Werkstatt Virtuelle Landschaft« des GIS-Zentrums der Universität Hannover.



Literaturnachweis:

- BORN; A. (2002): Ernüchterung. IN: iX, Nr. 5, S. 120.
- eLearning -Infothek des L3S – <http://www.learninglab.de/elan/kb3/lexikon/index.htm> (14.7.2003).
- HOCHSCHULREKTORENKONFERENZ vom 17./18.2.2003: Entschließung des 199. Plenums – <http://www.hrk.de/beschluesse/3046.htm> (14.7.2003).
- FRITSCH D. u. H. WEIPPERT (2002): Development of a GIS-Supported Interactive »Remote Sensing«-Learning Module. IN: ZPF Supplement. Bd. 9.

Abbildung 7
Im 2D-GIS kann der Studierende komplexe Analysen – wie hier zum Beispiel Puffern eines Fließgewässers – durchführen.