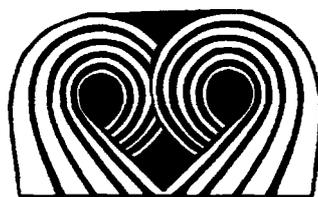


**Birgitta Kopp, Susanne Dvorak und Heinz Mandl**

Evaluation des Einsatzes von Neuen Medien im Projekt  
“Geoinformation – Neue Medien für die Einführung  
eines neuen Querschnittfachs“

November 2003



Kopp, B., Dvorak, S. & Mandl, H. (2003). Evaluation des Einsatzes von Neuen Medien im Projekt "Geoinformation – Neue Medien für die Einführung eines neuen Querschnittfachs" (Forschungsbericht Nr. 161). München: Ludwig-Maximilians-Universität, Department Psychologie, Institut für Pädagogische Psychologie.

Forschungsbericht Nr. 161, November 2003

Ludwig-Maximilians-Universität München

Department Psychologie

Institut für Pädagogische Psychologie

Lehrstuhl Prof. Dr. Heinz Mandl

Leopoldstraße 13, 80802 München

Telefon: (089) 2180-5146 – Fax: (089) 2180-5002

<http://smandl.emp.paed.uni-muenchen.de/>

email: [mandl@edupsy.uni-muenchen.de](mailto:mandl@edupsy.uni-muenchen.de), [koppb@emp.paed.uni-muenchen.de](mailto:koppb@emp.paed.uni-muenchen.de),  
[dvorak@emp.paed.uni-muenchen.de](mailto:dvorak@emp.paed.uni-muenchen.de)

Evaluation des Einsatzes von Neuen Medien im Projekt  
“Geoinformation – Neue Medien für die Einführung  
eines neuen Querschnittfachs“

Birgitta Kopp, Susanne Dvorak und Heinz Mandl

Forschungsbericht Nr. 161

November 2003

Ludwig-Maximilians-Universität München  
Department Psychologie  
Institut für Pädagogische Psychologie  
Lehrstuhl Prof. Dr. Heinz Mandl

### **Zusammenfassung**

Neue Medien kommen in der Hochschullehre immer mehr zum Einsatz. Dadurch soll eine bessere Qualität der Lehre sowie ein vielseitiges und flexibles Lehr-Lernangebot gefördert werden. Dies kann jedoch nur dann erzielt werden, wenn Studierende dieses Angebot akzeptieren und für ihren Wissenserwerb aktiv nutzen. Um dies zu gewährleisten ist eine Evaluation des Lehr-Lernangebots durch die Studierenden notwendig. In diesem Beitrag wird eine Evaluationsstudie vorgestellt, die innerhalb des vom BMBF geförderten Projektes „Geoinformation – Neue Medien für die Einführung eines neuen Querschnittfachs“ durchgeführt wurde. In dieser Studie wurde die Wirkung von computerbasierten Selbstlernmodulen sowie Vorlesungen mit flash-animierten Foliensätzen auf die Studierenden untersucht. Der Schwerpunkt dieser lernerorientierten Evaluation liegt dabei auf den Dimensionen Akzeptanz, didaktische sowie mediendidaktische Gestaltungskriterien, Lernprozess und Lernerfolg/Lerntransfer. Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen eine besonders positive Bewertung des Medieneinsatzes über beide Lehr-Lernformen hinweg. Eine weitere Tendenz, die in beiden Veranstaltungsformen gleichermaßen festzustellen ist, betrifft den kognitiven und motivationalen Lernprozess, der von den Studierenden jeweils im mittleren Bereich eingeschätzt wurde. Die Dimensionen didaktische Gestaltung und Lernerfolg/Lerntransfer weisen ebenfalls in beiden Lehr-Lernformen ähnliche Ergebnisse auf, die Akzeptanz der Studierenden fällt dagegen insbesondere bei den Selbstlernmodulen hoch aus.

**Schlüsselwörter:** Lernen mit neuen Medien, Evaluation, Wirkungsanalyse.

**Abstract**

New media is becoming increasingly important in university education. The hope is thereby to promote a higher quality of teaching as well as versatile and flexible means of learning and instruction. However, this goal can only be realized, if students accept these new forms of learning and instruction and actively use them to gain knowledge. In order to ensure this, an evaluation of these learning environments through the students is necessary. In this article, an evaluation will be presented, which was conducted within the framework of the BMBF-sponsored project „Geoinformation – Multimedia for a New Interdisciplinary Course of Studies“. In this study, the effect of computer-based self learning modules as well as lectures with flash-animated presentations on students was examined. The focus of this learner-oriented evaluation is laid on the dimensions acceptance, didactic and medial design, learning process and learning results/learning transfer. The results of this study show a particularly positive assessment of the use of media for both methods on learning and instruction. However, the cognitive and motivational learning process was given moderate ratings for both methods. The dimensions didactic design and learning results/learning transfer show similar results for both methods, whereas the acceptance by the students was particularly high in the computer-based self learning modules.

**Keywords:** learning with new media, evaluation, outcome analysis.

## **EVALUATION DES EINSATZES VON NEUEN MEDIEN IM PROJEKT “GEOINFORMATION – NEUE MEDIEN FÜR DIE EINFÜHRUNG EINES NEUEN QUERSCHNITTFACHS“**

### **Problemstellung**

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert seit dem Jahr 2000 131 Hochschulprojekte im Bereich „Neue Medien“ in allen einschlägigen Domänen, wie Geisteswissenschaften, Kunst/Musik/Sport, Sozial- und Wirtschaftswissenschaften, Lehrerbildung, Medizin, Informatik, Ingenieur- und Naturwissenschaften und Mathematik<sup>1</sup>. Zielsetzung dieser Projekte ist es, dem wachsenden Informationsangebot mit einem flexiblen Lehr-Lernangebot für Studierende zu begegnen, um die Ausbildung zu verbessern und Medienkompetenz zu vermitteln.

In diese Förderprojekte des BMBF reiht sich auch das Projekt „Geoinformation – Neue Medien für die Einführung eines neuen Querschnittfachs“ ein. Darin stehen vor allem zwei Ziele im Mittelpunkt: Die Verbesserung der Qualität der Lehre und die Förderung bestimmter Kompetenzen auf Seiten der Lernenden. Durch die Entwicklung einer internetbasierten Lernumgebung soll das Angebot der Lehre verbessert, die Nutzung der Ressourcen der Universität intensiviert und der Lernprozess der Lernenden effektiver gestaltet werden. Gleichzeitig wird durch die netzbasierte Aufbereitung wichtiger Inhalte aus dem Fach Geoinformation eine langfristige Implementation der Lernumgebung in den Lehrbetrieb der Hochschule sowie eine Wiederverwendbarkeit der Lernmodule an neuen Standorten und in anderen Studiengängen angestrebt. Auf Seiten der Lernenden steht der Erwerb neuen Wissens, der Erwerb von Anwendungswissen und die Aneignung bestimmter Kompetenzen, wie zum Beispiel der Medienkompetenz, im Mittelpunkt.

Gerade dieser Aspekt des Wissens- und Kompetenzerwerbs durch das Lehr-Lernangebot ist Voraussetzung für eine erfolgreiche Implementation von neuen Medien in die Hochschullehre. Dies kann jedoch nur dann erreicht werden, wenn die Lernenden das Angebot der neuen Medien akzeptieren und nutzen, um damit zu lernen. Um dies zu gewährleisten, ist eine lernerorientierte Evaluation (Ehlers, 2002), also eine Bewertung und Einschätzung des Lehr-Lernangebots durch die Zielgruppe, unabdingbar. Diese Einschätzung durch die

---

<sup>1</sup> vgl. [http://www.medien-bildung.net/projekte/projekte\\_uebersicht\\_db.php/alle/projekte/0/0/0/0/5](http://www.medien-bildung.net/projekte/projekte_uebersicht_db.php/alle/projekte/0/0/0/0/5) [19.08.03]

Nutzer, die dadurch als Lernexperten fungieren, impliziert eine aktive Beteiligung am Prozess zur Optimierung von Lehr-Lernangeboten (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1998). Daher wurde im Rahmen dieses Projekts im Wintersemester 2002/2003 eine formative – prozessbegleitende – Evaluation durchgeführt, in der die Lernumgebung von der Zielgruppe unter verschiedenen relevanten Gesichtspunkten bewertet wurde, die für die Nutzung der Lernumgebung durch die Studierenden entscheidend sind. Diese setzen sich aus der Einschätzung der Akzeptanz des Lehr-Lernangebots, der Didaktik und Mediendidaktik, des Lernprozesses und des Lernerfolgs bzw. Lerntransfers zusammen.

### **Beschreibung des Gegenstandsbereichs im Projekt „Geoinformation – Neue Medien für die Einführung eines neuen Querschnittfachs“**

Das Fach Geoinformation reiht sich in die Fächer der Geowissenschaften ein. Diese sind dadurch gekennzeichnet, dass sie sich alle im Wesentlichen mit der Ressource Raum beschäftigen. Das Fach Geoinformation nimmt einen besonderen Stellenwert ein, da es als Querschnittfach für viele verschiedene Bereiche von Relevanz ist. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der computerbasierten Aufbereitung von Raumdaten zu Rauminformationen. Diese umfassen beispielsweise die satellitengestützte Fernerkundung und die Positionierung mit GPS (Global-Positioning-System), die rechnergestützte Speicherung und Verarbeitung, sowie die raumbezogene Formalisierung, Modellierung und Visualisierung von Daten.

Aufgrund der zunehmenden Bedeutung einer computerunterstützten Aufbereitung der begrenzten Ressource Raum, wird das Fach Geoinformation nicht nur in den klassischen geo-wissenschaftlichen Fächern, wie Geographie, Geologie, Geodäsie oder Kartographie immer relevanter, sondern auch in Fächern wie Informatik, Stadt-, Raum- oder Landschaftsplanung und Land- bzw. Forstwirtschaft.

Da die gesellschaftliche Relevanz dieses Fachs durch die Globalisierung zunehmend an Bedeutung gewinnt, wurden innerhalb des vom BMBF geförderten Projekts „Geoinformation – Neue Medien für die Einführung eines neuen Querschnittfachs“ wichtige Inhaltsbereiche des Querschnittfachs Geoinformation in Form einer virtuellen Lernumgebung umgesetzt. Diese entwickelte Lernumgebung soll die Ausbildung in diesem Fach unterstützen und verbessern sowie die multimedialen Möglichkeiten der Visualisierung nutzen, um komplexe Zusammenhänge zu verdeutlichen und Anwendungsgebiete darzustellen.

Die Integration der computerbasierten Lernumgebung in die Hochschullehre kann hier auf unterschiedliche Weise erfolgen. Im wesentlichen fokussiert das Lehr-Lernangebot jedoch drei Lehr-Lernbereiche: Die Vorlesung, die praktische Übung und das Selbststudium.

1. *Vorlesung*: Vorlesungen stellen im Fachbereich Geoinformation eine wesentliche Lehrform zur Vermittlung neuen Wissens dar. Um die Inhalte zu veranschaulichen sowie Ablaufprozesse und Zusammenhänge besser zu verdeutlichen, wurden im Rahmen des Projekts flash-animierte Folien entwickelt und in diese klassische Lehrform integriert. Darüber hinaus besteht durch die neu entwickelte Lernumgebung die Möglichkeit, in der Vorlesung den praktischen Einsatz eines Geoinformationssystems vorzuführen oder die Programmierung von Algorithmen zu verdeutlichen. Der praktische Einsatz der Geoinformationssysteme wird innerhalb der Lernumgebung durch das sogenannte „Projektportal“ gewährleistet. Darin werden Geodatenätze angeboten, mit denen konkrete Projekte durchgeführt werden können. Die Möglichkeit, Algorithmen zu programmieren und zu testen, wird im Lehr-Lernangebot durch das „Geocafé“ gewährleistet.
2. *Praktische Übungen*: In den praktischen Übungen kann das Gelernte mit Hilfe der computerbasierten Lernumgebung verdeutlicht und vertieft werden. Hat in der Vorlesung der Dozent die Option, den Lernenden mit Hilfe von Projektportal und Geocafé konkrete Anwendungen zu zeigen, so haben die Lernenden in den Übungen die Gelegenheit, dieses Angebot unter Aufsicht und Rücksprache mit einem Dozenten selbstständig zu nutzen. So können mit Hilfe der angebotenen Daten des Projektportals eigenständig Anwendungsaufgaben sowie Projekte aus diesem Fachbereich bearbeitet und gelöst werden oder im Geocafé Algorithmen programmiert werden, deren zugrundeliegender Aufbau zum besseren Verständnis visuell dargestellt werden kann.
3. *Selbststudium*: In dem Lehr-Lernangebot haben die Lernenden die Möglichkeit, sich selbstständig Wissen anzueignen. Dies wird hier ebenfalls über verschiedene Angebote realisiert. Den wesentlichsten Aspekt bilden dabei 14 Lernmodule, in denen relevante Themenschwerpunkte aus dem Fachbereich Geoinformation ausgeführt und näher erläutert werden. Neben einführenden Modulen werden hier auch Vertiefungsmodule für fortgeschrittene Lernende angeboten. Darüber hinaus können die Lernenden aber auch die Lernmöglichkeiten des Projektportals und Geocafés, die oben bereits erläutert wurden, selbstständig nutzen.

Die computerbasierte Lernumgebung bietet also zahlreiche Einsatzmöglichkeiten für die Lehre. Den Schwerpunkt bilden dabei die 14 didaktisch und mediendidaktisch aufbereiteten Lernmodule, die wesentliche Inhaltsgebiete aus

dem Fach Geoinformation zu einem großen Teil abdecken. Die Lernmodule umfassen thematisch Definitionen und Grundlagenwissen zu den Begriffen Geoinformation, Geodaten bzw. Geodatenbanksysteme, Geoinformatik und Geoobjekte. Darüber hinaus beinhalten sie die Programmierung, Visualisierung und Anwendung von Geoinformationssystemen. Damit die aufbereiteten Lernmodule sowohl in der Vorlesung als auch zum Selbststudium eingesetzt werden können, wurden gemäß der unterschiedlichen Anforderungen an die jeweilige Lehr-Lernform zwei verschiedene Versionen gestaltet: *Flash-animierte Foliensätze* zur Unterstützung der Vorlesung und *Selbstlernmodule* zum Selbststudium. Beide sind für den Wissenserwerb wesentlich. Daher wurde in der Evaluation der Fokus auf diese beiden Lehr-Lernformen, der Vorlesung mit flash-animierten Foliensätzen und dem Selbststudium mit Selbstlernmodulen, gelegt. Für diese Evaluation wurden zwei verschiedene Erhebungsinstrumente entwickelt, die der jeweiligen Lehr-Lernform angepasst sind.

### **Evaluation des Einsatzes von neuen Medien im Querschnittfach Geoinformation**

Unter dem Begriff der Evaluation versteht man allgemein die „systematische und zielgerichtete Sammlung, Analyse und Bewertung von Daten zur Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle“ (Tergan, 2000, S. 23). Dabei können einzelne Lehr-Lern-Maßnahmen hinsichtlich ihrer Qualität, ihrer Wirkung, ihrer Effizienz und ihres Nutzens überprüft werden (Tergan, 2000; Belanger & Jordan, 2000).

Bei Projekten, die den Einsatz von neuen Medien fokussieren, wird von allen Seiten eine valide Sicherung der Qualität und der Wirkung von Lernumgebungen verlangt. Auch Universitäten setzen seit geraumer Zeit verstärkt Bewertungskriterien ein, womit sie die Qualität und Wirkung ihrer virtuellen Lehr-Lernangebote überprüfen können (Henninger, 2001).

Diese Qualität und Wirkung von Lehr-Lernangeboten kann innerhalb der Evaluationsforschung anhand von zwei spezifischen Verfahren gemessen werden: Der Qualitäts- und der Wirkungsanalyse (siehe Reinmann-Rothmeier, Mandl & Ballstaedt, 1995; Reinmann-Rothmeier, Mandl & Prenzel, 1997; Willige & Rüb, 2002; Behrens, 1999; Wottawa & Thierau, 1998).

Bei einer Qualitätsanalyse beurteilen Fachexperten die inhaltliche, didaktische und medienspezifische Qualität von Lehr-Lernangeboten. Hierfür ist die Entwicklung eines Kriterienkataloges notwendig, anhand dessen das Lehr-Lernangebot von den Experten beurteilt werden kann (Reinmann-Rothmeier, Mandl & Ballstaedt, 1995).

Eine Wirkungsanalyse untersucht ein Lehr-Lernangebot hinsichtlich seiner Wirkung auf die Betroffenen. Dabei stehen nach Reinmann-Rothmeier, Mandl & Prenzel (1997) die Dimensionen Akzeptanz, Lernprozess, Lernerfolg und Lerntransfer im Mittelpunkt.

In dieser Untersuchung wird das Verfahren der Wirkungsanalyse angewendet. Dabei wurde die Evaluation in die Dimensionen Akzeptanz, Lernprozess und Lernerfolg/Lerntransfer unterteilt. Darüber hinaus wurde die didaktische und mediendidaktische Gestaltung, die normalerweise unter der Akzeptanz gehandhabt wird, zusätzlich in zwei eigenständigen Dimensionen erhoben (Reinmann-Rothmeier, Mandl & Prenzel, 1997).

Im Folgenden werden die einzelnen Dimensionen näher erläutert. Dabei werden zunächst allgemeine Aspekte jeder Dimension beleuchtet und anschließend die konkrete Umsetzung der Dimensionen in der Untersuchung vorgestellt.

### *Akzeptanz*

Innerhalb der Dimension Akzeptanz wird die allgemeine Zufriedenheit der Lernenden mit der Lernumgebung überprüft. Eine solche Zufriedenheit stellt eine wesentliche Voraussetzung für die regelmäßige Nutzung und Anwendung eines Lehr-Lernangebots dar. Nur wenn der Lernende von der Lernumgebung angesprochen wird und überzeugt ist, dass die Darstellung der Themen für sein inhaltliches Verständnis und damit auch für den Wissenserwerb hilfreich ist, wird er diese auch regelmäßig nutzen. Daher kann nur ein von den Lernenden akzeptiertes Lehr-Lernangebot zu effektiven Lernprozessen und Lernerfolgen führen (Reinmann-Rothmeier, Mandl & Ballstaedt, 1995). Darüber hinaus wird auch der Transfer des Wissens auf andere Problemstellungen oder Anwendungsgebiete nur durch eine hohe Akzeptanz gewährleistet (Eppler & Mickeler, 2003).

In der vorliegenden Untersuchung wird mit der Dimension *Akzeptanz* erhoben, inwiefern den Studierenden die Lernmodule gefallen haben und ob sie diese auch ihren Kommilitonen weiterempfehlen würden.

### *Einschätzung der didaktischen Gestaltungskriterien*

Für einen erfolgreichen Wissenserwerb ist insbesondere die didaktische Aufbereitung der Lehr-Lerninhalte entscheidend. Gerade bei der Entwicklung neuer Formen der Wissensvermittlung durch den Einsatz von neuen Medien ist darauf zu achten, dass die Inhalte in didaktisch adäquater Weise aufbereitet werden. Dazu gehört vorab, sich über die Ziele bewusst zu werden, die mit dem Medieneinsatz verbunden sind. Diese müssen im Anschluss daran auch den Lernenden transparent gemacht werden. In einem weiteren Schritt erfordert der

Einsatz von neuen Medien die Möglichkeit zum selbstständigen und eigenaktiven Lernen. Eine solche Eigenaktivität der Lernenden kann nur vor dem Hintergrund einer gemäßigt konstruktivistischen Lehr-Lernphilosophie gesichert werden. Diese Auffassung des Lehrens und Lernens regt einerseits die Lernenden zu eigenständigem Arbeiten an und bietet andererseits die nötige instruktionale Unterstützung, damit keine Überforderung seitens der Lernenden entsteht (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2001a). Die Forderung nach der Kombination von Eigenaktivität und Instruktion kann durch eine problemorientierte Gestaltung von computerbasierten Lehr-Lernangeboten umgesetzt werden.

Diese Überlegungen machen deutlich, dass sowohl eine Zielexplication als auch eine problemorientierte Gestaltung bei der didaktischen Gestaltung von computerbasierten Lehr-Lernangeboten eine Rolle spielen.

#### *Zielpräzisierung / Zielexplication*

Für die didaktische Gestaltung von Lehr-Lernangeboten ist es wesentlich, den Lernenden die Ziele, die mit dem Lehr-Lernangebot verbunden sind, transparent zu machen. Die Ziele, die durch die Lernumgebung erreicht werden sollen, können zum einen Lernziele, also der Erwerb von Faktenwissen, aber auch Transferziele, also die Anwendbarkeit des Wissens, sein (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1998). Im Grunde stellt die Zielformulierung den Ausgangspunkt für jedes Lehr-Lernangebot dar, da nur anhand der Zielexplication die Umsetzung des entwickelten Lehr-Lernangebots gemessen werden kann – nicht zuletzt durch einen Vergleich, der zwischen formulierten Lernzielen und Lernerfolg sowohl von den Lernenden als auch von den Lehrenden gezogen werden kann.

#### *Problemorientierung*

Vor dem Hintergrund einer gemäßigt konstruktivistischen Lehr-Lernphilosophie sind hier fünf Gestaltungsprinzipien zu nennen, die für die Einschätzung einer problemorientierten Didaktik ausschlaggebend sind:

- *Grad der Authentizität:* Beim Einsatz von neuen Medien sollten so oft wie möglich authentische Situationen in Form von Fällen oder Problemen aus dem Alltag geschaffen werden, da diese den Erwerb von anwendungsbezogenem Wissen anstelle von tragem Wissen fördern (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2001b).
- *Grad des Einsatzes von multiplen Perspektiven:* Spezifische Inhalte sind in verschiedene Situationen einzubetten und unter unterschiedlichen Blickwinkeln zu betrachten, damit das erworbene Wissen nicht auf einen Kontext fixiert bleibt (Hesse & Mandl, 2000).

- *Grad der Integration von sozialen Lernarrangements:* Wichtig ist, dass beim Lernprozess neben individuellen Lerneinheiten auch kooperative Lernmöglichkeiten geschaffen werden, um somit die Problemlösung in Gruppen zu fördern (Hesse & Mandl, 2000; Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2001b).
- *Grad der Möglichkeit zum selbstgesteuerten Lernen:* Eine problemorientierte Lernumgebung ist auch dadurch gekennzeichnet, dass dem Lernenden ein hoher Grad an Autonomie und Eigenverantwortlichkeit während des Lernprozesses übertragen wird. Dabei ist es allerdings möglich, dass einzelne Handlungsabschnitte durch Fremdbestimmung gekennzeichnet sind, solange sich die Lernenden dadurch nicht in ihrer Selbstständigkeit eingeschränkt fühlen (Euler, 2002; Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2001a).
- *Grad der angebotenen instruktionalen Unterstützung:* Zum Lernen in problemorientierten Lernumgebungen zählt auch eine umfassende Betreuung der Lernenden durch die Lehrenden. Es sollte also ausreichend Hilfestellung und Unterstützung bei inhaltlichen Schwierigkeiten sowie bei persönlichen Problemen angeboten werden (Hesse & Mandl, 2000; Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2001b).

In der Untersuchung wird die Dimension *Didaktik* ebenfalls in die Skalen „Zielexplication“ und „Problemorientierte Didaktik“ unterteilt. Beschäftigt sich erstere mit der Frage, inwieweit im jeweiligen Lernmodul Ziele formuliert und begründet wurden, so umfasst die zweite Skala die Subkategorien „Authentizität“, „Multiple Perspektiven“ und „Selbststeuerung“.

#### *Einschätzung der mediendidaktischen Gestaltungskriterien*

In diesem Abschnitt werden die medialen Gestaltungsmöglichkeiten für computerbasierte Lernumgebungen vorgestellt. Hierbei sind insbesondere die Gestaltung der Bildschirmoberfläche sowie unterschiedliche mediale Elemente zu beachten.

#### *Bildschirmgestaltung*

Ziel der Bildschirmgestaltung ist es, die Aufmerksamkeit der Lernenden zu lenken und eine Orientierung während des Lernprozesses anzubieten. Damit dies erreicht werden kann, ist die Bedienung der Lernumgebung so einfach wie möglich zu gestalten (Lang & Pätzold, 2002). Für die Bildschirmgestaltung wichtig sind hierbei die Elemente Farbgestaltung, Navigation und Bildschirmaufteilung.

- *Farbgestaltung:* Durch einen gezielten Farbeinsatz kann die Aufmerksamkeit der Lernenden gelenkt sowie deren Motivation gefördert

werden (Bruns & Gajewski, 2000). Dabei sollte für den Hintergrund eine matte, dezente Farbe gewählt werden, für Hervorhebungen kräftige, auffällige Farben. Wichtig ist, dass es zu keinem Farbüberschuss innerhalb der Lernumgebung kommt und dass die gleichen Farben durchgängig für die gesamte computerbasierte Lernumgebung verwendet werden.

- *Navigation:* Lernende sollten sich zu jeder Zeit über ihren Standort innerhalb der computerbasierten Lernumgebung bewusst sein und ihnen sollten ausreichend Steuerungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen, mit denen sie sich schnell und einfach durch das System bewegen können (Bruns & Gajewski, 2000).
- *Bildschirmaufteilung:* Eine Lernumgebung sollte in eine Inhalts- und Funktionsfläche unterteilt sein. Die Inhaltsfläche umfasst das Lehr-Lernangebot, die Funktionsfläche die Navigationsmöglichkeiten innerhalb der Lernumgebung (Bruns & Gajewski, 2000).

### *Mediale Elemente*

In eine computerbasierte Lernumgebung können weiterhin mediale Elemente integriert sein. Im Folgenden sollen die Elemente Text, Bild, Ton, Video und Animation näher betrachtet werden.

#### Text

Text ist in netzbasierten Lernumgebungen meist ein zentrales Element. Da das Arbeiten mit Texten am Bildschirm im Allgemeinen anstrengender ist als das Lesen von Printtexten, muss das Element Text in einer computerbasierten Lernumgebung neuen Gestaltungskriterien unterliegen (Euler, 1992; Bruns & Gajewski, 2000; Lang & Pätzold, 2002):

- *Textlänge:* Wegen der schnell nachlassenden Konzentration und Aufmerksamkeit ist besonders darauf zu achten, dass die Textmenge möglichst gering gehalten wird. Stattdessen sollten andere Darstellungsweisen verwendet werden.
- *Textlayout:* Der Text sollte nach Möglichkeit in der Bildschirmmitte platziert und durch Textränder und Absätze gegliedert werden. Darüber hinaus unterstützt ein einzeiliger Zeilenabstand, eine klare und sachliche Schrift (z.B. Verdana, Arial) und eine Schriftgröße zwischen 12 Punkt für Textfluss und 18 Punkt für Überschriften die Lesbarkeit von medial gestalteten Texten.
- *Texthervorhebungen:* Hervorhebungen im Text helfen den Lernenden bei der Organisation und Verarbeitung von wichtigen Inhalten. Wie bereits

oben erläutert, können solche Schwerpunktsetzungen durch Farbgestaltung veranschaulicht werden.

- *Textformulierung:* In den Texten sollte immer ein roter Faden enthalten sein. Texte sollten sachlogisch aufgebaut und in kurzen, präzisen und einfachen Sätzen formuliert sowie abwechslungsreich und interessant gestaltet sein. Das Vokabular sollte dabei möglichst die Sprachgewohnheiten der Zielgruppe berücksichtigen.

## Bild

Eine Alternative und Ergänzung zum Gestaltungselement Text bietet das Element Bild. Bilder können sowohl zum Wissenserwerb beitragen als auch die Aufmerksamkeit der Lernenden zentrieren. Zu Bildern lassen sich klassische Abbildungen, wie Realfotos oder Zeichnungen, sowie Visualisierungen in Form von Karten, Schemata oder Diagrammen zählen (Reinmann-Rothmeier, Mandl & Ballstaedt, 1995). Gerade letztere eignen sich für die Darstellung von Zusammenhängen, die das Verständnis erleichtern.

## Ton

Integrierte Töne, wie beispielsweise gesprochener Text, können in einem computerbasierten Lehr-Lernangebot motivierend und ansprechend auf die Lernenden wirken. Daher werden immer häufiger Sprechertexte in einzelne Lehr-Lernangebote integriert. Wichtig beim Einsatz von Tonelementen ist, dass der Nutzer die Möglichkeit hat, diese individuell zu steuern (Bruns & Gajewski, 2000).

## Video und 3-D-Animation

Videofilme sind für Arbeits- und Bewegungsabläufe sowie für die Darstellung sozialer Interaktionen geeignet. 3-D-Animationen sind dagegen insbesondere bei der Illustration von komplexeren Prozessen und Konstruktionen sinnvoll. Entscheidend ist, dass man sich vor dem Einsatz von Video und 3-D-Animationen darüber im Klaren ist, dass die Kosten erheblich sind und die Übertragungszeiten sich als sehr langwierig herausstellen können. Um beides zu minimieren, können auch Flash-Animationen eingesetzt werden, die ebenfalls Prozessabläufe ausreichend detaillieren und exakt visualisieren können (Bruns & Gajewski, 2000).

In der Untersuchung wird unter den mediendidaktischen Gesichtspunkten zunächst die Benutzerfreundlichkeit und Navigation erhoben. Dabei werden die Studierenden befragt, wie sie mit dem Layout der Lernumgebung zurechtgekommen sind. Als zweites ist von Interesse, inwiefern die verwendeten Texte, Bilder und Folien von den Studierenden als verständlich im Sinne des „Hamburger Verständlichkeitsmodells“ von Langer, Schulz von Thun & Tausch (1981) eingeschätzt werden. Aus diesen Unterpunkten setzt sich die Skala

„Verständlichkeit der Medien“ zusammen. Zum anderen wird untersucht, inwiefern die eingesetzten Medien auch den Erwerb von Wissen fördern, indem sie zum Beispiel Zusammenhänge veranschaulichen oder erläutern. Diese Aspekte werden in der Skala „Wirkung der Medien“ von den Studierenden eingeschätzt.

### *Lernprozess*

Bei einer Lernprozessanalyse wird die Aufnahme und Verarbeitung der Lerninhalte untersucht. Dabei sind im Allgemeinen kognitive, emotionale, motivationale sowie soziale Aspekte zu berücksichtigen. Der Schwerpunkt bei computerbasierten Lernumgebungen liegt aber auf den motivationalen und kognitiven Aspekten. Die Motivation als Wunsch bzw. Absicht, bestimmte Inhalte oder Fähigkeiten zu lernen (Wild, Hofer & Pekrun, 2001), stellt einen wesentlichen Einflussfaktor für den Lernerfolg dar. Es ist daher wichtig, die Lust am Lernen aufrecht zu erhalten. Darüber hinaus ist jedoch auch der Umgang bzw. die Nutzung des Lehr-Lernangebots von zentraler Wichtigkeit, da nur ein aktiv verwendetes Lehr-Lernangebot für den Wissenserwerb erfolgreich sein kann.

Die Bereitschaft der Studierenden zum Lernen wird in der Untersuchung anhand einer adaptierten Skala zur intrinsischen Motivation von Prenzel et al. (1993) erhoben. Der Umgang mit den angebotenen Lernmaterialien wird in der Skala „Lernstrategien“ berücksichtigt. Hier wird danach gefragt, wie die Studierenden lernen und wie sie das Angebot konkret nutzen (Reinmann-Rothmeier, Mandl & Prenzel, 1997). Nur, wenn die Lernenden aktiv mit den Lernmaterialien arbeiten, ist auch ein Lernerfolg bzw. Lerntransfer möglich.

### *Lernerfolg / Lerntransfer*

Die Dimensionen „Lernerfolg“ und „Lerntransfer“ können folgendermaßen definiert werden: Während der Lernerfolg anhand von objektiven Wissenstests oder anhand subjektiver Einschätzung des unmittelbar gelernten Wissens umfasst, wird beim Lerntransfer deutlich, inwiefern die Lernenden das Wissen im späteren Anwendungskontext um- und einsetzen können (Reinmann-Rothmeier, Mandl & Prenzel, 1997).

In der Dimension des subjektiven Lernerfolgs bzw. Lerntransfers der vorliegenden Untersuchung wird erhoben, inwiefern die Studierenden den Eindruck gewonnen haben, in der jeweiligen Lernsituation ihr bestehendes Wissen vertieft, neues Wissen erworben, sowie Zusammenhänge verstanden zu haben und dieses Wissen im zukünftigen Studium anwenden zu können. Der Lerntransfer beruht hier auf der Einschätzung der Lernenden.

## Fragestellungen

Die Fragestellungen dieser Untersuchung lassen sich anhand der im Projekt zum Einsatz gekommenen Lehrformen „Vorlesungen mit flash-animierten Foliensätzen“ und „Selbstlernmodule“ sowie anhand der einzelnen erhobenen Dimensionen der Wirkungsanalyse ableiten. Die Fragen lauten wie folgt:

1. Wie schätzen die Studierenden die *Vorlesungen mit flash-animierten Foliensätzen* hinsichtlich der Akzeptanz, der didaktischen sowie der mediendidaktischen Gestaltungskriterien, des Lernprozesses und dem Lernerfolg/Lerntransfer ein?

### *Akzeptanz*

- Hat die Vorlesung mit flash-animierten Foliensätzen den Studierenden gefallen?

### *Einschätzung der didaktischen Gestaltungskriterien*

- Inwieweit wurden die Lehr-Lernziele der jeweiligen Vorlesung explizit formuliert sowie begründet?
- Inwieweit wurden die problemorientierten Gestaltungskriterien eingesetzt?

### *Einschätzung der mediendidaktischen Gestaltungskriterien*

- Empfanden die Studierenden die flash-animierten Foliensätze als benutzerfreundlich?
- Empfanden die Studierenden die flash-animierten Foliensätze als inhaltlich verständlich?
- Wurden die Studierenden durch die flash-animierten Foliensätze in ihrem Lernprozess unterstützt?

### *Lernprozess*

- Wie hoch war die Motivation der Studierenden während der jeweiligen Vorlesung?
- Inwiefern haben die Studierenden das Lehr-Lernangebot aktiv genutzt?

### *Lernerfolg/Lerntransfer*

- Inwieweit haben sich die Studierenden durch die Vorlesung mit flash-animierten Foliensätzen neues Wissen angeeignet?
- Inwiefern wurden inhaltliche Zusammenhänge verdeutlicht?
- Inwiefern können die gelernten Inhalte für das weitere Studium verwendet werden?

2. Wie schätzen die Studierenden die *Selbstlernmodule* hinsichtlich der Akzeptanz, der didaktischen sowie der mediendidaktischen Gestaltungskriterien, des Lernprozesses und dem Lernerfolg/Lerntansfer ein?

*Akzeptanz*

- Haben die Selbstlernmodule den Studierenden gefallen?

*Einschätzung der didaktischen Gestaltungskriterien*

- Inwieweit wurden die Lehr-Lernziele der jeweiligen Selbstlernmodule explizit formuliert sowie begründet?
- Inwieweit wurden die problemorientierten Gestaltungskriterien eingesetzt?

*Einschätzung der mediendidaktischen Gestaltungskriterien*

- Empfanden die Studierenden die verwendeten Medien als inhaltlich verständlich?
- Wurden die Studierenden durch die verwendeten Medien in ihrem Lernprozess unterstützt?

*Lernprozess*

- Wie motiviert waren die Lernenden während der Bearbeitung?

*Lernerfolg/Lerntransfer*

- Inwieweit haben sich die Studierenden durch die Selbstlernmodule neues Wissen angeeignet?
- Inwiefern wurden inhaltliche Zusammenhänge deutlich?
- Inwiefern können die gelernten Inhalte für das weitere Studium verwendet werden?

## Untersuchung

### *Method*

#### *Kurse*

An der Evaluation beteiligten sich folgende Universitäten aus dem Verbundprojekt „Geoinformation – Neue Medien für die Einführung eines neuen Querschnittsfachs“:

- Universität Bonn: Institut für Informatik III mit dem Lernmodul „Geo-Datenbanksysteme“; Institut für Kartographie und Geoinformation mit den Modulen „Visualisierung von GIS-Lehrstoffen“ und „Geoobjekte und ihre Modellierung“;
- Universität der Bundeswehr München: Institut für Geoinformation und Landvermessung mit dem Modul „Geodaten und Geoinformationen“;
- Universität Karlsruhe: Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung mit dem Lernmodul „Fernerkundung“.

#### *Teilnehmer*

An der Evaluation nahmen 76 Studierende aus den Geowissenschaften, mit den Schwerpunkten Geodäsie, Geographie und Informatik, teil. Diese stammten aus den Universitäten Bonn, Karlsruhe und München. Die Stichprobe wurde anhand der beiden Veranstaltungsformen unterteilt: So nahmen 62 Studierende an Vorlesungen teil, die mit flash-animierten Foliensätzen gestaltet wurden, und 14 Studierende bearbeiteten computerbasierte Selbstlernmodule. Das Durchschnittsalter betrug jeweils 22,5 Jahre.

#### *Lernumgebung*

Die flash-animierten Foliensätze und die Selbstlernmodule sind beide in der computerbasierten Lernumgebung unter folgender Internet-Adresse zu finden: [www.geoinformation.net](http://www.geoinformation.net). Die beiden Versionen wurden anhand gestalterischer Vorgaben einheitlich aufbereitet. Allerdings wurde die Darstellungsweise den unterschiedlichen Zielsetzungen – Unterstützung von Veranstaltungen durch flash-animierte Foliensätze und Angebot zum Selbststudium zur Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen – angepasst.

#### *Durchführung*

Die Untersuchung wurde im Laufe des Wintersemesters 2002/2003 an den Universitäten Bonn, Karlsruhe und München durchgeführt.

Wie oben bereits erwähnt wurde die Evaluation gemäß der beiden Veranstaltungsformen Vorlesung mit flash-animierten Folien und Selbststudium unterteilt. Die Teilnehmer, die die verschiedenen Vorlesungen besuchten,

hatten die Möglichkeit, die Folien bereits vor der Veranstaltung aus dem Netz zu laden bzw. später zur Nachbereitung auszudrucken. Der Umfang der Vorlesungen mit flash-animierten Folien variierte dabei von einer Doppelstunde über vier Doppelstunden bis hin zu einem ganzen Semester. Grund dafür war der unterschiedliche Anteil an fertiggestellten Foliensätzen. Da hier der Schwerpunkt auf die Evaluation des Einsatzes der neuen Medien gelegt wurde, ist der Erhebungszeitraum jedoch von untergeordneter Relevanz.

Zum anderen arbeiteten die Studierenden selbstständig verschiedene Lerneinheiten aus unterschiedlichen Selbstlernmodulen durch, die für ihr Studium relevant waren. Der Bearbeitungszeitraum umfasste jeweils eine Doppelstunde, die im Rahmen einer inhaltlich darauf abgestimmten Veranstaltung angeboten wurde.

Am Ende der Vorlesung bzw. der Bearbeitung der Selbstlernmodule erhielten die Teilnehmer einen Fragebogen, der auf die beiden unterschiedlichen Einsatzformen der neuen Medien abgestimmt wurde. Dies bedeutet, dass die einzelnen Items und Dimensionen der Fragebögen in ihrem Sinn identisch, allerdings auf die jeweilige Veranstaltungsform angepasst waren. Die beiden Fragebogenversionen können dem Anhang entnommen werden.

### *Instrumente*

Zur Erhebung wurden, wie oben bereits erwähnt, zwei der jeweiligen Veranstaltungsform angepasste Fragebögen entwickelt, die auf einer sechsstufigen Skala von „trifft überhaupt nicht zu“ bis „trifft voll zu“ geschlossene Fragen zu den Dimensionen – wie oben bereits ausführlich erläutert – *Akzeptanz, Einschätzung der didaktischen Gestaltungskriterien, Einschätzung der mediendidaktischen Gestaltungskriterien, Lernprozess und Lernerfolg/Lerntransfer* beinhalten.

### *Ergebnisse der Wirkungsanalyse*

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Wirkungsanalyse hinsichtlich der beiden im Projekt eingesetzten Lehrformen „Vorlesungen mit flash-animierten Foliensätzen“ und „Selbstlernmodule“ zusammengefasst.

#### *Lehrform „Vorlesungen mit flash-animierten Foliensätzen“*

##### *Dimension „Akzeptanz“*

Die allgemeine Akzeptanz, die die Vorlesungen bei den Studierenden erzielen, liegt mit einem Wert von  $M=3.36$  (siehe Abbildung 1) über dem mittleren Bereich. Das bedeutet, dass das Lehr-Lernangebot von den Studierenden insgesamt akzeptiert wurde, wenngleich auch nicht in allen Bereichen gleicher-

maßen. So schneidet vor allem das verständliche Beantworten von Fragen durch den Dozenten mit einem Wert von  $M=3.79$  am höchsten ab.

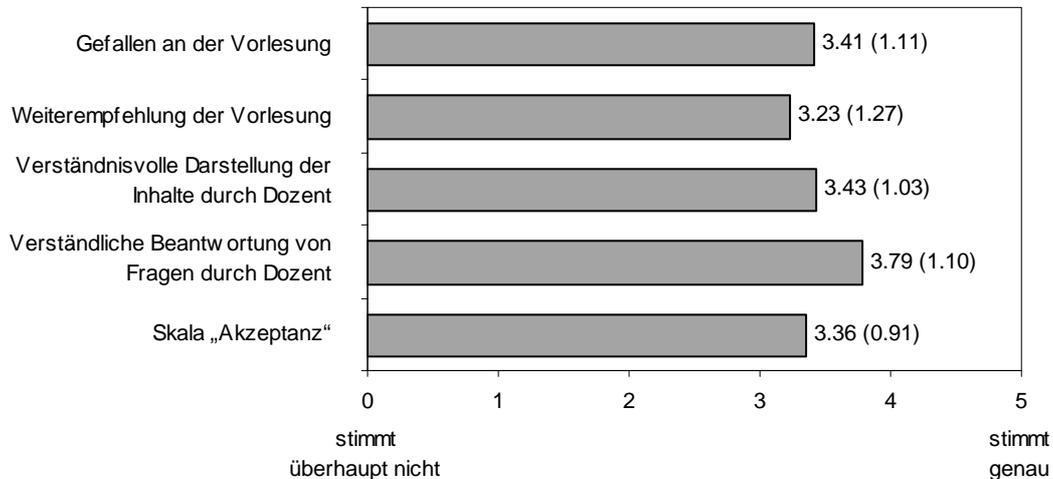


Abbildung 1: Akzeptanz (Mittelwerte und Standardabweichungen).

#### Dimension „Einschätzung der didaktischen Gestaltungskriterien“

Die didaktischen Gestaltungskriterien umfassen zum einen die Zielexplication, zum anderen die Problemorientierung.

Die Skala „Zielexplication“, in der die Lernenden gefragt wurden, ob Lehr-Lernziele formuliert und begründet wurden, wird mit einem Mittelwert von 2.83 im mittleren Bereich eingeschätzt. Bezeichnend ist hier, dass die Formulierung von Lehr-Lernzielen eine höhere Bewertung erzielt ( $M=3.11$ ) als ihre Begründung ( $M=2.53$ ) (siehe Abbildung 2).

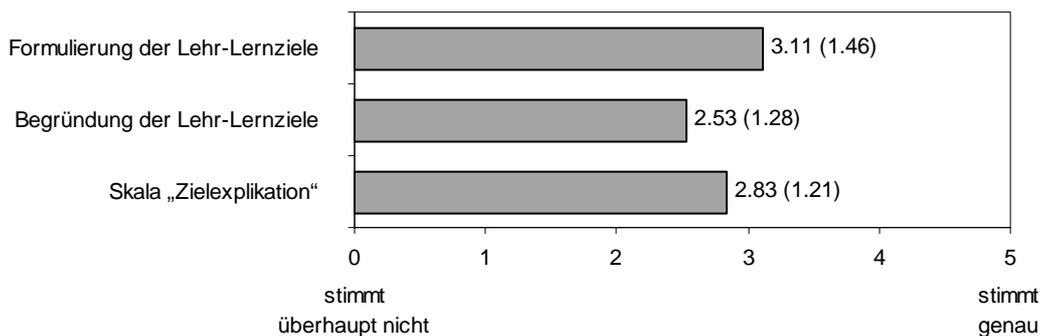


Abbildung 2: Didaktische Gestaltungskriterien – Zielexplication (Mittelwerte und Standardabweichungen).

In der Vorlesung wurde die problemorientierte Gestaltung mit einem Wert von  $M=3.55$  relativ positiv und damit höher als die Skala „Zielexplication“ eingeschätzt. Dabei erhielten insbesondere die Integration authentischer Fälle ( $M=3.67$ ) und konkreter Problemstellungen ( $M=3.82$ ) positive Bewertungen, während Inhalte nach Meinung der Studierenden nicht so oft aus verschiedenen Blickwinkeln ( $M=3.14$ ) betrachtet wurden.

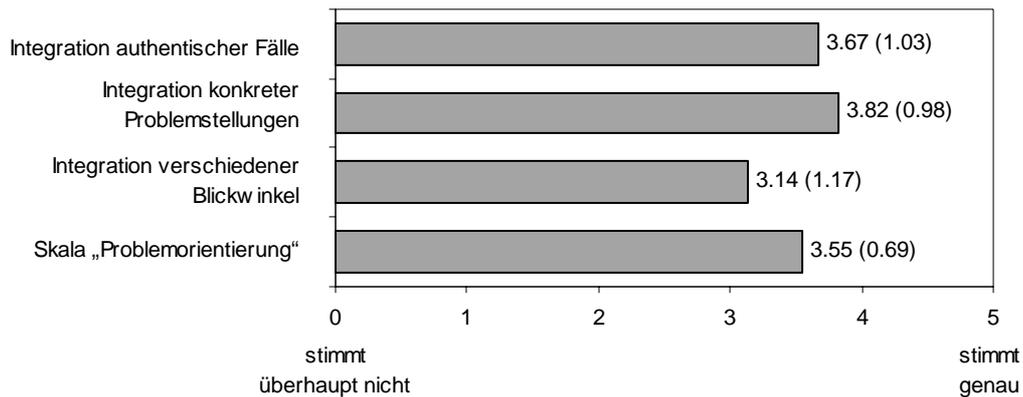


Abbildung 3: Didaktische Gestaltungskriterien – Problemorientierte Didaktik (Mittelwerte und Standardabweichungen).

Insgesamt befindet sich die Zufriedenheit der Studierenden mit der didaktischen Gestaltung der computerbasierten Selbstlernmodule in der Skala „Zielexplication“ im mittleren und in der Skala „Problemorientierung“ im positiven Bereich.

#### Dimension „Einschätzung der mediendidaktischen Gestaltungskriterien“

Die einzelnen Skalen dieser Dimension wurden – wie anhand der Abbildungen 4, 5 und 6 sichtbar wird – von den Studierenden als positiv bewertet. Die Skala Navigation wird mit einem Mittelwert von  $M=4.14$  (siehe Abbildung 4) sehr positiv und innerhalb dieser Dimension am besten beurteilt. Die Vorlesungsfolien erwiesen sich also als sehr benutzerfreundlich. Insbesondere hervorzuheben ist hierbei die außerordentlich hohe Bewertung der Lesbarkeit der Folientexte ( $M=4.70$ ) und die sehr hohe Einschätzung des Bildschirmlayouts ( $M=4.30$ ) durch die Studierenden.

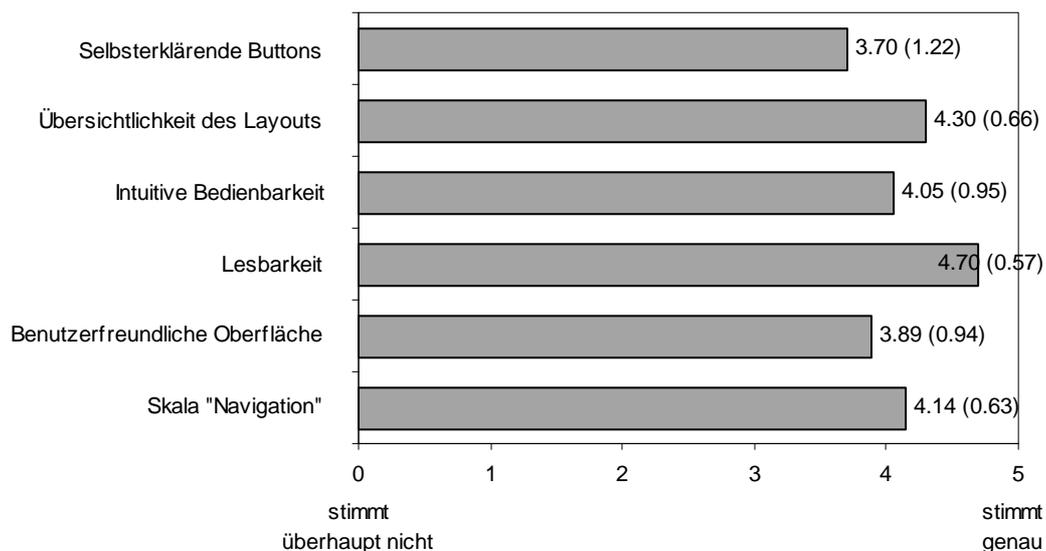


Abbildung 4: Einschätzung der mediendidaktischen Gestaltungskriterien – Navigation (Mittelwerte und Standardabweichungen).

Auch die Skala „Verständlichkeit der Medien“ wird mit einem Mittelwert von  $M=3.76$  positiv bewertet (siehe Abbildung 5). Vor allem die Anschaulichkeit ( $M=3.97$ ), die Gliederung ( $M=3.90$ ) und die inhaltliche Verständlichkeit ( $M=3.90$ ) der Folien wurden von den Studierenden hoch eingeschätzt. Der inhaltliche Umfang der Folien liegt mit einem Mittelwert von  $M=2.63$  zwar im mittleren Bereich, fällt jedoch deutlich niedriger als die anderen Mittelwerte in dieser Dimension aus. Die Frage, ob die verwendeten Medien als inhaltlich verständlich erachtet wurden, kann jedoch insgesamt positiv beantwortet werden.

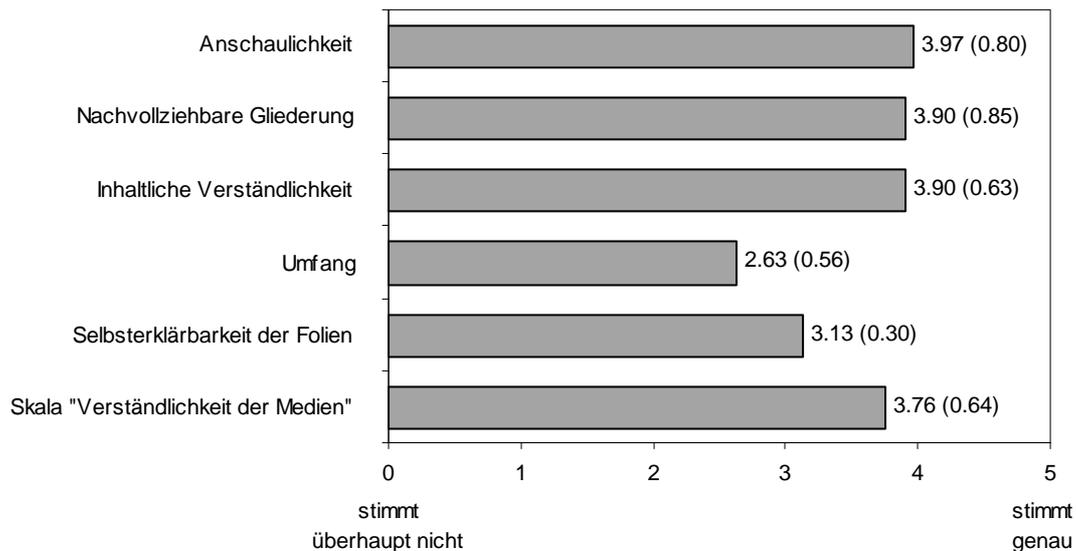


Abbildung 5: Einschätzung der mediendidaktischen Gestaltungskriterien – Verständlichkeit der Medien (Mittelwerte und Standardabweichungen).

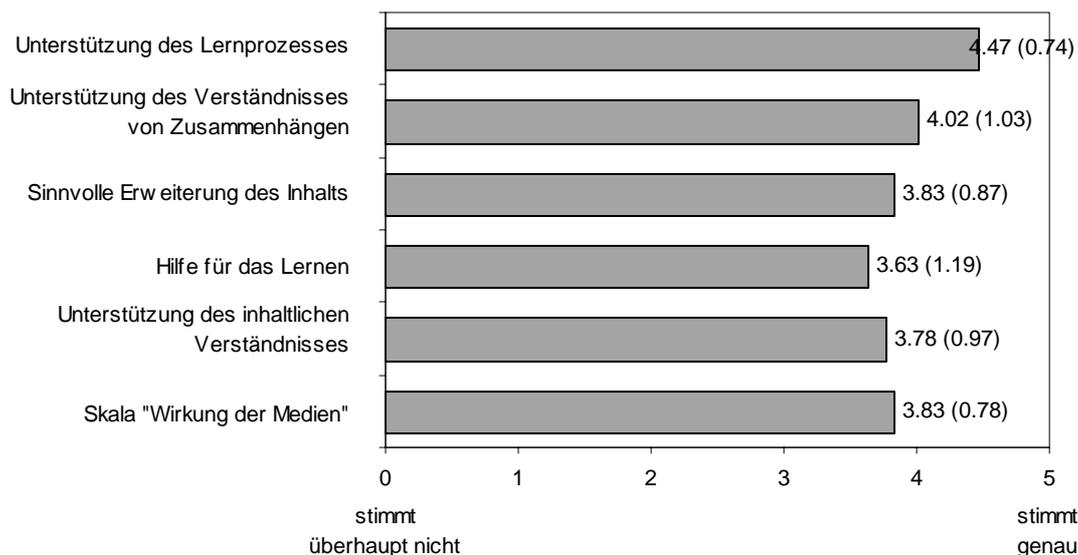


Abbildung 6: Einschätzung der mediendidaktischen Gestaltungskriterien – Wirkung der Medien (Mittelwerte und Standardabweichungen).

Der Mittelwert von  $M=3.83$  für die Skala „Wirkung der Medien“ zeigt auch eine hohe Zufriedenheit der Studierenden (siehe Abbildung 6) mit der medialen

Gestaltung. Vor allem die Visualisierungen waren für die Fokussierung auf den Lernprozess in außerordentlich hohem Maße wichtig ( $M=4.47$ ).

Insgesamt fällt die Zufriedenheit mit der mediendidaktischen Gestaltung über alle Skalen hinweg positiv bis sehr positiv aus.

#### Dimension „Lernprozess“

Die motivationalen und kognitiven Aspekte, die für die Lernprozessanalyse erhoben wurden, erhielten von den Studierenden eine relativ homogene Bewertung. Die Skala „Motivation“ mit einem Gesamtmittelwert von  $M=2.79$  (siehe Abbildung 7) zeigt deutlich, dass sich die intrinsische Motivation der Studierenden während der Veranstaltung im mittleren Bereich befand. Auffallend bei den einzelnen Items ist hierbei, dass während des Lernprozesses innerhalb der Veranstaltungen bei den Studierenden relativ wenig Spannung vorhanden war ( $M=2.03$ ).

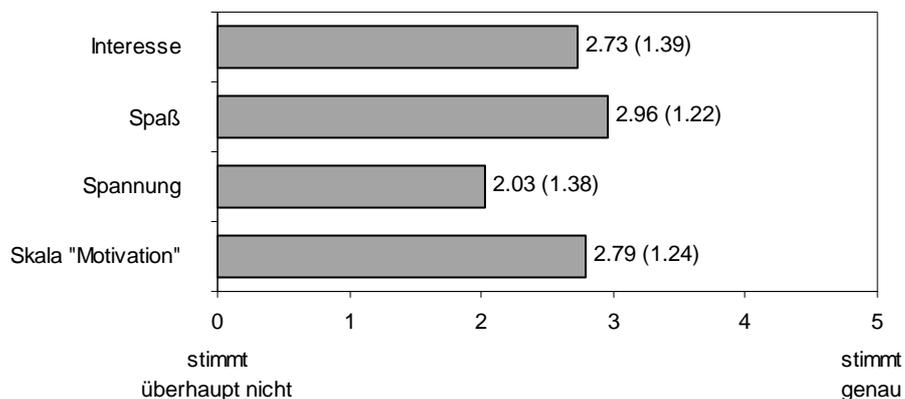


Abbildung 7: Lernprozess – Motivation (Mittelwerte und Standardabweichungen).

Die aktive Nutzung des Lehr-Lernangebots fällt mit einem Mittelwert von  $M=3.09$  (siehe Abbildung 8) etwas höher als die Motivationskala aus. Allerdings zeigt dieser mittlere Wert, dass Prozesse zur Vor- und Nachbereitung und zur Reflexion der Veranstaltung mit Hilfe des Angebots nicht in allzu großem Ausmaß stattfanden.

Somit ergibt sich für die Lernprozessanalyse auf der motivationalen sowie auf der kognitiven Ebene eine mittlere Ausprägung.

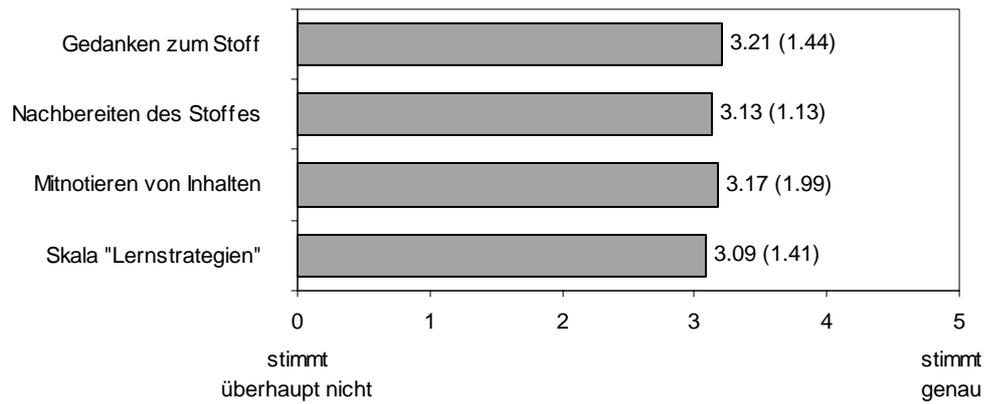


Abbildung 8: Lernprozess – Lernstrategien (Mittelwerte und Standardabweichungen).

### Dimension „Lernerfolg/Lerntransfer“

Der von den Lernenden subjektiv eingeschätzte Lernerfolg und Lerntransfer wird mit  $M=3.49$  relativ positiv eingeschätzt (siehe Abbildung 9).

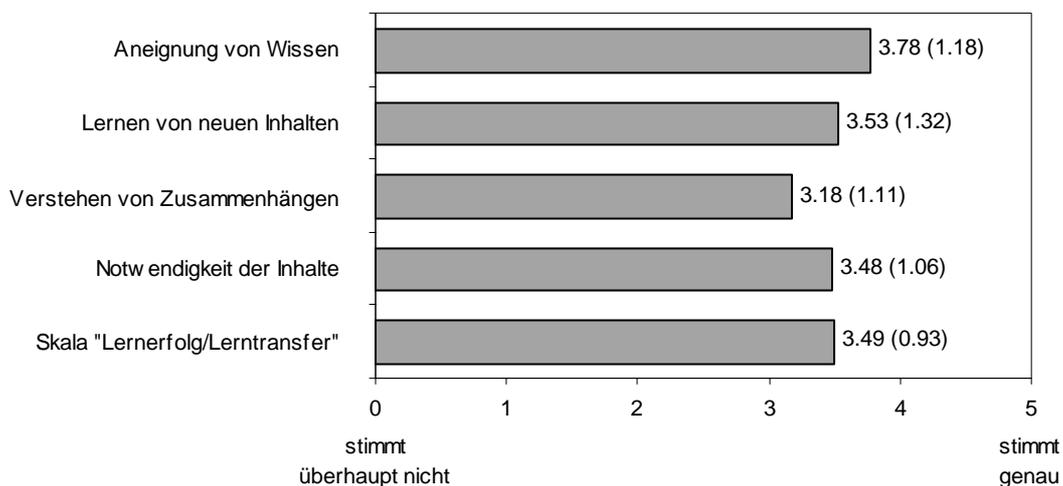


Abbildung 9: Lernerfolg/Lerntransfer (Mittelwerte und Standardabweichungen).

Dabei wurde das Item zur Wissensaneignung ( $M=3.78$ ) am besten innerhalb dieser Dimension bewertet. Die Items zum Erwerb von neuem Wissen ( $M=3.53$ ) und zur Brauchbarkeit der Inhalte für das weitere Studium ( $M=3.48$ ) wurden auch positiv eingeschätzt. Dagegen wurden Zusammenhänge zwischen den einzelnen Inhaltsgebieten nach Einschätzung der Studierenden nur im mittleren Maße deutlich ( $M=3.18$ ).

## Zusammenfassung der Ergebnisse

Betrachtet man die Ergebnisse dieser für die Vorlesungen mit flash-animierten Folien konzipierten Erhebung im Überblick, so stellt man eine überwiegend im mittleren bis positiven Bereich liegende Beurteilung der Studierenden fest. Im mittleren Bereich der Einschätzungsmöglichkeiten liegt die allgemeine Akzeptanz der Studierenden mit der Lehr-Lernform sowie die Beurteilung des motivationalen und kognitiven Lernprozesses. Auch innerhalb der didaktischen Gestaltung erreicht die Skala Zielexplication nur mittlere Werte. Dagegen erzielt die problemorientierte Gestaltung sowie der Lernerfolg/Lerntransfer relativ positive Ergebnisse. Die mediendidaktische Gestaltung erzielt durchgängig hohe bis sehr hohe Werte. Besonders hervorzuheben ist hierbei die große Zufriedenheit mit der Benutzerfreundlichkeit der flash-animierten Folien. Aber auch die gute Verständlichkeit der Folien und ihre lernförderliche Wirkung wurden bestätigt.

### Lehrform „Selbstlernmodule“

#### Dimension „Akzeptanz“

Die Studierenden, die mit den Selbstlernmodulen gearbeitet haben, zeigten sich mit dieser Lehrform im Allgemeinen sehr zufrieden. Dies wird durch den Gesamtmittelwert von  $M=4.05$  der Dimension „Akzeptanz“ belegt. Besonders bezeichnend ist, dass die Studierenden das Arbeiten mit den Selbstlernmodulen insbesondere auch ihren KommilitonInnen empfehlen würden ( $M=4.14$ ).

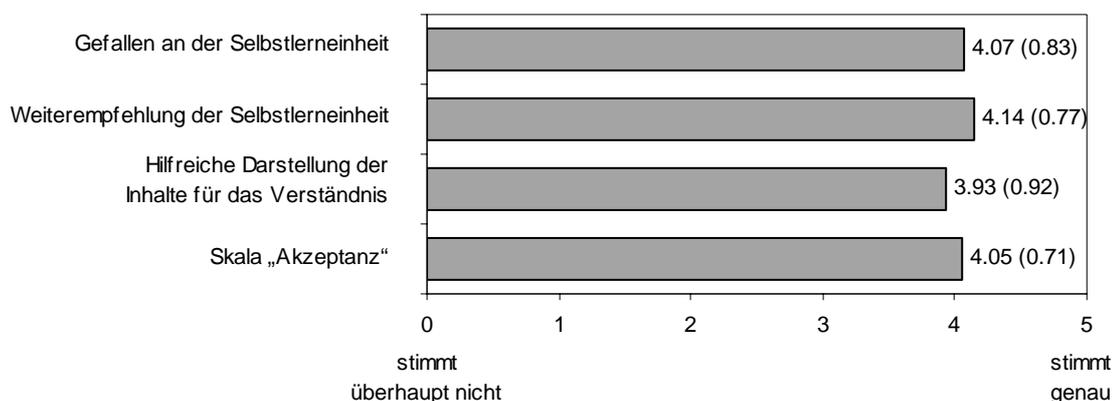


Abbildung 10: Akzeptanz (Mittelwerte und Standardabweichungen).

#### Dimension „Einschätzung der didaktischen Gestaltungskriterien“

Wie anhand der Abbildung 11 ersichtlich wird, wurden innerhalb der computerbasierten Lernmodule konkrete Zielsetzungen in mittlerem Maße formuliert ( $M=3.07$ ) und begründet ( $M=2.79$ ). Daraus folgt ein Gesamtmittelwert von  $M=2.93$ .

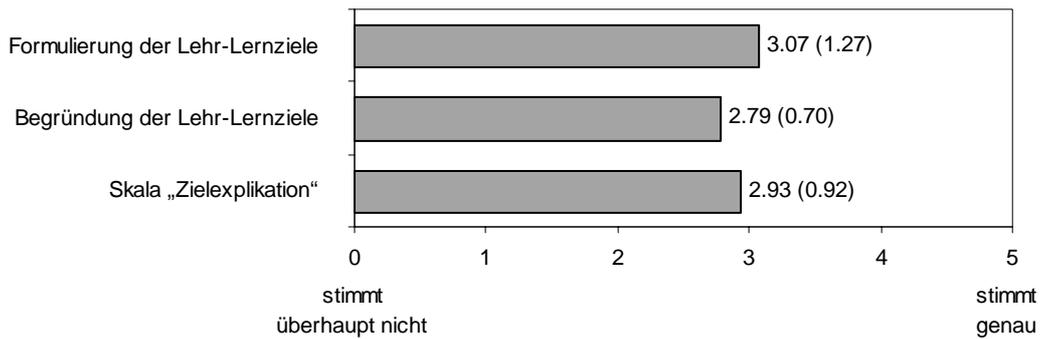


Abbildung 11: Didaktische Gestaltungskriterien – Zielexplication (Mittelwerte und Standardabweichungen).

Die problemorientierte Aufbereitung der Selbstlernmodule wurde von den Lernenden mit einem Skalenmittelwert von  $M=3.84$  hoch eingeschätzt. Die Studierenden empfanden die Lernmodule also als problemorientiert aufbereitet. Sehr positiv und dabei am besten wurde die Möglichkeit der Studierenden zur Eigenaktivität innerhalb der Selbstlerneinheiten bewertet ( $M=4.21$ ). Auch die Darstellung von authentischen Fällen und konkreten Problemstellungen bewerteten die Studierenden positiv. Dagegen wurden die Inhalte der Lernmodule nach Ansicht der Studierenden im mittleren Maße aus verschiedenen Blickwinkeln betrachtet ( $M=3.21$ ) (siehe Abbildung 12).

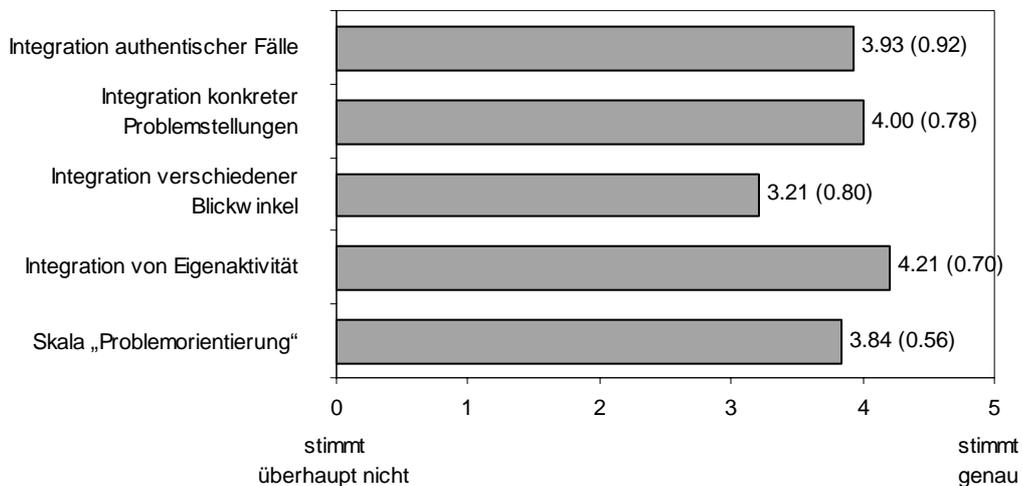


Abbildung 12: Didaktische Gestaltungskriterien – Problemorientierte Didaktik (Mittelwerte und Standardabweichungen).

Die Problemorientierung wurde in den Selbstlernmodulen also zufriedenstellend umgesetzt, eine Formulierung und Begründung der Ziele fand nach Meinung der Lernenden im mittleren Maße statt.

### Dimension „Einschätzung der mediendidaktischen Gestaltungskriterien“

Hinsichtlich der medialen Gestaltung der Lernmodule zeigte sich unter den Lernenden eine hohe Zufriedenheit: Die Skala „Verständlichkeit der Medien“ erhält einen Gesamtmittelwert von  $M=3.88$  (siehe Abbildung 13). Das mediale Element „Bild“ wurde innerhalb dieser Skala am besten beurteilt: Die Studierenden empfanden die integrierten Bilder sowohl als inhaltlich verständlich als auch als anschaulich. Im Hinblick auf das Element „Text“ schätzten die Lernenden vor allem die Textgliederung ( $M=4.00$ ) und den Bezug zwischen Texten und Bildern ( $M=4.07$ ) hoch ein. Das Item zum Umfang der Texte wurde mit  $M=2.79$  dagegen im mittleren Bereich der Einschätzungsmöglichkeiten beurteilt.

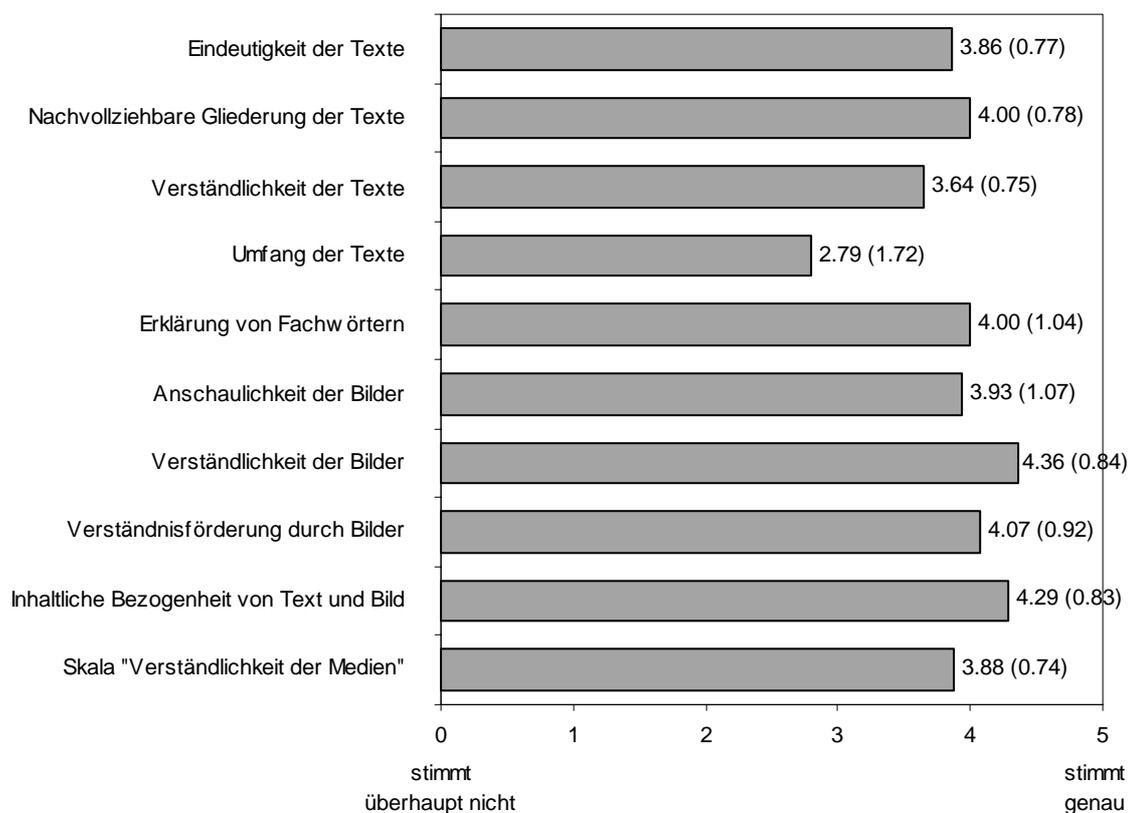


Abbildung 13: Mediendidaktische Gestaltungskriterien – Verständlichkeit der Medien (Mittelwerte und Standardabweichungen).

Die „Wirkung der Medien“ wurde, wie Abbildung 14 zeigt, von den Studierenden mit einem Skalenmittelwert von  $M=4.00$  sehr positiv und sogar noch höher als die „Verständlichkeit der Medien“ eingeschätzt. Dieser Wert zeigt, dass nach Meinung der Studierenden die Gestaltung der Medien großen Einfluss auf ihren Wissenserwerb hatte: Die mediale Aufbereitung der Inhalte konnte hier sowohl Zusammenhänge sehr gut sichtbar machen ( $M=4.00$ ) als auch das erworbene Wissen vertiefen ( $M=3.93$ ).

Die mediendidaktische Gestaltung der Selbstlernmodule scheint also sowohl im Hinblick auf ihre Verständlichkeit als auch auf ihre lernförderliche Wirkung positiv bis sehr positiv umgesetzt zu sein.

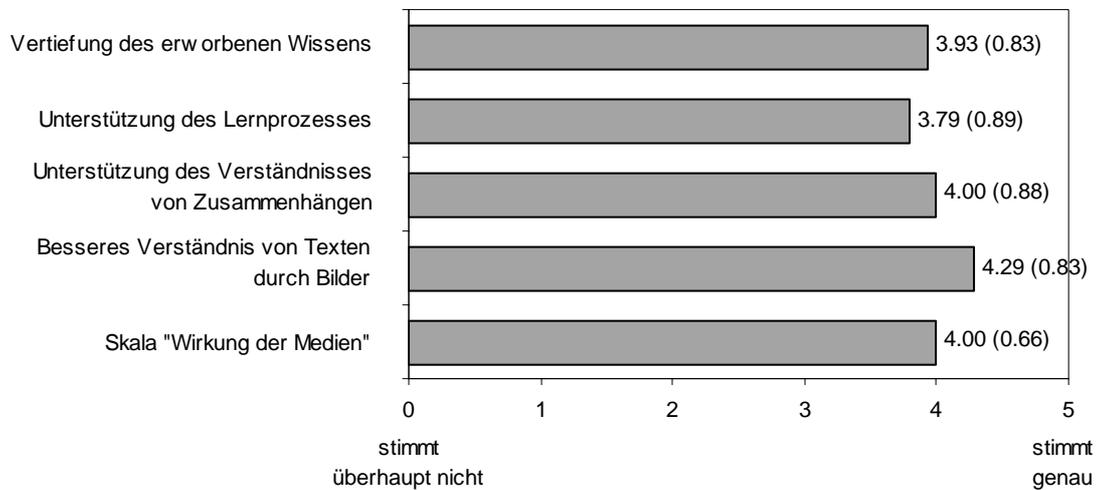


Abbildung 14: Mediendidaktische Gestaltungskriterien – Wirkung der Medien (Mittelwerte und Standardabweichungen).

#### Dimension „Lernprozess“

In der Erhebung zu den computerbasierten Lernmodulen wurde innerhalb der Lernprozessanalyse lediglich der motivationale Aspekt erhoben, da die regelmäßige Nutzung des Lehr-Lernangebots aufgrund des eingeschränkten Bearbeitungszeitraums nicht erfasst werden konnte.

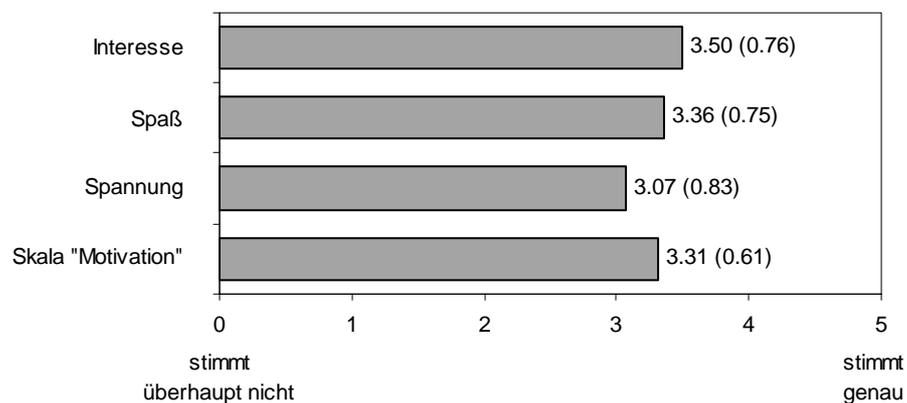


Abbildung 15: Lernprozess – Motivation (Mittelwerte und Standardabweichungen)

Die intrinsische Motivation der Studierenden liegt bei dieser Erhebung über dem mittleren Bereich ( $M=3.31$ ). Das Item zum Interesse an den Lernsituationen wurde mit  $M=3.50$  sogar relativ positiv bewertet. Spannung war bei der Bearbeitung der Selbstlerneinheiten dagegen nur im mittleren Maße vorhanden ( $M=3.07$ ).

### Dimension „Lernerfolg/Lerntransfer“

Die Dimension „Lernerfolg/Lerntransfer“ erhält einen Gesamtmittelwert von  $M=3.67$  (siehe Abbildung 16). Der von den Lernenden subjektiv eingeschätzte Lernerfolg sowie Lerntransfer wird also relativ positiv beurteilt. Die computerbasierten Lernmodule halfen den Studierenden gemäß ihrer Einschätzung, sich Wissen über eine bestimmte Thematik anzueignen ( $M=4.00$ ) sowie Zusammenhänge zwischen verschiedenen Inhalten zu erkennen ( $M=3.79$ ). Auch die Relevanz des Inhaltsgebiets für das weitere Studium wurde erkannt ( $M=3.64$ ).

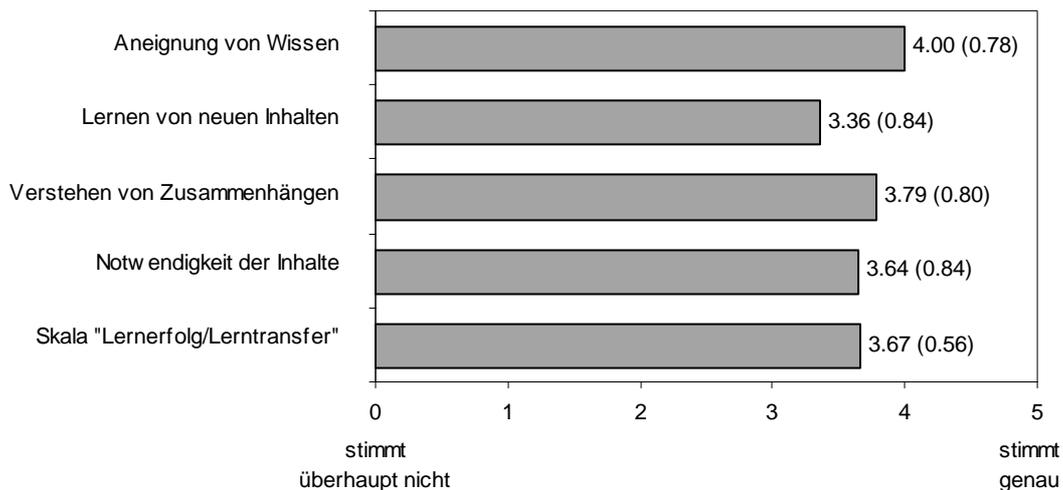


Abbildung 16: Lernerfolg/Lerntransfer (Mittelwerte und Standardabweichungen).

### Zusammenfassung der Ergebnisse

Insgesamt zeigt sich in dieser Lehr-Lernform eine über fast alle Dimensionen hinweg positive Einschätzung. Hier sind insbesondere die Dimensionen „Akzeptanz“ ( $M=4.05$ ) und die „Wirkung der Medien“ ( $M=4.00$ ) zu nennen. Nur geringfügig niedrigere Werte erhalten die Dimensionen „Problemorientierte Didaktik“ ( $M=3.84$ ) und „Verständlichkeit der Medien“ ( $M=3.88$ ). Diese positiven bis sehr positiven Bewertungen finden sich jedoch nicht in den Dimensionen „Motivation“ und „Zielexplication“. Diese liegen mit Werten von  $M=3.31$  und  $M=2.93$  im mittleren Bereich der Einschätzungsmöglichkeiten. Innerhalb der Skala „Motivation“ erlangte vor allem die Spannung beim Lernen eine mittlere Ausprägung. In der Skala „Zielexplication“ wurde sowohl die Formulierung von Zielen als auch die Begründung der Ziele im mittleren Bereich eingeschätzt. Der „Lernerfolg/Lerntransfer“ fällt mit  $M=3.67$  wiederum relativ positiv aus.

### *Diskussion der Ergebnisse*

Wie anhand der Ergebnisse dieser beiden Untersuchungen ersichtlich wird, zeigt sich in der Einschätzung der Vorlesungen und der Selbstlernmodule über die verschiedenen Dimensionen hinweg jeweils ein relativ einheitliches Bild.

So liegt die Bewertung der **Vorlesungen**, die mit Hilfe von flash-animierten Foliensätzen aufbereitet wurden, im mittleren bis positiven Bereich. Sowohl die Dimension „Akzeptanz“ als auch die Lernprozessanalyse und die Zielexplication innerhalb der didaktischen Gestaltung erzielen mittlere Ausprägungen. Die problemorientierte und mediendidaktische Gestaltung der Vorlesungen sowie der Lernerfolg/Lerntransfer liegen dagegen im positiven Bereich der Einschätzungsmöglichkeiten. Insbesondere die mediendidaktische Gestaltung wurde von den Studierenden sehr positiv eingeschätzt. Innerhalb der Dimension „Didaktische Gestaltungskriterien“ ist die Skala „Zielexplication“ und innerhalb des Lernprozesses die Skala „Motivation“ besonders auffallend. Beide Skalen werden innerhalb dieser Untersuchung am niedrigsten eingeschätzt. Dass aus Sicht der Studierenden die Ziele nicht in hohem Maße transparent gemacht und begründet wurden, kann an zwei Ursachen liegen: Zum einen kann es durchaus sein, dass die Lehrenden die Ziele nur in mittlerem Maße explizierten, zum anderen kann es aber auch sein, dass die Lehrenden die Ziele zwar formulierten, diese aber von den Studierenden nicht als solche erkannt und rezipiert wurden. Gerade die letztgenannte Möglichkeit legt nahe, dass sich Lernende der Zielsetzungen erst dann bewusst werden, wenn sie nicht nur genannt werden, sondern ihre Bedeutung und Einbettung in das konkrete Wissensgebiet verdeutlicht wird. Dies stellt die wesentliche Voraussetzung für eine adäquate Einschätzung des Lernerfolgs dar. Die mittlere Ausprägung der Motivation der Studierenden liegt möglicherweise auch in zwei Ursachen begründet, die miteinander interferieren: Als erstes ist sicherlich die Lehr-Lernform an sich zu nennen, die durch den Frontalunterricht die Motivation zu lernen nicht ausreichend fördert. Zugleich impliziert dies aber auch eine relativ geringe Ausprägung der Eigenaktivität, die für die Motivation wesentliche Voraussetzung ist. Relativierend muss jedoch hinzugefügt werden, dass die Motivation der Studierenden sich immerhin im mittleren Bereich befindet und dass kein Vergleich der Motivation von Lernenden in einer Vorlesung ohne die Nutzung flashanimierter Foliensätze vorliegt. Es kann somit keine direkte Aussage über die Wirkung des Medieneinsatzes auf die Motivation getroffen werden.

Die **Selbstlernmodule** wurden mit einigen Einschränkungen positiv bis sehr positiv eingeschätzt. Vor allem die allgemeine Akzeptanz sowie die mediendidaktische Gestaltung der Selbstlernmodule erzielten sehr hohe Werte. Innerhalb der mediendidaktischen Gestaltung wurde sowohl in der Skala

„Verständlichkeit der Medien“ als auch in der Skala zur „Wirkung der Medien“ die Unterstützung des Lernprozesses und die Förderung des Wissenserwerbs bestätigt. Auch die problemorientierte Gestaltung wurde positiv eingeschätzt. Die Studierenden zeigten also insgesamt eine hohe Zufriedenheit mit dem Lehr-Lernangebot im allgemeinen sowie mit deren problemorientierten und medien-didaktischen Gestaltung, was ein vielversprechender Ausgangspunkt für eine weitere Nutzung darstellt. Der Lernerfolg/Lerntransfer erreicht dagegen einen etwas niedrigeren Wert, ist aber trotzdem noch als positiv zu bewerten. Diese verglichen mit der hohen Akzeptanz doch geringe Bewertung der Dimension „Lernerfolg/Lerntransfer“ mag an der Skala „Zielexplication“ innerhalb der Dimension „Didaktische Gestaltungskriterien“ liegen. Da Lernende ihren subjektiven Lernerfolg/Lerntransfer nur dann adäquat einschätzen können, wenn sie auch wissen, was sie lernen sollen, war ihnen dies hier aufgrund einer im mittleren Bereich liegenden Zielexplication eventuell nicht in ausreichendem Maße möglich. Die Skala „Motivation“ liegt zwar über dem mittleren Bereich, ist allerdings nicht als positiv zu bewerten. Auch hierfür kann wiederum die mittlere Transparenz der Zielsetzungen des Lernprozesses während der Bearbeitung der Selbstlernmodule verantwortlich gemacht werden.

Obwohl es nicht möglich ist, die beiden Erhebungen aufgrund ihrer unterschiedlichen Lehr-Lernform miteinander zu vergleichen, können doch Tendenzen ausgemacht werden, die sowohl für die Vorlesungen, wie auch für die Selbstlernmodule zutreffen:

Zum einen ergibt sich aus beiden Untersuchungen Verbesserungsbedarf hinsichtlich der Zielexplication und der Motivation, die beide Male im Vergleich zu allen anderen Skalen innerhalb der jeweiligen Evaluation am geringsten eingeschätzt wurden. Zum anderen zeigt sich in beiden Lehr-Lernformen eine sehr positive Einschätzung der Dimension „Mediendidaktische Gestaltungskriterien“, die jeweils am besten bewertet wurde. Der Medieneinsatz ist also sowohl mit den flash-animierten Folien der Präsenzveranstaltungen als auch mit den Selbstlernmodulen sehr gut gelungen.

## Schlussfolgerungen

Aus den Ergebnissen der Evaluation ergibt sich Folgendes: Die Anforderungen an die neuen Medien, Inhalte verständlich, anschaulich und lernwirksam aufzubereiten, wurden in beiden Gestaltungsarten der Lernumgebung erfüllt. Sowohl die Selbstlernmodule als auch die Vorlesungen mit flash-animierten Foliensätzen unterstützten die Lernenden adäquat in ihrem Lernprozess. Lediglich der große inhaltliche Umfang wurde beide Male bemängelt. Hier bestünde die Möglichkeit, die Beschäftigungszeit mit dem Lehr-Lernangebot entweder zu verlängern oder die integrierten Textanteile zu kürzen.

Dies könnte sich auch positiv auf die Motivation der Studierenden auswirken, die hier trotz der ansprechenden mediendidaktischen Aufbereitung bei beiden Lehr-Lernformen mittlere Ausprägung besitzt. Die Medien alleine reichen also nicht aus, um eine hohe Motivation bei den Studierenden zu erreichen. Hier werden zusätzliche Elemente vor allem aus der Didaktik im Bereich Problemorientierung und Zielpräzisierung benötigt. Innerhalb der problemorientierten Gestaltung, die insgesamt beide Male im positiven Bereich liegt, betrifft dies insbesondere die Integration verschiedener Blickwinkel und Perspektiven, innerhalb der Zielexplication die Begründung der Zielsetzungen.

Die Zielformulierung und -begründung ist auch aus dem Grund wichtig, weil Studierende ihren subjektiven Lernerfolg/Lerntransfer nur dann einschätzen können, wenn ihnen die Lernziele bewusst sind. Dabei reicht es nicht aus, Ziele lediglich zu nennen; es muss auch die Verbindung zum späteren Anwendungsgebiet hergestellt werden, um die Ziele transparent zu machen.

In Anbetracht einer nachhaltigen Nutzung durch die Studierenden ist es sicherlich angebracht, diese oben erläuterten Aspekte Motivation, Zielpräzisierung und problemorientierte Gestaltung im weiteren Projektverlauf zu modifizieren.

## Ausblick

Wie die Evaluation der beiden Lehr-Lernformen, Vorlesungen mit flash-animierten Foliensätzen und Selbststudium, zeigen konnte, eignen sich beide insbesondere durch den Einsatz neuer Medien für die Ergänzung der Hochschullehre. Gerade im Rahmen der Aneignung neuen Wissens scheint es möglich, dass sich Studierende dieses selbstständig und eigenaktiv in den Selbstlernmodulen erwerben. Dabei rückt der Dozent stärker in die Rolle des Tutors, der unterstützend und beratend zur Seite steht.

Auch Vorlesungen sind für den Erwerb von Wissen wichtig. In dieser Evaluation fiel die Einschätzung dieser Veranstaltungsform durch die Studierenden etwas

geringer aus, weil gerade die Skalen der Dimension des Lernprozesses – Motivation und Nutzung des Angebots als wichtige Voraussetzung für die Initiierung kognitiver Prozesse – mittlere Werte erhielten. Die Aufgabe muss daher zukünftig sein, verstärkt darauf zu achten, motivationale und kognitive Prozesse in Vorlesungen zu fördern. Eine Möglichkeit bestünde darin, die Lehr-Lernangebote in Form von virtuellen Phasen und Präsenzphasen – in diesem Fall Selbstlernmodule und Vorlesungen mit flashanimierten Folien – im Sinne von „blended learning“ zu kombinieren (Reinmann-Rothmeier, 2003; Sauter & Sauter, 2002).

## Literatur

- Behrens, U. (1999). *Teleteaching is easy!?. Pädagogisch-psychologische Qualitätskriterien und Methoden der Qualitätskontrolle für Teleteaching-Projekte*. Landau: Verlag Empirische Pädagogik.
- Belanger, F. & Jordan, D. H. (2000). *Evaluation and Implementation of Distance Learning: Technologies, Tools and Techniques*. London: Idea Group Publishing.
- Bruns, B. & Gajewski, P. (2000). *Multimediales Lernen im Netz. Leitfaden für Entscheider und Planer* (2. Aufl.). Berlin: Springer-Verlag.
- Ehlers, U. (2002). *Qualität beim E-Learning: Der Lernende als Grundkategorie bei der Qualitätssicherung*. Verfügbar unter: [www.medienpaed.com/02-1/ehlers1.pdf](http://www.medienpaed.com/02-1/ehlers1.pdf) [01.07.2003].
- Eppler, M. J. & Mickeler, F. (2003). The Evaluation of New Media in Education: Key Questions of an E-Learning Measurement Strategy. *ScomS: New Media in Education*, 39-59.
- Euler, D. (1992). *Didaktik des computerunterstützten Lernens. Praktische Gestaltung und theoretische Grundlagen*. Nürnberg: BW Bildung und Wissen Verlag und Software GmbH.
- Euler, D. (2002). Selbstgesteuertes Lernen mit Multimedia und Telekommunikation gestalten. In A. Hohenstein & K. Wilbers (Hrsg.), *Handbuch E-Learning*. Köln: Deutscher Wirtschaftsdienst.
- Henninger, M. (2001). *Evaluation von multimedialen Lernumgebungen und Konzepten des e-learning* (Forschungsbericht Nr. 140). München: Ludwig-Maximilians-Universität, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie.
- Hesse, F.W. & Mandl, H. (2000). Neue Technik verlangt neue pädagogische Konzepte. Empfehlungen zur Gestaltung und Nutzung von multimedialen Lehr- und Lernumgebungen. In Bertelsmann Stiftung, Heinz Nixdorf Stiftung (Hrsg.), *Studium online. Hochschulentwicklung durch neue Medien* (S. 31-49). Gütersloh: Verlag Bertelsmann Stiftung.
- Lang, M. & Pätzold, G. (2002). *Multimedia in der Aus- und Weiterbildung: Grundlagen von Fallstudien zum netzbasierten Lernen*. Köln: Deutscher Wirtschaftsdienst.
- Langer, I., Schulz von Thun, F. & Tausch, R. (1981). *Sich verständlich ausdrücken*. München: Reinhardt.
- Prenzel, M., Eitel, F., Holzbach, R., Schoenhein, R.-J. & Schweiberer, L. (1993). Lernmotivation im studentischen Unterricht in der Chirurgie. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 7, 125-137.

- Reinmann-Rothmeier, Mandl & Ballstaedt, (1995). *Lerntexte in der Weiterbildung. Gestaltung und Bewertung*. Erlangen: Publicis MDC Verlag.
- Reinmann-Rothmeier, G. , Mandl, H. & Prenzel, M. (1997). Modul 4: Qualitätssicherung bei multimedialen Lernumgebungen. In H.F. Friedrich, G. Eigler, H. Mandl, W. Schnotz, F. Schott & N. Seel (Hrsg.), *Multimediale Lernumgebungen in der betrieblichen Weiterbildung* (S. 267-333). Neuwied: Luchterhand.
- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. 1998. *Evaluation von Lernsoftware*. (Forschungsbericht Nr. 12). München: Ludwig-Maximilians-Universität, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie.
- Reinmann-Rothmeier & Mandl, H. (2001a). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In B. Weidemann, A. Krapp, M. Hofer, G. L. Huber & H. Mandl (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 603-648). Weinheim: Beltz.
- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (2001b). *Virtuelle Seminare in Hochschule und Weiterbildung: Drei Beispiele aus der Praxis*. Bern: Huber.
- Reinmann-Rothmeier, G. (2003). *Didaktische Innovation durch Blended Learning. Leitlinien anhand eines Beispiels aus der Hochschule*. Bern: Hans Huber Verlag.
- Sauter, W. & Sauter, A. M. (2002). *Blended Learning: Effiziente Integration von E-Learning und Präsenztraining*. Neuwied: Luchterhand.
- Tergan, S.-O. (2000). Grundlagen der Evaluation. In P. Schenkel, S.-O. Tergan & A. Lottmann (Eds.), *Qualitätsbeurteilung multimedialer Lern- und Informationssysteme* (S. 22-51). Nürnberg: BW Bildung und Wissen.
- Wild, E., Hofer, M. & Pekrun, M. (2001). Lernmotivation. In B. Weidemann, A. Krapp, M. Hofer, G. L. Huber & H. Mandl (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch* (S. 218-242). Weinheim: Beltz.
- Willige, M. & Rüb, H. (2002). *Zur Evaluation von Online-Lernprogrammen. Ein Überblick über die zentralen Grundlagen und das Evaluationskonzept des Modellvorhabens MILQ (Multimediale Interaktive Leittext-Qualifizierung)*. Hamburg: INBAS GmbH.
- Wottawa, H. & Thierau, H. (1998). *Lehrbuch Evaluation* (2. vollst. überarb. Aufl.). Bern: Verlag Hans Huber.

## **Anhang A**

### Fragebogen zu Vorlesungen mit flash-animierten Folien

Items, Cronbach's Alpha, Mittelwerte, und Standardabweichungen für die  
Skalen der Präsenzveranstaltung

Skala/Items	$\alpha$	M	(SD)
<i>Allgemeine Akzeptanz</i>	.78	3.36	(0.91)
Die Veranstaltung hat mir gut gefallen.		3.41	(1.11)
Ich würde meinen KommilitonInnen den Besuch dieser Vorlesung empfehlen.		3.23	(1.27)
Die Darstellung der Vorlesungsinhalte durch den Dozenten fand ich für das Verständnis hilfreich.		3.43	(1.03)
Der Dozent hat Fragen so beantwortet, dass ich den Inhalt besser verstanden habe.		3.79	(1.10)
<i>Didaktische Gestaltungskriterien</i>			
Zielexplication	.73	2.83	(1.21)
Die Lehr-Lernziele wurden explizit formuliert.		3.11	(1.46)
Die Auswahl der Lehr-Lernziele wurde begründet.		2.53	(1.28)
Problemorientierung	.32	3.55	(0.69)
Authentische Fälle veranschaulichen den Inhalt.		3.67	(1.03)
Konkrete Problemstellungen sind für das Verständnis des Inhalts hilfreich.		3.82	(0.98)
Der Inhalt wird aus verschiedenen Blickwinkeln betrachtet.		3.14	(1.17)
<i>Mediendidaktische Gestaltungskriterien</i>			
Navigation	.75	4.14	(0.63)
Die einzelnen Buttons erklären sich von selbst.		3.70	(1.22)
Das Layout des Bildschirms ist übersichtlich.		4.30	(0.66)
Die Lernumgebung lässt sich intuitiv bedienen.		4.05	(0.95)
Die Schrift der Folien ist gut lesbar.		4.70	(0.57)
Die Oberfläche ist benutzerfreundlich gestaltet.		3.89	(0.94)
Verständlichkeit der Medien	.74	3.76	(0.64)
Die Folien waren anschaulich.		3.97	(0.80)
Die Folien hatten eine nachvollziehbare Gliederung.		3.90	(0.85)
Die Folien waren inhaltlich verständlich.		3.90	(0.63)
Die Folien waren inhaltlich zu umfangreich. ( <i>umkodiert</i> )		2.63	(0.56)
Die Folien sind auch ohne die Unterstützung eines Dozenten verständlich.		3.13	(0.30)

<i>Mediendidaktische Gestaltungskriterien</i>			
Wirkung der Medien	.76	3.83	(0.78)
Die Visualisierungen (Grafiken, Abbildungen, Animationen) haben mich vom Lernen abgelenkt. ( <i>umkodiert</i> )		4.47	(0.74)
Die Folien halfen, Zusammenhänge besser zu verstehen.		4.02	(1.03)
Die medialen Visualisierungen haben die Darstellung des Stoffes durch den Dozenten sinnvoll erweitert.		3.83	(0.87)
Die mediale Gestaltung der Vorlesung war für das Lernen hilfreich.		3.63	(1.19)
Die Folien halfen, den Inhalt der Vorlesung besser zu verstehen.		3.78	(0.97)
<i>Lernprozess</i>			
Motivation	.91	2.79	(1.24)
Während den Vorlesungsstunden erlebte ich mich als interessiert.		2.73	(1.39)
Die Vorlesung machte mir Spaß.		2.96	(1.22)
Während der Vorlesung fand ich das Lernen richtig spannend.		2.03	(1.38)
Lernstrategien	.61	3.09	(1.41)
Ich habe mir auch nach den Vorlesungsstunden Gedanken zum Stoff gemacht.		3.21	(1.44)
Ich habe den Stoff regelmäßig nachbereitet.		3.13	(1.13)
Wichtige Inhalte habe ich mir während der Vorlesungsstunde auf einem Blatt mitnotiert.		3.17	(1.99)
<i>Lernerfolg / Lerntransfer</i>			
Durch die Vorlesung habe ich mir Wissen über ... angeeignet.	.80	3.49	(0.93)
Ich habe in der Vorlesung sehr viel Neues gelernt.		3.78	(1.18)
Ich habe in der Vorlesung sehr viel Neues gelernt.		3.53	(1.32)
Die Vorlesung hat mir geholfen, Zusammenhänge gut zu verstehen.		3.18	(1.11)
Die Inhalte der Vorlesung sind für das weitere Studium hilfreich.		3.48	(1.06)



## **Anhang B**

### Fragebogen zur Selbstlernmodulen

Items, Cronbach's Alpha, Mittelwerte, und Standardabweichungen für die  
Skalen der Selbstlerneinheit

Skala/Items	$\alpha$	M	(SD)
<i>Allgemeine Akzeptanz</i>	.81	4.05	(0.71)
Die Bearbeitung der Selbstlerneinheit hat mir gut gefallen.		4.07	(0.83)
Ich würde meinen KommilitonInnen das Bearbeiten der Selbstlerneinheit empfehlen.		4.14	(0.77)
Die Darstellung der Selbstlerneinheiten fand ich für das Verständnis hilfreich.		3.93	(0.92)
<i>Didaktische Gestaltungskriterien</i>			
Zielexplication	.75	2.93	(0.92)
Die Lehr-Lernziele wurden explizit formuliert.		3.07	(1.27)
Die Auswahl der Lehr-Lernziele wurde begründet.		2.79	(0.70)
Problemorientierte Didaktik	.65	3.84	(0.56)
Authentische Fälle veranschaulichen den Inhalt.		3.93	(0.92)
Konkrete Problemstellungen sind für das Verständnis des Inhalts hilfreich.		4.00	(0.78)
Der Inhalt wird aus verschiedenen Blickwinkeln betrachtet.		3.21	(0.80)
Die eigenaktive Auseinandersetzung mit den Inhalten wird in der Lerneinheit ermöglicht.		4.21	(0.70)
<i>Mediendidaktische Gestaltungskriterien</i>			
Verständlichkeit der Medien	.89	3.88	(0.74)
Die Texte sind präzise verfasst.		3.86	(0.77)
Die Texte haben eine nachvollziehbare Gliederung.		4.00	(0.78)
Die Texte sind verständlich geschrieben.		3.64	(0.75)
Die Texte sind inhaltlich zu lang. ( <i>umkodiert</i> )		2.79	(1.72)
Fachwörter werden erklärt.		4.00	(1.04)
Die Bilder sind anschaulich.		3.93	(1.07)
Die Bilder sind inhaltlich verständlich.		4.36	(0.84)
Die Bilder sind für das Verständnis hilfreich.		4.07	(0.92)
Text und Bilder sind inhaltlich aufeinander bezogen.		4.29	(0.83)

## EVALUATION DES EINSATZES VON NEUEN MEDIEN

---

---

Wirkung der Medien	.77	4.00	(0.66)
Das erworbene Wissen wurde durch mediale Visualisierungen vertieft.		3.93	(0.83)
Die mediale Gestaltung der Selbstlerneinheit war für das Lernen hilfreich.		3.79	(0.89)
Die mediale Aufbereitung der Inhalte hat geholfen, Zusammenhänge besser zu verstehen.		4.00	(0.88)
Die Bilder halfen, den Text besser zu verstehen.		4.29	(0.83)
<hr/>			
<i>Lernprozess</i>			
Motivation	.67	3.31	(0.61)
Während der Lernsitzung erlebte ich mich als interessiert.		3.50	(0.76)
Während der Lernsitzung machte mir das Arbeiten Spaß.		3.36	(0.75)
Während der Lernsitzung fand ich das Lernen richtig spannend.		3.07	(0.83)
<hr/>			
<i>Lernerfolg / Lerntransfer</i>	.61	3.67	(0.56)
Durch die Selbstlerneinheit habe ich mir Wissen über ... angeeignet.		4.00	(0.78)
Ich habe in der Selbstlerneinheit sehr viel Neues gelernt.		3.36	(0.84)
Die Selbstlerneinheit hat mir geholfen, Zusammenhänge besser zu verstehen.		3.79	(0.80)
Die Inhalte der Selbstlerneinheit sind für das weitere Studium hilfreich.		3.64	(0.84)

---