MEDIEN IN DER WISSENSCHAFT : BAND 21

Ulrike Rinn, Dorothee M. Meister (Hrsg.)

Didaktik und Neue Medien



Konzepte und Anwendungen in der Hochschule

WAXMANN

Ulrike Rinn, Dorothee M. Meister (Hrsg.)

Didaktik und Neue Medien

Konzepte und Anwendungen in der Hochschule



Waxmann Münster / New York
München / Berlin

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.ddb.de abrufbar.

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 08NM149 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Zukunfts-investitions-programm zip

Medien in der Wissenschaft; Band 21
Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft e.V.

ISSN 1434-3436
ISBN 3-8309-1216-1

© Waxmann Verlag GmbH, Münster 2004

http://www.waxmann.com
E-Mail: info@waxmann.com

Umschlaggestaltung: Pleßmann Kommunikationsdesign, Ascheberg
Titelbild: Sebastian Groteloh
Satz: Stoddart Satz- und Layoutservice, Münster
Druck: Buschmann GmbH & Co. KG, Münster
gedruckt auf alterungsbeständigem Papier, DIN 6738

Alle Rechte vorbehalten
Printed in Germany

Inhalt

Ulrike Rinn, Dorothee M. Meister
Didaktik und Neue Medien – Eine Einführung 7

Konzeptionelle Überlegungen zur Didaktik

Rolf Schulmeister
Didaktisches Design aus hochschuldidaktischer Sicht –
Ein Plädoyer für offene Lernsituationen 19

Gerhard Tulodziecki und Bardo Herzig
Allgemeine Didaktik und computerbasierte Medien 50

Jens Haugan und Stefan Hopmann
Die allgemeine Didaktik im Zeitalter von Online-Lernen:
Digitale Zukunft ... *analoge Vergangenheit?* 72

Jean-Luc Patry
Traditionelle und situationsspezifische Ansätze im Lehr-/Lernbereich –
Konkurrenz oder Komplementarität? 84

Helmut M. Niegemann
Modelle des Instruktionsdesigns: Zu Möglichkeiten und
Grenzen didaktischer Hilfestellungen 102

Wolfgang Schnotz, Markus Molz und Ulrike Rinn
Didaktik, Instruktionsdesign und Konstruktivismus:
Warum so viele Wege nicht nach Rom führen 123

Multimedial orientierte Praxisbeispiele

Gerhard Weber, Stefan Lippitsch und Stephan Weibelzahl
Virtuelle Lernkurse zur Einführung in die Psychologie
für Pädagogik- und Lehramtsstudierende 149

Thomas Jechle
Psychologieseminare im Internet – Kommentar zum Projekt „PSI“ 167

Katharina Cramer, Erhard Cramer und Udo Kamps
Die elementar-modulare Struktur der Lehr- und Lernumgebung EMILeA-stat ... 175

Bettina Pfleging
Eine internetbasierte Lehr- und Lernumgebung zur Statistik –
Kommentar zum Projekt „e-stat“ 192

Stefan Krause
Situiertes Lernen in virtuellen Realitäten – *die* Didaktik der neuen Medien? 197

Peter Langkafel
Griechische Mythologie und E-Learning?
Kommentar zum Projekt „Prometheus“ in der Medizin 209

Telemedial orientierte Praxisbeispiele

Rainer Heers und Katrin Allmendinger
Didaktische Ansätze der netzbasierten Vermittlung von
Moderations- und Kreativitätstechniken im Projekt Moderation VR 221

Günter Dörr
Moderations- und Kreativitätstechniken im Internet –
Kommentar zum Projekt „Moderation VR“ 237

Stefan Aufenanger, Michael Janneck und Bernd Pape
WissPro. Wissensprojekt „Informatiksysteme im Kontext“.
Vernetzte Lerngemeinschaften in gestaltungs- und
IT-orientierten Studiengängen 241

Bardo Herzig
Wissensprojekt „Informatiksysteme im Kontext“ –
Kommentar zum Projekt „WissPro“ 249

Johann S. Magenheim
Wissensmanagement, Dekonstruktion und „Learning Communities“
in der Softwaretechnik – Didaktische Konzepte im BMBF-Projekt MuSofT 255

Holger Horz
Was man aus MuSofT für Projekte zur Virtualisierung der
konventionellen Hochschullehre lernen kann – Kommentar
zum Beitrag „Wissensmanagement, Dekonstruktion und
‚learning communities‘ in der Softwaretechnik“ 270

AutorInnenverzeichnis 277

Ulrike Rinn, Dorothee M. Meister

Didaktik und Neue Medien – Eine Einführung

Mit den Neuen Medien erhalten didaktische Gesichtspunkte einen herausgehobenen Stellenwert. Bislang waren die didaktischen Diskussionen eher einem kleinen Kreis von Pädagogen, Psychologen und Fachwissenschaftlern vorbehalten und fokussierten auf der Handlungsebene das Lehren und Lernen, insbesondere in Präsenz- oder auch Fernlehrveranstaltungen. In diesem Kontext gibt es schon seit langem didaktische Theorien und Modelle, die detaillierte Überlegungen darüber repräsentieren, welche Dimensionen für Lehr-/Lernprozesse von Bedeutung sind und wie die Lehr-/Lernprozesse selbst so strukturiert, organisiert und methodisch realisiert werden können, um die damit verknüpften Ziele erreichen zu können. Ein Grund, warum die didaktische Diskussion keine wirklich breite Aufmerksamkeit auf sich zog, liegt sicher auch darin begründet, dass das Lehren und Lernen als intime Konstellation wahrgenommen wird, die stärker von der „pädagogischen Situation" und vom „pädagogischen Takt" abhängig ist als von einer detaillierten Planung. Darüber hinaus entzieht sich die tendenziell „geschlossene" Lehr-/Lernsituation (außer bei Lehrproben) einer breiteren Transparenz darüber, nach welchen didaktischen Prinzipien in realen Situationen gehandelt wird, womit auch ein verstärkter Erklärungsbedarf hinfällig wird. Diese Marginalisierung der Didaktik ändert sich für den Hochschulbereich seit einigen Jahren zunehmend, insbesondere seit DER SPIEGEL 1989 zum ersten Mal die deutschen Universitäten nach ihren Leistungen in Lehre und Studium in eine Rangreihe brachte. Dieses Ranking hat nicht unwesentlich dazu beigetragen, dass eine Sensibilität für didaktische Aspekte und Fragen nach den Kompetenzvoraussetzungen auf Seiten der Lehrenden im Hochschulbereich entstanden ist, einschließlich der Etablierung von Lehrevaluationen (Welbers, 2003).

Mit den Neuen Medien und den damit verbundenen Möglichkeiten von Multimedia und Telemedia erhalten didaktische Aspekte im Hochschulbereich indes eine neue Dynamik und gewinnen enorm an Bedeutung. Denn in diesen Konstellationen können die Lehr-/Lernprozesse nicht mehr in einer mehr oder weniger vorstrukturierten didaktischen Konzeption beliebig verändert bzw. an jeweilige Lehr- und Lernbedürfnisse adaptiert werden. Vielmehr bedarf es schon im Vorhinein einer detaillierten didaktischen Planung der Struktur, die mit den multi- und telemedialen Angeboten realisiert werden soll. Darüber

hinaus werden die Lehr-/Lernangebote über eine Präsenz im Internet tendenziell immer transparenter und allgemein zugänglicher. Das Lehren und Lernen wird aber nicht nur immer mehr zu einer „öffentlichen Situation", sondern gleichzeitig auch über die medialen Möglichkeiten der Dokumentation und Archivierung einer öffentlichen didaktischen Analyse zugänglich. Letztlich bedeutet dies, dass eine Qualitätskontrolle und Überprüfung dessen, wie die Inhalte aufbereitet, strukturiert und den Lernenden zugänglich gemacht werden, genauso wie die Möglichkeiten der Kommunikation und Kollaboration, auf ganz neue Weise möglich wird.

Insofern wundert es nicht, dass Planungsnotwendigkeiten, Öffentlichkeit, Transparenz und Kontrollierbarkeit von Lehr-/Lernprozessen eine didaktische Renaissance erzeugen. Uns stellt sich in diesem Zusammenhang auch die Frage, ob mit Hilfe der neuen Technologien traditionell eingeschliffene Lehr- und Lernformen an bundesdeutschen Hochschulen verbessert werden können. Dieser Diskurs lässt Diskussionen der Hochschuldidaktik wieder auferstehen und knüpft an die seit den 70er Jahren bestehenden Bemühungen an, die Praxisrelevanz des Studiums durch innovative Lehr- und Lernformen zu verbessern. Darüber hinaus stellt sich die Frage, nach welchen didaktischen Konzepten die Lehrmaterialien aufbereitet sind, womit auch Diskurse der Mediendidaktik tangiert sind. Hierbei muss auch berücksichtigt werden, inwieweit sich didaktische Möglichkeiten mit den neuen Technologien erweitert haben.

Bevor im Weiteren diese Themenbereiche im vorliegenden Sammelband dokumentiert werden, möchten wir zunächst noch einen Blick auf die didaktischen Konzepte werfen, die in der Hochschulpraxis gegenwärtig praktiziert werden. Im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung aufgelegten Förderprogramms „Neue Medien in der Bildung – Bereich Hochschulen" (NMB) haben wir die Gelegenheit, die geförderten 100 Verbundprojekte mit insgesamt 541 Projektpartnern im Rahmen unseres Begleitprojektes „kevih – Konzepte und Elemente virtueller Hochschule" am Institut für Wissensmedien genauer zu untersuchen. Hierzu führten wir eine Analyse der im Rahmen der NMB-Ausschreibung eingereichten Projektskizzen durch sowie eine Online-Umfrage bei den NMB-Förderprojekten[1].

1 Die Online-Umfrage wurde durchgeführt von den Projekten „Neue Medien im Hochschulbereich – Bestand, Nutzung, Entwicklung" der HIS GmbH, Hannover, und „kevih – Konzepte und Elemente virtueller Hochschule" am IWM, Institut für Wissensmedien, Tübingen. Die Daten der Online-Umfrage werden gegenwärtig noch ausgewertet und können in die Darstellung nicht einbezogen werden. Die ersten Ergebnisse bestätigen jedoch die Analysen der Projektskizzen, die im Moment für eine Online-Publikation aufbereitet werden und unter der Projekthomepage http://www.iwm-kmrc.de/kevih zu finden sind.

Die Analyse der Projektskizzen (Rinn et al., 2003) gibt eindeutige Trends wieder, wie virtuelle Elemente und didaktische Konzeptionen der neuen Hochschulangebote verzahnt und umgesetzt werden.

Im Rahmen der Ausschreibung „Neue Medien in der Bildung“ wurden die Antragssteller aufgefordert, mediendidaktische und medienpädagogische Konzeptionen für die Gestaltung der Lernumgebung und der kommunikativen Elemente zu beschreiben. Dementsprechend fanden sich in fast allen Projektskizzen (92%) didaktisch begründete Konzeptionen der geplanten Lehr-/Lernszenarien. Allerdings wurden dabei nur in rund einem Drittel der Projektskizzen (34%) Bezüge zu einschlägigen wissenschaftlichen Konzepten wie Lerntheorien, didaktischen oder Instruktionsdesign-Modellen oder aber auch einschlägige Begrifflichkeiten der pädagogisch-psychologischen Forschung hergestellt. Verweise erfolgten hauptsächlich auf gegenwärtig weit verbreitete, oft schlagwortartig verwendete Begrifflichkeiten wie problemorientiertes, konstruktivistisches, selbstorganisiertes, interaktives, individualisiertes, adaptives und kooperatives Lernen; auf einschlägige Modelle und Theorien wurde kaum verwiesen – so fehlten z.B. Hinweise auf die Verwendung von stärker praxisorientierten, meist präskriptiven Instructional Design Modellen weitgehend. U.E. spiegelt dieser Befund die an Hochschulen gegenwärtig bestehende Kluft zwischen den Erkenntnissen aus den Bereichen Hochschul- und Mediendidaktik, allgemeine Didaktik und Pädagogische Psychologie und der Praxis der Lehre und des Lernens wider.

Neben dem Ziel der Erhöhung der Verfügbarkeit von Inhalten (85%) spielen in den Projektskizzen auch didaktisch motivierte Begründungen wie vergrößerte Anschaulichkeit (82%) und Entlastung der Präsenzphase (62%) für den Einsatz der Medien eine zentrale Rolle. Es werden vorwiegend integrierbare Studienmodule/Lernbausteine (83%) entwickelt, die flexibel bei verschiedenen Veranstaltungstypen sowie unterschiedlichem Virtualisierungsgrad eingesetzt werden können. Umfassendere Angebotstypen wie eigenständige Veranstaltungen (29%) oder weitgehend komplett virtualisierte Studienangebote bzw. Fernstudienangebote (11%) sind demgegenüber seltener.

Unter multimedialen Nutzungsformen wird Lernsoftware verstanden, die verschiedene Medienformate (Text, Bild, Audio, Video etc.) integriert und primär zur Informations- und Wissensvermittlung genutzt wird. Der geplante Einsatz von Multimedia erfolgt in den Projekten unter gezielter Nutzung der spezifischen Potenziale von Multimedia (also Interaktivität, vielfältige Repräsentationsmöglichkeiten und flexible Navigation): anspruchsvolle Nutzungsformen wie Simulationen (72%), Animationen (63%) oder Hypermedia (53%) wurden in den Projektskizzen häufiger genannt als die „traditionellen“ multimedialen Nutzungsformen Tutorials (47%), Lernumgebungen (46%) und Übungspro-

gramme (44%). Der geplante Einsatz nicht-interaktiver Formen wie Folien, einfache HTML-Seiten, elektronische Studienbriefe etc. (in der Summe 36%) wird demgegenüber deutlich weniger erwähnt; hier ist zu vermuten, dass deren tatsächlicher Einsatz im Rahmen der Projekte deutlich höher liegt und diese Nutzungsformen als zu trivial angesehen werden, um in den Projektskizzen Raum einzunehmen. Die Nutzung multimedialer Formen wurde bei einem Großteil der Projekte überwiegend unter didaktischer Einbettung beschrieben.

Telemediale Anwendungen beschreiben die Nutzung vernetzter Computer zur Kommunikation/Kooperation und zum Datenaustausch. Genutzt werden sollen gemäß den Projektskizzen vorwiegend textbasierte Formen wie Newsgroup (56%), Chat (55%) oder E-Mail (45%). Technisch aufwändigere Anwendungen wie Videokonferenz (23%), Videoübertragung (22%) oder Applicationsharing (19%) werden hingegen deutlich seltener erwähnt. Die telemedialen Anwendungen wurden in den Projektskizzen im Vergleich zu den multimedialen Nutzungsformen stärker unter Verweis auf technische Möglichkeiten sowie Standards und weniger unter didaktischer Perspektive dargestellt. Dies rührt u.E. daher, dass der Einsatz multimedialer Nutzungsformen im Lehr-/Lernkontext eine längere Tradition aufweist als die Verwendung telemedialer Anwendungen, so dass zu letzteren weniger Erfahrungen existieren, auf die Bezug genommen werden kann.

Betrachtet man die geplanten Lehr-/Lernszenarien in einer Gesamtschau, so kann die Frage gestellt werden, ob eher „Ergänzungs-/Anreicherungsszenarien" entwickelt werden, die „traditionelle" Formen und Strukturen der Hochschullehre durch virtuelle Elemente ergänzen, oder „Veränderungsszenarien", die eine didaktisch-strukturelle Veränderung der althergebrachten Hochschullehre bedeuten (zu Lehr-/Lernszenarien vgl. auch Dittler & Bachmann, 2003). Es überwiegen multimediale Ergänzungen zu Vorlesungen (61%) oder Seminaren (59%) bzw. eigenständige multimediale Kurse (59%) – also Elemente, die eher der Ergänzung traditioneller Hochschulveranstaltungen dienen – gegenüber telemedialen Ergänzungen zu Seminaren (33%) oder Vorlesungen (29%), virtuellen Seminaren (21%), virtuellen Vorlesungsformen (16%) sowie virtuellen Laboren (6%) – Elemente, die eher strukturelle Veränderungen der Hochschullehre erfordern. Betrachtet man mögliche weitere Einsatzszenarien der in den Projektskizzen beschriebenen Produkte, so ergibt sich ein analoges Bild: Ohne weitere Ergänzungen sind diese eher im Rahmen der Präsenzlehre (87%) und beim (unbetreuten) Selbstlernen (69%) als bei Kombinationen von Präsenzlehre und Fernstudium (48%) oder im reinen Fernstudium (40%) einsetzbar. Auch im methodischen Bereich sind bislang „traditionelle" Elemente noch vorherrschend, ein Trend zu bisher in der Hochschule weniger verbreiteten methodischen Varianten scheint möglicherweise durch die Neuen

Medien induziert zu sein: Einzelarbeit (94%) – z.B. als eigenständiges Lernen in Verbindung mit multimedialer Lernsoftware – wird als die wichtigste Sozialform genannt. Jedoch realisiert die Mehrheit der Projekte auch Gruppenarbeit (67%) oder Partnerarbeit (5%) – z.B. in Verbindung mit telemedialer Online-Kommunikation und Kooperation; explizite Angebote für Großgruppen (21%) werden dagegen weniger geplant. Die Projekte verwenden für die traditionelle Hochschullehre charakteristische, darbietende Lehrverfahren (77%) wie Vortrag und Vorlesung. Daneben finden auch erarbeitende Lehrverfahren (73%) wie Praktikum und Übung, aber auch in großem Umfang stärker Lerner aktivierende, explorative Verfahren (75%) wie Projektarbeit, Fallstudie oder Planspiel Eingang in die Lehre.

Insgesamt ist festzustellen, dass in den Projektskizzen noch eine „Ergänzung/ Anreicherung" traditioneller Formen der Hochschullehre im Vordergrund steht, sich jedoch ein Trend zu strukturellen Veränderungen – induziert durch Neue Medien – anzudeuten scheint. Im Mittelpunkt der „Neue Medien in der Bildung"-Projekte stehen meist hybride Szenarien, in denen Studierende durch die Teilvirtualisierung zumeist mit größerer zeitlich-räumlicher Flexibilität lernen können. Unter Berücksichtigung der deutschen Hochschultradition und infrastruktureller Rahmenbedingungen kann der Einsatz hybrider Lehr-/Lernszenarien als besonders sinnvoll erachtet werden – wenn es die Möglichkeit gibt, dass sich Studierende in Präsenzveranstaltungen treffen können, so erscheinen rein virtuelle Veranstaltungen nicht als notwendig (vgl. auch Dittler & Bachmann, 2003). Deutlich hervorzuheben ist jedoch, dass der angedeutete Trend zu stärker studierendenorientierten und -aktivierenden Lehr-/Lernformen erst dann fortgesetzt wird, wenn das Potenzial Neuer Medien zu Interaktivität, Visualisierung, Diskurs und Kooperation gezielt genutzt wird.

Die Ergebnisse unserer empirischen Untersuchungen legen den Eindruck nahe, dass in den Förderprojekten eine Theorie-Praxis-Lücke besteht: Eine Vielzahl unterschiedlichster (teil-)virtueller Szenarien wurde mit dem Ziel der Qualitätsverbesserung der Lehre entwickelt; dies sollte u.a. durch Verbesserung der Qualität der Studierendenbetreuung und durch Unterstützung selbstorganisierten Lernens erfolgen. Jedoch weist die Analyse der Projektskizzen darauf hin, dass im Bereich der theoretischen Fundierung zahlreicher Projekte noch Nachholbedarf besteht (vgl. zur Verwendung entsprechender Konzepte im Hochschulbereich auch Niegemann sowie Schnotz et al. in diesem Band). Ein stärkerer Austausch zwischen den praktischen Erfahrungen aus den Projektentwicklungen und den Erkenntnissen aus Didaktik und Lehr-/Lernforschung könnte hier für beide Seiten Gewinn bringend sein. Zur Schließung dieser Lücke beizutragen ist ein Anliegen des hier vorgelegten Bandes.

Zum Aufbau des Bandes

Die in diesem Band versammelten Beiträge dokumentieren den Workshop „Didaktik und Neue Medien“, der am 19. und 20. November 2002 am Institut für Wissensmedien in Tübingen stattfand[2].

Das Anliegen des Workshops war es, unterschiedliche Lehr-/Lernparadigmen sowie im Bereich der Didaktik existierende Vorstellungen und Modelle im Hinblick auf deren Vereinbarkeit und Konsequenzen für die Praxis des computerunterstützten Lehrens und Lernens zu diskutieren. Einen Rahmen bildeten übergreifende Vorträge, in denen unter verschiedenen Sichtweisen ein Überblick über den aktuellen Stand der didaktischen Forschung, über hochschuldidaktische Aspekte sowie eine kritische Reflexion zum Einsatz neuer Medien unter didaktischer Perspektive erfolgten. Eine Konkretisierung fanden die konzeptionellen Überlegungen durch Berichte zu den didaktischen Konzeptionen aus sechs Praxisprojekten des NMB-Förderprogramms, die jeweils von einem externen Kommentator bzw. einer Kommentatorin als Einstieg in eine Falldiskussion begleitet wurden. Nicht zuletzt spielte dabei auch das Verhältnis von Medien und Methoden eine Rolle.

Der Aufbau des Workshops spiegelt sich in der Darstellung der Beiträge in diesem Band wider. Über die drei thematisch untergliederten Blöcke wird im Folgenden eine kurze Vorschau gegeben.

Teil I: Konzeptionelle Überlegungen zur Didaktik

Rolf Schulmeister entwirft in seinem Beitrag eine Konzeption für E-Learning-Umgebungen, die ausgerichtet ist auf eine dezidiert hochschuldidaktische Perspektive. Beim Lehren und Lernen an Hochschulen spielen seines Erachtens die Interaktivität und das Feedback in offenen Lernsituationen eine zentrale Rolle. Gerade ein solches didaktisches Design ermöglicht es Studierenden, ihren individuellen Interessen gemäß zu lernen.

Der Stellenwert der allgemeinen Didaktik im Kontext des Lehrens und Lernens mit neuen Medien wird in dem Beitrag von *Gerhard Tulodziecki* und *Bardo Herzig* näher beleuchtet. Auf der Grundlage eines handlungs- und entwicklungsorientierten Ansatzes wird dargestellt, wie in personale Interaktionen eingebettete sowie selbstgesteuerte Lernprozesse mit Medien angeregt und un-

2 Die Website zum Workshop ist bis auf weiteres zu erreichen unter: http://www.iwm-kmrc.de/kevih/workshops/

terstützt werden können. Es werden Hinweise für Gestaltung und Einsatz der Medien gegeben.

Jens Haugan und *Stefan Hopmann* plädieren in ihrem Beitrag dafür, die allgemeine Didaktik trotz der vermeintlichen Innovationen beim Online-Lernen nicht zu vernachlässigen. Neue Terminologien, so ihre Schlussfolgerung, lassen „alte" didaktische Theorien nicht obsolet werden, vielmehr können neue Technologien höchstens dazu beitragen, althergebrachte Aufgaben besser zu bewältigen.

Im Fokus des Artikels von *Jean-Luc Patry* steht der Aspekt der Situationsspezifität pädagogischen Handelns von an Lehr-/Lernprozessen beteiligten Personen: An einem konstruktivistisch orientierten Unterrichtsbeispiel wird diskutiert, inwiefern situationsunspezifisches und situationsspezifisches unterrichtliches Handeln in einem Konkurrenz- oder einem komplementären Verhältnis zueinander stehen. Dabei werden wichtige Elemente konstruktivistisch orientierten Unterrichtens näher beleuchtet.

Im Zentrum des Beitrages von *Helmut M. Niegemann* stehen die Ansätze des Instructional Design. Ausgehend von einer Darstellung der Grundideen und einer Diskussion zur Anwendbarkeit von Erkenntnissen dieser Forschungsrichtung werden ausgewählte ältere und neuere Modelle skizziert. Als Lösungsbeitrag zum Problem der häufig fehlenden Anwendung von Erkenntnissen des Instructional Design wird die Konstruktion eines elektronischen Beratungssystems vorgeschlagen und benötigte Grundelemente dargestellt.

Wolfgang Schnotz, Markus Molz und *Ulrike Rinn* vertreten die Position, dass die vorliegenden Ansätze zur Analyse des Lehrens und Lernens, insbesondere in der Tradition der traditionellen Didaktik, dem Instruktionsdesign und von konstruktivistischen Konzepten, trotz vermeintlich großer Unterschiede oftmals weniger gravierend ausfallen als vermutet. Im Bemühen einer Zusammenführung spannen sie einen „didaktischen Raum" auf, der unterschiedliche Entscheidungsfelder der Gestaltung von Lehr-/Lernszenarien umfasst. Verknüpft werden diese Überlegungen mit Möglichkeiten zur Qualitätsverbesserung in der Hochschullehre.

Teil II: Multimedial orientierte Praxisbeispiele

Durch den seminarbegleitenden Einsatz virtueller, interaktiver und adaptiver Lernkurse im Projekt „PSI – Psychologieseminare im Internet“ soll eine Trennung der reinen Wissensvermittlung von der Reflexion erreicht und so Massenveranstaltungen effektiver und angemessener gestaltet werden. Anhand zweier Evaluationsstudien berichten *Gerhard Weber, Stefan Lippitsch* und *Stephan Weibelzahl* über die Erfahrungen aus unterschiedlichen (teil-)virtualisierten Lehr-/Lernszenarien.

In seinem Kommentar zu PSI diskutiert *Thomas Jechle* u.a. die Relevanz der engen Verzahnung von virtuellen Angeboten mit Präsenzphasen für die Akzeptanz und Nutzung der virtuellen Elemente im Rahmen von „blended learning“-Szenarien. Ferner wird zur vielfach aufgeworfenen Behauptung eines mit virtuellen Vorbereitungsangeboten verbundenen höheren Zeitaufwandes für die Studierenden Stellung genommen.

Das Ziel der multimedialen, webbasierten und interaktiven Lern- und Lehrumgebung EMILeA-stat ist es, eine Software zur angewandten Statistik für unterschiedliche Lernniveaus, zur Unterstützung unterschiedlicher Lehr-/Lernkonzepte und mit verschiedenen thematischen Zugängen bereitzustellen. Der Beitrag von *Katharina Cramer, Erhard Cramer* und *Udo Kamps* beschreibt die zu Grunde liegende elementar-modulare Struktur und veranschaulicht die Umsetzung an Beispielen.

In ihrem Kommentar bespricht *Bettina Pfleging* unter anderem die mit umfassenden, komplexen Lehr-/Lernsystemen wie EMILeA-stat verbundenen Chancen und Möglichkeiten, aber auch Risiken für primär eigenverantwortliches, selbstgesteuertes Lernen.

Die Problematik des Erwerbs von Handlungswissen in der Mediziner-Ausbildung steht bei *Stefan Krause* im Vordergrund. Anhand der Klinikumssimulation Prometheus, in deren Zentrum der Prozess der ärztlichen Entscheidungsfindung steht, werden Möglichkeiten dargestellt, durch situiertes Lernen in virtuellen Realitäten Faktenwissen in Handlungswissen zu überführen und so eine Basis für zukünftige Expertise zu schaffen. Dabei werden auch Bezüge zu einschlägigen psychologischen Theorien hergestellt.

Eingebettet in das Leben des Prometheus diskutiert *Peter Langkafel* in seinem Kommentar anhand der Klinikumssimulation Prometheus die Frage der Gestaltung realitätsnaher Benutzeroberflächen, der metaphern-orientierten Gestaltung Neuer Medien sowie der Grenzen von simulationsbasierten Lernszenarien.

Teil III: Telemedial orientierte Praxisbeispiele

Das Projekt Moderations- und Kreativitätsmodule in VR-Umgebungen (Moderation VR) stellen *Rainer Heers* und *Katrin Allmendinger* vor. Die didaktischen Prinzipien und Hintergründe erläutern sie anhand der Community-Plattform, der multimedialen Lernmodule sowie dem virtuellen Gruppenraum.

In seinem Kommentar geht *Günter Dörr* auf die Elemente bei Moderation VR ein, die für ihn über bisher vorliegende Lernumgebungen hinausgehen. Dabei erscheint ihm der Versuch, die soziale Präsenz (social awareness) zu erhöhen, besonders elegant gelöst zu sein.

Stefan Aufenanger, Michael Jannek und Bernd Pape stellen mit dem Projekt „WissPro. Wissensprojekt Informatiksysteme im Kontext“ Möglichkeiten vor, wie das E-Learning in Studienreformkonzepte integriert werden kann. Das Anliegen ihres Projektes ist es, nicht nur die verschiedenen technischen Möglichkeiten bereitzustellen, sondern Funktionalitäten wie das kollaborative Lernen in den Zusammenhang des Studiums insgesamt zu stellen.

In seinem Kommentar zu WissPro geht *Bardo Herzig* auf die Intentionen und die Ausgangslage des Projektes, die didaktische Strukturierung und das Verhältnis von Technik und Didaktik ein.

Johann S. Magenheim beschreibt detailliert Elemente des Wissensmanagements, die im Projekt „MuSofT – Multimedia in der Software Technik“ Verwendung finden. Die inhaltliche Umsetzung des didaktisch-methodischen Konzepts der Dekonstruktion wird anhand eines Informatik-Labors erläutert.

In seinem Kommentar zu MuSofT entwickelt *Holger Horz* zunächst Kriterien, anhand derer er dann allgemeine Empfehlungen zu didaktischen, organisatorischen und technischen Aspekten ableitet.

Die Organisation des Workshops „Didaktik und Neue Medien“ sowie die Herausgabe des hier vorgelegten Workshop-Bandes erfolgten im Rahmen des Projektes „kevih – Konzepte und Elemente virtueller Hochschule“. Kevih bilanziert und analysiert den aktuellen Stand virtueller Lehrangebote an deutschen Hochschulen und zeigt Entwicklungsperspektiven auf. Dabei werden insbesondere didaktische und curriculare Aspekte einbezogen. Die Grunddaten basieren auf einer Analyse der Verbundprojekte, die im Rahmen des Programms „Neue Medien in der Bildung, Bereich Hochschulen“ vom BMBF gefördert werden. Einen weiteren Schwerpunkt der Arbeit von kevih bildet die Durchführung von Workshops, deren Ergebnisse mit diesem und weiteren Bänden vorgelegt werden.

Allen Autorinnen und Autoren möchten wir für ihre konstruktive Mitarbeit ausdrücklich danken genauso wie unseren Kollegen Dr. Joachim Wedekind, Peter Zentel und Prof. Dr. Dr. Friedrich W. Hesse sowie unserer Kollegin Katja Bett für die konstruktive Unterstützung bei der Vorbereitung und Durchführung des Workshops. Besonderer Dank geht an Doris Digel, Sebastian Groteloh und die studentischen Mitarbeiterinnen, die für eine reibungslose Workshopdurchführung sorgten sowie an Doris Digel, die unter Mitarbeit von Waltraud Lenz für die kompetente und tatkräftige Mitarbeit bei der Erstellung der Druckvorlage sorgte. Verbliebene Mängel, die auf das Konto der Herausgeberinnen gehen, bitten wir nachzusehen.

Tübingen, im August 2003

Ulrike Rinn
Dorothee M. Meister

Literatur

Dittler, M. & Bachmann, G. (2003). Entscheidungsprozesse und Begleitmaßnahmen bei der Auswahl und Einführung von Lernplattformen – Ein Praxisbericht aus dem LearnTechNet der Universität Basel. In K. Bett & J. Wedekind (Hrsg), Lernplattformen in der Praxis. Münster: Waxmann.

Rinn, U., Bett, K., Wedekind, J., Zentel, P., Meister, D.M. & Hesse, F.W. (2003). Virtuelle Lehre an deutschen Hochschulen im Verbund. Eine empirische Untersuchung der Projektkonzeptionen im BMBF-Förderprogramm „Neue Medien in der Bildung“. Online-Publikation des Projektes kevih – Konzepte und Elemente virtueller Hochschule. Tübingen 2003.

Welbers, U. (2003). Hochschuldidaktische Aus- und Weiterbildung: Stand, Strukturen, Perspektiven. In U. Welbers (Hrsg.): Hochschuldidaktische Aus- und Weiterbildung. Bielefeld: W. Bertelsmann.

Teil I

Konzeptionelle Überlegungen zur Didaktik

Rolf Schulmeister

Didaktisches Design aus hochschuldidaktischer Sicht – Ein Plädoyer für offene Lernsituationen

Zusammenfassung

E-Learning-Umgebungen für individuelles Lernen erfordern ein anderes didaktisches Design als klassisches Computerbased Training. Aus hochschuldidaktischer Sicht sind die Interaktivität und das Feedback der Lernobjekte in offenen Lernumgebungen besonders wichtig. Offene Lernumgebungen ermöglichen es den Lernenden, ihren individuellen Eigenheiten gemäß zu lernen. Am Beispiel der Aspekte Lernstil und Lehrstil wird die Rolle individueller Variablen diskutiert.

1 Vorbemerkung

Ich möchte eine Vorbemerkung machen, die mich von der Pflicht dispensiert, die gesamte Bandbreite der Forschungsrichtung auszubreiten, die in der amerikanischen wissenschaftlichen Literatur als „Instructional Design“ bezeichnet wird und deren deutsche Entsprechung „Didaktisches Design“ von Flechsig (1987) geprägt wurde (Bloh & Lehmann, 2002, S. 46f.). Mit dem Instruktionsdesign habe ich mich grundlegend in meinem Buch „Grundlagen hypermedialer Lernsysteme“ (Schulmeister, 1997, S. 115–175) befasst.

Stattdessen möchte ich einige Aspekte der Gestaltung von offenen Lernumgebungen aufgreifen, die für die didaktische Konzeption von virtuellen Lernumgebungen besonders relevant zu sein scheinen: Lernstile, Lehrstile, Interaktivität und Feedback. Der Begriff „offene Lernumgebungen“ signalisiert eine Abkehr von der Methode des Instruktionsdesigns. Aber die Gestaltung offener Lernumgebungen lässt sich immer noch als „didaktisches Design“ verstehen, nämlich als didaktisches Design offener Lernumgebungen.

2 Abkehr vom Instruktionsdesign

Als Ursprung des Instruktionsdesigns gilt R.M. Gagnés Werk „Conditions of Learning and Events of Instruction“ (1965). Es handelte sich um den Versuch, existierende Lernmodelle in Relation zueinander und zu unterschiedlichen Lernzielbereichen zu bringen. In diesem ersten Entwurf nahmen – aus historischer Sicht verständlich – die behavioristischen Ansätze Thorndikes und Skinners einen breiten Platz ein. Die Kompilation der verschiedenen Ansätze war historisch bedingt, das Ergebnis eklektisch (s.a. Snelbecker, 1983, S. 457; s.a. Case & Bereiter, 1984) und bewegte sich vornehmlich innerhalb des behavioristischen Paradigmas (Winn & Snyder, 1996, S. 133). Aber die Reihung der Lernmodelle konnte eine gewisse Plausibilität für sich in Anspruch nehmen. In späteren Auflagen allerdings hat Gagné den kognitiven Lernmodellen deutlich mehr Raum gegeben. Gagnés Einfluss auf die Entwicklung des didaktischen Designs ist groß gewesen, daran ändern auch die „gaps and flaws“ (Ragan & Smith, 1996, S. 562) nichts, die auf mehrfache Modifikationen seines Konzepts zurückzuführen sind und die andeuten, dass dieser Zugang zum didaktischen Design nicht durch eine eigene Theorie fundiert wurde (Schulmeister, 1997, S. 115–175).

In der Nachfolge Gagnés hat es eine Reihe weiterführender oder konkurrierender Modelle gegeben, z.B. die Idee generativer dynamischer Lernsysteme von Scandura und Scandura (1988), das Konzept algorithmischer Lernsysteme von Landa (1983), die Component Display Theory (CDT) von Merrill (1983), das „Instruktionsdesign der zweiten Generation“ (ID2) von Merrill (1987) oder die „Elaboration Theory“ von Reigeluth und Stein (1983).

Andrews und Goodson (1980) vergleichen 40 Modelle des Instruktionsdesigns aus der Zeit zwischen 1973 und 1978. Seels (1989) präsentiert einen detaillierten historischen Überblick über die Entwicklung der Instruktionspsychologie in der Zeit zwischen 1954 und 1980. Ich kann auf die Modelle hier nicht weiter eingehen. Nur einige allgemeine Einschätzungen zum Instruktionalismus halte ich für den späteren Begründungszusammenhang für notwendig.

Fast alle Modelle des Instruktionsdesigns nehmen Gagnés Konzept auf (Merrill, Li et al., 1990a, S. 9; Snelbecker, 1983, S. 464), gehen aber einen Schritt darüber hinaus. Instruktionsdesign will praktische Unterrichtsentscheidungen durch Ziel-Methoden-Relationen oder Ziel-Mittel-Relationen ableitbar machen. Das wird besonders deutlich an Merrills (1987) „Instruktionsdesign der zweiten Generation“ (ID2; Merrill, Li et al., 1990b). ID2 soll Methodenentscheidungen automatisieren und dem Autor Transaktionen für den Unterricht vorschlagen. Obwohl das Konzept der instruktionalen Transaktion

(Merrill, Li et al., 1992) komplexer ist als die einfachen Algorithmen der programmierten Instruktion (Merrill, 1991, 50), lässt sich auch für ID2 „a lack of evidence of theory base“ (Ragan & Smith, 1996, S. 555) beklagen.

Den Modellen des Instruktionsdesigns werden von einigen ihrer Autoren deskriptive, präskriptive, prädiktive oder gar explanatorische Eigenschaften zugeschrieben. Zu diesen aus wissenschaftstheoretischer Sicht problematischen Zuschreibungen s. Schulmeister (1997, S. 115–175). Instruktionsdesign ist ein auf die Unterrichtspraxis gerichteter Ansatz, der aus Mittel-Ziel-Relationen praktische Entscheidungen über die Auswahl von Methoden treffen will. Das Ziel der Instruktionstheorie besteht darin, Klassifikationen mit einem hohen Grad prädiktiver Nützlichkeit zu schaffen (Winn & Snyder, 1996, S. 133).

Während Lerntheorien das Lernen nur deskriptiv erfassen und beschreiben, wird vom Instruktionsdesign verlangt, präskriptiv zu sein. Nun ist bekannt, dass Sätze einer deskriptiven Theorie sich nicht in präskriptive Sätze übersetzen lassen (Habermas, 1970, S. 24). Was das Instruktionsdesign bereitstellt, sind nicht Theorien, sondern Methoden im Sinne von Erfahrungssätzen oder pragmatischen Handlungsvorschriften, wobei zum einen ungelöste normative Probleme in die vorgängigen Entscheidungen für Ziel-Mittel-Regeln eingehen, und zum anderen der Wert solcher Vorschriften für die Praxis sich erst dann ergibt, wenn sie als kollektive Interpretationsschemata akzeptiert worden sind. Es geht um praktische Fragen. Die aber können nicht wissenschaftlich entschieden werden, sondern sind an einen Diskurs über Normen gebunden.

Nach Merrill (1999) können die instruktionalen Transaktionen in der Weise gestaltet sein, „so as to adapt in real time, during the instruction, to the individual learning needs of each student.“ Die Anpassung des Systems an den Studierenden ist das Ziel instruktionalistischer Methoden. Von einigen Instruktionalisten wird „Lernen als automatisch ablaufender Prozess verstanden“ (Leutner, 1995, S. 140), es geht um die „optimale Passung“ (S. 141) zwischen dem lernenden Individuum und den möglichen Methoden.

Die Systeme des Instruktionsdesigns haben keine Verbreitung gefunden (Dick, 1991, S. 43): „it is fairly clear now that the resulting programs/theories have not had as much direct effect on education and training as could be desired“ (VanLehn, 1992, S. 24). Die Gründe für das Versagen des Instruktionsdesigns liegen im Ansatz selbst: Der Aufwand für die Entwicklung solcher Systeme hat sich als zu groß erwiesen. Die Instruktionstheorie ist unvollständig geblieben, sie kann die unzähligen möglichen Ziel-Methoden-Relationen nicht abbilden (Winn & Snyder, 1996, S. 133) und ihr Reifegrad ist ungenügend (Gloor, 1990, S. 225), denn das Instruktionsdesign gestattet aufgrund seiner Fixierung an die

Ziel-Methoden-Matrix nur eingeschränkte Gestaltungsmöglichkeiten (Locatis und Park, 1992).

Mediierende kognitive Variablen differieren von Individuum zu Individuum (Winn & Snyder, 1996, S. 133) und würden die Systeme viel zu komplex machen: „behavior is certainly unpredictable“ (Winn & Snyder, 1996, S. 134). Konventionelle CBT-Autorensysteme und Hypertext-Umgebungen hingegen bieten erheblich höhere Freiheitsgrade für die Gestaltung. Das Instruktionsdesign ist – gerade aus der Sicht der Praktiker – vom Konstruktivismus abgelöst und von der Verbreitung der netzbasierten Hypertext-Systeme überholt worden. Das zeigt auch ein Überblick über die in Deutschland, der Schweiz und Österreich geförderten Projekte auf dem Gebiet der Neuen Medien in der Lehre.

Es gibt weitere Argumente gegen die Verwendung ähnlicher Konzepte: Die Zielsetzung, Instruktionssysteme zu entwickeln, um die Methodenselektion zu automatisieren und das System dynamisch an den Lernenden individuell anzupassen, ist bisher in keinem Fall wirklich gelungen.

Das Paradigma für die Gestaltung von hypermedialen Lernumgebungen hat sich gewandelt. Statt eine Anpassung des Systems an den Lerner anzustreben, bevorzugen Lernprogramm-Autoren offene Umgebungen, in denen der Lernende die nötigen Anpassungsprozesse selbst vornehmen kann, indem er das Niveau der kognitiven Auseinandersetzung mit dem Lernobjekt je nach seinen Lernvoraussetzungen selbst bestimmt, dort beginnt, wo es seiner Motivation entspricht, die Art und Strategien der kognitiven Auseinandersetzung mit dem Lernobjekt eigenständig variiert etc. Optimal wären Lernumgebungen, die es gestatten, dass Lernende im Bewusstsein ihrer individuellen Eigenarten sich an die Umgebung anpassen oder umgekehrt die Umgebung an sich und ihre Bedürfnisse anpassen können.

Winn & Snyder (1996, S. 135) plädieren für „stimulating learning environments whose function is not entirely prescribed but which can adapt in real time to student needs and proclivities“. Jonassen & Reeves (1996, S. 694) favorisieren „cognitive tools and learning environments that have been adapted or developed to function as intellectual partners to enable and facilitate critical thinking and higher-order learning“ und nehmen damit eine Perspektive ein, die „distinctly different from traditional conceptions of instructional technologies“ ist.

Hannafin, Hannafin et al. (1996) betonen, dass der Computer sich im Grunde hervorragend dafür eigne, die Sequenzierung der Information, d.h. die Lektionenstruktur zu kontrollieren. Sie sehen aber im studentenzentrierten Lernen, in dem der Studierende selbst die Kontrolle über den Inhalt übernimmt

(S. 385), die gewünschte Alternative. Diesen alternativen „locus of instructional control“ betrachten sie allerdings als eine „source of controversy and debate“.

Sie vermuten, dass sich ein kontrolliertes Programm eher für Novizen und klar umrissene Aufgaben eigne, während sich offene Umgebungen eher für begabte Studierende und Studierende mit großen Vorkenntnissen eigne (S. 386). Sie bezeichnen den Wechsel mal als „a shift away from traditional notions of learning from media to more contemporary notions of learning with media“, mal als „shift to thinking and learning processes versus outcomes“ (S. 395).

Diese Akzentverschiebung von der Idee der Adaptivität des Lernsystems an das Individuum hin zur Konstruktion offener Lernumgebungen, in denen die Lernenden selbst die notwendigen Anpassungsleistungen erbringen, können wir als Paradigmawechsel betrachten, der kompatibel ist mit der Entwicklung des hypertextbasierten Internets. Entscheidend für die Abkehr vom Instruktionsdesign ist demnach der Wechsel von einem zielgerichteten, auf „learning outcomes“ zielenden konstruierten Unterricht zu einem Bild offener Lernsituationen mit innerer Variabilität und variablen Lernobjekten.

3 Plädoyer für offene Lernumgebungen

Issing (1995) referiert die Einwände anderer Autoren, die den mit dem Instruktionsdesign verbundenen Zeitaufwand und das lineare Vorgehen kritisieren, mit den Worten:

> „Das Systematische Instruktionsdesign sei zu sehr am Instruktionsparadigma orientiert. Es favorisiere zielgerichtetes und auf Effektivität orientiertes Lernen und vernachlässige das weite Spektrum von Bildungszielen, die sich nur schwer oder gar nicht in objektivierbare Lernziele fassen ließen und eher mit einer ‚soft system‘-Methodologie erreicht werden können“ (S. 215).

Nach Issing stellt sich die Frage, „ob das systematische Instruktionsdesign überhaupt für die Entwicklung von offenen, multimedialen Lernumgebungen geeignet ist, die das Ziel haben, problemorientiertes Lernen in quasi-realen Lernkontexten für viele Lerner zu ermöglichen“ (S. 215).

Mit dem Begriff „offene Lernsituation“ oder „offenes Lernen“ ist dabei nicht der „Offene Unterricht“ oder das „Offene Lernen“ (Zimmer 1995) im Sinne des „Open Distance Learning“ (ODL) gemeint, das eine Öffnung nach Raum und Zeit bedeutet, sondern die innere Offenheit der Lernsituation für den Lerner als Gegenbild zu einem lernzielorientierten und strukturierten instruktionalisti-

schen Lernangebot, in dem der Lernende Schritt für Schritt geführt wird: „Offenes Lernen ist vielmehr dann gegeben, wenn die Organisation des Lernens durch die Lernenden selbst erfolgt“ (S. 341).

Was sind offene Lernumgebungen? Offene Lernumgebungen basieren auf didaktischen Lehrmodellen wie z.B. Mikrowelten, Simulationen, fallbasiertem Lernen, problemorientiertem Lernen, entdeckendem Lernen, forschendem Lernen, dem „reciprocal teaching“, dem „Socratic dialogue“, den „Worked examples“ (Wilson & Cole 1996, S. 602). Diese Lernumgebungen sind ja nicht gerade „neue“ didaktische Konzepte, viele dieser Ideen stammen aus den 60er Jahren, das fallbasierte Lernen der Harvard Business School gar aus dem ersten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts. Aber es scheint sich in der jüngsten Zeit eine Entwicklung anzudeuten, die weg führt von instruktionalistischen Lernprogrammen hin zu offenen Lernumgebungen, zu radikal alternativen Modellen des Lernens, und damit auch zu einer anderen Vorstellung von didaktischer Gestaltung oder didaktischem Design.

Was bedeutet der Begriff „offen“ in diesen didaktischen Modellen? Er bezeichnet den Grad an Freiheit, den das lernende Individuum in diesen Umgebungen einnehmen kann, um Inhalte gemäß seinen Lernvoraussetzungen zu selektieren, seinen Lernstil und seine Lernstrategien zu praktizieren und gemäß seiner Motivation vorzugehen.

Eine Einschränkung des Geltungsbereichs

Unter der Prämisse, dass es ein mediendidaktisch bedeutsames Ziel ist, den Lernenden offene Lernumgebungen bereit zu stellen, möchte ich mich in diesem Aufsatz mit der Frage befassen, welche Gesichtspunkte aus hochschuldidaktischer Sicht besonders wichtig erscheinen, wenn es darum geht, virtuelle Lernumgebungen in didaktischer Absicht zu entwickeln. Allerdings ist hier zunächst eine weitere Einschränkung notwendig.

Virtuelle Lernumgebungen variieren von Umgebungen, die ein individuelles Selbststudium ermöglichen, bis hin zu kooperativen Lern- und Wissensgemeinschaften (Schulmeister, 2003, S. 163–187). Während die Ersteren sich häufig auf relativ standardisiertes oder Grundwissen konzentrieren, verfolgen die Lerngemeinschaften in der Regel einen projektorientierten Ansatz und verfügen anfangs über keinen Set an festem Wissen, sondern eher über eine Reihe offener Fragen und Probleme.

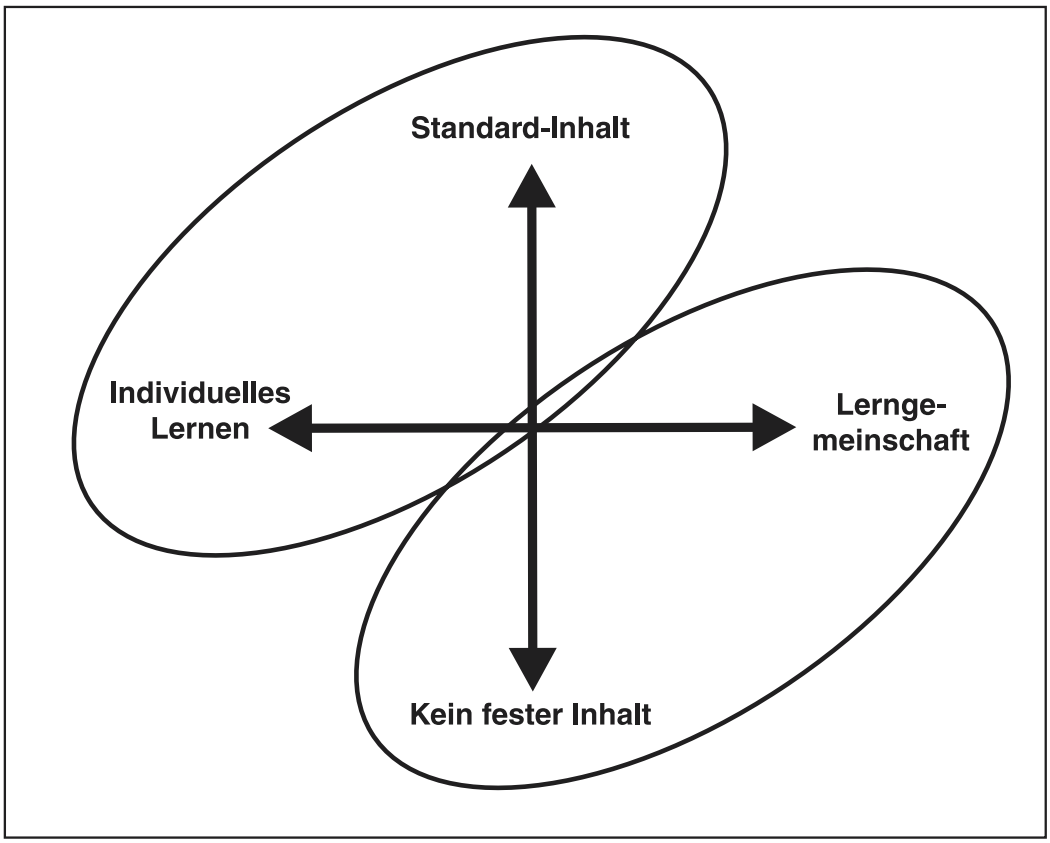


Abb. 1: Zwei Typen virtueller Lehre

An den beiden Enden des Kontinuums werden vollkommen unterschiedliche Fragen für die Didaktik aufgeworfen, die sich schlecht in einem Aufsatz gemeinsam traktieren lassen. Für die offenen, projektorientierten Lerngemeinschaften spielen eher Probleme der Kommunikation, der Kooperation und der Moderation eine Rolle und weniger die Lernvoraussetzungen, Lernziele, Methodenauswahl und Mediengestaltung, Prüfungsformen, Evaluation oder Rückmeldung. Diese Fragen tauchen verstärkt dann auf, wenn man es mit eher klassischen Formen der Wissensvermittlung und Wissensaneignung, mit standardisiertem Wissen in Selbstlernumgebungen, Computer-Based Trainings oder seminaristischen Lernformen zu tun hat.

4 Das didaktische Dreieck virtuellen Lernens

Die Dominanz des Lernobjekts im virtuellen Lernen hat Konsequenzen für die Interpretation des Lernprozesses und seiner Variablen: Betrachtet man E-Learning vornehmlich unter dem Gesichtspunkt der Auseinandersetzung mit Lernobjekten, so sind die wichtigsten lernpsychologischen Faktoren für E-Learning Kognition, Kommunikation und Kollaboration.

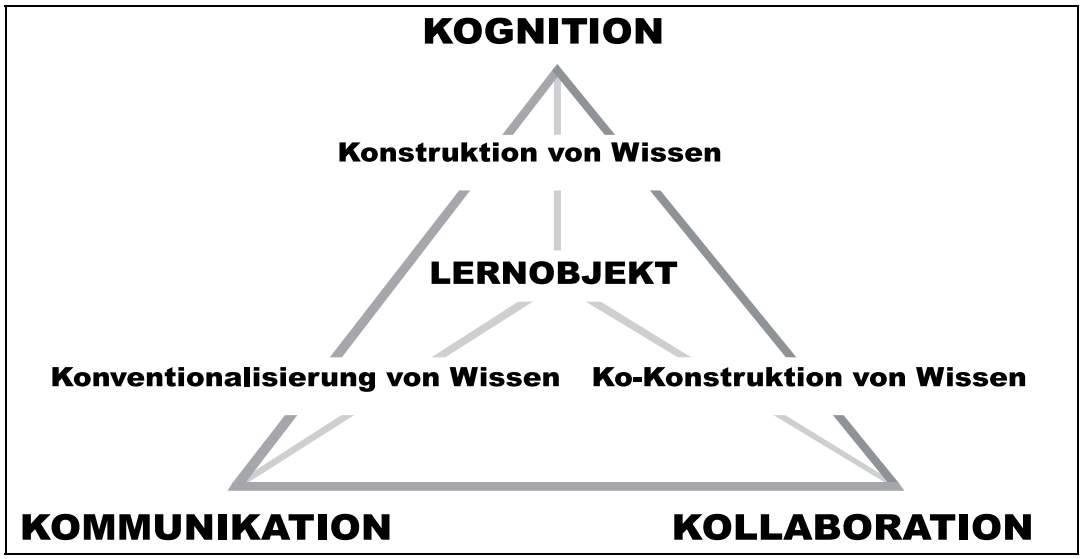


Abb. 2: Dreieck virtueller Lehre

Unter **Kognition** fasse ich die Denkprozesse, in denen sich die Lernenden mit dem Lernobjekt auseinandersetzen. Ziel der kognitiven Prozesse ist die Konstruktion von Wissen. Der Prozess der Wissenskonstruktion aktiviert beim Lernenden dessen naive kognitiven Konzepte und führt zunächst zu ideosynkratischen kognitiven Konzepten. Für die kognitive Entwicklung im Umgang mit dem Lernobjekt sind insbesondere zwei Qualitäten des Lernobjekts entscheidend:

- der Grad der **Interaktivität des Lernobjekts**, der es erlaubt, alle Formen kognitiver Operationen von den intuitiv-prälogischen über die konkret-anschaulichen bis hin zu den formalen Operationen anzuwenden. Auf die Interaktivität der Lernobjekte werde ich später noch eingehen;
- die Art und Qualität der **Kontextualität des Wissens** für Prozesse der Wissenskonstruktion und des Problemlösens.[1]

1 Experimente mit situierter Kognition in authentischen Umgebungen erweisen sich als adäquat für die Entwicklung des Wissens und des Problemlösens: „Contextual approaches yielded comparable recall of declarative knowledge but significantly greater application to problems than did specific knowledge-cueing strategies.“ (Hannafin, Hannafin et al., 1996, S. 390) „Contextual factors have demonstrated their potency for enhancing both the encoding and retrieving of information.“ (S. 391)

Die **Kommunikation** des Lernenden mit anderen Lernern und mit den Lehrenden muss deshalb ein notwendiger Bestandteil des E-Learnings sein, weil durch Kommunikation die für die Verständigung in der Wissenschaft wichtige Konventionalisierung des Wissens erreicht wird.

Die **Kollaboration** von Individuen mit gemeinsamen Lernobjekten konstituiert Prozesse der Ko-Konstruktion von Wissen, die eine Verständigung über Konzepte und die Konventionalisierung des Wissens einschließen. Die Konstruktion von Wissen und die Konventionalisierung von Wissen werden um so eher erreicht, wenn die Lernenden direkt miteinander an Lernobjekten kooperieren können.

In virtuellen Lernumgebungen für individualisiertes Lernen steht nicht die Lerngruppe und ihr gemeinsamer Lernprozess im Vordergrund, sondern das Lernobjekt, das sich der Lernende als Einzelner aneignen muss. Lernen ist hier in erster Linie die kognitive Auseinandersetzung des Lernenden mit dem zu lernenden Inhalt oder, wie es in der Sprache der Lernsysteme heißt, mit dem „learning object“, dem Lernobjekt, mit dem der Lernende für sich neues Wissen konstruiert, indem er die inhärenten Konzepte des Lernobjekts assimiliert oder seine Konzepte an die Lernobjekte akkomodiert, ganz im Piagetschen Sinne.

Diese individuelle Relation zwischen Lernendem und Lernobjekt kann und sollte ergänzt werden durch Prozesse der Kommunikation und Kollaboration, was allerdings in vielen Fällen nicht geschieht. Während die Kommunikation dem Zweck dient, die eventuell ideosynkratischen Wissenskonstruktionen der Lernenden durch Austausch zu konventionalisieren, um in einem größeren sozialen Rahmen vermittelbar und austauschbar zu sein, vereinen kollaborative Prozesse die Wissenskonstruktion unmittelbar mit der Konventionalisierung des Wissens.

Beide Kriterien, Kognition und Kommunikation, sind für kollaborative Lernprozesse relevant, sowohl die Interaktion mit in diesem Fall gemeinsamen Lernobjekten als auch die tutorielle Betreuung der dabei stattfindenden Kommunikationsprozesse.

Das Konzept der Interaktivität mit Lernobjekten ist m.E. dabei das entscheidende Moment im E-Learning, das alle anderen Faktoren, die technischen und die psychologisch-didaktischen, wie in einem Brennglas bündelt. Interaktivität im E-Learning bezeichnet dabei nicht die soziale Interaktion. Dieser Aspekt ist bereits in den Begriffen Kommunikation und Kollaboration enthalten. Der Begriff der Interaktivität in E-Learning-Umgebungen meint die Manipulation und den lernenden Umgang mit den Lernobjekten im virtuellen Raum (Schulmeister, 2003, S. 207–225).

Zwischen der klassischen Präsenzlehre und der virtuellen Lehre besteht ein gravierender Unterschied. Im Präsenzstudium befinden sich die Studierenden von vornherein in einer sozialen Umgebung, während sie in der virtuellen Umgebung zunächst nur dem Lerngegenstand begegnen und eine soziale Präsenz erst mühsam hergestellt werden muss. Für die Studierenden im virtuellen Studium ist das Lernobjekt deshalb bedeutsamer als im Präsenzstudium, weil sie mit ihm streckenweise allein gelassen sind. Diese These soll nicht die Relevanz des Selbststudiums im Präsenzstudium negieren, sondern sie betont umgekehrt die Bedeutung der Präsenzseminare im Studium, in denen auch andere Aspekte großen Raum einnehmen können, z.B. die Kommunikation unter den Teilnehmern, der Austausch von Studienstrategien, die Erweiterung des intellektuellen Horizonts über das Seminarthema hinaus, die Reflexion über und die Kritik an der Institution Hochschule, das Metalernen usw. In diesen Prozessen steht nicht immer der Lerngegenstand im Vordergrund.

In der virtuellen Lehre hingegen steht das Lernobjekt im Vordergrund, während die Kommunikation, wenn sie denn stattfindet, eine notwendige begleitende Unterstützung darstellt. Unter Lernobjekten verstehe ich Webseiten mit Texten, Bildern, Tabellen, Daten, Diagrammen, Animationen, Filmen und Übungen, Aufgaben in der Lernumgebung, Fallbeispiele, Tests und Selbsttests etc.

5 Input- und Outputvariablen des Lernprozesses

Innerhalb einer offenen Lernumgebung können wir das virtuelle Lernen auch als Prozess abbilden und diesen als Prozess der individuellen Wissenskonstruktion betrachten, der durch Inputvariablen des Lernenden, Gestalteigenschaften des Lernobjekts, Interventionen des Lehrenden, Einflüsse der sozialen Kommunikation und den Output des Lernenden (Lernerfolg) charakterisiert wird. Dabei sind als **Inputvariablen** aus hochschuldidaktischer Sicht besonders die Lernvoraussetzungen, der Lernstil und die Motivation des Lernenden beachtenswert.

Für die **Auswahl und Gestaltung der Lernobjekte** sind der Lehrstil des Lehrenden, der Grad der Interaktivität des Lernobjekts und seine Qualität bestimmend sowie das Szenario, in dem das Lernobjekt eingesetzt wird.

Als **Outputvariablen** können wir den Lernprozess selbst und den Lernerfolg betrachten. Auf den Lernprozess sowie auf den Lernerfolg wirken Variablen der sozialen Situation ein, die Kommunikation und Kooperation mit anderen Lernenden und den Lehrenden und insbesondere die Art, die Qualität und das Niveau des Feedbacks.

Aus diesem Gesamtbild des Lernprozesses will ich im Folgenden einige didaktische Variablen auswählen und eingehender betrachten: den Lernstil, die Interaktivität, den Lehrstil und das Feedback (zur Rolle der Lernvoraussetzungen s. Schulmeister, 1983, 335f. und Park, 1996, 639f.; zur Bedeutung der Motivation s. Keller, 1983, und Keller, 1987, und Schulmeister, 1983, S. 336ff.; zum didaktischen Szenario s. Schulmeister, 2003, S. 163–187).

6 Die Interaktivität von Lernobjekten

In ihrem „Report to the Nation" führt das Sloan Consortium „Five Pillars of Quality Online Education" (Lorenzo & Moore, 2002) an. Die erste Säule wird als „Learning effectiveness" bezeichnet. Kriterium ist hier die Interaktivität, die wie folgt definiert wird:

> „It's the Interaction just as in a traditional setting, interaction with classmates, instructors and content makes for effective online learning. Interaction is the key. 'Computers are, if nothing else, interactive,' says Swan. 'They respond to what we input, and they provide for communication potential that is incredibly interactive'."

Hier liegt ein deutliches Missverständnis vor: Interaktion erscheint zunächst in der Bedeutung von Kommunikation („interactions with classmates, instructors"). Die Aussage von Karen Swan kann nicht als Beleg für diese These gelten, denn Swan bezieht Interaktion auf die Schnittstelle zur Hardware, dem Computer. Nur mit dem Begriff „content" ist die Interaktivität von Lernobjekten angesprochen.

Die Bedeutung der Kommunikation für das virtuelle Lernen geht auch aus einer Befragung einer Gruppe von Hochschullehrern hervor (Fredericksen, Pickett et al., 2001), die im Learning Network (SLN) der State University of New York (SUNY) durchgeführt wurde, dem virtuellen Lernangebot für die 64 Colleges und die fast 400.000 Studierenden der State University of New York. Die Autoren heben als ihren wichtigsten Befund die Erkenntnis hervor: „Interaction with the teacher is the most significant contributor to perceived learning."

Beide Gesichtspunkte, Kommunikation als Interaktion und die Interaktion mit dem Computer, sind nicht gemeint, wenn ich von Interaktivität spreche, sondern ich bezeichne damit die Interaktion mit Lernobjekten. Ebenfalls nicht gemeint ist die Interaktion des Benutzers mit der Benutzerschnittstelle der Software, die man als Benutzerführung oder Navigation bezeichnet. Interaktion und Interaktivität sollte man säuberlich auseinanderhalten. Während der Begriff

der Interaktion für die Kommunikation zwischen Menschen reserviert bleiben sollte, kann Interaktivität die Schnittstelle zur Hardware und zur Software bezeichnen. In diesem Zusammenhang sind jedoch mit Interaktivität die Handlungsmöglichkeiten des lernenden Individuums beim Umgang mit Lernobjekten gemeint.

Die Hypothese, dass die Interaktivität der Lernobjekte entscheidend für den Lernerfolg und für die langfristige Zufriedenheit der Benutzer sein könnte, wird von vielen Autoren geteilt, z.B. von Palloff & Pratt (2001, S. 6), die sich kritisch zu den realisierten Netzanwendungen äußern und die These aufstellen, dass die Qualität der Anwendung deutlich vom Grad der erreichten Interaktivität abhängig sei:

> „The posting of course material on a static website is most common at this point in time, and it is the form of online education that many refer to when they raise concerns about online learning. It is this form of online learning that is mistaken for online learning as a whole and has given it a 'black eye' due to the lack of interactivity." „When course delivery does not include any interactive component, we have to agree that quality will suffer." (ebda.)

Strzebkowski (1995) unterscheidet Lernumgebungs-Aktivitäten, Navigations- und Dialogfunktionen, Aktivitäten bei der Informationspräsentation sowie Bearbeitungsfunktionen für die repräsentierten Inhalte und die Bearbeitung der multimedialen Datenbasis des Lernprogramms (S. 276). Er fasst diese Aktivitäten in zwei Kategorien von Interaktionsformen zusammen, die Steuerungsinteraktionen und die didaktischen Interaktionen. Beschränkt man sich auf letztere, da im Mittelpunkt des Lernens die Interaktion mit dem Lernobjekt steht, dann bestimmen zwei Parameter die Skalierung der Interaktivitätsniveaus: die Manipulation der Repräsentationsform der Lerninhalte und die Manipulation und Konstruktion der Inhalte, wobei diese Typologie sowohl für grafische Lernobjekte als auch für Programme gelten soll (zur Taxonomie der Interaktivität von Lernobjekten. Schulmeister, 2003, S. 207–225).

Es lässt sich zeigen, dass die Interaktivität der Lernobjekte einen entscheidenden Unterschied für die Qualität des Lernens ausmacht. Marco Schweer (2002) hat eine Staatsexamensarbeit (GMU Duisburg) zu der Frage verfasst, wie Interaktivität und Vorwissen zusammenhängen, wobei er allerdings nicht alle Interaktionsniveaus und individuelle Merkmale in mehreren Ausprägungen in die Studie einbeziehen konnte. Er konnte jedoch zeigen, dass Studierende mit geringem oder mittlerem Vorwissen von einem hohen Interaktivitätsgrad profitieren:

> „Die Ergebnisse zeigen, dass Interaktivität, wenn sie nicht als wahlfreier Zugriff auf Informationen, sondern als Eingriffsmöglichkeiten in ein Lernangebot verstanden wird, durchaus eine Steigerung der Lernwirksamkeit von Lernprogrammen bewirkt und damit den individuellen Lernprozess der Lernenden unterstützen kann."

Es gibt gute Beispiele für die Realisierung solcher Lernumgebungen. Kania & Weber-Wulff (2001) beispielsweise haben für die Virtuelle Fachhochschule (vfh) Web-Seiten mit interaktiven Animationen und Übungen entwickelt, die sie für ein handlungsorientiertes Lernen für unabdingbar halten: „In order to transport this metaphor of instruction into digital media and the Internet we have to go beyond the traditional broadcast metaphor and explore various methods of encouraging students to interact with computer simulations, with themselves, with other students and with instructors. This means that we need aspects of telecooperation integrated in our learning materials and not just offered as part of a telE-Learning environment." Auch an diesem Beispiel wird deutlich, dass offene Lernumgebungen auf einen hohen Grad an Interaktivität angewiesen sind.

Ein Beispiel für die Begründung von Interaktionsformen durch Lerntheorien an Beispielen virtueller Realität präsentieren Schwan & Buder (2002, S. 117). Wie nicht anders zu erwarten, zeigen sich auch im Raum der virtuellen Realität dieselben Interaktionsformen und Lernmethoden wie beim virtuellen Lernen und Präsenzlernen. Sie unterscheiden Training, Experiment, Exploration und Konstruktion und erklären dies mit lerntheoretischen Modellen vom Behaviorismus über den Kognitivismus bis hin zum Konstruktivismus.

7 Feedback

Feedback ist das Komplement zur Interaktivität. Interaktive Übungen ohne Feedback sind gar nicht möglich, Feedback ohne vorhergehende Lernerhandlungen machen wenig Sinn. Interaktive Lernobjekte geben schon auf niedriger Stufe implizites Feedback ab, das durch die erfolglose oder erfolgreiche Manipulation des Lernobjekts entsteht, in der Regel als visuelle Rückmeldung. Auf den höheren Stufen der Interaktivität können Formen expliziten Feedbacks hinzutreten, z.B. auditive, verbale, Daten oder Grafiken.

Implizites Feedback kann im Fall erfolglosen Handelns negative Rückwirkungen haben, worauf Fischer und Mandl (1988) hingewiesen haben. Sie plädieren deshalb dafür, implizites Feedback durch explizite Formen zu substituieren, Rückmeldung anfangs nicht zu Fehlern zu geben, sondern als inhaltsbezogene, und in fortgeschrittenen Lernphasen korrektive metakognitive

Hilfen und direkte Hinweise zum Lerninhalt mit dem Ziel der Selbstkorrektur anzubieten.

Natürliches Feedback kann auch positive Folgen haben, wie die Untersuchung von Park und Gittelman (1992) zeigt, bei der eine Gruppe von Studierenden natürliches Feedback erhielt, eine andere explizite Hilfe und sich zwischen beiden Gruppen kein Unterschied ergab: „This suggests that intentionally mediated feedback may not be necessary if the student receives natural feedback directly from the system“ (S. 36). Dieses Ergebnis mag als Plädoyer für interaktive Übungen betrachtet werden, die eine direkte Manipulation grafischer Objekte erlauben, aus der sich die Rückmeldung unmittelbar visuell ergibt.

Die Geschichte der Forschung zum Feedback oder zur Rückmeldung ist geprägt von einer Unzahl empirischer Experimente auf behavioristischer Basis (Mory, 1996), insbesondere zum Lernen mit sinnlosen Silben. Bis in die späten 80er Jahre sind empirische Tests zum Assoziationslernen und den dafür benötigten Kontingenzen durchgeführt worden (z.B. untersuchten Goldenberg & Turnure noch 1989 die „Übergänge zwischen dem Kurzzeit- und dem Langzeitgedächtnis beim Lernen bedeutungshaltiger paarweiser Assoziationen mit Drillprogrammen auf dem Computer“; s.a. Schulmeister, 1997, S. 392).

Keller (1983) unterscheidet drei Formen der Rückmeldung: verbales Lob und informatives Feedback, motivierendes Feedback und korrigierendes Feedback. Diese drei Formen sollen nach ihm zu unterschiedlichen Anlässen eingesetzt werden: zur Bekräftigung der intrinsischen Motivation und Leistungsbereitschaft, zur Aufrechterhaltung der Leistungsmenge (dies entspricht dem Konzept der positiven Verstärkung in der operanten Konditionierung) und zur Verbesserung der Leistung (korrektive Funktion).

Dies ist nicht die Rückmeldung, deretwegen ich das Feedback zu einem hochschuldidaktisch wichtigen Aspekt des virtuellen Lernens erhoben habe. Mit der Ablösung des Behaviorismus hat sich der Inhalt des Begriffs Feedback gewandelt (Cohen, 1985; Mory, 1996; Fischer & Mandl, 1988). Während der Behaviorismus Feedback als konditionierte Verbindung von Verhalten und Belohnung definiert, erhält Feedback in kognitiven und konstruktivistischen Lernumgebungen die Bedeutung einer informativen Rückmeldung zum Lernverhalten mit Bezug auf das zu erreichende Ziel.

Unter dem konstruktivistischen Paradigma nimmt Rückmeldung oder Feedback andere Formen an (Mory, 1996). Mory spricht hier von einem „paradigm shift“ oder davon, dass der Konstruktivismus „a new avenue for feedback research“ eröffne (S. 945f.). Zum einen gilt für konstruktivistische Lernumgebungen, dass sie selbst bereits ein großes Maß an interner Rückmeldung zu Lerner-

handlungen bieten. Zum anderen scheint es angezeigt zu sein, dem Lernenden Werkzeuge an die Hand zu geben, um die komplexen Probleme lösen zu können, mit denen er es in konstruktivistischen Lernumgebungen zu tun hat, rechtzeitig dafür zu sorgen, dass relevante Kontexte für die Lernobjekte zur Verfügung stehen und kognitive Werkzeuge parat zu halten, sowie das selbstgesteuerte Lernen zu unterstützen und das soziale Aushandeln von Bedeutungen zu moderieren etc.

Feedback geht bereits vom Lernobjekt selbst aus, implizit und explizit. Feedback kann als intentionale Rückmeldung in die Lernumgebung integriert sein. Feedback kann aber auch extern zum Lernsystem in der kommunikativen Leistung des Dozenten bestehen. Und schließlich kann Feedback auch als Respons der Teilnehmer auf- und untereinander verstanden werden, in Präsenzsituationen oder in Chats und Foren.

Viel zu häufig wird unter Rückmeldung nur Rückmeldung zu den inhaltlichen Problemen verstanden. Rückmeldung kann viel mehr bedeuten. Wenn wir Feedback auf das oben beschriebene **Dreieck virtuellen Lernens** beziehen, dann können wir folgende Kategorien der Rückmeldung unterscheiden: Feedback bezogen auf die kognitiven Lernprozesse sowie die Beherrschung des Lerninhalts, Feedback bezogen auf die Kommunikationsprozesse in der Lernumgebung und Feedback bezogen auf das kooperative Verhalten im Lernprozess. Diese drei großen Komplexe der Rückmeldung können noch konkreter beschrieben und aufgesplittet werden:

- Rückmeldung, die sich auf die Orientierung im Lernsystem, die Navigation in der Lernumgebung und die äußere Interaktion mit den Lernobjekten bezieht;
- Rückmeldung zu propädeutisch relevanten Handlungen, zur Heuristik der Lernenden und zur Lernorganisation des Individuums;
- Rückmeldung, die Aspekte der Methodologie und wissenschaftstheoretische Probleme betrifft wie beispielsweise den Aufbau einer wissenschaftlichen Argumentation, die Formulierung einer Hypothese oder eines Gesetzes;
- Rückmeldung zu den kognitiven Gehalten (fach)wissenschaftlicher Terme, Themen, Theorien und Lernobjekte;
- Rückmeldung zu motivationalen Phasen und Problemen;
- Rückmeldung im Hinblick auf die psychologisch-sozialen Faktoren des Lernens, die Lernumwelt und die Lerngemeinschaft.

Die Fragen, die man an den Einsatz von Feedback in Lernprogrammen richten kann, können gar nicht differenziert genug gestellt werden. Die Untersuchung von Park und Gittelman (1992) verweist z.B. darauf, dass visuelles Feedback in animierter Form einem Feedback in statischer Form überlegen sein kann.

Möglicherweise muss die Wirkung von Feedback auch noch nach Lernertypen variiert werden oder nach unmittelbarem, verzögertem, oder am Ende der Sitzung erfolgtem Feedback (Cohen, 1985). Pridemore und Klein (1991) variierten „elaboration feedback“ und „verification feedback“. Im Elaborationsmodus erhielten die Studierenden die korrekte Antwort und eine Erklärung nach jeder Frage, im Verifikationsmodus nur den Hinweis, ob ihre Antwort korrekt oder falsch war. Das elaborierte Feedback erwies sich als überlegen.

Man kann vermutlich einen Teil der hohen Wertschätzung, deren sich die Kommunikation in Netzen erfreut, auch der Tatsache gutschreiben, dass die Lernenden durch diese Kommunikation viel Feedback erhalten. Diese Einschätzung vertreten jedenfalls Fredericksen, Pickett et al. (2001).

8 Lehrstile

Da ich mich in diesem Aufsatz auf solche Umgebungen beschränke, die mit Standard-Inhalten und Lernumgebungen arbeiten, die vom individuellen Selbststudium bis hin zu den Präsenzunterricht begleitenden Lernmaterialien reichen, konkretisiert sich der Lehrstil im Wesentlichen in der Gestaltung des Lernobjekts, während in Lernumgebungen, die auf die Entstehung des Wissens in Lerngemeinschaften setzen, sich der Lehrstil eher im Moderationsverhalten und als diskursive Qualität der Rückmeldungen in Foren oder Chats äußert.

Eine grundlegende Unterscheidung zieht sich durch die Literatur: „teacher focused content oriented“ und „student focused learning oriented“ (Entwistle, 1981, S. 238; s.a. Entwistle & Walker, 2002). Entwistle favorisiert zudem die Hypothese, dass die Lehrstile auf den jeweiligen Lernstil zurückgehen, den die Lehrenden selbst bevorzugt haben.

Baumgartner (2001) spricht plastisch von drei Typen: expositorisch („Lehrer“), beratend/moderierend („Tutor“), Trainer („Coach“). In diesen drei Typen scheinen die historisch ausgebildeten Lerntheorien des Behaviorismus, Kognitivismus und Humanismus durch. Damit nicht erfasst sind Variablen im Lehrverhalten wie

- die Begeisterung, mit der ein Lehrender seine Forschung und die Relevanz seiner Themen vertritt und seine Studierenden motiviert, und
- die Glaubwürdigkeit, mit der ein Lehrender ein Fachgebiet im ganzen Umfang und der Historie vertritt.

Wenn wir die Frage der Lehrstile auf das *Dreieck virtuellen Lernens* beziehen, so lassen sich Lehrstile unterscheiden, die vornehmlich die Förderung kogni-

tiver Prozesse zum Ziel haben, die überwiegend die Unterstützung der Kommunikationsprozesse anstreben oder die das ganze Augenmerk auf die Unterstützung der Kollaboration richten. Ich sehe in diesen Lehrstilen durchaus eine gewisse Ähnlichkeit zu den Typen von Moderatoren, die Friedrich und Hesse (2000) unterscheiden: den Organisator, den Animator/Motivator, den Inhaltsexperten und den Vermittlungsexperten.

Die Frage der Lehrstile ist von der Forschung bislang wenig beachtet worden, mit Ausnahme der sog. Unterrichtsstile autokratisch, laissez-faire, sozial-integrativ. Baumgartner leitet die Lehrstile von Lerntheorien ab, Friedrich und Hesse von relativ plakativen Typen des Moderators. Erkenntnistheoretisch betrachtet, befinden wir uns noch auf der Stufe von Metaphern. Aber es lässt sich immer wieder feststellen, dass der Lehrstil für den Erfolg des Online-Lernens wichtig ist: „Teaching online requires a new approach to pedagogy. The online re-creation of the face-to-face classroom can be a dismal failure for both faculty and students." (Palloff & Pratt, 2001, S. 12)

Der Erfolg des virtuellen Lernens hängt nicht vom Inhalt ab. Das virtuelle Lernen bedarf einer eigenen Didaktik. Die Folge inadäquater Lehrstile und ungenügender Didaktik ist wie bei dem programmierten Unterricht Langeweile:

> „The key to success in an online class rests not with the content that is being presented but with the method by which the course is delivered." (Palloff & Pratt, 2001, S. 152)

Ein entscheidender Hinweis auf die Bedeutung des Lehrstils bzw. der Lehrpersönlichkeit für den Lernerfolg ergibt sich auch aus Metaanalysen empirischer Untersuchungen. Kulik, Kulik et al. (1980) unterzogen mehr als 500 Studien einer Metaanalyse, die einen Unterricht mit konventionellen Medien mit computergestützter Instruktion verglich. Die beiden Unterrichtsformen unterschieden sich deutlich im Wirkungsgrad, wobei jedoch die Effektstärke zwischen den Gruppen erheblich geringer war, in denen dieselbe Lehrperson sowohl die Versuchs- als auch die Kontrollgruppe leitete. Dieser Befund kann m.E. als klares Indiz für die Bedeutung der Lehrerrolle gewertet werden.

Dass die entscheidende Variable für den Lernerfolg das Engagement und der Lehrstil des Dozenten und nicht das getestete System ist, bestätigt die These von Kearsley, Hunter et al. (1983, S. 94): „the potential benefits of CBI […] all hinge upon the dedication, persistence, and ability of good teachers and courseware developers". Der persönliche Lehrstil allein macht aber möglicherweise noch nicht den entscheidenden Unterschied aus, sondern die Mischung von Lehrstil und präferiertem Lehrmodell.

Instruktionalistische Lernumgebungen erfordern einen anderen Lehrstil als offene Lernumgebungen. Die eigene zumeist unbewusste Präferenz für einen bestimmten Lehrstil, die in der Regel ein schlichtes Ergebnis der Hochschulsozialisation ist, mag entscheidend sein für die Wahl des didaktischen Modells, für die Entscheidung für oder gegen offene Lernumgebungen.

9 Lernstile

Die Ergebnisse von Evaluationsstudien zum Lernen mit neuen Medien sind in der Regel und im Überblicksvergleich enttäuschend. Zu Studien, die positive Effekte berichten, gibt es immer auch Studien, die das Gegenteil ermitteln oder die gar keinen Effekt feststellen können (Schulmeister, 1997, S. 386–414). Nur wenige Evaluationsstudien heben sich heraus, darunter solche, die nach Variablen suchen, die Lernerfolg differenziell erklären können. Dies sind in der Regel Studien, die Konstrukte wie Motivation oder Lernstil als unterscheidendes Merkmal mit erheben und den Lernerfolg danach differenzieren. Mit anderen Worten: Gutes oder schlechtes Abschneiden im Lernerfolg mag sich zum Teil und bei bestimmten Inhalten und Kontexten durch den verschiedenen Lernstil der Studierenden erklären und weniger ein Ergebnis des didaktischen Arrangements sein.

Auf diesem Forschungsgebiet kennen wir mehrere Ansätze, angefangen von Persönlichkeitsstilen bis hin zu aufgabengebundenen Lernstrategien:

- Von Jean Piaget stammt die Theorie der kognitiven Entwicklung und der kognitiven Entwicklungsniveaus.
- Cronbach & Snow (1977) haben die Methode der Aptitude Treatment Interaction eingeführt, mit der ein Erfolg von Methoden in Abhängigkeit von Lernervariablen untersucht werden kann.
- Witkin (1977) führt die Dichotomie Field-Dependent versus Field-Independent ein (s.a. Park, 1996).
- Goldman (1972) unterscheidet eine logische und eine mnemonische Strategie.
- Pask (1976) führt die Unterscheidung von Serialisten und Holisten und von comprehension learning versus operation learning ein. Der Holist baut einen breiten Suchraum auf, nutzt viele Illustrationen und Analogien und organisiert seine Schritte selbst, während der Serialist ein schrittweises (kleinschrittiges) Vorgehen bevorzugt, wobei er sich gern an streng strukturierte Anordnungen des Wissens hält.

- Marton & Säljö (1976) und Marton (1988) haben mehrere Verarbeitungsstrategien gefunden: deep-processing, shallow-processing oder deep learning (understanding) und surface learning (understanding).
- Biggs' „10-scale Study Behaviour Questionnaire" (1976) basiert auf der Annahme, dass Motivation und Lernstile eine enge Verbindung eingehen, die er als „motivation-strategy congruence theory" bezeichnet. Biggs' Test umfaßt Leistungsmotivation, Mißerfolgsmotivation, Auswendiglernen etc.
- Entwistle & Wilson (1977) haben in multivariaten Analysen die Studiertypen des syllabus-bound versus syllabus-free entdeckt, wobei diese Dichotomie Verhaltensweisen trifft, die sich in Interaktion mit Kontext, Feld, Umwelt und Motivation befinden. Das Projekt ASSIST (Approaches and Study Skills Inventory for Students) von Tait, Entwistle & McCune (1998) fügt dem binären Konstrukt von Marton & Säljö einen dritten Typ hinzu, den strategic approach. Der Deep Approach zeichnet sich durch „Seeking Meaning" aus („to understand ideas for yourself"), der Surface Approach durch „Reproducing" („to cope with course requirements") und der Strategic Approach durch „Reflective Organizing" („to achieve the highest possible grades"). Man erkennt schon an den Bezeichnungen, dass Entwistle motivationale Konstrukte in die Lernstilproblematik hineinnimmt.
- Kolb (1984) unterscheidet vier Lernstile (s.u.): Converger, Diverger, Assimilator und Accomodator; dazu mehr weiter unten.
- Schmeck (1983 und 1988) unterscheidet 4 Faktoren: deep processing, methodical study, fact retention, elaborative processing, wobei zwei der Faktoren von Pask übernommen wurden.
- Riding kombiniert in seiner „Cognitive Styles Analysis (CSA)" die Holisten-Serialisten-Dimension nach Pask mit dem Verbal-Imagery Konzept (s. Riding & Rayner, 1998).

Diese Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie soll nur die Vielfalt der Ansätze andeuten, die in den folgenden Titeln ausführlich dargestellt werden: Der Sammelband von Dillon & Schmeck (1983) enthält vergleichende Untersuchungen seiner Konzepte mit denen anderer Autoren und einen extensiven Überblick über seine und verwandte Studien. Der von Schmeck (1988) herausgegebene Sammelband gab einigen der in der obigen Auflistung erwähnten Autoren erneut Gelegenheit, ihre Ansätze nach gut zwei Jahrzehnten der Forschung noch einmal darzustellen.

Der von Sternberg und Zhang (2001) dreizehn Jahre später herausgegebene Sammelband, in dem ebenfalls alle Protagonisten der verschiedenen Richtungen vertreten sind, Biggs, Entwistle, Kolb, Marton (Säljö), Riding (Witkin) und Sternberg, die in den letzten dreißig Jahren Erkenntnisse zu diesem Thema

beigetragen haben, bietet einen neuerlichen Überblick über die verschiedenen Ansätze, wobei zwar interessant ist, dass die Autoren in ihren Beiträgen wechselseitig Bezug aufeinander nehmen, der Forschungsstand aber nicht viel weiter fortgeschritten zu sein scheint.

In ihrer „capsule history of theory and research on styles" bieten Sternberg und Grigorenko (2001) einen Überblick über die verschiedenen Ansätze seit den 50er Jahren, Lernstile zu erfassen, das Konzept Field Dependence – Field Independence (s.a. Wapner & Demick, 1991), das Konzept Equivalence Range, das Konzept Category Width, Reflection – Impulsivity etc.

Die Diskussion nimmt Abgrenzungen des Konstrukts Lernstil von Persönlichkeitsmerkmalen, psychometrisch ermittelten Denkfähigkeiten, Strategien der Informationsverarbeitung und analogen differenzialpsychologischen Konzepten vor. Sie problematisiert die Abhängigkeit der Lernstilkonstrukte von Aufgaben und Kontext oder der Situation und postuliert die Notwendigkeit, ein gemeinsames konzeptuelles Rahmenwerk zu entwickeln. Laut Sternberg (2001) zeichnet sich ein Konsens dahingehend ab, dass Lernstile „choices in the face of environmental stimuli" (S. 251) repräsentieren, also nicht persönlichkeitsgebundene Stile sind sondern Wahlmöglichkeiten für individuelles Verhalten angesichts wahrgenommener Umweltbedingungen, wobei individuelle motivationale Faktoren als Voraussetzungen für die „informed choices" angenommen werden müssen. Trotz des erheblichen Aufwands, der beispielsweise von Schmeck mit multivariaten Analysen getrieben wurde, lässt sich allerdings zu allen Studien kritisch einwenden, dass hinter diesen Untersuchungen keine Theorie steht, sondern der empirische Zugang, den einst auch die differenzielle Intelligenzpsychologie genommen hat. Dennoch lässt sich zeigen, dass es sich bei der Lernstilforschung nicht um ein akademisches Glasperlenspiel handelt:

Experimente, die Lernstile als unabhängige Variablen kontrolliert haben (wobei über die Validität der dafür genutzten Lernstilkonzepte keine Aussage getroffen werden soll), zeigen, dass Studierende vom virtuellen Lernen profitieren können. Dies konnte zum Beispiel für Studierende gezeigt werden, die mit dem Konstrukt „introvertiert – extrovertiert" differenziert wurden (Palloff & Pratt, 1999, S. 22). Die Konsequenzen für die didaktische Gestaltung von Lernsituationen bestehen in der inneren Variabilität der Lernumgebung:

> „Because it is difficult for an instructor to know the learning styles of his or her students in advance, creating a course that is varied in its approaches can help to motivate all students and keep them involved." (Palloff & Pratt, 2001, S. 112)

Eine jüngere Untersuchung stammt von Julie Richardson (2001), die zwei unterschiedliche Konzepte, die Holisten-Serialisten-Dichotomie von Pask und die Verbaliser-Imager-Dichotomie in die Untersuchung einbezog:

> „Finally, the cognitive style dimension of Wholist-Analytic showed that students in the two extreme groups (i.e. Wholist and Analytic) had significantly different perceptions. Wholists found the experience significantly more negative than analytics. These results are congruent with cognitive style theories (e.g. Witkin, 1977). The Verbaliser-Imager dimension was not found to interact with the perceptions of the environments. This dimension is currently being explored further elsewhere in terms of whether the structure and content of the learning materials provided is more favorable for students along the V-I continuum." (S. 48)

Besonders einflussreich war das Modell von Kolb (1984), sein „Learning Style Inventory", das er als Bestandteil einer „experiential learning theory" betrachtete. Honey und Mumford (1992) haben später mit ihrem Learning Style Questionnaire versucht, die von einigen Forschern festgestellte mangelnde Reliabilität und fehlende Validität der Konstrukte Kolbs zu verbessern.

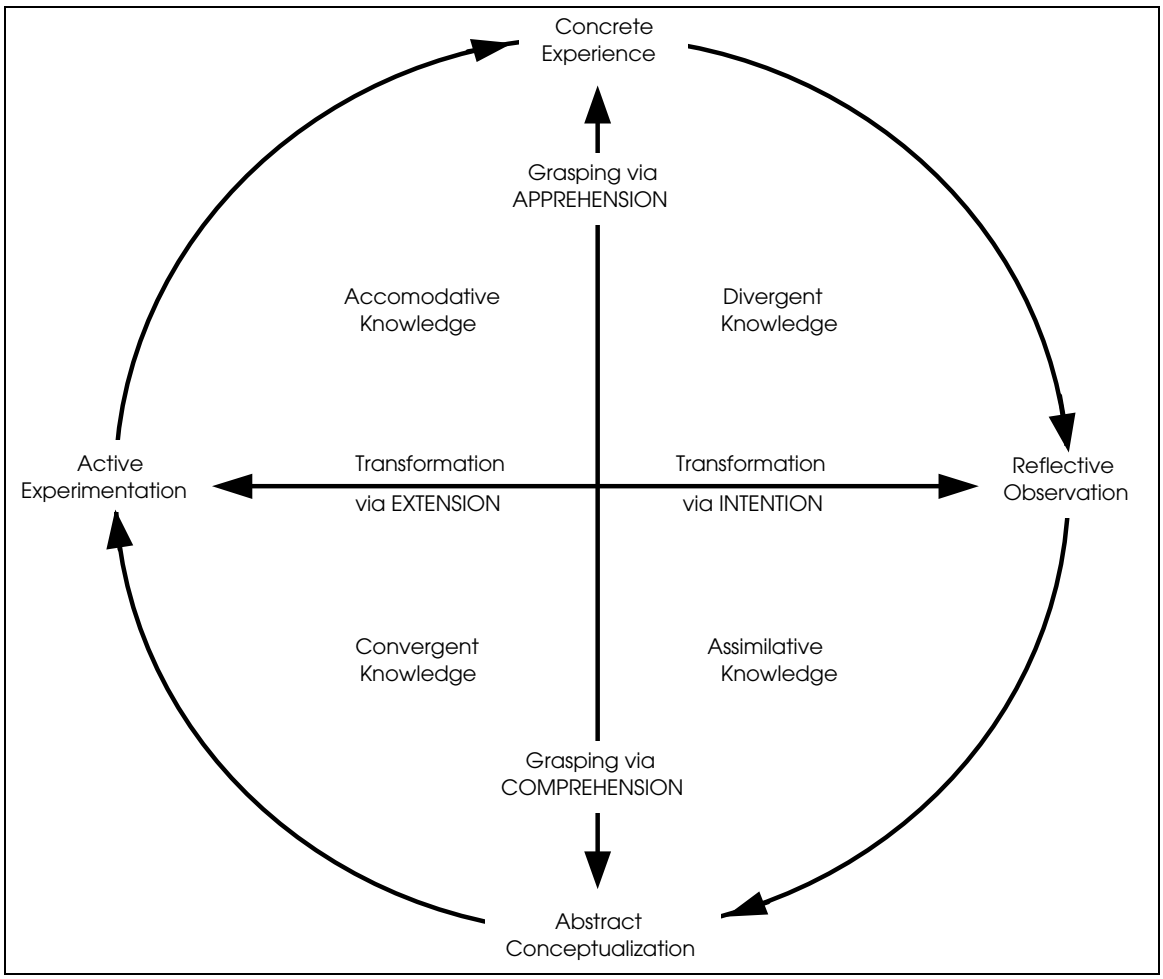


Abb. 3: Lernzyklus und Lerntypen nach Kolb (1984, S. 42)

Kolbs Modell des Lernzyklus' ist am pragmatistischen Konzept des Erfahrungslernens von John Dewey angelehnt, und das Konzept der vier Phasen orientiert sich an der Theorie der kognitiven Entwicklungsstufen von Jean Piaget. Kolb unterscheidet folgende vier Stadien der Entwicklung:

- **Concrete experience**: Lernen von Gefühlen oder Reaktionen auf Erfahrungen;
- **Reflective observation**: Lernen durch Beobachten und Zuhören;
- **Active conceptualization**: Lernen durch Abstrahieren und systematische und methodische Analyse;
- **Active experimentation**: Lernen durch Tun und Ergebnisse.

Diese vier Zyklen sind mit den Lernstilen verbunden:

- Der Typ des „Converger" verlässt sich hauptsächlich auf Analyse und Experimentieren. Er löst die Probleme, indem er sich weitgehend hypothetisch-deduktiver Argumentationsformen bedient. Er favorisiert abstrakte Konzepte, die er auf vorliegende Gegebenheiten anwendet.
- Der „Diverger" benötigt einen konkreten Erfahrungsraum, aus dem er durch Reflexion abstrahiert. Er löst Probleme, indem er bestimmte Situationen aus mehreren Perspektiven betrachtet und dabei viel mit Brainstorming und Ideengenerierung arbeitet.
- Der „Assimilator" bewegt sich in den Bereichen des analytischen Verstehens und Reflektierens von Beobachtungen. Er löst Probleme durch induktives Argumentieren und die Fähigkeit, theoretische Modelle zu entwerfen, in denen er beobachtete Phänomene integriert, d.h. assimiliert. Dieser Lerntyp gilt als typisch für Naturwissenschaftler und Mathematiker.
- Der „Accommodator" löst Probleme, indem er plant und experimentiert und sich dabei an die besonderen Umstände der Situation anpasst (Kolb et al., 1974). Für diesen Typ spielen konkrete Erfahrungen und aktives Experimentieren eine wichtige Rolle, wobei das Experimentieren eher ein Probieren als ein rational und hypothesengeleitetes Handeln ist.

Die beiden ersteren Typen sind beeinflusst durch Guilfords Intelligenzmodell. In den beiden letzteren Typen ist deutlich Piagets Theorie vom Equilibrium wieder zu erkennen, in dem die Entwicklung der Intelligenz durch den grundlegenden Prozess von Assimilation (neue Sachverhalte anpassen an die vorhandenen kognitiven Strukturen) und Akkomodation (die eigenen kognitiven Strukturen anpassen an neue Realitäten) vorangetrieben wird.

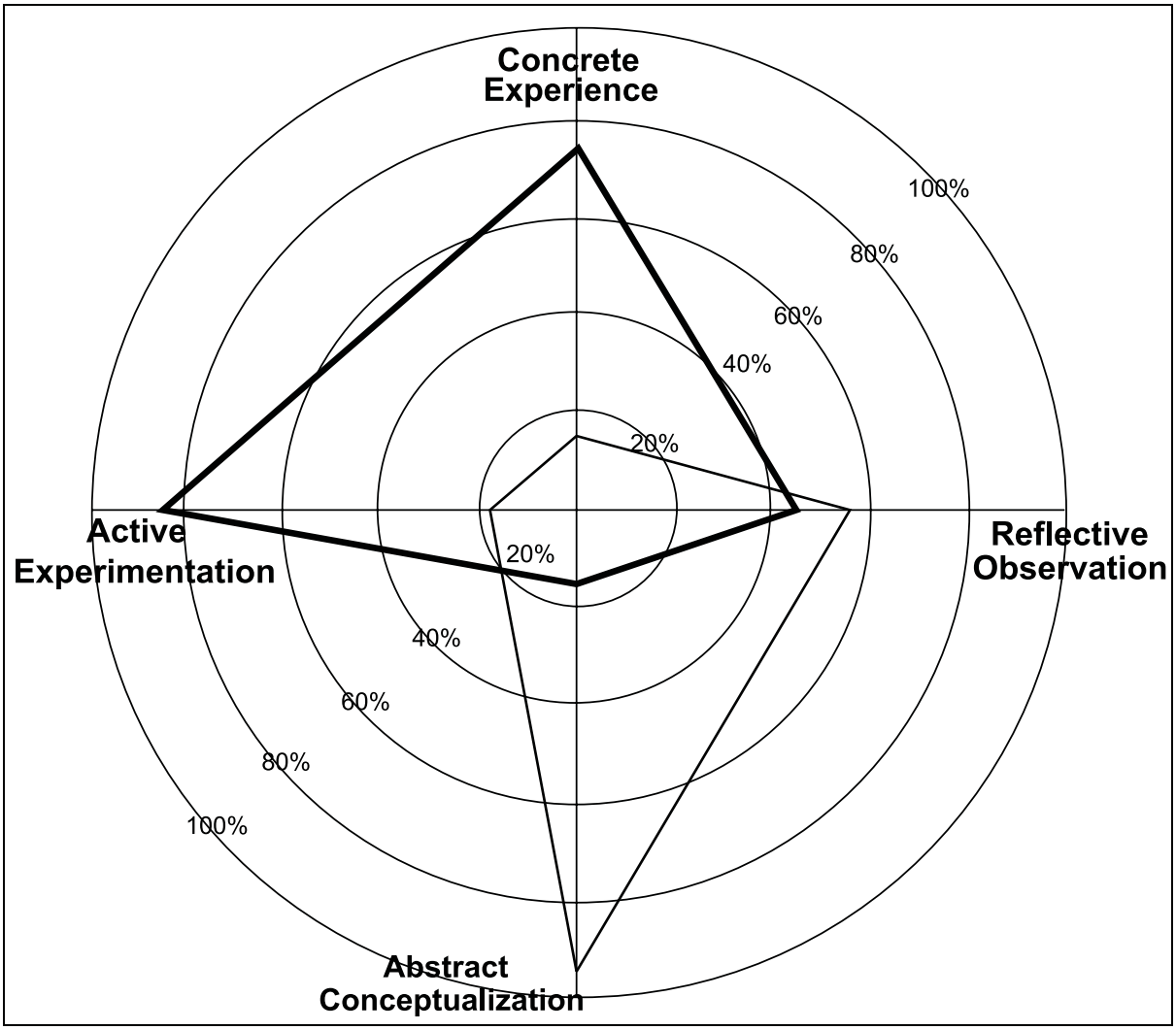


Abb. 4: Profile zweier Studierender (nach Kolb, 1984)

Ein Beispiel zeigt die Möglichkeiten, die in dem Modell stecken: Die Grafik zeigt die Profile zweier Studierender, die dünnere Linie das Profil einer Geistes- und Sozialwissenschaftlerin, für die begriffliche Abstraktion eine große Rolle spielt, die dickere das eines Naturwissenschaftlers, der auf konkrete Erfahrungen angewiesen ist und in Experimenten Empirie verarbeitet.

Das Modell von Kolb könnte aus meiner Sicht gewisse Vorteile haben, trotz aller methodischen Schwächen, denn Kolb hat sich bei der Entwicklung seines Modells sehr an Lewin, Dewey und Piaget orientiert. Es erhält dadurch eine theoretische Fundierung. Seine Definition von Lernen „Learning is the process whereby knowledge is created through the transformation of experience“ (S. 38) mutet konstruktivistisch an.

Es scheint mir geboten, dieses Modell strenger zu untersuchen, mit dem Ziel, es zu validieren. Vielleicht könnte dann den didaktischen Designern und den

Evaluatoren von Lernumgebungen ein brauchbares Instrument für die kognitive Differenzierung der Lernenden an die Hand gegeben werden.

Dies gilt mit einer Einschränkung. Wenn wir an das **Dreieck virtuellen Lernens** denken, wird sofort klar, dass Lernstile, die auf Kommunikation oder Kollaboration beruhen, in diesen kognitiven oder motivationalen Lernstilkonzepten nicht erfasst werden. Es ist jedoch denkbar, dass Kommunikationsstile beispielsweise einen erheblichen Einfluss auf Lernstile haben könnten. Trotz aller Verschiedenheit der Konzepte wird aber immerhin eines klar aus der Diskussion über Lernstile: Es gibt individuelle Varianzen, die bestimmten Arten der Lehre und des Lernens entgegenkommen, durch andere aber behindert werden können. Dieses Problem ist durch eine Differenzierung der Lernsituation, durch einen hohen Grad an Variation von instruktionalen Strategien, nicht lösbar, weil die Bedingungen der Individuen nicht klar sind und die Zahl der potenziell zu berücksichtigenden Lernstile zu groß ist.

Ich denke deshalb eher an offene Lernumgebungen, die genügend Möglichkeiten für die Studierenden eröffnen, eigene Lernstrategien zu wählen, sich für alternative Methoden der Bearbeitung des Wissens zu entscheiden. Es ist unnötig, vorher zu spezifizieren, welche individuellen Differenzen wichtig sind und welche nicht, sofern der Studierende selbst genügend Offenheit im System vorfindet. Dies betont auch Biggs (2001):

> „It is probably not necessary to set up alternate classroom systems which in most instances would be unrealistic, but to set up alternative components within the classroom systems […] There are levels at which there is room for student choice, if desired, without the need to specify which individual differences are important and which are not." (S. 97/98)

Biggs beruft sich dabei auf die methodologische Feststellung, dass es keine absolute Entsprechung von psychologischen Theorien und praktischen Unterrichtsentscheidungen geben könne. Die Divergenz von theoretischen Annahmen und praktischen Entscheidungen lässt den instruktionalistischen Ansatz zweifelhaft erscheinen.

Die in diesem Abschnitt diskutierte Vermutung, dass kognitive Lernstile das Lernen bestimmen könnten und von daher relevant für die Konzeption des didaktischen Designs sind, teilt Merrill nicht:

> „Learning style is irrelevant in selecting the fundamental components of instructional strategy appropriate for and consistent with a given learning outcome. However, learning style should be considered in selecting instructional style and implementing the components a given instructional strategy."

Lernstil spielt für den Instruktionalisten eine sekundäre Rolle, er wird für die Wirkungskette Lernziele – Instruktionsmethode – Lehrzielerreichung für irrelevant bzw. sekundär erachtet. Der Grund dafür liegt in einer methodologischen Prämisse, die Merrill (1999) mit anderen Instruktionalisten teilt, nämlich die nomologische Grundlage der instruktionalen Prädikationen:

> „We subscribe to the premise that principles of instruction are like other scientific principles. Instructional Science is concerned with the discovery of the natural principles involved in instructional strategies; instructional design is the use of these scientific principles to invent instructional design procedures and tools."

Der Instruktionalismus nimmt eine objektivistische Position ein. Für instruktionale Strategien gelten nach Merrills Meinung Naturgesetze. Die Mittel-Ziel-Relation bestimmt die Wahl der Instruktionsstrategie, wohingegen ein Eingehen auf unterschiedliche Lernstile nur noch auf der Ebene des Instruktions*stils* erfolgt. Merrill erkennt an, dass es unterschiedliche Lerner gibt, aber entscheidend sind für ihn die durch feste wenn-dann-Regeln gesetzten Verbindungen von Ziel und Methoden, „the instructional strategy that is appropriate for and consistent with the instructional goal". Dies sind für ihn die „fundamental components required by a given instructional strategy appropriate for and consistent with a particular instructional outcome." Und deshalb nehmen für den Instruktionalisten die Lernstile nur den Rang des „fine tuning" für die Implementation der fundamentalen Komponenten der Instruktionsstrategie ein.

Alle Versuche, durch instruktionale Angebote, z.B. durch Kurse, die Lernhilfen vermitteln sollen, das Niveau des Lernens zu verbessern und den Lernstil anzuheben, scheinen erfolglos geblieben zu sein. Marton (1988) zeigt drei Wege auf, mit dem Lernstil-Thema didaktisch umzugehen: auf das Lernziel fokussieren, Methoden zur Erreichung des Lernziels anbieten, Bewusstmachen des eigenen Lernstils. Dass die direkte Instruktion nicht dabei hilft, das Lernen zu verbessern, betont Marton zu Recht, „We cannot directly make someone acquire a certain meaning, but we can possibly aid him or her to impose one structure on a phenomenon rather than another" (S. 79).

Auch Ramsden (1988) denkt über „interventions aimed at improving the quality of learning outcomes and processes" nach (S. 178). Da er jedoch betont, dass die Variation in Lernstilen und Lernstrategien das Ergebnis der Interaktion zwischen Studierendem und Lernkontexten ist, sieht er die Chancen für instruktionalistische Interventionen als deutlich geringer an: „It follows that attempts to intervene directly in student learning by teaching general learning skills stand a limited chance of success. Such interventions are themselves a

part of the context of learning“ (S. 179). Den Grund dafür gibt das hermeneutische Problem, dass alle Interventionen nicht neutral sind, sondern im subjektiven Kontext des Studierenden interpretiert und neu kreiert werden.

Auch diese Situation spricht für den Einsatz offener Lernumgebungen, in denen die Studierenden ihren eigenen Stil in der freien Auseinandersetzung mit den Lernobjekten finden und entwickeln können. Den Erfolg scheinen Evaluationen des Problem-based Learning (PBL) bei Medizinstudenten zu belegen: „we have enough evidence to conclude that PBL students use deep-level processing and learn for understanding“ (Blumberg, 2000, S. 221). Vergleiche zwischen traditionell unterrichteten und mit problemorientierten Ansätzen unterrichteten Medizinstudenten ergeben einen Vorteil für letztere (Blumberg, 2000, S. 216):

> „Upon entry, the students in the two schools involved in the study rated themselves similarly in their study approaches. However, by the end of the first year, the traditional curriculum students showed a significant shift to poorer approaches, using more surface-level and less deep-level and strategic processing.“

10 Zusammenfassung

Didaktisches Design offener E-Learning-Umgebungen hat es vor allem mit zwei Qualitäten virtueller Lernobjekte zu tun, der Interaktivität und der Rückmeldung. Eine hochgradige Interaktivität der Lernobjekte und ein hohes Maß an Rückmeldung sind für offene Lernumgebungen insofern wichtig, als sie den Prozessen der Wissenskonstruktion den benötigten Raum für aktive und manipulierende Operationen eröffnen. Offene Lernumgebungen bürden dem lernenden Individuum die Last auf, selbst für die geeignete Passung zwischen sich, seinen Lernvoraussetzungen und Lernstilen, seiner Motivation und dem Lernangebot zu sorgen.

Literatur

Andrews, D.H., Goodson, L.A. (1980). A Comparative Analysis of Models of Instructional Design. *Journal of Instructional Development*. 4 (3), 2-16.

Baumgartner, P. (2001). Webbasierte Lernumgebungen – neue Ansätze zum Politiklernen. In Schriftenreihe der Bundeszentrale für politische Bildung, *Traditionelle und Neue Medien im Politikunterricht*. [WWW-Dokument]. Verfügbar unter: http://www.bpb.de.

Biggs, J.R. (1976). Student approaches to learning and studying. *British Journal of Educational Psychology,* 46, 68-80.

Biggs, J. (2001). Enhancing learning: A matter of style or approach? In R.J. Sternberg & L.–F. Zhang (Hrsg.), *Perspectives on Thinking, Learning, and Cognitive Styles* (S. 73–102).

Bloh, E., Lehmann, B. (2002). Online-Pädagogik – der dritte Weg? Präliminarien zur neuen Domäne der Online-(Lehr-)Lernnetzwege (OLN). In B. Lehmann & E. Bloh (Eds.), *Online-Pädagogik. Grundlagen der Berufs- und Erwachsenenbildung* (S. 11–29). Hohengehren: Schneider Verlag.

Blumberg, Ph. (2000). Evaluating the Evidence That Problem-Based Learners are Self-Directed Learners: A Review of Literature. In D.H. Evensen & C.E. Hmelo (Eds.), *Problem-Based Learning. A Research Perspective on Learning Interactions* (S. 199–226). Lawrence Erlbaum: Mahwah, N.J.

Case, R., Bereiter, C. (1984). From Behaviorism to Cognitive Behaviorism to Cognitive Development: Steps in the Evolution of Instructional Design. *Instructional Science,* 13, 141-158.

Cohen, V.B. (1985). A Reexamination of Feedback in Computer-Based Instruction: Implications for Instructional Design. *Educational Technology,* 1(25), 33–37.

Cronbach, L.J., Snow, R.E. (1977). *Attitudes and Instructional Methods.* New York: Irvington.

Dick, W. (1991). An Instructional Designer's View of Constructivism. *Educational Technology,* 5(31), 41–44.

Dillon, R.F., Schmeck, R.R. (1983). *Individual Differences in Cognition (Vol. I).* New York, London: Academic Press.

Entwistle, N.J. (1981). *Styles of Learning and Teaching.* Chichester, New York: John Wiley & Sons.

Entwistle, N.J., Walker, P. (2002). Strategic alertness and expanded awareness within sophisticated conceptions of teaching. In N. Hativa & P. Goodyear (Eds.), *Teacher thinking, beliefs and knowledge in higher education.* Dordrecht: Kluwer.

Entwistle, N.J., Wilson, J.D. (1977). *Degrees of Excellence: The Academic Achievement Game.* London.

Fischer, P.M., Mandl, H. (1988). Improvement of the Acquisition of Knowledge by Informing Feedback. In H. Mandl & A.M. Lesgold (Eds.), *Learning Issues for Intelligent Tutoring Systems* (S. 187–241). Berlin/Heidelberg: Springer.

Flechsig, K.-H. (1987). *Didaktisches Design: Neue Mode oder neues Entwicklungsstadium der Didaktik?* Göttingen: Inst. f. Interkulturelle Didaktik.

Fredericksen, E., Pickett, A., Shea, P., Pelz, W. & Swan, K. (2001). *Student Satisfaction and Perceived Learning with On-line Courses: Principles and Examples from the SUNY Learning Network.* [WWW-Dokument]. Verfügbar unter: http://www.aln.org/alnweb/journal/Vol4_issue2/le/Fredericksen/LE-fredericksen.htm (9.1.2001).

Friedrich , H.F./ Hesse, F.W. et al. (2000). Evaluation einer Strategie zur Moderation virtueller Seminare. In H. Krahn & J. Wedekind (Eds.), *Virtueller Campus 99.* (Medien in der Wissenschaft; 9). Münster/New York: Waxmann.

Gagné, R.M. (1965). *The Conditions of Learning and Theory of Instruction* (1. Aufl.). New York, NY: Holt, Rinehart & Winston.

Gagné, R.M. (1985). *The Conditions of Learning and Theory of Instruction* (3. Aufl.). New York, NY : Holt, Rinehart & Winston.

Goldenberg, T.Y., Turnure, J.E. (1989). Transitions Between Short-term and Long-term Memory in Learning Meaningful Unrelated Paired Associates Using Computer-based Drills. *Computers in Human Behavior,* 2(5), 119–135.

Gloor, P.A. (1990). *Hypermedia-Anwendungsentwicklung. Eine Einführung mit HyperCard-Beispielen.* Stuttgart: Teubner.

Goldman, R.D. (1972). Effects of Logical Versus a Mnemonic Learning Strategy on Performance in Two Undergraduate Psychology Classes. *Journal of Educational Psychology,* 63, 347–352.

Habermas, J. (1970). *Zur Logik der Sozialwissenschaften.* Frankfurt/M.: Suhrkamp.

Hannafin, M.J./Hannafin, K.M. et al. (1996). Research on and Research with Emerging Technologies. In D.H. Jonassen (Ed.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (S. 378–402). New York, London: Simon & Schuster.

Honey, P. & Mumford, A. (1992). *The Manual of Learning Styles.* Maidenhead, Berkshire: Peter Honey.

Issing, L.J. (1995). Instruktionsdesign für Multimedia. In L.J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia* (S. 195–220). Beltz PsychologieVerlagsUnion: Weinheim.

Jonassen, D.H., Reeves, Th.C. (1996). Learning with Technology: Using Computers as Cognitive Tools. In D.H. Jonassen (Ed.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology.* New York, London: Simon & Schuster.

Kania, J.-P., Weber-Wulff, D. (2001). *What does Interaction in Multimedia Really Mean?* [WWW-Dokument]. Verfügbar unter: http://vfh.tfh-berlin.de/public/papers/interaction/Interaction.htm (23.1.2001).

Kearsley, G.P., Hunter, B. & Seidel, R.J. (1983a). Two Decades of Computer Based Instruction Projects: What have We Learned? (Part 1). *T.H.E. Journal,* 1, 90–94.

Kearsley, G.P., Hunter, B. & Seidel, R.J. (1983b). Two Decades of Computer Based Instruction Projects: What Have We Learned? (Part 2). *T.H.E. Journal,* 2, 88–96.

Keller, J.M. (1983). Motivational Design of Instruction. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional Design Theories and Models: An Overview of their Current Status* (S. 383–434). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Ass.

Keller, J.M. (1987). The Systematic Process of Motivational Design. *Performance and Instruction,* 9-10(26), 1–8.

Kolb, D.A. (1984). *Learning Style Inventory.* Boston: McBerr.

Kolb, D.A. (1984). *Experiential Learning.* Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ.

Kolb, D.A., Rubin, E.M. & McIntyre, J.M. (1974). *Organizational Psychology.* (2. Aufl.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Kulik, J.A., Kulik, C.-L.C. & Cohen, P.A. (1980). Effectiveness of Computer-based College Training: A Meta-Analysis of Findings. *Review of Educational Research,* 4(50), 525–544.

Landa, L.N. (1983). Descriptive and Prescriptive Theories of Learning and Instruction: An Analysis of their Relationships and Interactions. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional Design Theories and Models: An Overview of their Current Status* (S. 55–69). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Ass.

Leutner, D. (1995). Adaptivität und Adaptierbarkeit multimedialer Lehr- und Informationssysteme. In L.J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia* (S. 139–149). Weinheim: Beltz PsychologieVerlagsUnion.

Locatis, C. & Park, Ok-choon (1992). Some Uneasy Inquiries Into ID Expert Systems. *Educational Technology, Research and Development,* 3(40), 87–94.

Lorenzo, G., Moore, J. (2002). *The Sloan Consortium Report to the Nation: Five pillars of quality online education.* The Alfred P. Sloan Foundation, November 2002.

Marton, F. (1988). *Describing and improving learning.* In R.R. Schmeck (Ed.), *Learning strategies and learning styles* (S. 54–82). New York: Plenum.

Marton, F. & Säljö, R. (1976). On Qualitative Differences in Learning: I – Outcome and Process. *The British Journal of Educational Psychology,* 1(46), 4–11.

Merrill, M.D. (1983). Component Display Theory. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional Design Theories and Models: An Overview of their Current Status* (S. 279–333). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Ass.

Merrill, M.D. (1987). The New Component Design Theory: Instructional Design for Courseware Authoring. *Instructional Science,* 1(16), 19–34.

Merrill, M.D., Li, Z. & Jones, M.K. (1990a). The Second Generation Instructional Design Research Program. *Educational Technology,* 3(30), 26–31.

Merrill, M.D., Li, Z. & Jones, M.K. (1990b). ID2 and Constructivist Theory. *Educational Technology*, 12(30), 52–55.

Merrill, M.D. (1991). Constructivism and Instructional Design. *Educational Technology,* 5(31), 45–53.

Merrill, M.D., Li, Z. & Jones, M.K. (1992). An Introduction to Instructional Transaction Theory. In S. Dijkstra & H.P.M. Krammer (Eds.), *Instructional Models in Computer-Based Learning Environments* (S. 15–41). NATO ASI Series. Series F: Computer and Systems Sciences (104). Berlin/Heidelberg: Springer.

Merrill, M.D. (1999). *International Forum of Educational Technology & Society. Formal Discussion Initiation. Learning Strategies Then and Now: Same or Different?* [WWW-Dokument]. Verfügbar unter: http://ifets.ieee.org/discussions/discuss7.html.

Mory, E.H. (1996). Feedback Research. In D.H. Jonassen (Ed.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (S. 919-983). New York, London: Simon & Schuster.

Palloff, R.M., Pratt, K. (1999). *Building Learning Communities in Cyberspace.* San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Palloff, R.M., Pratt, K. (2001). *Lessons from the Cyberspace Classroom. The Realities of Online Teaching.* San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Park Ok-choon (1996). Adaptive Instructional Systems. In D.H. Jonassen (Ed.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (S. 634–664). New York, London: Simon & Schuster.

Park, Ok-choon, Gittelman, S.S. (1992). Selective Use of Animation and Feedback in Computer-Based Instruction. *Educational Technology, Research and Development,* 4(40), 27–38.

Pask, G. (1976). Styles and Strategies of Learning. *The British Journal of Educational Psychology*, 46, 128–148.

Pridemore, D.R., Klein, J.D. (1991). Control of Feedback in Computer-Assisted Instruction. *Educational Technology, Research and Development,* 4(39), 27–32.

Ragan, T.J., Smith, P.L. (1996). Conditions-Based Models for Designing Instruction. In D.H. Jonassen (Ed.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (S. 541–569). New York, London: Simon & Schuster.

Ramsden, P. (1988). Context and Strategy: Situational Influences on Learning. In R.R. Schmeck (Ed.), *Learning strategies and learning styles* (S. 159–184). New York: Plenum.

Reigeluth, C.M., Stein, F.S. (1983). The Elaboration Theory of Instruction. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional Design Theories and Models: An Overview of their Current Status.* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Ass.

Richardson, J. (2001) An evaluation of Virtual Learning Environments and their learners: do individual differences effect perception of virtual learning environments. *Interactive Educational Multimedia,* 3, 38–52. [WWW-Dokument]. Verfügbar unter: http://www.ub.es/multimedia/iem.

Riding, R., Rayner, St. (1998). Cognitive Styles and Learning Strategies. Understanding Style Differences in Learning and Behaviour. David Fulton: London.

Scandura, J.M., Scandura, A.B. (1988). A Structured Approach to Intelligent Tutoring. In D.H. Jonassen (Ed.), *Instructional Designs for Microcomputer Courseware* (S. 347–379). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Ass.

Schmeck, R.R. (1983). Learning Styles of College Students. In R. Dillon & R. Schmeck (Eds.), *Individual Differences in Cognition*. New York: Academic Press.

Schmeck, R.R. (1988). *Learning Strategies and Learning Styles.* New York. Plenum.

Schulmeister, R. (1983). Pädagogisch-psychologische Kriterien für den Hochschulunterricht. In L. Huber (Ed.), *Ausbildung und Sozialisation in der Hochschule* (S. 331–354). (Enzyklopädie Erziehungswissenschaft; 10). Stuttgart: Klett-Cotta.

Schulmeister, R. (1997). *Grundlagen hypermedialer Lernsysteme. Theorie – Didaktik – Design* (2. Aufl.). München, Wien: Oldenbourg.

Schulmeister, R. (2003). *Lernplattformen für das virtuelle Lernen.* München, Wien: Oldenbourg.

Schwan, S. & Buder, J. (2002). Lernen und Wissenserwerb in virtuellen Realitäten. In G. Bente & N.C. Krämer (Hrsg.), *Virtuelle Realitäten* (S. 109–132). Göttingen, Bern: Hofgrefe.

Schweer. M. (2002). *Der Einfluss unterschiedlicher Interaktivitätsgrade von Hypermedia-Systemen auf den Lernerfolg bei Nutzern mit unterschiedlichem Vorwissen.* Schriftliche Hausarbeit im Rahmen der ersten Staatsprüfung für das Lehramt I/II für die Sekundarstufe. GMU Duisburg.

Seels, B. (1989). The Instructional Design Movement in Educational Technology. *Educational Researcher,* 5(18), 11–15.

Snelbecker, G.E. (1983). Is Instructional Theory Alive and Well? In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional Design Theories and Models: An Overview of their Current Status* (S. 437–472). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Ass.

Sternberg, R.J. (2001). Epilogue: Another mysterious affair at styles. In R.J. Sternberg & L.-F. Zhang (Eds.), *Perspectives on Thinking, Learning, and Cognitive Styles* (S. 249–252). Lawrence Erlbaum: Mahwah, NJ, London.

Sternberg, R.J. & Grigorenko, E.L. (2001). A capsule history of theory and research on styles. In R.J. Sternberg & L.-F. Zhang (Eds.), *Perspectives on Thinking, Learning, and Cognitive Styles* (S. 1–21). Lawrence Erlbaum: Mahwah, NJ, London.

Sternberg, R.J., Zhang, L.-F. (2001). *Perspectives on Thinking, Learning, and Cognitive Styles.* Lawrence Erlbaum: Mahwah, NJ, London.

Strzebkowski, R. (1995). Realisierung von Interaktivität und multimedialen Präsentationstechniken. In L.J. Issing & P. Klimsa (Eds.), *Information und Lernen mit Multimedia* (S. 269–303). Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union.

Tait, H., Entwistle, H.J. & McCune, V. (1998). ASSIST: A reconceptualisation of the approaches to Studying Inventory. In C. Rust (Ed.), *Improving student learning. Improving students as learners.* Oxford: Oxford Brookes U.

VanLehn, K. (1992). A Workbench for Discovering Task Specific Theories of Learning. In E. Scanlon & T. O'Shea (Eds.), *New Directions in Educational Technology* (S. 23–31). (NATO ASI Series. Series F: Computer and Systems Sciences; 96). Berlin, Heidelberg: Springer.

Wapner, S. & Demick, J. (1991). *Field dependence-independence: Cognitive style across the life span.* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Wilson, B.G., Cole, P. (1996). Cognitive Teaching Models. In D.H. Jonassen (Ed.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (S. 601–621). New York, London u.a.: Simon & Schuster.

Winn, W. & Snyder, D. (1996). Cognitive Perspectives in Psychology. In D.H. Jonassen (Ed.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (S. 112–142). New York, London: Simon & Schuster.

Witkin, H.A. (1977). Field-Dependent and Field-Independent Cognitive Styles and Their Educational Implications. *Review of Educational Research,* 47(1), 1–64.

Zimmer, G. (1995). Mit Multimedia vom Fernunterricht zum Offenen Fernlernen. In L.J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia* (S. 337–352). Weinheim: Beltz PsychologieVerlagsUnion.

Gerhard Tulodziecki, Bardo Herzig

Allgemeine Didaktik und computerbasierte Medien

Zusammenfassung

Im vorliegenden Beitrag wird die Frage nach dem Stellenwert der Allgemeinen Didaktik im Kontext von Lehren und Lernen mit computerbasierten Medien aufgenommen. In einem ersten Schritt wird als Grundlage ein handlungs- und entwicklungsorientierter didaktischer Ansatz skizziert. Davon ausgehend, werden zunächst Möglichkeiten dargestellt, wie Lernprozesse, die in personale Interaktionen eingebettet sind, mit Hilfe von Medien angeregt und unterstützt werden können. Diese Überlegungen sind zugleich bedeutsam für die anschließend diskutierte Frage, was aus didaktischer Sicht zu beachten ist, wenn Online- und Offline-Medien für das selbst gesteuerte Lernen bereitgestellt werden. Damit verbunden werden Konsequenzen für die Gestaltung und Verwendung computerbasierter Medien aufgezeigt.

1 Einleitung

Nachdem Medien in der Didaktik lange Zeit nur als (bloße) Hilfsmittel im Kontext methodischen Vorgehens galten, werden sie spätestens mit der Entwicklung des Fernsehens und seit den didaktischen Überlegungen von Paul Heimann (1962/1976) als eigenständiges Strukturelement von Lehren und Lernen betrachtet. Dies bedeutet insbesondere, dass Medien in ihrer Wechselwirkung zu anderen Strukturelementen von Lehren und Lernen gesehen werden müssen – und das gilt gleichermaßen für traditionelle wie für computerbasierte Medien, ob sie nun online oder offline angeboten werden. Als weitere Strukturelemente für Lehren und Lernen, mit denen Medien in Wechselwirkung stehen, nennt Paul Heimann z.B. die Intentionalität, die Inhaltlichkeit und die Methodenorganisation (vgl. 1962/1976, S. 154).

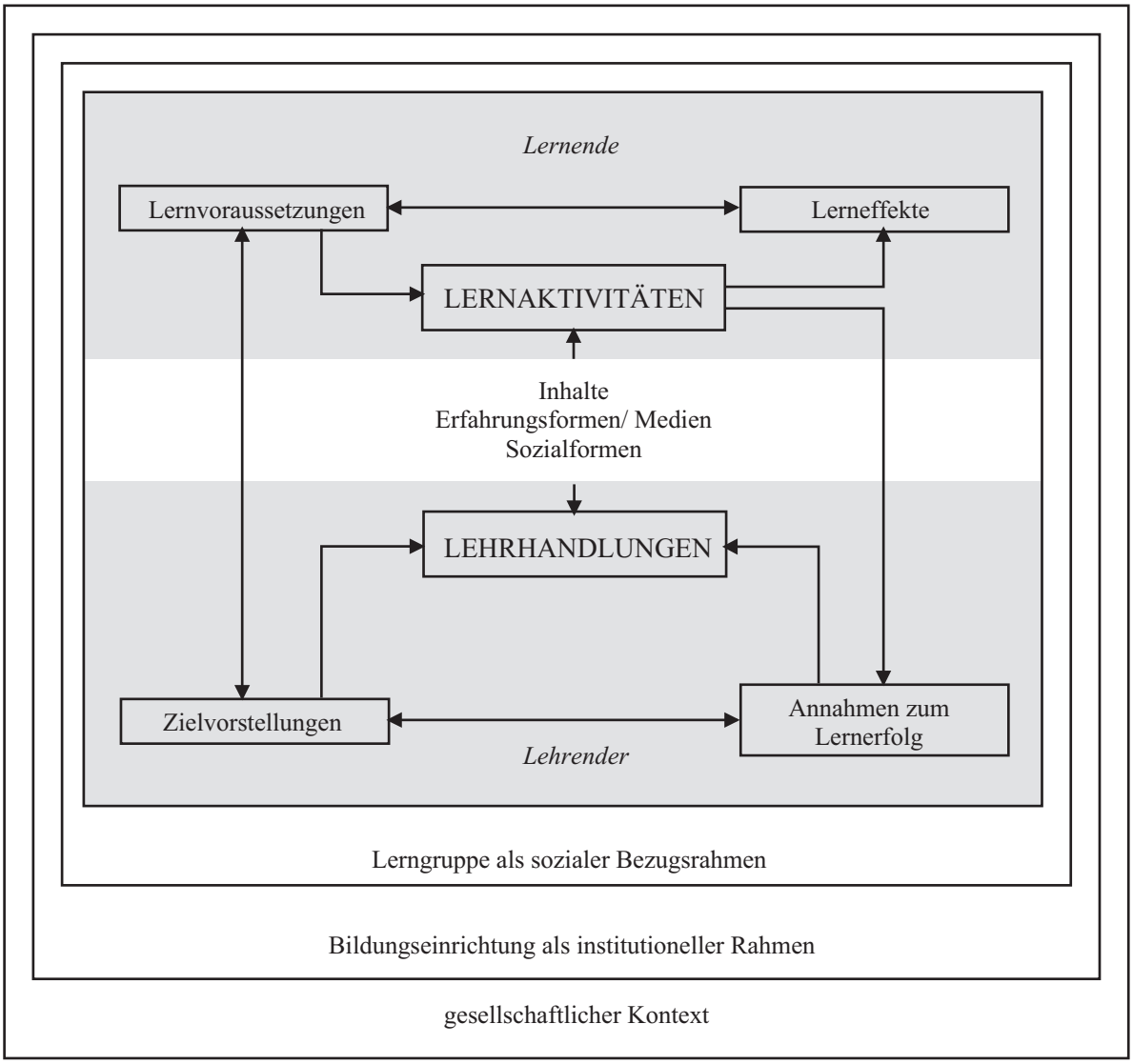


Abb. 1: Modellvorstellung für Lehren und Lernen (in Anlehnung an Tulodziecki, 1996, S. 135)

Neuere didaktische Modellvorstellungen für Lehren und Lernen, in denen zugleich einzelne Kritikpunkte an dem didaktischen Modell von Heimann verarbeitet werden, weisen Medien ebenfalls als konstitutive Komponente von Lehren und Lernen aus. Mediennutzung wird dabei als eine Form der Erfahrung bzw. der Interaktion mit der Umwelt aufgefasst. Eine entsprechende Modellvorstellung zeigt Abbildung 1.

Unterricht wird in dieser Modellvorstellung zunächst als Interaktion von Lernenden und Lehrperson verstanden: Die Lernenden kommen mit bestimmten Lernvoraussetzungen in den Unterricht und führen bestimmte Lernaktivitäten aus, die gewisse Lerneffekte haben. Die Lehrperson hat bestimmte Zielvorstellungen, realisiert entsprechende Lehrhandlungen und bildet auf Grund der Lernaktivitäten der Lernenden gewisse Annahmen zum Lernerfolg,

die zu einer Modifizierung der Lehrhandlungen führen können. Lernaktivitäten sind dabei stets an bestimmte Inhalte, Erfahrungsformen bzw. Medien und Sozialformen gebunden. Prinzipiell kann an die Stelle einer Lehrperson auch ein Lehrsystem treten, z.B. ein Online-Angebot, das die Funktion der Lernanregung und Lernunterstützung im Sinne von Lehrhandlungen übernimmt.

Die Betonung von Medien als Strukturelement bzw. als konstitutive Komponente bedeutet, dass Medien jeweils im systematischen Zusammenhang von Lehr- und Lernprozessen zu sehen sind. Für eine differenzierte Betrachtung der computerbasierten Medien aus allgemeindidaktischer Sicht bedeutet dies, dass sie in ihrem Verhältnis bzw. ihrer Wechselbeziehung zu den anderen Strukturelementen bzw. konstitutiven Komponenten von Lehren und Lernen diskutiert werden müssen, z.B. im Verhältnis zu Zielvorstellungen, Inhalten, Lernaktivitäten und Sozialformen. Eine solche systemische Vorgehensweise ist für den Bereich traditioneller Medien z.B. von Hagemann & Tulodziecki (1980) umgesetzt worden. Für Computer und Internet sind verschiedene damit zusammenhängende Fragen bei Tulodziecki & Herzig (2002) angesprochen.

Eine umfassende Bearbeitung dieser Fragen würde allerdings den Rahmen dieses Beitrags sprengen. Hier kann es nur darum gehen, beispielhaft zu zeigen, welche Bedeutung eine didaktische Betrachtungsweise für das Lernen mit computerbasierten Medien und für ihre Gestaltung hat. Dabei beziehen wir in den Begriff der computerbasierten Medien – wie oben schon angedeutet – sowohl Online- als auch Offline-Angebote ein.

Für die exemplarischen Überlegungen gehen wir von einem handlungs- und entwicklungsorientierten Ansatz aus, wie wir ihn innerhalb der Didaktik vertreten (vgl. Tulodziecki, 1996; Herzig, 1998). Mit diesem Ansatz versuchen wir, wichtige Einsichten aus verschiedenen didaktischen Modellen unter einer handlungs- und entwicklungsorientierten Perspektive zu integrieren und weiterzuentwickeln.

Im Folgenden stellen wir Grundzüge dieses Ansatzes zunächst kurz dar, ehe wir mit Bezug auf computerbasierte Medien vor allem zwei Fragen bearbeiten:

- In welcher Weise können computerbasierte Medien Lernprozesse, die von personalen Interaktionen begleitet werden, anregen und unterstützen?
- Was ist bei der Bereitstellung von computerbasierten Medien für das selbst gesteuerte Lernen zu beachten?

Bei der Bearbeitung beider Fragen werden Konsequenzen für die Gestaltung und Verwendung computerbasierter Medien bedacht.

2 Zum handlungs- und entwicklungsorientierten didaktischen Ansatz

2.1 Grundlagen

Zielvorstellungen zu Erziehung und Bildung sind durch verfassungsbezogene Grundlagen – insbesondere das Recht auf die freie Entfaltung der Persönlichkeit – und entsprechende bildungspolitische Beschlüsse (vgl. KMK, 1977) sowie durch die didaktische Diskussion beeinflusst. In dieser Diskussion werden z.B. von Klafki (1985) Selbstbestimmungs-, Mitbestimmungs- und Solidaritätsfähigkeit, von Schulz (1981) Kompetenz, Autonomie und Solidarität und von Winkel (1983) Demokratisierung und Humanisierung als Ziele gefordert. Darüber hinaus wird in aktuellen didaktischen Konzepten Handlungsorientierung als Prinzip hervorgehoben (vgl. z.B. Jank & Meyer, 1991; Gudjons, 1992; Tulodziecki, 1996). Mit solchen Überlegungen ist u.a. auch die Tendenz verbunden, allgemeine Ziele nicht so sehr inhaltlich festzulegen, sondern eher als Schlüsselqualifikationen oder als allgemeine Kompetenzen zu formulieren (vgl. Bunk/Kaiser/Zedler, 1991).

Fasst man die verschiedenen Zielüberlegungen zusammen, so lässt sich zunächst *ein sachgerechtes und selbstbestimmtes Handeln in sozialer Verantwortung* als allgemeine Zielvorstellung für die gegenwärtige Schule formulieren (vgl. auch Tulodziecki, 1993; BLK, 1995).

Es stellt sich die Frage, welche Bedingungen für Lehren und Lernen beachtet werden müssen, wenn ein entsprechendes Handeln erreicht werden soll. Um solche Bedingungen aufzuzeigen und gleichzeitig den Handlungsbegriff zu klären, der den weiteren Überlegungen zugrunde liegt, gehen wir zunächst von dem Beispiel einer konflikthaltigen Alltagssituation aus (vgl. zu dem Beispiel Herzig, 1998):

> Daniel ist Student der Informatik und arbeitet nebenbei in einer kleinen Software-Firma, die sich auf die Erstellung medizintechnischer Software spezialisiert hat. Die neueste Software-Entwicklung der Firma, an der Daniel mitgearbeitet hat, besteht in einer Computersteuerung zur Nachrüstung älterer Röntgengeräte. Aufgrund des Steuerungsprogramms kann die Strahlenbelastung bei Röntgenaufnahmen um bis zu 30% reduziert werden. Die Entwicklung der Software hat insgesamt große Kosten verursacht, so dass die kleine Software-Firma für ihr Überleben auf den Erlös aus dem Verkauf des Programms angewiesen ist.
> Nachdem der Preis kalkuliert und die Software auf dem Markt ist, trifft Daniel seinen alten Schulfreund Andreas wieder. Dieser hat sein Medizinstudium zügig abgeschlossen – im Gegensatz zu Daniel, dessen Studium sich durch die

> häufigen Nebentätigkeiten immer mehr verlängert hat. Andreas ist nun Assistenzarzt in einem kleinen Krankenhaus und hat von der neuen Software-Entwicklung gehört. Da das Krankenhaus nur einen relativ kleinen Etat hat, steht kein Geld für die Anschaffung der Software zur Verfügung. Andreas bittet deshalb seinen Freund, ihm eine Kopie der Software zu verschaffen. Ein kleinerer Betrag würde dabei für Daniel direkt heraussspringen.
> Daniel überlegt, wie er sich verhalten soll – zumal er an der Entwicklung beteiligt war und den Eindruck hat, dass er im Verhältnis zu seinen Leistungen relativ wenig von dem möglichen Verkaufspreis erhalten wird. Wie soll bzw. wird er sich entscheiden?

In unserem Zusammenhang stellt sich die Frage, von welchen Bedingungen Daniels Entscheidung abhängt.

Wie immer Daniel sich entscheidet, in irgendeiner Weise wird die Entscheidung mit seiner *Bedürfnislage* verknüpft sein. Dabei können u.a. Bedürfnisse nach Zugehörigkeit im Spiel sein – zum Beispiel im Sinne einer Festigung der Freundschaft zu Andreas oder als Sorge vor einem Vertrauensverlust in der Firma. Außerdem können Achtungs- und Geltungsbedürfnisse relevant werden, z.B. im Sinne der Anerkennung durch den Freund oder als Furcht vor möglichen Anerkennungsverlusten in der Firma. Zugleich ist die Entscheidung *situationsbedingt:* Ohne das Drängen und die Forderung von Andreas sähe sich Daniel nicht in einer gewissen „Zwickmühle“ und Entscheidungsnotwendigkeit.

Daniel entscheidet sich jedoch nicht sofort. Sein Zögern lässt sich so deuten, dass er vor der Entscheidung die *Handlungsmöglichkeiten* „Herausgabe“ oder „Nicht-Herausgabe“ einer Kopie der Software erwägt. Für die Erwägung ist zunächst bedeutsam, welches *Wissen* bzw. welche *Erfahrungen* Daniel in die Situation einbringt. Wenn er sich z.B. schon einmal ausgiebig mit Fragen des Urheberrechts und der Nutzungsrechte von Betriebsergebnissen auseinander gesetzt hat, wird die Erwägung anders verlaufen, als wenn er keine weiteren oder detaillierten Kenntnisse zum Urheber- und Nutzungsrecht hat. Darüber hinaus ist für die Erwägung der Stand der *sozial-kognitiven Entwicklung* wichtig. Dieser kann sowohl aus *intellektueller* als auch aus sozialer bzw. *moralischer* Perspektive gesehen werden. Intellektuell gesehen wird Daniel durch die Situation zunächst vor die Handlungsalternative „Herausgabe“ oder „Nicht-Herausgabe“ einer Kopie der Software gestellt. Er könnte allerdings auch noch andere Schritte bedenken, z.B. den Firmenchef und die anderen Mitarbeiter fragen, wie sie darüber denken. Des Weiteren könnte er zusammen mit seinem Freund kreative Ideen entwickeln, wie das kleine Krankenhaus gegebenenfalls an die Software kommen kann, ohne Urheberrechte und Nutzungsrechte zu verletzen. Schließlich muss Daniel sich sozial bzw. moralisch gesehen – je nach seiner Orientierung – z.B. für oder gegen das Entgelt,

für die Erwartung des Freundes oder das Risiko eines Vertrauensbruchs mit dem Betrieb bzw. dem Firmenchef und den Mitarbeitern, für oder gegen den gesellschaftlich geforderten Urheberschutz entscheiden.

Als Zwischenergebnis lässt sich festhalten: Für das Handeln generell und insbesondere beim Umgang mit Informations- und Kommunikationstechnologien erweisen sich folgende Bedingungen als bedeutsam: die Bedürfnislage, die Lebenssituation, der Erfahrungs- und Wissensstand, das intellektuelle und das sozial-moralische Entwicklungsniveau.

Verfolgt man die konflikthafte Alltagssituation noch weiter, so kann die Entscheidung von Daniel unterschiedliche *Folgen* haben, z.B. den Unmut des Freundes, wenn er das Programm nicht herausgibt, oder Probleme mit der Firma, wenn er es weitergibt. Die Auseinandersetzung mit der Situation, die möglichen Folgen der Handlung und ihre gedankliche Verarbeitung können so zu neuen Erfahrungen, Kenntnissen und Weiterentwicklungen beitragen und sind für zukünftiges Handeln bedeutsam.

Mit diesen Überlegungen wird zugleich der *Handlungsbegriff* erläutert, der den folgenden Ausführungen zugrunde liegt: Unter Handeln verstehen wir eine bedürfnis- und situationsbedingte psychische oder physische Aktivität, die bewusst durchgeführt wird, um einen befriedigenden bzw. bedeutsamen Zustand zu erreichen. Bei dieser Begriffsbestimmung verweist das Merkmal „situationsbedingt“ auf soziale Komponenten des Handelns. Die Tatsache, dass es darum geht, „einen befriedigenden bzw. bedeutsamen Zustand zu erreichen“, zeigt ergebnis- bzw. zielbezogene Komponenten des Handelns an (vgl. zum Handlungsbegriff u.a. Aebli, 1983, S. 179ff.; Gudjons, 1986, S. 40ff.).

Dieses Verständnis von Handeln enthält auch Bezüge zum *Lernbegriff*. Das wird schon an dem obigen Hinweis erkennbar, dass die Konsequenzen einer Handlung und ihre Verarbeitung bedeutsam dafür sind, ob eine bestimmte Handlung für die Zukunft wahrscheinlicher oder weniger wahrscheinlich wird. Gleichzeitig beeinflussen die Erfahrungen bei einer bestimmten Handlung den Kenntnisstand und das sozial-kognitive Niveau. Dies kann zu Veränderungen im Verhalten und/oder im Wissensstand sowie in den allgemeinen sozial-kognitiven Dispositionen führen. Wenn das der Fall ist, dann wurde etwas gelernt.

Die obigen Überlegungen lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Leitideen für Lehren und Lernen in der Informations- und Wissensgesellschaft sollten ein sachgerechtes, selbstbestimmtes, kreatives und sozialverantwortliches Handeln sein.
- Ein solches Handeln setzt bei Lehr- und Lernprozessen die Beachtung von Lebenssituation und Bedürfnislage der Lernenden voraus und macht es

erforderlich, beim Erwerb von neuen Kenntnissen und Erfahrungen zugleich die intellektuelle und sozial-moralische Entwicklung zu fördern.

Damit stellt sich die Frage, wie eine Umsetzung dieser Leitgedanken in der Informations- und Wissensgesellschaft aussehen könnte.

2.2 Anregung und Gestaltung von handlungs- und entwicklungsorientierten Lehr- und Lernprozessen

Das obige Beispiel verdeutlicht, dass beim alltäglichen Handeln Lernen stattfinden kann. Lernen in Bildungseinrichtungen – sei es in Schule, Universität oder Erwachsenenbildung – unterscheidet sich von alltäglichem Lernen in der Regel dadurch, dass die für das Lernen notwendige Anforderung nicht aus einer unmittelbar gegebenen Lebenssituation erwächst, sondern als unterrichtlicher Anstoß gestaltet werden muss. Beispielsweise kann die obige konflikthaltige Alltagssituation Jugendlichen oder Erwachsenen mit der Aufgabe vorgelegt werden, verschiedene Argumente für oder gegen die Herausgabe des medizintechnischen Programms zu erwägen und eine Entscheidung zu treffen. So haben wir beispielsweise Studierende in einer Fallstudie gefragt, was dagegen und was dafür spricht, dass Daniel in dem gegebenen Fall eine Software-Kopie herausgibt. Dabei wurden u.a. folgende Argumente für die Herausgabe einer Kopie genannt:

> Programme werden ohnehin immer und überall kopiert./ Das medizinische System ist eh am Ausbluten./ Dienst unter Freunden – später kann er auch einmal eine Hilfe von Andreas erwarten.

Gegen die Herausgabe der Kopie wurde u.a. angeführt:

> Illegale Handlung, Betrug, schlechtes Gewissen, Angst, dass sein Betrug auffliegen könnte./ Er würde gegen den unternehmerischen Gedanken verstoßen./ Er würde sich ins eigene Fleisch schneiden, da er letztendlich auch nichts davon hat, wenn die Firma Pleite geht.

Ohne diese Äußerungen hier im Einzelnen interpretieren und kommentieren zu können, wird doch deutlich, dass viele Ansatzpunkte für eine kritische Abwägung der Handlungsmöglichkeiten bei den Studierenden vorhanden sind. Dennoch zeigen sich gewisse Unsicherheiten im Hinblick auf den Kenntnisstand und die Beurteilung der Situation, sodass durch die Auseinandersetzung mit der Situation und mit neuen Argumenten Lernprozesse zu erwarten sind.

Generell stellt sich die Frage, mit Hilfe welcher Aufgaben sich das Lernen in einer durch Informationsfülle und mediale Vielfalt gekennzeichneten Lebens-

welt anregen lässt und wie so angeregte Lernprozesse im weiteren Verlauf gestaltet werden sollen.

Betrachtet man die didaktische Diskussion unter dieser Frage, so lassen sich folgende Forderungen formulieren (vgl. Tulodziecki, 1996, S. 108ff.):

- Lehren und Lernen sollen jeweils von einer – für die Lernenden bedeutsamen – *Aufgabe* ausgehen. Solche Aufgaben können Probleme, Entscheidungsfälle, Gestaltungs- und Beurteilungsaufgaben sein.
- Lehren und Lernen sollen darauf gerichtet sein, *vorhandenes Wissen oder bestehende Fertigkeiten* zu einem Themengebiet zu *aktivieren* und – von dort ausgehend – eine Korrektur, Erweiterung, Ausdifferenzierung oder Integration von Wissen und Vorstellungen zu erreichen.
- Lehren soll eine *aktive* und *kooperative Auseinandersetzung* der Lernenden mit einer Aufgabe ermöglichen, indem – auf der Basis geeigneter Informationen – selbstständig Lösungswege entwickelt und erprobt werden.
- Lehren soll den *Vergleich* unterschiedlicher Lösungen ermöglichen sowie eine *Systematisierung* und *Anwendung* angemessener Kenntnisse und Vorgehensweisen sowie deren *Weiterführung* und *Reflexion.*

Damit wird der Auseinandersetzung mit bedeutsamen Problemen, Entscheidungsfällen, Gestaltungs- und Beurteilungsaufgaben in unserem handlungs- und entwicklungsorientierten Konzept ein besonderer Stellenwert beigemessen. Entsprechende Aufgaben können fachbezogen oder in disziplinübergreifender Weise bearbeitet werden:

- Ein *Problem* ist z.B. dann gegeben, wenn ein Unternehmen, das seine Kunden bisher nach situativen Anforderungen und ohne besondere Berücksichtigung einer optimalen Koordination beliefert hat, nun überlegt, die Fahrtrouten zu den Kunden so zu gestalten, dass möglichst kurze Wege entstehen und Kosten eingespart werden können. Das Problem kann darin bestehen, ein Verfahren zu finden, das bei einer gegebenen Menge zu beliefernder Kunden auf der Basis eines vorhandenen Straßennetzes die optimale – kürzeste – Route berechnet, und dieses Verfahren in geeigneter Weise in ein Informatiksystem zu implementieren. Neben Sachbüchern oder Fachzeitschriften und dem Internet als Informationsquelle können verschiedene Programmierumgebungen als Werkzeuge genutzt werden.
- Ein *Entscheidungsfall* kann z.B. so eingeführt werden, dass sich die Lernenden in die Situation einer Regierungskommission in einem Staat versetzen sollen, dessen soziale, politische und ökologische Lage relativ desolat ist. Aufgabe ist es, Entscheidungen zu fällen, z.B. zu notwendigen staatlichen Maßnahmen, die den Zustand des Staats möglichst verbessern sollen.

- Eine *Gestaltungsaufgabe* liegt z.B. vor, wenn sich eine Gruppe von Lernenden entschließt, eine multimediale Homepage zu produzieren. Vorliegende Homepages können dafür zunächst als Gegenstand der Analyse und als Anregung dienen, ehe eine eigene Homepage erstellt wird.
- Eine *Beurteilungsaufgabe* kann z.B. darin bestehen, dass die Lernenden zunächst in einem bestimmten Berufsbereich, z.B. der Touristikbranche, Aufgaben in Form der Telearbeit simulieren bzw. ausführen, z.B. die Zusammenstellung einer interessanten und individuellen Reiseroute für einen Manager, der eine Dienstreise mit einer touristischen Aktivität verbinden möchte. Anschließend lässt sich anregen, weitere Anwendungsfelder für Telearbeit zu erkunden und diese in ihrer Bedeutung für Individuum und Gesellschaft zu reflektieren bzw. zu beurteilen (vgl. z.B. Peters, 1997).

Aufgaben dieser Art bieten die Chance, die jeweilige Informationsfülle unter spezifischen Aspekten der Aufgabenstellung zu strukturieren und für die Aufgabenlösung nutzbar zu machen. Fähigkeiten zur gezielten Informationssuche, Informationsauswahl und Informationsbewertung sowie zur angemessenen Auswahl computerbasierter Werkzeuge können ausgebildet werden.

Solche Aufgaben sind für Lernende insbesondere dann lern- und entwicklungsfördernd, wenn sie erstens auf ein Bedürfnis und Interesse bezogen werden können und damit *Bedeutsamkeit* für die Lernenden erlangen und zweitens einen *Neuigkeitswert* für die Lernenden besitzen – also nicht mit vorhandenen Kenntnissen gelöst werden können –, zugleich aber die Chance auf ihre Bewältigung bieten, d.h. einen angemessenen *Schwierigkeitsgrad* aufweisen. Aus didaktischer Sicht ist es darüber hinaus wünschenswert, dass die Aufgaben es ermöglichen, einen Lerninhalt exemplarisch zu erschließen und in orientierendes Lernen einzumünden, sodass einerseits – angesichts der Vielfältigkeit von Informationen – eine angemessene Tiefe der Auseinandersetzung erreicht wird und andererseits eine ordnende Übersicht entstehen kann.

Auf der Basis der obigen generellen Forderungen an Lehr-Lernprozesse lassen sich für ein handlungs- und entwicklungsorientiertes Vorgehen insgesamt folgende Phasen als *idealtypische Strukturierung* von Lehr-Lernprozessen vorschlagen (vgl. Tulodziecki, 1996, S. 128ff.):

- Aufgabenstellung, Sammeln und Problematisieren spontaner Lösungsvermutungen,
- Zielfestlegung und Besprechen der Bedeutsamkeit,
- Verständigung über das Vorgehen,
- Erarbeitung von Grundlagen für die Aufgabenlösung,
- Durchführung der Aufgabenlösung,
- Vergleich von Lösungen und Zusammenfassung des Gelernten,
- Einführen von Anwendungsaufgaben und deren Bearbeitung,

- Weiterführung und Reflexion des Gelernten und der Lernwege.

Solche Phasen lassen sich zugleich als Weiterführung der didaktischen Diskussion um eine angemessene Strukturierung von Unterricht oder Projektarbeit – von Herbart über Kerschensteiner und Roth bis Gudjons – deuten (vgl. Tulodziecki, 1996). Die Phasen sind dabei nicht als starre Formalstufen, sondern als flexibles Grundmuster für Lehr- und Lernprozesse zu verstehen (vgl. auch Frey, 1982, S. 52f.).

Mit der Forderung nach einem problem-, entscheidungs-, gestaltungs- und beurteilungsorientierten Vorgehen ist zugleich die Annahme verbunden, dass so – unter Beachtung von Bedürfnissen und Lebenssituationen – ein angemessener Wissens- und Erfahrungsstand bei gleichzeitiger Förderung des intellektuellen und sozial-moralischen Entwicklungsniveaus erreicht werden kann. Dabei sind auch Fähigkeitsbereiche angesprochen, die für die Bildung in einer durch Medien und Informationsfülle gekennzeichneten Zeit besonders bedeutsam sind, und zwar Problemlösefähigkeit, Entscheidungsfähigkeit, Gestaltungsfähigkeit und Urteilsfähigkeit.

Entsprechende Fähigkeiten können zugleich als Voraussetzungen für ein sachgerechtes, selbstbestimmtes, kreatives und sozial-verantwortliches Handeln angesehen werden. Dabei kann Problemlösefähigkeit auf sachgerechtes Handeln, Entscheidungsfähigkeit auf selbstbestimmtes Handeln, Gestaltungsfähigkeit auf kreatives Handeln und Urteilsfähigkeit auf sozial-verantwortliches Handeln – als Leitideen – bezogen werden.

Es stellt sich die Frage, an welchen Stellen in solchen Lehr-Lernprozessen computerbasierte Medien eine anregende bzw. unterstützende Funktion wahrnehmen können.

3 Computerbasierte Medien in personal begleiteten Lehr- und Lernprozessen

Für die Bearbeitung der Frage nach Funktionen computerbasierter Medien in handlungs- und entwicklungsorientierten Lehr- und Lernprozessen greifen wir die Hinweise und Beispiele zu einem in Phasen strukturierten Vorgehen noch einmal unter systematischer Perspektive auf. Dabei setzen wir zunächst die personale Interaktion von Lernenden und Lehrenden voraus. Später diskutieren wir die Möglichkeit, weitere Funktionen von Lehrenden auf computerbasierte Angebote zu übertragen.

In der Phase der *Aufgabenstellung* können durch Rückgriff auf computergespeicherte *Filme, Bilder, Tonteile, Texte oder Simulations- und andere Programme* interessante Probleme, Entscheidungsfälle, Gestaltungs- oder Beurteilungsaufgaben eingeführt werden:

- Beispielsweise könnte das Problem, dass eine Firma überlegt, ihre Logistik im Bereich der Zusammenstellung von Fahrtrouten zu optimieren, durch ein kurzes Hörspiel dargestellt werden, in dem wichtige Gründe für eine solche Optimierung thematisiert werden.
- Der Entscheidungsfall, vor dem Lernende stehen, die sich in die Situation einer Regierungskommission versetzen sollen, ließe sich über eine Bilderfolge zu den Lebensbedingungen in dem betreffenden Staatsgebilde den Lernenden nahe bringen.
- Die Vorstellung interessanter Homepages verschiedener Einrichtungen – gegebenenfalls auch die Vorstellung erster möglicher Materialien für eine eigene Homepage – könnte eine Gruppe von Lernenden motivieren, selbst eine Homepage zu gestalten.
- Eigene Erfahrungen mit der Simulation von Telearbeit lassen sich nutzen, um die Frage nach der individuellen, sozialen und gesellschaftlichen Bedeutung der Telearbeit aufzuwerfen und die Telearbeit zu beurteilen.

Von solchen Präsentationen ausgehend, sollten dann im personal geführten *Gespräch* in der jeweiligen Lerngruppe spontane Lösungsvermutungen gesammelt und im Hinblick auf die mit ihnen verbundenen Fragen problematisiert werden.

In der Phase der *Zielfestlegung* und *Bedeutsamkeit* sollten die Ziele im *Gespräch* mit den Lernenden vereinbart und hinsichtlich ihrer Bedeutsamkeit bedacht werden.

Die Phase der *Verständigung über das Vorgehen* sollte zunächst dem personal geführten *Gespräch* in der Lerngruppe vorbehalten bleiben. Der Vorgehensplan lässt sich dann – die Planungsphase abschließend – speichern, sodass sich alle Beteiligten über die Arbeitsschritte und ihre Aufgaben jederzeit wieder informieren können. Dies ist besonders bei projektorientiertem Lernen – wie etwa der Erstellung einer Homepage – wichtig.

In der Phase der *Erarbeitung von Grundlagen für die Aufgabenlösung* können über computerbasierte Arbeitsplätze Informationen abgerufen bzw. erarbeitet werden. Als *Informationsquellen* oder *Lernhilfen* lassen sich Filme, Bilder, Tonteile, Texte oder Computerprogramme verwenden:

- Für die Bearbeitung des Logistikproblems könnten aus solchen Quellen z.B. geeignete Algorithmen erarbeitet werden.

- Für den Entscheidungsfall einer Regierungskommission ließe sich mit Hilfe entsprechender Quellen der potenzielle Einfluss verschiedener politischer Maßnahmen auf das staatliche System erarbeiten.
- Für die Herstellung einer Homepage könnten inhaltliche und formale Kriterien für die Gestaltung einzelner Beiträge und für das Layout erarbeitet werden.
- Für die Analyse und Bewertung der Telearbeit ließen sich mit Hilfe entsprechender Informationsquellen unterschiedliche Pro- und Kontra-Argumente zusammenstellen.

Die erarbeiteten Informationen können dann – als Grundlagen für die Aufgabenlösung – gespeichert und für alle Nutzer verfügbar gehalten werden.

In der Phase der *Aufgabenlösung* geht es um das selbstständige Umdenken der erarbeiteten Informationen auf die eingangs gestellte Aufgabe. Dies kann in Einzel-, in Partner- oder in Kleingruppenarbeit geschehen. Dabei können u.U. *Computerprogramme* oder *Präsentationshilfen* verwendet werden:

- Beispielsweise könnte eine objektorientierte Programmiersprache dazu genutzt werden, einen entsprechenden Algorithmus in ein Programm umzusetzen, mit Hilfe dessen dann – nach Eingabe konkreter Daten zum Wegenetz und zu Kunden – optimale Fahrtrouten berechnet werden.
- Bei dem Entscheidungsfall der Regierungskommission ließe sich ein Simulationsprogramm nutzen, durch das der wechselseitige Einfluss verschiedener Maßnahmen auf die Situation des Staates simuliert wird.
- Bei der Herstellung einer Homepage könnten die erarbeiteten und gegebenenfalls auch vorhandene Materialien in den Entwurf eigener Beiträge integriert und mit Hilfe eines entsprechenden Editors redigiert und in ein geeignetes Layout eingefügt werden.
- Bei der Beurteilung der Telearbeit könnten unterschiedliche Stellungnahmen von einzelnen Kleingruppen in einem „workspace“ erarbeitet und für die Präsentation aufbereitet werden.

Wichtig ist in dieser Phase, dass die Computerprogramme nur *Werkzeugfunktion* übernehmen und Präsentationen nur als *Gegenstand* der Analyse dienen, sodass die eigentlichen Aufgabenlösungen selbstständig erarbeitet werden.

In der Phase des *Vergleichs und der Zusammenfassung* sollten die dokumentierten Aufgabenlösungen den anderen Mitgliedern der Lerngruppe zunächst präsentiert und dann personal kommentiert werden. Für den Vergleich und die Zusammenfassung ist das personal in der Lerngruppe geführte Gespräch sinnvoll und wünschenswert. Zusammenfassende Aussagen lassen sich abschließend in computergestützter Form festhalten bzw. für alle dokumentieren.

In der Phase der *Anwendung* können – ähnlich wie in der Phase der Aufgabenstellung – interessante Anwendungsaufgaben mit Hilfe von *Filmen, Bildern, Tonteilen, Texten oder Simulationsprogrammen*, die sich über Computerarbeitsplätze abrufen lassen, eingeführt werden. Die Bearbeitung der Aufgaben muss dann allerdings selbstständig durch die Lernenden geleistet werden, wobei Computerprogramme oder Präsentationshilfen wieder als Werkzeuge oder als Gegenstand der Analyse dienen können. Rückmeldungen zu den Aufgabenlösungen können im personal geführten *Gespräch* erfolgen.

In der Phase der *Weiterführung und Bewertung* sind zunächst im personal geführten *Gespräch* Fragen zusammenzustellen, welche die Lernenden im Zusammenhang des Themas noch interessieren. Gegebenenfalls können zu den Fragen *Informationen* über Computerarbeitsplätze abgerufen werden. Ansonsten ist die personal geführte Diskussion für weiterführende Fragen wünschenswert. Die abschließende Reflexion und Bewertung des Gelernten und des Lernweges sollten dem personal geführten *Gespräch* überlassen bleiben. Dabei sollte auch die Verwendung computerbasierter Angebote selbst zum Gegenstand der Reflexion gemacht werden. So ließe sich die Verwendung computerbasierter Angebote mit medienpädagogischen Intentionen verbinden. Dazu können folgende Fragen Anregungen geben (vgl. auch Spanhel & Kleber, 1996):

- Wie wurden die Inhalte im Rahmen der Lehr-Lerneinheit erfahren bzw. präsentiert? Welche Möglichkeiten und Grenzen waren mit der Nutzung computerbasierter Beiträge verbunden?
- In welcher Form haben die Lernenden ihre Beiträge ausgedrückt? Welche Möglichkeiten und Grenzen waren dafür bedeutsam?
- Welche Einflüsse gingen von den computerbasierten Angeboten auf den Lernprozess und das Lernergebnis aus? Wodurch waren sie bedingt? Wie sind die Einflüsse zu beurteilen?

Die obigen Überlegungen bezogen sich auf die Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen in einer bestimmten Lerngruppe. Bei Nutzung des Internets ergeben sich zusätzliche Möglichkeiten der Informationen und des Austausches. Diese können in verschiedenen Lern- und Arbeitsformen verwendet werden und unterschiedlichen Zwecken dienen, z.B.:

- *Präsentation von Arbeitsergebnissen:* Eine Lerngruppe kann Arbeitsergebnisse, von denen sie meint, dass sie auch für andere interessant sind, als Webseiten gestalten und ins Netz stellen, z.B. eine Zeitung.
- *Allgemeiner Informationsaustausch:* Zwei oder mehr Lerngruppen können einen allgemeinen Informationsaustausch vereinbaren und pflegen, z.B. eine deutsche und eine amerikanische Lerngruppe.

- *Gezielte Informationshilfe:* Wird bei der Bearbeitung eines Themas vermutet, dass eine Partnerinstitution, andere Personengruppen oder Einrichtungen zu diesem Thema wichtige Informationen geben können, lässt sich über ein Telekommunikationsnetz gezielt um solche Informationen bitten, z.B. könnten amerikanische Studierende um Informationen zum amerikanischen Schulsystem gebeten werden.
- *Parallel-vergleichende Bearbeitung eines Themas:* Zwei oder mehr Lerngruppen können sich auf eine Aufgabe einigen, dazu parallel Informationen zusammentragen und Lösungen erarbeiten, die dann gegenseitig vorgestellt und im Vergleich diskutiert werden, z.B. die Beurteilung der baulichen Situation in zwei verschiedenen Städten.
- *Gemeinsame Bearbeitung eines Themas:* Zwei oder mehr Lerngruppen können mit Hilfe von Telekommunikationsnetzen eine Aufgabe gemeinsam bearbeiten, z.B. das Problem der Verlagerung von Produktionseinrichtungen einer Firma von dem Ort der einen Lerngruppe zum Ort der anderen Lerngruppe.
- *Gemeinsame Gestaltung eines Produkts oder einer Aktion:* Zwei oder mehr Lerngruppen verständigen sich auf die gemeinsame Gestaltung eines Produkts oder einer Aktion und *realisieren* die Planung und/oder die Durchführung mit Hilfe eines Telekommunikationsnetzes, z.B. die gemeinsame Entwicklung einer Umweltkarte für Europa.

Mit diesen Hinweisen sollten verschiedene Möglichkeiten der Unterstützung von Lehr-Lernprozessen durch computerbasierte Angebote aufgezeigt werden. Das muss allerdings nicht heißen, dass alle diese Funktionen in einem personal begleiteten Lernprozess auch von computerbasierten Angeboten übernommen werden sollten. Im konkreten Fall sollte die Medienverwendung von den jeweiligen Zielen, Inhalten und Lernvoraussetzungen abhängig gemacht werden. Dabei wird es zum Teil große Unterschiede zwischen der Medienverwendung in verschiedenen Schulformen, der Universität und der Erwachsenenbildung geben.

Vor dem Hintergrund obiger Überlegungen lässt sich der Beitrag der Verwendung computerbasierter Medien zu einem handlungs- und entwicklungsorientierten Lehren und Lernen folgendermaßen zusammenfassen:

Computerbasierte Medien können zur *Anregung und Unterstützung von Lehr- und Lernprozessen* verwendet werden. Sie lassen sich dabei in vielfältigen Funktionen nutzen, und zwar als

- Mittel der Präsentation von Aufgaben,
- Informationsquelle und Lernhilfe,
- Werkzeug oder Instrument bei Aufgabenlösungen,

- Gegenstand von Analysen und Material für weitere eigene Verwendungen und Bearbeitungen,
- Instrument der Planung, des Austausches und der Kooperation,
- Werkzeug der Speicherung und der Präsentation von Ergebnissen.

Die Realisierung dieser Funktionen setzt allerdings eine lern- und entwicklungsfördernde Gestaltung der computerbasierten Angebote voraus. Eine solche ist dadurch gekennzeichnet, dass computerbasierte Beiträge – unter Berücksichtigung der Lernvoraussetzungen der jeweiligen Lernenden – folgende Elemente enthalten:

- bedeutsame Aufgaben in Form von Problemstellungen, Entscheidungsfällen, Gestaltungs- und Beurteilungsaufgaben mit der Möglichkeit, diese in geeigneten Varianten zu präsentieren,
- aufgabenrelevante Informationsquellen, unter Umständen verbunden mit einzelnen Lernhilfen,
- Werkzeuge bzw. Instrumente zur Unterstützung bei Lösungsprozessen,
- Materialien, die als Analysegegenstand oder für eigene Bearbeitungen bzw. Gestaltungen geeignet sind,
- Werkzeuge bzw. Instrumente, die die Planung, den Austausch und die Kooperation ermöglichen,
- Werkzeuge bzw. Instrumente für die Speicherung und Präsentation von Arbeitsergebnissen,
- Aufgaben und Materialien, welche die Anwendung und Weiterführung von Lerninhalten anregen und unterstützen.

Mit den obigen Überlegungen ist zugleich deutlich geworden, dass die Entwicklung von computerbasierten Angeboten – selbst wenn ihre spätere Verwendung in Lernprozessen von personalen Interaktionen begleitet sein soll – ein sehr aufwändiger Prozess ist, der einer sorgfältigen didaktischen Reflexion bedarf (vgl. auch MSWWF, 2000, S. 31).

4 Bereitstellung computerbasierter Medien für das selbst gesteuerte Lernen

Grundsätzlich können computerbasierte Medien auch für das selbst gesteuerte Lernen die oben skizzierten Funktionen übernehmen. Wenn für die Verwendung der On- und Offline-Medien allerdings nicht vorausgesetzt werden kann, dass sie kontinuierlich durch personale Interaktionen begleitet wird, sondern der Lernende weitgehend selbst organisiert lernen soll, stellt sich aus

didaktischer Sicht zusätzlich die Frage, wie die Phasen des Lernprozesses gestaltet werden können, in denen dem sozialen Austausch, der Kommunikation und der Kooperation eine besondere Bedeutung zukommt. Dies betrifft – nach unseren Überlegungen zum Ablauf von Lernprozessen – z.B. die Phasen der Zielvereinbarung, der Verständigung über das Vorgehen, der Präsentation und des Vergleichs von Arbeitsergebnissen sowie der Reflexion und Bewertung. Diese Frage nehmen wir im Folgenden auf, indem wir einzelne Angebotsvarianten analytisch in den Blick nehmen.

Inzwischen gibt es eine Vielzahl von Lernangeboten, mit denen sich Lernende – zeit- und ortsunabhängig – auseinander setzen können, um ihre Erfahrungen, ihren Wissensstand und ihre intellektuellen Fähigkeiten oder – wenn es in diesem Bereich auch bisher nur wenige Angebote gibt – ihre sozialmoralischen Vorstellungen weiterzuentwickeln. Diese Angebote reichen von CBTs (Computer Based Training) und WBTs (Web Based Training) über ITSs (Intelligent Tutorial Systems) bis hin zu hypermedialen Lern- und Arbeitsplattformen (CSCL – Computer Supported Cooperative Learning, CSCW – Computer Supported Cooperative Work). Sie stellen zum Teil Online-Angebote dar, zum Teil werden sie als CD-ROMs zur Verfügung gestellt und unterstützen Aktivitäten des selbst gesteuerten Lernens in unterschiedlichem Umfang und in unterschiedlichen Differenzierungen.

So vielfältig wie die Angebotsvarianten sind auch die damit verbundenen Formen des Lernens: Telelernen, Online-Lernen, (kooperatives) Netzlernen, Cyberlernen, Hyperlernen, E-Lernen usw. Hiermit sind in der Regel allerdings keine grundsätzlich unterschiedlichen (theoretischen) Vorstellungen zum Lernen verbunden. Es handelt sich häufig zunächst (nur) um die Beschreibung einer infrastrukturellen Rahmenbedingung, unter der ein Lehr-Lernprozess stattfindet, z.B. im Hinblick auf Interaktions- und Kooperationsmöglichkeiten, oder um die Bezugnahme auf besondere Medienmerkmale, z.B. hypertextuelle Komponenten, Telemedialität oder Vernetzung (vgl. zur Systematik z.B. Kerres, 2001, S. 290ff.). Die genannten „Lern“formen werden häufig zusammenfassend auch als Formen virtuellen Lernens gekennzeichnet. Eine solche Bezeichnung ist allerdings problematisch, da es sich letztlich nicht um virtuelle Lernprozesse handelt, sondern um Prozesse, in denen die räumliche und/oder zeitliche Trennung von Lernenden und Lehrenden bzw. Lernenden und Lehrmaterialien über Telekommunikationsdienste für die Dauer des Lernprozesses „überbrückt“ wird.

Didaktisch bedeutsam ist für all diese Angebote, dass sie – als Selbstlernmaterial, insbesondere auch in telemedialen Kontexten – auf unterschiedliche Weise und in unterschiedlichen Abstufungen versuchen, fehlende unmittelbare soziale Präsenz von Lehrenden und (Mit-)Lernenden und die damit ver-

bundenen Lehrfunktionen und sozialen Akte der Verständigung, des Austausches und der Kooperation zu ersetzen, zu kompensieren oder zu ergänzen. Geht man von den in Abschnitt 2.2 formulierten grundsätzlichen Anforderungen an handlungs- und entwicklungsorientierte Lehr-Lernprozesse aus, so wird deutlich, dass die Qualität mediengestützter (telemedialer) Lernprozesse u.a. davon abhängen wird, inwieweit es gelingt, die entsprechenden Anforderungen innerhalb des Mediums oder im Kontext des Medieneinsatzes zu realisieren.

Dabei lassen sich die Implementation instruktionaler Elemente in das inhaltliche Angebot, die Adaption an Lernvoraussetzungen unter Nutzung (informations-)technischer Funktionalitäten und Maßnahmen im Hinblick auf die Kombination von Lernangeboten unterscheiden. In der Praxis treten die – analytisch getrennten – Möglichkeiten häufig in Mischformen auf.

a) Implementation instruktionaler Komponenten in das Angebot

Im Zusammenhang von Forschungen zum Instruktionsdesign sind eine Reihe von Ansätzen entwickelt worden, die Aussagen darüber treffen, in welcher Folge Lehrinhalte in einzelnen Kursen oder Curricula angeordnet werden sollten und welche Schritte sinnvoll sind, damit Lernende mit bestimmten Voraussetzungen Lehrziele einer bestimmten Art erreichen (vgl. z.B. Merrill, 1983, 1987, 1999; Reigeluth & Steins, 1983). Die Entwicklung medialer Produkte nach diesen Ansätzen umfasst entsprechend die Bestimmung von Lernzielen, die Identifizierung von Eigenschaften der Lernenden (im Sinne von Lernvoraussetzungen), die Auswahl und Aufbereitung der Inhalte sowie die Gestaltung von Kontroll- und Feedback-Elementen. Welche Lehrfunktion dabei konkret im jeweiligen Angebot realisiert wird, hängt vom Instruktionsmodell und der damit verbundenen lerntheoretischen Auffassung sowie den jeweils angestrebten Zielen ab. Die Umsetzungen reichen von der Darbietung kleiner Informationseinheiten mit anschließenden Kontrollfragen über strukturierte Wissenseinheiten mit Anwendungsaufgaben bis hin zu offenen Lernumgebungen mit der Präsentation von fallbasierten Aufgaben, zu denen Informationen eigenständig erarbeitet und ausgewertet werden müssen, ohne dass eine detaillierte Anweisung für einzelne Arbeitsschritte vorliegt (vgl. Merrill, Li & Jones, 1990). Dies bedeutet auch, dass die einzelnen Instruktionsmodelle von unterschiedlich ausgeprägten Fähigkeiten zur Selbststeuerung des Lernprozesses ausgehen. Während einzelne Lehrfunktionen in lernförderlicher Weise in das Lernangebot integriert werden können – z.B. die Präsentation von Aufgabenstellungen, der Aufweis von bedeutsamen Anwendungskontexten, die

Formulierung wichtiger Fragestellungen im Hinblick auf die Aufgabenlösung, die Angabe von Zielvorstellungen oder die Bereitstellung grundlegender Informationen – sind andere nur eingeschränkt zu realisieren, insbesondere wenn sie sich auf die Heterogenität von Lernenden beziehen. Dies betrifft z.B. Formen der Lernerfolgskontrolle oder der Qualitätssicherung, individuelle Rückmeldungen zum Lernprozess sowie kommunikations- und verständigungsorientierte Elemente – solange auf unidirektionale „Kommunikations"formen zurückgegriffen wird (z.B. Aufforderungen, Anweisungen, Hilfetexte usw.).

b) Adaption an Lernvoraussetzungen unter Nutzung (informations-)technischer Funktionalitäten

Geht man davon aus, dass Lernen zwar ein sozial eingebetteter, aber in hohem Maße von individuellen Eigenschaften und Voraussetzungen abhängiger Prozess ist, dann wird deutlich, dass Lehrmedien ohne personale Komponente schnell Gefahr laufen, den unterschiedlichen Voraussetzungen nicht hinreichend gerecht zu werden. Aus diesem Grunde werden computerbasierte Angebote z.T. mit technischer/software-technischer Hilfe an die Lernvoraussetzungen adaptiert. Einfachere Formen solcher Maßnahmen beziehen sich z.B. auf die Anpassung der Lernzeit (d.h. die Frage, ob bei einem diagnostizierten Wissensstand noch weitergearbeitet oder schon ein neues Ziel angestrebt werden soll), auf die Auswahl der zu bearbeitenden Aufgaben, die Dauer ihrer Präsentation, auf die Dauer von Reaktionszeiten (die das System abwartet), auf die Anpassung von Schwierigkeitsgraden und von kontextbezogenen Hinweisen sowie von Informationen an die Interessen des Lernenden (vgl. Leutner, 2002, S. 120ff.). Darüber hinaus sind intelligente tutorielle Systeme (ITS) in der Lage, sich situativ an Lernereigenschaften anzupassen. Solche Systeme enthalten eine Wissensbasis für die Inhalte sowie ein Modul, das den jeweils aktuellen Wissensstand des Lernenden repräsentiert und Informationen über Lernwege und deren Angemessenheit unter bestimmten Bedingungen enthält. Im idealen Falle sind wissensbasierte Systeme selbst lernfähig, d.h. sie verändern in der Folge ihrer „Erfahrungen" die Lehrstrategie (vgl. Strittmatter & Niegemann, 2000, S. 135f.).

Aus didaktischer Sicht werden mit der Adaption bzw. mit „intelligenten" Systemen wichtige Funktionen im Lernprozess erfasst, die sich auf die Berücksichtigung von Lernvoraussetzungen sowie auf Rückmeldungen z.B. zum aktuellen Wissensstand beziehen. Allerdings ist in Anbetracht der denkbaren unterschiedlichen Lernvoraussetzungen die erforderliche Komplexität bzw. Anzahl von Lernermodellen so groß, dass der mit der Entwicklung verbundene

Aufwand unverhältnismäßig im Hinblick auf den zu erwartenden Erfolg erscheint. Bisher sind auch nur einzelne Funktionen von „intelligenten" tutoriellen Systemen in Beispielen implementiert. Adaptive („unintelligente") Maßnahmen hingegen sind leichter zu implementieren und z.B. bei Lernerfolgskontrollen oder Leistungstests in der Fehleranalyse und -diagnose bei solchen Aufgaben sinnvoll, in denen es um die Anwendung von Schemata und Regeln geht, zu denen typische Fehler bekannt sind.

c) Kombination von Lernangeboten

Eine weitere Möglichkeit, didaktisch bedeutsame Funktionen in Lehr- und Lernprozessen im Zusammenhang mit (tele-)medialen Angeboten zu realisieren, besteht in der Schaffung besonderer Lernarrangements, d.h. hybrider Angebote. Dabei werden telemediale Angebote z.B. mit Software-Tools kombiniert, so dass ein Austausch zwischen Lernenden (E-Mail, Chat, Newsgroups), eine Beratung durch Mentoren (Tele-Tutoren, Tele-Coaches) oder Gruppenarbeiten (workspaces mit Groupware-Funktionalitäten) möglich werden. Auch die Durchführung von Präsenzveranstaltungen kann in den Phasen von Lernprozessen, in denen personale Anwesenheit eine hohe Bedeutung hat, eine angemessene Ergänzung darstellen. Formen der Lernerfolgskontrolle beispielsweise lassen sich durch Einsendeaufgaben mit individueller Rückmeldung oder in Form von Videokonferenzen durchführen.

Bei diesen Formen von Lernarrangements besteht aus didaktischer Sicht die Aufgabe, die Lernarrangements so zu gestalten, dass eine sinnvolle und lernförderliche Auseinandersetzung mit bestimmten Aufgabenstellungen möglich wird. So kann beispielsweise im Kontext eines Teleseminars eine Präsenzphase zur Präsentation der – ggf. medienunterstützten – Aufgabenstellung, zur Verständigung über Zielvorstellungen, zur Besprechung von Arbeitsschritten und -formen sowie zur Bildung von Lern- und Arbeitsgruppen genutzt werden, bevor in einer virtuellen Umgebung relevante Informationen zusammengetragen, bearbeitet und präsentiert sowie in vergleichender Weise diskutiert werden. In der Phase der Erarbeitung können zusätzlich Offline-Medien, z.B. geeignete CD-ROMs, genutzt werden. Die individuelle Rückmeldung zu Schwierigkeiten in den individualisierten Phasen kann über Telekommunikationsdienste sichergestellt werden. Die Verbindung traditioneller Medien und präsenzgebundener Lernformen mit den besonderen Vorzügen computerbasierter Angebote wird auch unter dem Stichwort des „blended learning" diskutiert – allerdings nicht immer auf der Basis didaktischer Überlegungen.

Die bisherigen Überlegungen machen deutlich, dass bei allen computerbasierten Angeboten die didaktische Aufgabe bestehen bleibt, diese – mit ihrer jeweiligen medieninternen didaktischen Struktur – so zu gestalten und zu verwenden, dass eine lernwirksame Wechselwirkung entsteht. Je nach Angebot ist es erforderlich, einzelne Lehrfunktionen, Kommunikations- oder Kooperationsfunktionen im Kontext des Medieneinsatzes zu planen und zu realisieren. Dies gilt in besonderem Maße für eine weitere Form computerbasierter Angebote, die in der Regel inhaltsneutral sind und Plattformen bzw. Werkzeuge zur Kooperation und Konstruktion darstellen. Sie sind Ausdruck einer zunehmenden Abkehr von produzenten- und produktzentrierten Sichtweisen und einer Hinwendung zu Formen verteilten Wissensmanagements und damit verbundener kooperativer Medien (vgl. z.B. Keil-Slawik, 2001). Solche kooperativen Medien stellen technische Infrastrukturen dar, über die virtuelle Lerngemeinschaften mit unterschiedlichen Zielsetzungen und Anforderungen realisiert werden. Entsprechende Plattformen oder virtuelle Räume stellen Kommunikations-, Dokumentenmanagements- und Koordinationsfunktionen bereit und werden von den Lernenden selbst administriert. Didaktisch gesehen sind mit Hilfe solcher Infrastrukturen vor allem neue Formen der Erfahrung und Erkenntnisgewinnung möglich, die auf der Nutzung besonderer Medienfunktionen in Gruppen beruhen, z.B. die gemeinsame Visualisierung von Überlegungen, das Arrangieren und Verknüpfen von Objekten oder das Erzeugen neuer bzw. Verändern bestehender Objekte, verbunden mit dem ständigen Wechsel vom Autor zum Rezipienten und umgekehrt. Allerdings sind auch diese Lernprozesse an bedeutsame Aufgabenstellungen, an aufgabenrelevante Materialien oder an gemeinsame Zielvereinbarungen gebunden. Einen solchen didaktischen Kontext herzustellen, ist im Falle dieser Systeme in zweifacher Hinsicht wichtig: Zum einen geht es um die Integration eines Mediums in einen Lehr-Lernprozess, zum anderen um die didaktische Gestaltung des Mediums im Rahmen dieses Lehr-Lernprozesses selber, z.B. die Gestaltung virtueller Räume mit Dokumenten, Gruppen, Rechten usw.

Damit ist auch noch einmal betont, dass Medien als technische Artefakte einzelne Lernphasen bzw. die damit zusammenhängenden Denkprozesse in lernförderlicher Weise unterstützen können, aber weder Organisatoren von Lernprozessen sind, noch automatisch eine besondere Qualität von Lernprozessen sicherstellen. Eine solche Qualität – sowohl im Bezug auf den Prozess als auch auf die erreichten Lernziele – wird im Wesentlichen davon abhängen, inwieweit es gelingt, eine handlungs- und entwicklungsfördernde Auseinandersetzung des Einzelnen bzw. von Gruppen mit bedeutsamen Aufgabenstellungen anzuregen und zu unterstützen.

Literatur

Bunk, G.P., Kaiser, M., Zedler, R. (1991). Schlüsselqualifikationen – Intention, Modifikation und Realisation in der beruflichen Aus- und Weiterbildung. *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung.* 24 (2), 365–374.

Gudjons, H. (1992). *Handlungsorientiert lehren und lernen*. (3. Aufl.). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Hagemann, W., Tulodziecki, G. (1980). *Einführung in die Mediendidaktik* (3. Aufl.). Köln: Verlagsgesellschaft Schulfernsehen.

Heimann, P. (1962/1976). Didaktik als Theorie und Lehre. In P. Heimann, *Didaktik als Unterrichtswissenschaft* (S. 142–167). Hrsg. von Reich, K./Thomas, H., Stuttgart: Klett.

Herzig, B. (1998). *Förderung ethischer Urteils- und Orientierungsfähigkeit. Grundlagen und schulische Anwendungen*. Münster: Waxmann.

Jank, W., Meyer, H. (1991). *Didaktische Modelle*. Frankfurt am Main: Cornelsen Scriptor.

Keil-Slawik, R. (2001). Anmerkungen zu einem kulturell unbewältigten Verhältnis. In Arbeitsgemeinschaft betriebliche Weiterbildungsforschung (Hrsg.), *Arbeiten und Lernen. Lernen, Kompetenzentwicklung und innovative Arbeitsgestaltung.* Berlin: QUEM-report, Heft 67, 109–118.

Kerres, M. (2001). *Multimediale und telemediale Lernumgebungen*. München, Wien: Oldenbourg Verlag.

Klafki, W. (1985). *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik*. Weinheim: Beltz.

KMK – Kultusministerkonferenz (1977). *Empfehlungen zur Arbeit in der gymnasialen Oberstufe gemäß Vereinbarung zur Neugestaltung der gymnasialen Oberstufe in der Sekundarstufe II.* Beschluss der KMK vom 02. Dezember 1977. Bonn: Sekretariat der Kultusministerkonferenz.

Leutner, D. (2002). Adaptivität und Adaptierbarkeit multimedialer Lehr- und Informationssysteme. In L.J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.*), Information und Lernen mit Multimedia und Internet* (S. 115–125). Weinheim: Beltz PVU.

Merril, M.D. (1983). *Component Display Theory*. In C.M. Reigeluth (Hrsg.), a.a.O. (S. 335–382).

Merrill, M.D. (1987). The New Component Display Theory: Instructional Design for Courseware Authoring. *Instructional Science,* 16 (1), 19–34.

Merrill, M.D. (1999). Instructional transaction theory (ITT): Instructional design based on knowledge objects. In C.M. Reigeluth (Hrsg.), *Instructional-design-theories and models. A new paradigm of instructional theory* (S. 397–424). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Merrill, M.D., Li, Z., Jones, M.K. (1990). Second generation instructional design (ID2). *Educational Technology,* 31 (6), 7–12.

MSWWF [Ministerium für Schule und Weiterbildung, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen] (Hrsg.) (2000). *Zukunft des Lehrens – Lernen für die Zukunft: Neue Medien in der Lehrerausbildung*. Rahmenkonzept. Frechen: Ritterbach Verlag.

Peters, J.-R. (1997). Telearbeit. *LOG IN*, 1, 58–64.

Reigeluth, C.M. (Hrsg.) (1983). *Instructional-design-theories and models: An overview of their current status.* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Reigeluth, C.M., Steins, F.S. (1983). The elaboration theory of instruction. In Reigeluth, C.M. (Hrsg.), a.a.O. (S. 279–333).

Schulmeister, R. (2002). *Plattformen für das virtuelle Lernen. Evaluation und Didaktik*. München, Wien: Oldenbourg Verlag.

Schulz, W. (1981). *Unterrichtsplanung* (3. Aufl.). München: Urban und Schwarzenberg.

Spanhel, D., Kleber, H. (1996). Integrative Medienerziehung in der Hauptschule. *Pädagogische Welt*, 50, 359–364.

Strittmatter, P., Niegemann, H. (2000). *Lehren und Lernen mit Medien*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Tulodziecki, G. (1993). Medienerziehung in der Schule – Zielsetzungen, Strategien, Methoden. In I. Hamm (Hrsg.), *Medien als Bildungsaufgabe in Ost und West* (S. 59–66). Gütersloh: Verlag Bertelsmann Stiftung.

Tulodziecki, G. (1996). *Unterricht mit Jugendlichen. Eine handlungsorientierte Didaktik mit Unterrichtsbeispielen* (3. Aufl.). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Tulodziecki, G. (1997*). Medien in Erziehung und Bildung. Grundlagen und Beispiele einer handlungs- und entwicklungsorientierten Medienpädagogik* (3. Aufl.). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Tulodziecki, G., Herzig, B. (2002). *Computer & Internet im Unterricht. Medienpädagogische Grundlagen und Beispiele*. Berlin: Cornelsen Scriptor.

Winkel, R. (1983). Die kritisch-kommunikative Didaktik. In H. Gudjons, R. Teske & R. Winkel (Hrsg.), *Didaktische Theorien* (2. Aufl.). (S. 73–93). Braunschweig: Agentur Pedersen.

Jens Haugan, Stefan Hopmann

Die allgemeine Didaktik im Zeitalter von Online-Lernen: Digitale Zukunft … *analoge Vergangenheit?*

> „Es ist schlimm genug, dass man jetzt nichts mehr für sein ganzes Leben lernen kann. Unsere Vorfahren hielten sich an den Unterricht, den sie in ihrer Jugend empfingen; wir aber müssen jetzt alle fünf Jahre umlernen.“ (Goethe, Wahlverwandtschaften, 1809)

Zusammenfassung

Trotz ständiger Änderungen und „Umlernen“ in unserer modernen Ausbildungs- und Lerngesellschaft können wir davon ausgehen, dass es immer noch so etwas wie einen Begriff der „allgemeinen Didaktik“ gibt. Und trotz der terminologischen Wende, insbesondere im Zusammenhang mit dem immer weiter um sich greifenden „Online Learning“, wo man lieber von „Lernen“ spricht und das Wort „Unterricht“ in vielen Kreisen fast einen negativen Klang bekommen hat, halten viele Lehrer und theoretische Pädagogen daran fest, dass organisiertes Lernen in der Regel etwas mit Didaktik und Unterricht zu tun hat. In diesem Artikel zeigen wir mit einem kritischen Blick auf die Entwicklung der letzten Jahre anhand des sogenannten didaktischen Dreiecks, wie auch die neuen Medien von der allgemeinen Didaktik umfasst werden können.

1 Die allgemeine Didaktik

Trotz pädagogischer und technologischer „Moderichtungen“ hält die allgemeine Didaktik weiterhin ihre Stellung. Und vielleicht gerade im Zeitalter des Online-Learning sehen wir, wie wichtig es ist, das Kind nicht mit dem Bade auszuschütten. Verschiedene Online-Learning-Lösungen heben z.B. gerne entweder *Learning Management, Content Management* oder *Content Creation* als ihre besondere Stärke hervor. Solange wir einen Online-Kurs (mit allem, was dazu gehört) als eine Form von „Unterricht“ akzeptieren, gibt uns die allgemeine Didaktik u.a. durch das *didaktische Dreieck* (Hopmann, in press) ein praktisches Werkzeug, in dem Lehrer, Lerner und Inhalt mehr oder weniger gleichwertige Positionen einnehmen.

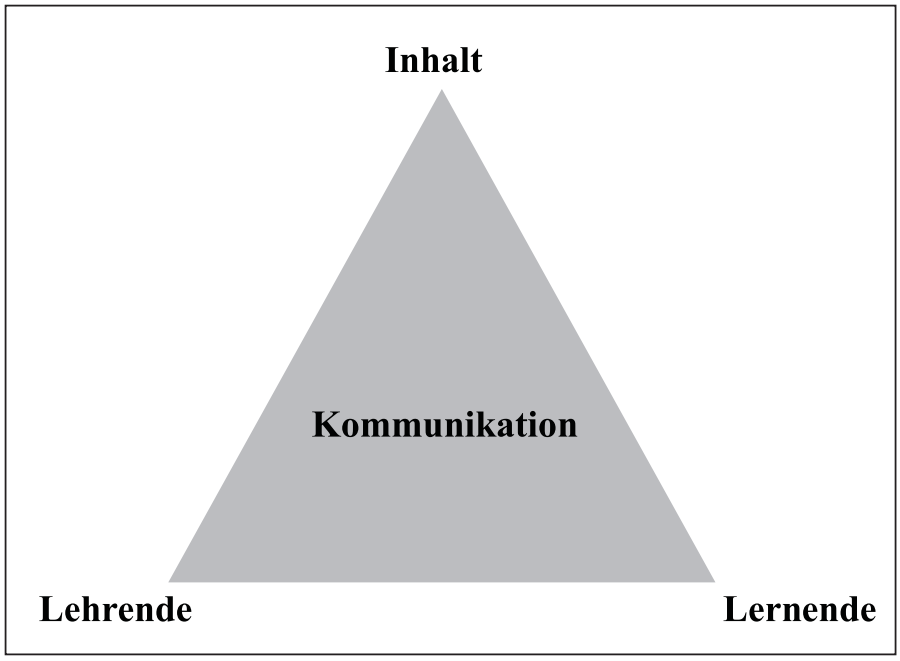


Abb. 1: Unterricht im didaktischen Dreieck

Allgemeingültige Werkzeuge dieser Art sind wichtig in einer Zeit, wo besonders die Computerindustrie uns ständig mit neuen Ausdrücken überschwemmt und dadurch das Bild der didaktischen Landschaft womöglich verschwommener aussehen lässt als es eigentlich ist. Die Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) verändert dabei nicht unbedingt das Verhältnis zwischen Lehrer, Lerner und Inhalt, sondern nimmt den Platz der Kommunikation im didaktischen Dreieck ein, z.B.:

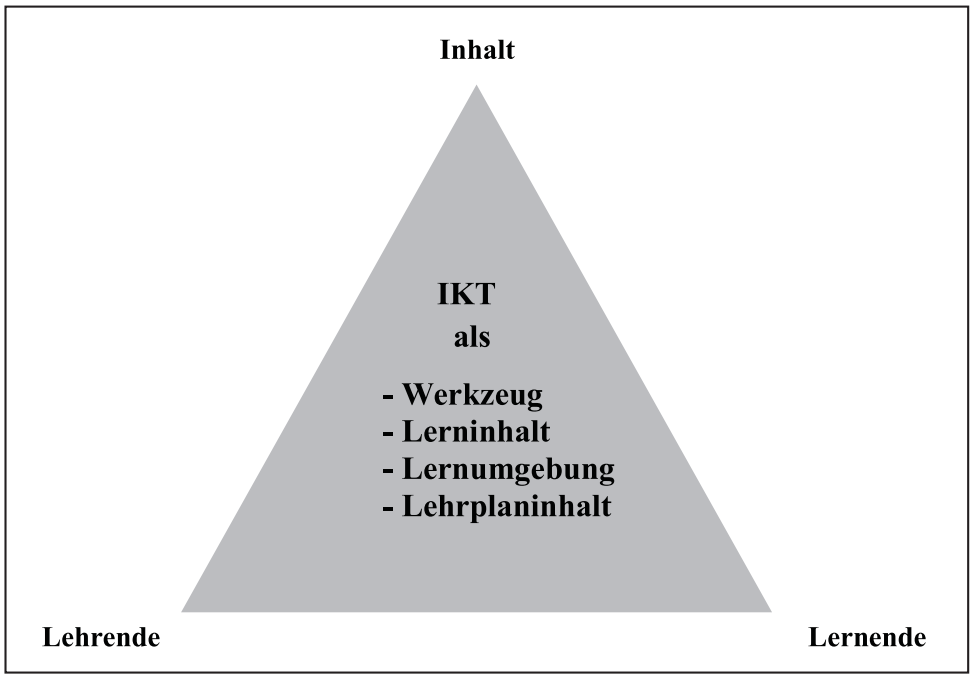


Abb. 2: IKT im didaktischen Dreieck

2 Digitale Träume

Die Technologie macht es möglich. Die 80er und 90er Jahre repräsentierten einen ganz neuen und anderen Technologieoptimismus. Die Informations- und Kommunikationstechnologie bekam besonders durch die explosionsartige Ausbreitung der Internettechnologie Mitte der 90er Jahre eine ungeahnt wichtige Position in der modernen Gesellschaft. Erst durch das Internet erstanden die „digitalen" Träume und Möglichkeiten des modernen Online-Learning. IKT war innovativ, wurde immer schneller, immer mobiler, umfassender und konnte mitunter grenzenlos wirken:

	
innovativ	immer schneller
mobil	immer beweglicher
grenzenlos	immer umfassender

Abb. 3: Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT)

Im krassen Gegensatz zu den digitalen Träumen, die durch die Entwicklung der neuen Technologien entstanden, steht die Beschreibung, die man allgemein von (Hoch-)Schulen bekommt (die Standardmythen): konservativ, starr und eingrenzend:

	
innovativ	konservativ
mobil	starr
grenzenlos	eingrenzend

Abb. 4: IKT und die (Hoch-)Schule

Die Rhetorik, die im Kielwasser der neuen Medien und Technologien folgt, ist durch ihre Basis in der kommerziellen (Reklame-)Welt natürlich im Stande, die digitalen Träume am Leben zu erhalten: IKT bereitet den Weg von verstaubtem Buchwissen zu lebendigen Herausforderungen; IKT vertreibt den distanzierten Pauker, indem ein virtueller Wegbegleiter erschaffen wird; und IKT geleitet uns vom langweiligen Pauken zum problem-motivierten Lernen. IKT ist ganz einfach die pädagogische „Endlösung" für das Lernen der Zukunft. Dargestellt im didaktischen Dreieck:

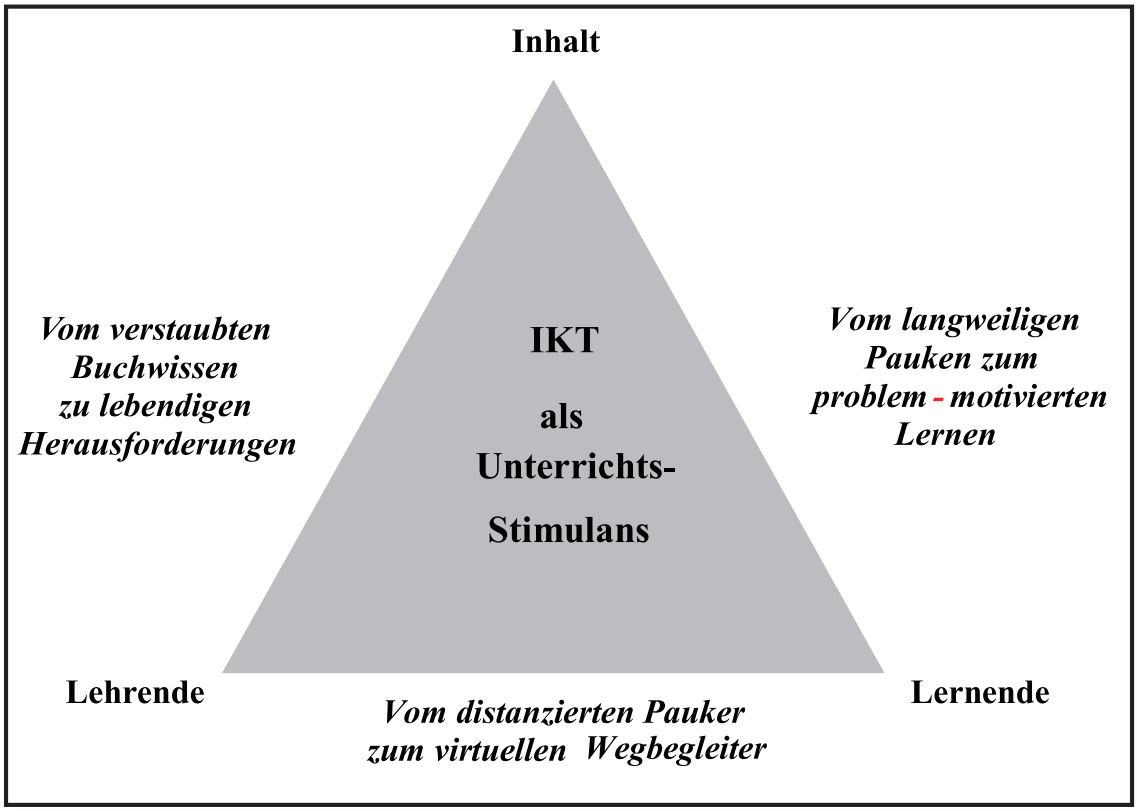


Abb. 5: IKT und digitale Träume im didaktischen Dreieck

Wie jede neue Technologie führte auch IKT zum Wiedererwachen aller reformpädagogischen Träume, die Grenzen der Institution zu überwinden. Für den Lehrenden war IKT die „didaktische Wundertüte", welche die von den Schulwänden träufelnde Langeweile bekämpfen sollte. Für den Lernenden war IKT der Weg zur Selbst(er)findung und konnte die Lernfreude wieder beleben. In Bezug auf den Inhalt war IKT das Tor zur Welt, wider den Riss zwischen Schule und Leben. Für den Lernenden bedeutete diese Achse den Weg vom Nürnberger Trichter zum autopoietischen Lernen; für den Lehrenden den Weg vom *orbis pictus* zur virtuellen Präsentation.

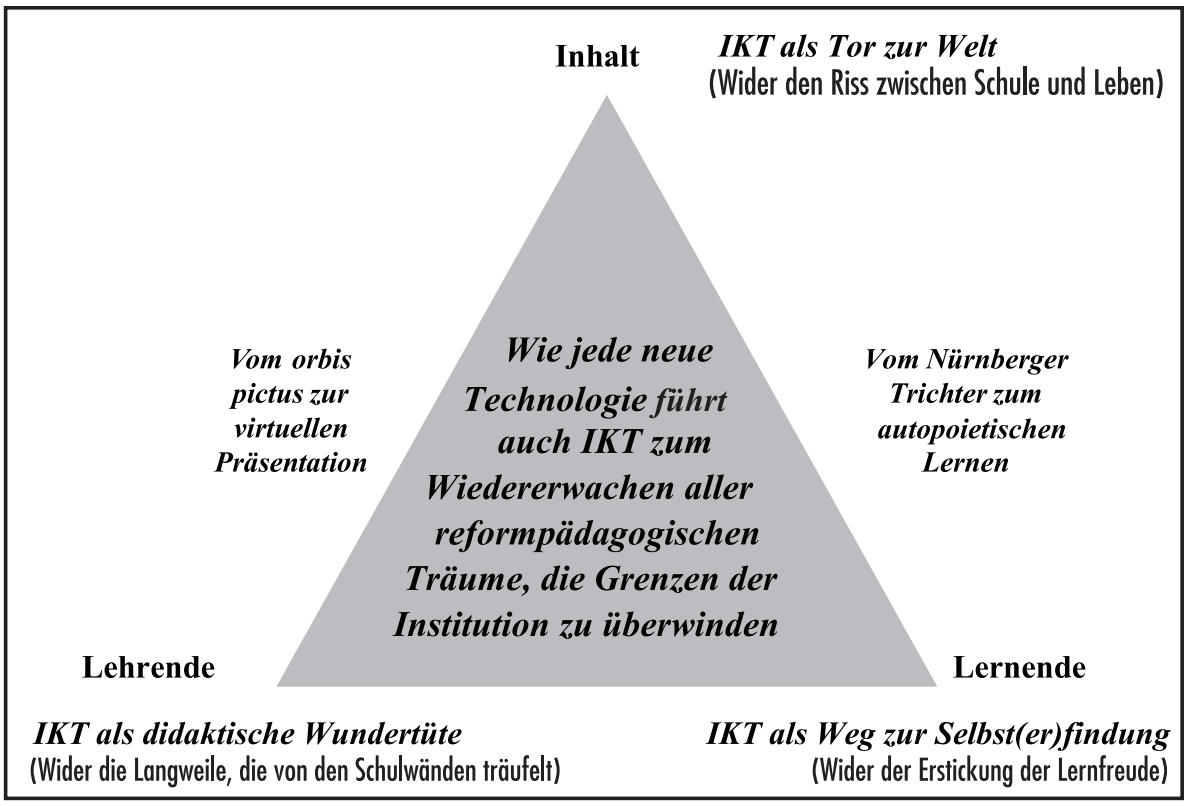


Abb. 6: IKT und Reformpädagogik – über die Grenzen der Institution hinaus...

Die Wiedererweckung der großen didaktischen Träume durch die Informations- und Kommunikationstechnologie war also wieder einmal angetrieben vom technischen „Fortschritt“ und geschah – wieder einmal – in der Sprache der Reformpädagogik und war – wieder einmal – getragen vom Glauben an eine „neue“ Lernpsychologie. Das Ganze geschah – wieder einmal – weit entfernt von der Alltagspraxis und ihren Traditionen – und wie immer im Glauben: DIESMAL wird alles anders. Wir alle wissen aber, dass auf alle Träume irgendwann ein Erwachen folgt. Und trotz aller Träume hat sich der Alltag dann meistens – wenn überhaupt – nur wenig verändert.

3 Analoges Erwachen – Alltagserfahrungen

Wie sieht die Welt aus nach dem Erwachen von den süßen, digitalen Träumen? Welche Erfahrungen haben wir die letzten zehn Jahre gemacht? Trotz ständiger technischer Neuentwicklungen kann man über IKT in pädagogischen Zusammenhängen in vielen Fällen sagen, dass man von einer experimentellen Phase in eine eher nüchterne Benutzerphase übergegangen ist. Und wir haben auch gesehen, dass IKT, wie jede neue Technologie, im Unterrichtsalltag zum „Edutainment“ werden kann. IKT „hilft“ den Schülern in dieser Beziehung z.B. gut beim Übergang vom verbuchten Lernen zum situierten Surfen. Das Klassen-

zimmer wird zum virtuellen Chat, ohne dass dadurch unbedingt ein „Mehrwert“ erreicht wird. Die Lehrplanung wird zur Designed Destruction. Unabhängig von materiellen und personellen Investitionen kann IKT, wie auch andere Technologien, nur selten die hohen Erwartungen erfüllen, die durch Industrie und Medien geschaffen wurden. Von der didaktischen Perspektive aus gesehen kann man in vielen Fällen eher von „Wursteln“ als von geplantem Unterrichten reden:

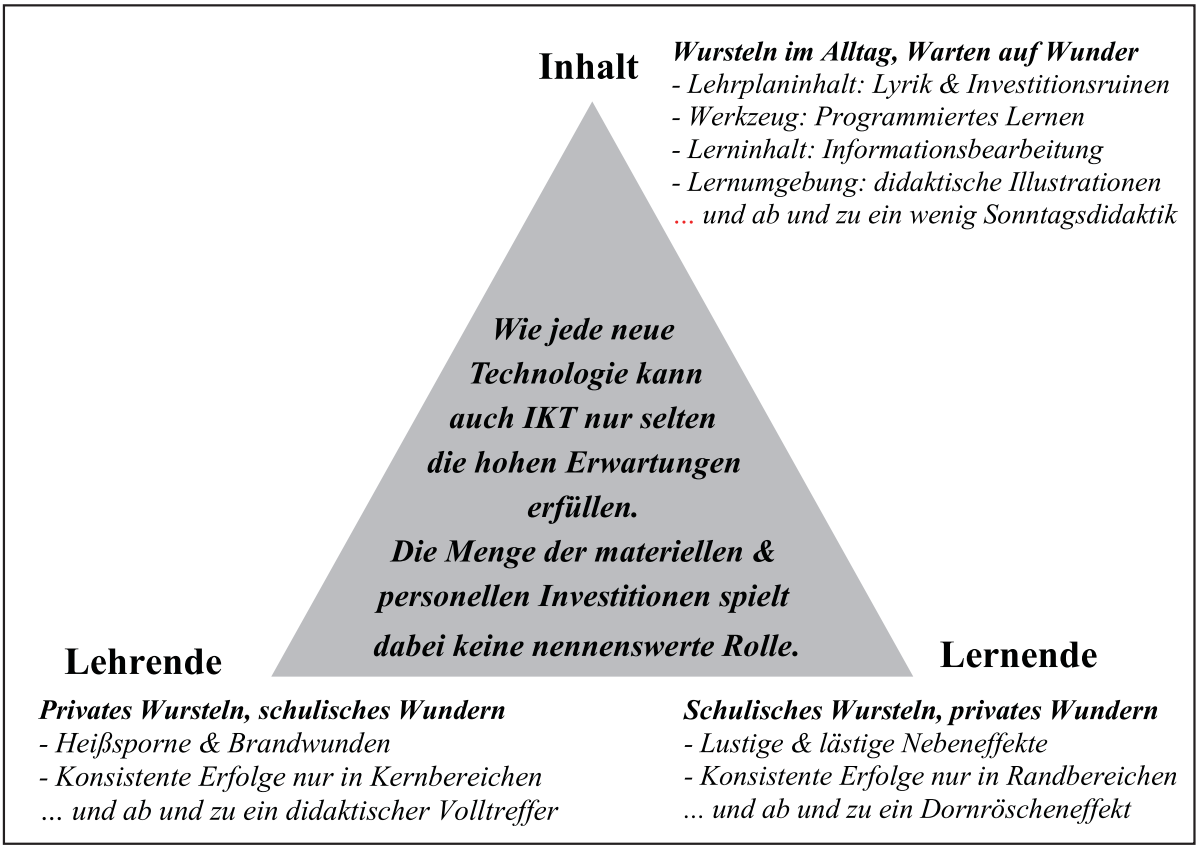


Abb. 7: IKT und didaktisches Wursteln ...

Man kann nicht unbedingt von einem „bösen“ Erwachen reden, was IKT im Unterricht betrifft, aber man kann wohl schon behaupten, dass man nach und nach wieder „zurück in die Zukunft“ geworfen wurde. Das heißt, dass die optimistischsten Erwartungen wohl immer noch in der Ferne liegen – wenn sie überhaupt erreichbar sein sollten – oder wenn man sich diese Zukunft überhaupt wünschen sollte...

Bis jetzt ist die „digitale“ Zukunft an der Mehrheit der Klassenzimmer und Hörsäle fast spurlos vorübergegangen. Wir, die in diesem Feld arbeiten und forschen, können zwar alle eine Reihe von Projekten und Initiativen nennen, aber wie viele Schüler und Studenten – „da draußen“, „in real life“ – würden dieses Bild der modernen, digitalen Zeit bestätigen können? Umfassende Erfolge – jene Erfolge, die man gerne auf Konferenzen und in den Massen-

medien präsentiert bekommt – gab es bis jetzt fast ausschließlich mit ressourcen- und arbeitsintensiven Modellen. Partielle Erfolge wurden eventuell dort erzielt, wo IKT existierende Routinen erleichtern oder ersetzen konnte. Aber auch dort, wo die Flutwellen der Begeisterung hochschlugen, sind bereits deutliche Anzeichen des Abebbens erkennbar. Wie üblich werden diese Erfahrungen gefolgt von der Suche nach Erklärungsmustern, im Klartext: Schuldzuweisungen oder auf „Neusprech“: Evaluationen. Bis jetzt deutet nichts darauf hin, dass es der digitalen Zukunft anders ergehen wird als all den anderen technologischen Zukünften, die Schule und Hochschule bis jetzt durchlebt haben: Sie verwandeln sich schnell in vergangene Zukunft...

Nun wollen wir das Schwarzmalen natürlich nicht übertreiben. Die Wahrscheinlichkeit ist sehr groß, dass IKT die moderne Gesellschaft entscheidend verändert hat und noch weiter ändern wird. Die unglaublich schnelle Entwicklung digitaler Produkte in den letzten Jahrzehnten hat uns auch gezeigt, dass so einiges möglich ist, was man nie für möglich gehalten hat. So gesehen, gibt es wohl eine digitale Zukunft – irgendwann in der Zukunft. Was Unterrichten und Lernen betrifft, sollte man aber bei den ganzen Zukunftsträumen trotzdem unsere Gegenwart nicht „verschlafen“ und sich Gedanken darüber machen, welchen Herausforderungen man gegenüber steht in dieser halbdigitalen Übergangszeit.

4 Analoge Herausforderungen

Was sollten wir aus der Schulgeschichte gelernt haben? In der Perspektive des didaktischen Dreiecks würden wir an der Achse Lehrende-Inhalt für die Disziplinen die Erwartbarkeit der Lerninhalte suchen. An der Achse Lehrende-Lernende müsste man für die Disziplinierung eine gewisse Stabilität des Unterrichtsgefüges vorfinden. An der Achse Lernende-Inhalt erwartet man eine Absehbarkeit der Lernwege:

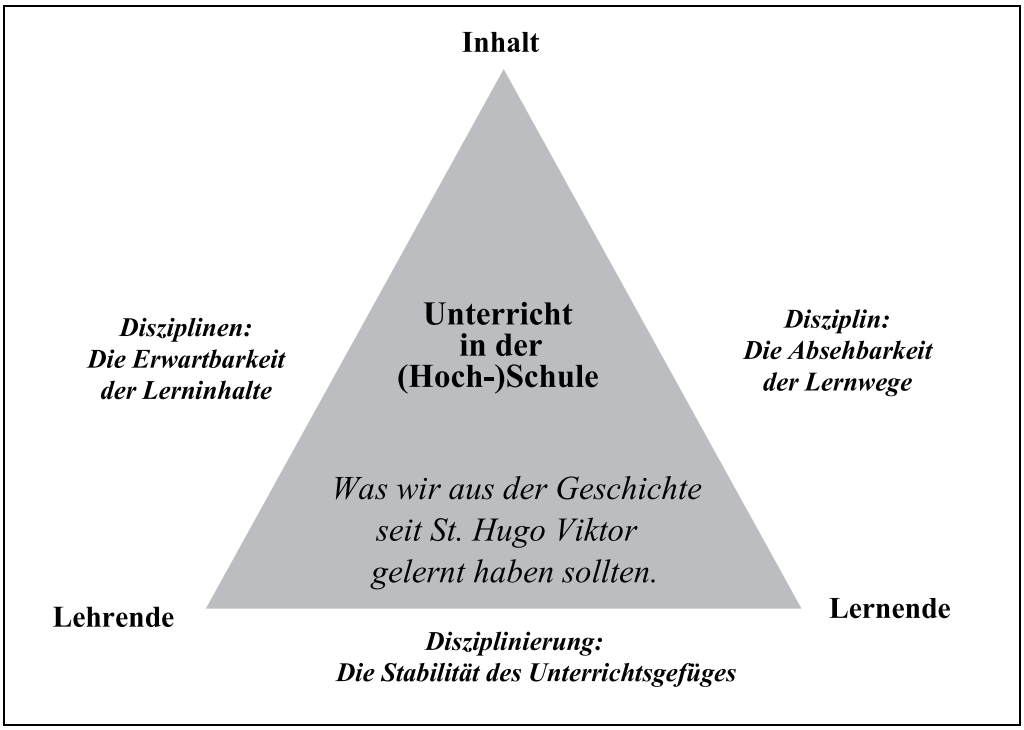


Abb. 8: Didaktische Erfahrungen

Aus der Erfahrung sollten wir daher gelernt haben, dass Schule und Hochschule im Kern stabil sind und in den Randzonen eventuell flexibel. Wie jede Innovation ist daher auch IKT von ihrer Anschlussfähigkeit an das Althergebrachte abhängig. Die Lehrenden haben eine relativ stabile Rolle im System, aber mit variabler Besetzung. Die Lehrmethoden sind Konjunkturen ausgesetzt. Wandel ist hier eine Voraussetzung für Stabilität: Es geht um die Erneuerung des gewöhnlichen Lehrens. Auch die Lehrenden haben im System eine stabile Rolle mit variabler Besetzung. Auf dieser Seite ist man lernpsychologischen Konjunkturen ausgesetzt. Wandel als Voraussetzung für Stabilität bedeutet hier, neues Lernen zu vergewöhnlichen. Was den Inhalt betrifft, sind Reformzyklen chronisch und unvermeidbar (z.B. Umwelten, Methoden, Technologien). Stabilität durch Wandel erreicht man durch die Erneuerung des Gewöhnlichen und die Vergewöhnlichung des Neuen.

5 Digitale Chancen

Also: eine dauerhafte Veränderung der Unterrichtspraxis war schon immer abhängig davon, wie sich das Neue an das Alte anschließen lässt. Den Lehrplan betreffend: Neue Inhalte überleben, wenn sie ein eigenständiges Fach werden (mit eigenen Karrierewegen usw.), oder wenn sie einen bestehenden Inhalt nahtlos ersetzen (d.h. funktionsgleich sind). Grenzenüberschreitende Erweite-

rungen überleben selten ihre Einfügung. Die Lernumgebungen betreffend: Neue Lernumgebungen überleben, wenn sie als eigenständiges Lernfeld institutionalisiert werden (z.B. mit Räumen wie Fachräumen, Sporthallen usw.) oder wenn sie sich nahtlos in den Schulraum einfügen. Auch hier gilt: grenzenüberschreitende Erweiterungen überleben selten ihre Einfügung. Was die Lerninhalte betrifft: Neue Lerninhalte kommen und gehen in den Freiräumen, die der Schulbetrieb lässt. Gesellschaftliche Attraktivität kann Anlass dafür sein, reicht aber zur dauerhaften Institutionalisierung nicht aus. Nur kanonimmanente Bedeutung sichert mehr als zeitweilige Prominenz. Werkzeuge betreffend: Neue Unterrichtsmedien und -materialien kommen und gehen in den Freiräumen, die der Schulbetrieb lässt. Gesellschaftliche Attraktivität kann Anlass dafür sein, reicht aber zur dauerhaften Institutionalisierung nicht. Nur kräftesparende Vorteile sichern mehr als zeitweilige Prominenz.

Die Erfahrungen von Cuban, Kirkpatrick & Peck (2001, 813) besagen, dass:

> ‚Most policy makers, corporate executives, practitioners, and parents assume, that wiring schools, buying hardware and software, and distributing the equipment throughout will lead to abundant classroom use by teachers and students and improved teaching and learning ….
>
> We found that access to equipment and software seldom led to widespread teacher and student use. Most teachers were occasional users or nonusers. When they used computers for classroom work, more often than not their use sustained rather than altered existing patterns of teaching practise.‘

Diese Erfahrungen werden weltweit von anderen Untersuchungen unterstützt. Trotz der ausbleibenden digitalen Reform des Ausbildungswesens sollte man die Zukunftsträume nicht unbedingt gleich aufgeben, sondern versuchen, aus den Erfahrungen zu lernen. McVay Lynch (2002, S. 1) zeigt z.B. auch deutlich, wie die Erwartungen an den Technologieoptimismus in unkritisches Handeln umgesetzt wurden, was E-Learning betrifft:

> „Unfortunately, anecdotal evidence also suggests that much of the storm of development has been undertaken in haste, without expert preparation or knowledge of process. In fact, many educational institutions and corporations have approached the development process as a reaction to perceived competition for students, instead as a project to enhance student learning. The attitude in much of higher education has been: ‚We need online courses now. I expect there to be x percent of courses by the end of the year. Oh, and by the way, there is little or no extra money to make this happen.‘ The K-12 schools received similar directives, though usually with more political consequences. Politicians want to see schools using technology. Parents want their children competing at the highest levels. Government policies add technology to schools

> in the same pen stroke that also asks for teachers to be surrogate parents, drug czars, health advisors, and peace officers."

Die amerikanischen Erfahrungen sind teilweise niederschlagend (McVay Lynch ibid.):

> „Though this demand for immediate incorporation of web-based education has yielded a great increase in courses and study opportunities, we are now also seeing the consequences of the absence of strategic planning. This backlash is evident in instructors' refusal to teach online, student protests over receiving insufficient feedback and mentoring from the web-based professors, parent complaints and fears of children's overexposure to computer-based learning and underexposure to teacher mentoring, and corporate customer complaints that they no longer have access to a „real" person to solve their problems or help them learn."

Dauerhafte Institutionalisierung gelingt eben nur, wenn IKT existierende Aufgaben auf irgendeine Weise erleichtert. Wobei die technischen Möglichkeiten dazu bei weitem noch nicht ausgenutzt worden sind (z.B. mobile Technologien). Für das Verhältnis zwischen dem Lehrenden und dem Inhalt bedeutet dies: neue Darstellungsformen, rasche Verfügbarkeit und zeitweilige Integration virtueller Möglichkeiten („blended" teaching). Für das Verhältnis zwischen Lehrenden und Lernenden bedeutet dies: neue Kommunikationsformen und situative Erweiterung/Vernetzung gegebener Kommunikationsräume (integrated communication). Für das Verhältnis zwischen Lernenden und Inhalt bedeutet dies: neue Lernwege und flexible Nutzung virtueller Hilfsmittel („blended" learning).

IKT muss also, wie jede andere Innovation, in den „Normalbetrieb" integriert werden. Das bedeutet, dass man weg muss vom Modellbetrieb und hin zur Integration in den Alltag, so wie er ist – und dort sollte man bleiben... Der Lehrende muss sich Gedanken machen über die didaktische Integration, z.B. welche *gegebenen* Aufgaben mit IKT als Werkzeug erleichtert werden können. In Bezug auf den Lernenden geht es um Lernintegration: Welche *gegebenen* Lernräume können mit IKT erweitert werden? Was die Fachintegration betrifft, muss man sich fragen: Bei welchen *gegebenen* Lehrplan- und Lerninhalten ist die Integration von IKT zwingend erforderlich?

Eine dauerhafte Institutionalisierung kann gelingen, wenn IKT sichtbare und wiederholbare Qualitätsverbesserungen erzielen kann. Für den Didaktiker geht es dabei um kontrollierbare Mechanismen, z.B.:

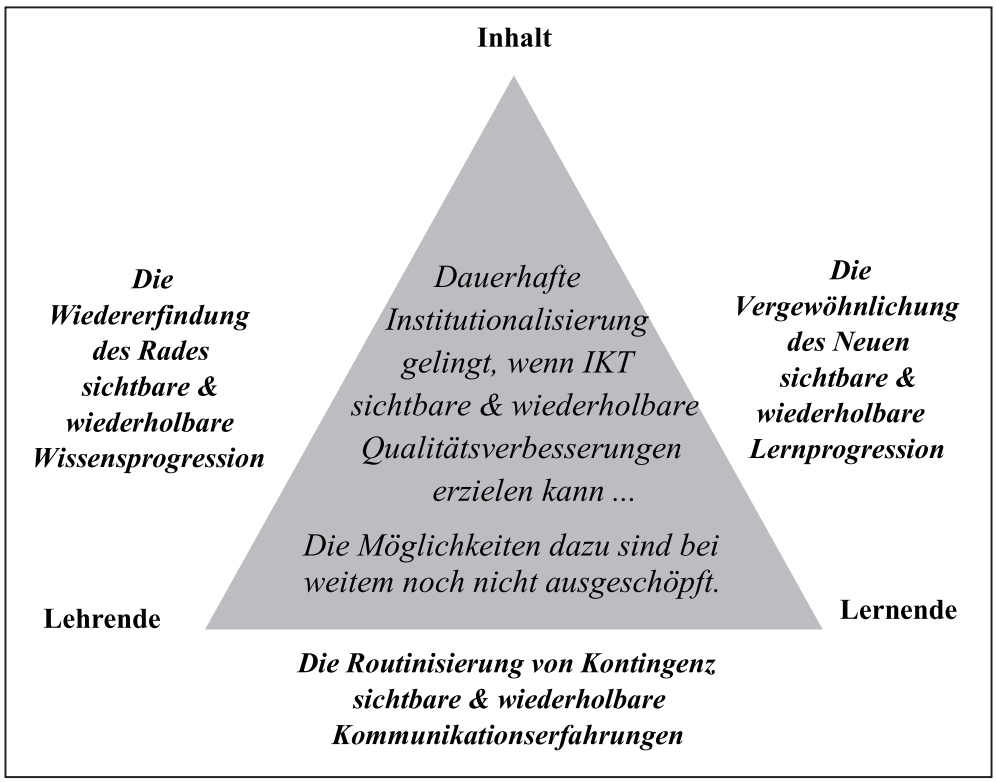
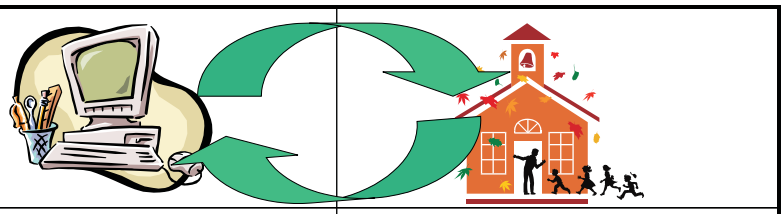


Abb. 9: Didaktische Voraussetzungen

Mit ihrer Veralltäglichung wird IKT wohl ihre Bedeutung als spezieller Lehrplaninhalt verlieren, aber als Option in allen Plänen präsent sein. IKT wird zur gelegentlichen Erweiterung von Lernumgebungen zur Verfügung stehen und als Lerninhalt eine eher marginale Rolle spielen, aber in allen Fächern als gelegentliche Bereicherung präsent sein. IKT wird ansonsten als Werkzeug andere hergebrachte Medien (Lehrbuch, Arbeitshefte, Overhead, briefliche Mitteilungen etc.) partiell ersetzen und partiell integriert werden können, aber kaum zu einer grundlegenden Änderung des Unterrichtsalltags führen.

Die didaktische Landschaft mit IKT kann also folgendermaßen dargestellt werden:



innovativ	normalisierend
mobil	stabilisierend
grenzenlos	orientierend

Abb. 10: IKT und die (Hoch-)schule

Wahrscheinlich liegt die größte didaktische Chance von IKT nicht in der Eröffnung neuer Lernmöglichkeiten, sondern in der besseren Bewältigung althergebrachter Aufgaben. Nicht zuletzt die neue Generation mobiler Technologien wird dazu beitragen können.

Literatur

Cuban, L., Kirkpatrick, H., & Peck, C. (2001). High access and low use of technologies in high school classrooms: Explaining an apparent paradox. *American Educational Research Journal*, 38 (4), 813-834.

Hopmann, S. (in press). *Didaktikkens didaktikk*. København: Unge pædagoger (dansk). Oslo: Cappelen (norsk omsetjing).

McVay Lynch, M. (2002). *The Online Educator. A Guide to Creating the Virtual Classroom*. London and New York: Routledge.

Jean-Luc Patry

Traditionelle und situationsspezifische Ansätze im Lehr-/Lernbereich – Konkurrenz oder Komplementarität?

Zusammenfassung

Im vorliegenden Beitrag geht es um Situationsspezifität des pädagogischen Handelns der in den Unterrichtsprozess involvierten Personen. Es soll diskutiert werden, inwiefern situations*un*spezifisches und situationsspezifisches unterrichtliches Handeln in einem Konkurrenz- oder komplementären Verhältnis zueinander stehen. Im Vordergrund soll dabei nicht der traditionelle Unterricht stehen, sondern der am Konstruktivismus orientierte Unterricht; da es viele didaktische Ansätze gibt, die als konstruktivistisch bezeichnet werden (vgl. dazu den Beitrag von Schnotz et al. in diesem Band), soll exemplarisch eine konkrete praktische Umsetzung eines solchen Konzeptes im Rahmen eines E-Learning-Kurses an der Universität besprochen werden. Dabei wird sich auch Gelegenheit bieten, einige aus theoretischer und praktischer Sicht besonders wichtige Elemente konstruktivistischen Unterrichtens, insbesondere den so genannten „Viabilitäts-Check", zu diskutieren.

1 Ein konkretes Beispiel

Eine Einführungsveranstaltung im Pädagogik-Studium an der Universität Salzburg mit dem Titel „Theorien und Metatheorien der Erziehung" (Patry, 2002) ist so strukturiert, dass die über 100 eingeschriebenen Studierenden das Skript auf der E-Learning-Plattform „blackboard"[1] abrufen können. Ferner werden weitere Möglichkeiten dieser Plattform genutzt, insbesondere die Diskussionsforen, wo sich Dialoge zwischen den Studierenden und mit den Lehrveranstaltungsleitern abspielen, ausgehend von bestimmten Arbeitsaufträgen. Einer dieser Aufträge lautete:

(a) Nennen Sie Bereiche oder Situationen, in denen Sie Erziehung passiv (als Edukand) erfahren haben.

1 Blackboard wird organisiert und gewartet vom Zentrum für Flexibles Lernen ZFL, http://www.sbg.ac.at/elearn/

(b) Nennen Sie Bereiche oder Situationen, in denen Sie Erziehung aktiv (als Erzieher) praktiziert haben.

Im entsprechenden Diskussionsforum spielte sich nun der folgende Dialog ab – aus Gründen des Datenschutzes wurden die Namen geändert:

> Anna: Passive: Durch Mutter und Lehrer, sicher auch durch Mitschüler und Freunde. Eventuell auch jetzt durch meine Kinder (so nach dem Motto „Man lernt nie aus“)
> Reaktion des Veranstaltungsleiters:
> Das ist spannend. Können Sie dazu mehr sagen? *Wollen* Ihre Kinder Sie erziehen?
> Bernhard: Ist es nicht so, (...) dass man durch Lebenssituationen, die sich gerade im Umgang mit eigenen Kindern ergeben, zum Beispiel zu Selbstdisziplin oder Verlässlichkeit erzogen wird, bzw. sich selbst erziehen muss?
> Reaktion des Studienassistenten:
> Ja, aber da ist jetzt wieder der Punkt: Kann man von „Lebenssituationen“ erzogen werden? Was macht „Erziehung“ denn aus?
> Clara: Ich denke schon, dass einen das Leben genauso erziehen kann!!
> Erziehung geschieht, meiner Meinung nach, nicht nur im konventionellen Sinn, durch Lehrer, Eltern, ... also bewusst.
> Man trifft doch andauernd auf Personen, Situationen, ..., die einen „erziehen“!!
> Rückfrage des Lehrveranstaltungsleiters:
> Und was ist nun der Unterschied zwischen erziehen und „erziehen“ (einmal ohne, einmal mit Anführungsstrichen)?
> Darauf reagiert Clara:
> Die Anführungsstricherl habe ich nur verwendet, um zu verdeutlichen, dass ich mir nicht ganz sicher bin, ob dies wirklich unter den Begriff Erziehung, deren Definition fällt?! Für mich persönlich schon, aber in der Wissenschaft?
> Ich wollte Sie sowieso fragen, wie man bzw. Sie Erziehung definieren? Gibt es überhaupt eine allgemein gültige Definition?
> Reaktion des Lehrveranstaltungsleiters:
> Vgl. den fünften Arbeitsauftrag und dann später das Kapitel 3 im Skript! Es ist dies ein zentrales Thema der Lehrveranstaltung.

Dazwischen gab es noch weitere Interaktionen, auf die hier nicht weiter eingegangen werden soll.

2 Situationsspezifität

In diesem Dialog mit Beteiligung von mehreren Studierenden waren die Beiträge des Lehrveranstaltungsleiters und des Studienassistenten nicht vorprogrammiert, sondern erfolgten als spezifische und fokussierte Reaktionen auf die Bemerkungen der Studierenden. Man kann hier von „Situationsspezifität“

der Reaktionen der Lehrveranstaltungsleitung, d.h. des Unterrichtsverhaltens, sprechen: Je nach Situation haben wir uns unterschiedlich verhalten. Und das Beispiel zeigt, dass auf diese Weise Clara von selbst auf die Idee gekommen ist, eine Erziehungsdefinition sei vielleicht eine gute oder notwendige Sache – und genau dies ist im Skript an zentraler Stelle angesprochen und zudem in einem eigenen Arbeitsauftrag thematisiert. Es ist dies nur ein Beispiel, es könnten einige weitere Interaktionen genannt werden, die, ausgehend von der genannten Aufgabe, zum Bedürfnis nach einer Definition von Erziehung geführt haben.

Dieses Vorgehen entspricht sicher nicht dem traditionellen Ansatz der Hochschuldidaktik mit vergleichbaren Hörerzahlen, wo die magistrale Vorlesung dominiert, allenfalls durch ein paar wenige Fragen und möglicherweise eine kurze Diskussion mit einzelnen Studierenden aufgelockert. Wir haben es hier also mit einer Konkurrenz zwischen dem traditionellen und dem situationsspezifischen Ansatz zu tun: *entweder* das eine *oder* das andere, mit Betonung des traditionellen situations*un*spezifischen Ansatzes in der magistralen Vorlesung und ähnlichen Vorgehensweisen, bei denen der oder die Lehrende nur sehr beschränkt auf die je spezifischen (situativen) Bedürfnisse der Studierenden eingehen kann, und des situationsspezifischen Ansatzes in der dargestellten E-Learning-Sequenz.

Unter „Situationsspezifität“ wird unterschiedliches Verhalten einer Person in unterschiedlichen Situationen verstanden, was auch bedeuten kann, dass mit unterschiedlichen Studierenden (mit unterschiedlichen Ansprüchen) interagiert wird. Im vorliegenden Zusammenhang wird also Situationsspezifität *nicht* mit „situierter Kognition“ oder „situiertem Lernen“ in Beziehung gesetzt, obwohl sich dies im E-Learning-Kontext durchaus anbieten würde. Vielmehr geht es um den Umstand, dass angemessenes soziales Verhalten situationsabhängig ist (Krahé, 1992; Mischel, 1973; Patry, 1991a); dies gilt für das Schülerinnen- und Schülerverhalten (Patry, 1989; Riffert, 2000) genauso wie für das Lehrerinnen- und Lehrerverhalten (sowohl von deren Anspruch her als auch empirisch feststellbar; vgl. Patry, 1997, 2000a).

Hochschuldidaktische Ansätze wie die genannte magistrale Vorlesung sind als theoretische (didaktische oder alltagstheoretische) Konzeptionen zu verstehen, in denen die Situationsspezifität des Handelns *nicht* thematisiert wird – unabhängig davon, ob die Situationsspezifität in der unterrichtlichen Praxis von den Lehrerinnen und Lehrern tatsächlich praktiziert wird oder nicht. Dem stehen hochschuldidaktische Konzepte gegenüber, in denen explizite Flexibilität und Rücksichtnahme auf die spezifischen Bedürfnisse der Studierenden und damit Adaptation während der Veranstaltungen beabsichtigt wird – diese

seien „situationsspezifisch“ genannt. Zwischen diesen beiden prototypischen Ansätzen besteht, so scheint es, Konkurrenz.

Zwischen situationsspezifischen und situationsunabhängigen Ansätzen kann es neben dem angedeuteten Konkurrenzverhältnis auch ein Komplementaritätsverhältnis geben; darunter wird verstanden, dass verschiedenen auf den ersten Blick nicht-kompatiblen Kategorien eine Verschränkung gemeinsam ist. Es wird zu zeigen sein, dass im vorliegenden E-Learning-Kurs tatsächlich eine solche Komplementarität besteht.

3 Der E-Learning-Kurs

Der E-Learning-Kurs, aus dem eingangs eine Sequenz dargestellt wurde und anhand dessen die weiteren Überlegungen konkretisiert werden sollen, ist im Studienplan als Einführungsveranstaltung in der Studieneingangsphase ausgewiesen. Die dargestellten Sequenzen beziehen sich auf das Wintersemester 2002/2003. Die Veranstaltungsform wird auf der Plattform in der Rubrik „*Course Information*“ wie folgt dargestellt:

> **Methodische Einführung in diese Lehrveranstaltung**
>
> Wie wird in dieser Lehrveranstaltung gearbeitet?
> Diese LV wird großteils über die Plattform, auf der Sie sich eben befinden, abgewickelt. Das heißt, dass alle Vorlesungsunterlagen hier zu finden sind (im Bereich *Course Documents*). Die Präsenzphasen, also jene Zeiten zu denen der Lehrveranstaltungsleiter, Herr Patry, und sein Studienassistent, Herr Wageneder, im Vorlesungsraum anwesend sind, dienen weniger dem Vortrag von Inhalten. Hier soll vielmehr eine zusätzliche Möglichkeit geboten werden, die sich auf der Lernplattform befindenden Inhalte zu diskutieren. Bzw. können Sie in dieser Zeit auch an einem PC Ihre Aufgaben auf der Lehr-/Lernplattform erledigen. Sie werden nämlich auf dieser Plattform nicht nur Vorlesungsunterlagen, also Texte, finden. Sie werden hier auch wöchentlich neue Aufgabenstellungen vorfinden (im Bereich *Assignments*) und diese hier auch bearbeiten und elektronisch abgeben können. Bei diesen Arbeiten kann es sich beispielsweise um Recherchen zu einem Thema, um die Bitte um Diskussionsbeiträge oder auch das Erstellen einer kleinen Arbeit handeln.
> ACHTUNG: Die Beteiligung an den virtuellen Aufgaben ist nicht verpflichtend. Mit einer Beteiligung haben Sie aber eine Möglichkeit sich den Lernstoff aktiv, anregend und auf eine für Sie (wahrscheinlich) neue Art und Weise zu erarbeiten.
> Außerdem bringt Ihnen eine aktive Teilnahme an den Aktivitäten in der Lernplattform zwei Bonuspunkte für die Klausur (insgesamt 20 Punkte) ein.

Prinzipien: Die zwei Zuschlagspunkte erhält nur, wer

- sich an allen Diskussionsforen (außer dem ersten) beteiligt und
- nicht nur die Aufträge erledigt (eine Antwort auf die Frage ins Netz stellt), sondern sich an der Diskussion beteiligt (unter Einschluss von Antworten auf andere Mitteilungen).

In diesem Semester wird also versucht, den Anreiz zu erhöhen, sich an den Diskussionen zu beteiligen, indem eine kleine Gratifikation für die Prüfung angeboten wird. Dies beruht auf der Erfahrung, dass im ersten Durchgang (WS 2001/2002) nicht alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer sich an der Diskussion beteiligten und die Tendenz bestand, nicht auf die Diskussionsbeiträge der anderen Teilnehmerinnen und Teilnehmer, sondern nur auf diejenigen der Lehrveranstaltungsleiter zu reagieren. Ferner zeigte sich, dass Teilnehmerinnen und Teilnehmer an der Diskussion in der Prüfung erfolgreicher abschnitten als Nicht-Teilnehmer (vgl. unten).

Zu jedem Auftrag gibt es ein Diskussionsforum. Es gibt teilweise recht lange Diskussionen, in denen, ausgehend von einer Antwort, jemand anderes reagiert, daraufhin wieder jemand antwortet, etc. Insbesondere bringen sich der Studienassistent und der Lehrveranstaltungsleiter mit Rückfragen ein. Alle Fragen, die in der Diskussion gestellt wurden, sind *echte* Fragen, d.h. Fragen, deren Antworten aus Sicht der Lehrveranstaltungsleiter nicht von vornherein selbstverständlich sind. Entsprechend gibt es hier kein „richtig“ und kein „falsch“.

Es nehmen nicht alle eingeschriebenen Studierenden an der Diskussion teil; viele schauen nur sozusagen von außen zu oder beteiligen sich überhaupt nicht, sondern laden sich das Skript herunter oder drucken es aus und arbeiten nur damit. Der Ansatz spricht also nicht alle Studierenden gleichermaßen an. Für die Studierenden, die auf den direkten Kontakt Wert legen, aber auch weil dies zu einem angemessenen E-Learning gehört (vgl. Astleitner, 2002, S. 93), gibt es Präsenzphasen: Zur vorgesehenen Vorlesungszeit sind der Lehrveranstaltungsleiter und der Studienassistent in der Regel anwesend. Der Studienassistent betreut den EDV-Raum, wo die Studierenden Zugang zum Computer haben – es brauchen also keine Studierenden auf den Kurs zu verzichten, weil sie keinen Internetzugang haben – und bei technischen Problemen oder inhaltlichen Rückfragen steht ein Berater zur Verfügung. Der Studienassistent kann auch direkt von den Studierenden per E-Mail kontaktiert werden. Der Lehrveranstaltungsleiter steht im Hörsaal zur Verfügung, wo er nicht eine Vorlesung traditionellen Stils hält, sondern auf Fragen der Studierenden antwortet. Diese Fragen beziehen sich beispielsweise auf anspruchsvollere *Assignments*.

4 Konstruktivismus

Der didaktische Ansatz, von dem hier ausgegangen wird und den wir auch im E-Learning-Kurs umzusetzen versuchen, beruht auf der konstruktivistischen Didaktik. Grundlage ist dabei Folgendes (vgl. Patry, 1999):

- Was kann ich wissen? Konstruktivisten gehen davon aus, dass es zwar eine reale Welt gibt, die wir erfahren können (vgl. Duffy & Jonassen, 1992, S. 3). Es ist dies eine Metatheorie, die sich bis jetzt bewährt hat (viabel ist, vgl. unten – v. Glasersfeld geht aber m.W. nicht auf die Viabilität der Metatheorie ein). Das Wissen über die reale Welt und die Bedeutungsgebung sind aber eine Eigenleistung, eine Konstruktion des Individuums.
- Wie kann ich lernen? Erkenntnis ist eher ein *Erfinden* als ein Entdecken (vgl. v. Foerster, 1997, S. 45f.), d.h., ich muss mir das Wissen aktiv aneignen und kann es nicht passiv in mich hineinfließen lassen. Dies geschieht dadurch, dass ich meine Erfindungen immer wieder auf ihre Brauchbarkeit prüfe (v. Glasersfeld, 1981, 1995, spricht von „Viabilität"; vgl. unten).
- Wie kann ich (als Lehrerin, als Lehrer) Lernen erleichtern? Die Aufgabe der Lehrerinnen und Lehrer ist es, Bedingungen zu schaffen, welche das Lernen ermöglichen. Die Lehrperson setzt die Bedingungen der Möglichkeit für das Lernen und versucht, den Lernprozess nicht zu be- oder gar zu verhindern. Die Schülerin oder der Schüler ist ein aktiver Kreator ihres oder seines Lernprozesses, des Weges und der Überprüfung des Lernerfolges.

Bei der praktischen Umsetzung geht es darum, dass die Schülerinnen und Schüler einen Problemlöseprozess realisieren: Dies führt zum oben genannten Erfinden. Solche Problemlöseprozesse sind vielfach beschrieben worden – innerhalb und außerhalb konstruktivistischer Ansätze (vgl. dazu Oser & Patry, 1990, Basismodell 3). In einem konstruktivistischen Konzept nach dem hier zu Grunde gelegten Verständnis ergeben sich allerdings zusätzliche Elemente, auf die nach der Darstellung des allgemeinen Vorgehens besonders eingegangen wird: der so genannte Viabilitäts-Check und die diesem Check zu Grunde liegenden Kriterien.

Die wichtigsten Schritte des Vorgehens nach diesem Ansatz lassen sich wie folgt beschreiben:

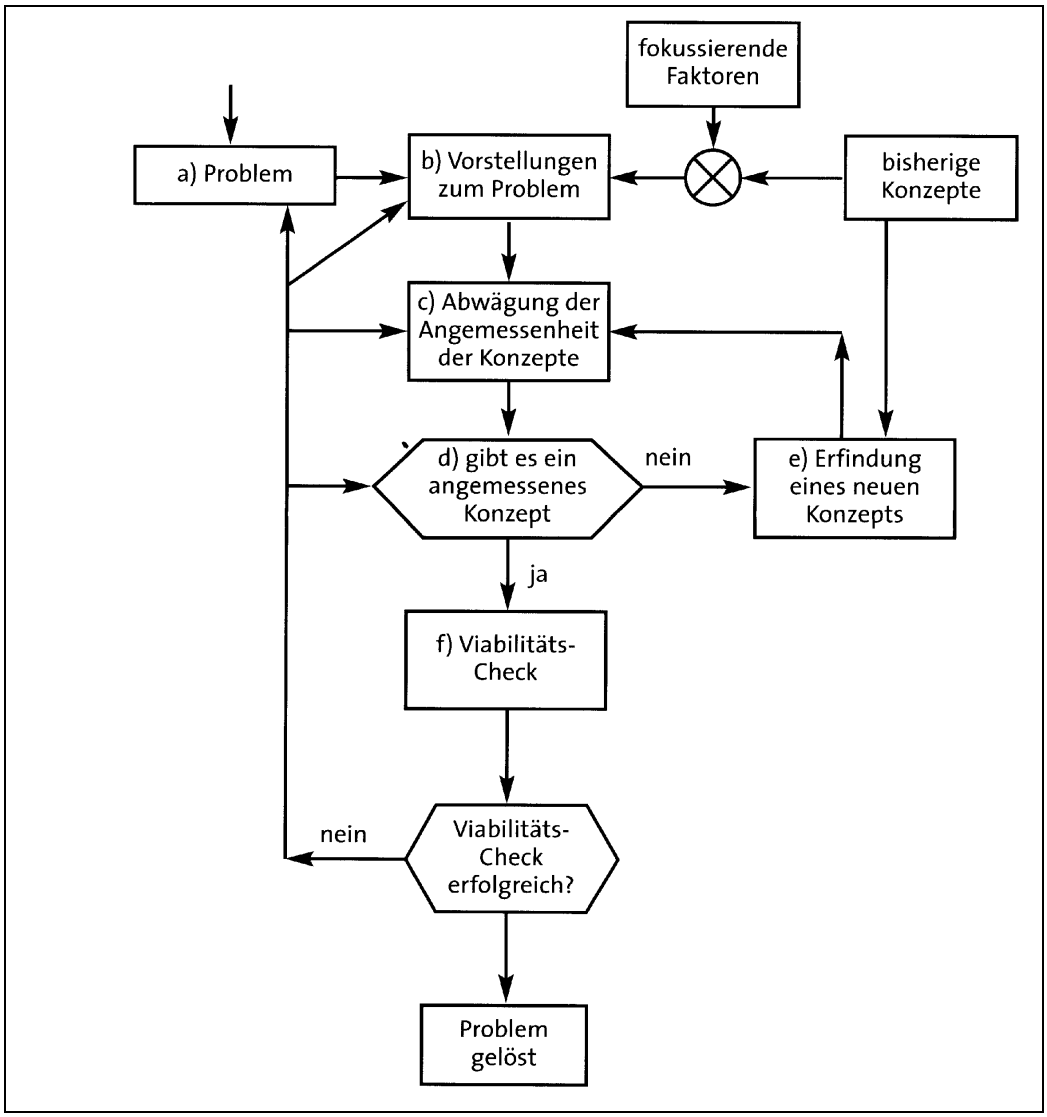


Abb. 1: Algorithmus des Lernens nach dem konstruktivistischen Ansatz (aus Patry, 2001, S. 74)

- Zunächst braucht der Lerner ein Problem, eine Fragestellung etc., typischerweise bestehend aus einem Ausgangszustand, einem (unbekannten) Zielzustand (die Lösung dieser Aufgabe) und einem (meist zumindest vorerst unbekannten) Lösungsweg oder Lösungskonzept.

  Im E-Learning-Kurs ist dies das *Assignment*, also beispielsweise die Aufgabe „Nennen Sie Bereiche oder Situationen, in denen Sie Erziehung passiv (als Edukand) erfahren bzw. aktiv (als Erzieher) praktiziert haben." Häufig stellen sich die Studierenden dann eigene Probleme, im eingangs dargestellten Dialog etwa das Problem der Definition von „Erziehung".

- Sodann wird er sich des eigenen Konzepts zur Lösung der Aufgabe bewusst, d.h. er ruft die Vorstellungen, Ideen, Überlegungen ab, die er diesbezüglich schon hat.

Im genannten Beispiel wird dies explizit gefordert, indem auf die eigenen Erziehungserfahrungen Bezug genommen wird.

- Als nächstes sammelt der Lerner Hinweise darüber, welchen Wert, Vorteil oder Sinn dieses und andere Konzepte haben.

  Im Dialog ging es darum, ob man durch seine Kinder erzogen werden könne (Anna im eingangs dargestellten Dialog) oder „man durch Lebenssituationen (...) erzogen" werde (Bernhard) – die Rückfragen des Lehrveranstaltungsleiters und des Studienassistenten zielten darauf ab, die Erziehungskonzepte der Studierenden zu hinterfragen, also den Wert erwägen zu lassen.

- Der Lerner entscheidet über das anzuwendende Konzept (Assimilation i.S. von Piaget) oder kommt zum Schluss, dass keines davon angemessen ist und dass ein neues Konzept formuliert werden muss (Notwendigkeit der Akkommodation i.S. von Piaget).

  Clara entschied sich daraufhin, „Erziehung" im bisherigen von ihr verstandenen Sinne sei nicht angemessen.

- Im letzteren Fall erfindet der Lerner ein neues Konzept, wobei er bisher verfügbare Konzepte in neuartiger Weise miteinander kombiniert und so zu Vorschlägen kommt, die für ihn neu sind. Wiederum erfolgen eine Abwägung im Sinne von c) und eine Entscheidung im Sinne von d).

  In ihrer ersten Wortmeldung setzt Clara das Wort „Erziehung" in Anführungsstriche – offenbar ein neues Konzept, über das sie bisher nicht nachgedacht hatte.

- Schließlich prüft der Lernende, ob sich sein Konzept bewährt (Viabilitäts-Check), d.h., ob es zielführend ist. Falls dies nicht der Fall ist, springt er auf den Schritt d) zurück, allenfalls auf einen der Schritte c), b) oder gar a).

  Für Clara (zweite Wortmeldung) ist ihr eigenes Konzept viabel – aber ist es das auch, wie sie sagt, für die Wissenschaft? Und sie beginnt den Algorithmus von neuem, aber mit einem neuen Problem.

Zentral ist dabei, dass die Schülerinnen und Schüler bei diesem Lernen aktiv und konstruktiv mit dem Unterrichtsstoff umgehen. Sie werden nicht einfach mit dem Stoff konfrontiert und haben ihn zu lernen, sondern sollen ihn im Sinne von v. Foerster neu erfinden. Es steht dies im Einklang mit der Erfahrung über die Wirksamkeit von E-Learning, von der Astleitner (2002, S. 70, im Anschluss an Flottemesch) sagt, es sei „zentral, dass Information zwischen den Teilnehmern der Kommunikation geteilt, kritisch bewertet und angewandt wird, damit sie zu Wissen wird. Wichtig ist, dass Lernende gefragt werden oder auf eine andere Art und Weise zur Kommunikation aufgefordert werden (...)".

Dabei greifen die Schülerinnen und Schüler auf bisherige Konzepte zurück. Es kommen ganz unterschiedliche „bisherige Konzepte“ in Frage:

- Subjektive Theorien, über die die Schülerinnen und Schüler verfügen – dazu gehört auch das bisher gewonnene oder gelernte Wissen;
- Unterlagen verschiedener Art, die den Schülerinnen und Schülern angeboten werden – darunter können neben Lehrervorträgen auch Texte oder andere Unterrichtsmaterialien subsumiert werden;
- Unterlagen, die sich die Schülerinnen und Schüler selber organisieren (etwa via scavenger hunt, Horton, 2000, S. 204ff.).

Fokussierende Faktoren sind notwendig, weil das bis jetzt akquirierte Wissen häufig sogenanntes „träges Wissen“ ist, d.h. Wissen, das allenfalls in bestimmten Kontexten angewandt, aber nicht auf andere Situationen übertragen wird, für die es nicht unmittelbar etikettiert wurde. Wie viele Forschungen gezeigt haben, tritt nur wenig Wissenstransfer zwischen Kontexten auf: Was in einer Situation gelernt wurde, wird kaum je in anderen Situationen angewandt (vgl. etwa Renkl, 1996). Ein Defizit besteht nach dem metakognitiven Ansatz im sogenannten konditionalen Wissen; „diese Wissensart umfasst vor allem die Kenntnis über das ‚*Wann*‘ und ‚*Warum*‘ des Zugriffs auf bestimmte Wissensteile“ (ebenda, S. 80; Kursives von mir). Gemeint ist damit, dass das Wissen zwar grundsätzlich da ist, aber die betreffenden Personen sich nicht bewusst sind, dass Anlass besteht, dieses Wissen einzusetzen (vgl. dazu den Hinweis von Detterman, 1993, S. 15). Das Problem besteht nicht nur für das kognitive Wissen, sondern genauso im sozialen Bereich, wo der Transfer nicht weniger problematisch ist (Patry, 2000b).

Mit diesen „fokussierenden Faktoren“ sind *einerseits* jene Umweltbedingungen angesprochen, welche die Aufmerksamkeit des Lernenden auf bestimmte bisherige Konzepte lenken und ihn quasi darauf hinweisen, dass es vielleicht sinnvoll sein könnte, auf diese Konzepte zurückzugreifen – im Falle des Dialogs sind das die Aufgabenstellungen sowie die Rückfragen der beiden Veranstaltungsleiter. *Andererseits* geht es um die metakognitiven Fokussierungen, d.h. um die Kognitionen des Schülers selbst darüber, welche Konzepte in der gegebenen Situation aktualisiert werden sollen. Diese innere Fokussierung kann mit oder ohne äußere Beeinflussung erfolgen; für den Unterricht ist es wünschenswert, dass die Schülerinnen und Schüler lernen, unabhängig von äußeren fokussierenden Faktoren, selbständig auf angemessene Konzepte zurückzugreifen – ich könnte hier auf ganz spannende Dialoge im E-Learning verweisen.

Kernstück des Ansatzes ist der *Viabilitäts-Check* (Punkt f in Abb. 1), also die Prüfung, ob sich ein Konzept bewährt. Diese Prüfung besteht darin, das Leistungsvermögen des vorgeschlagenen Konzeptes unter Berücksichtigung be-

stimmter Kriterien einzuschätzen: Kann das Konzept im Hinblick auf dieses Kriterium bestehen? Dabei gibt es kein universell anzuwendendes Kriterium, sondern dieses ist für jeden Fall neu zu bestimmen – auch dies ist eine metakognitive Leistung. Für Studierende kann ein Bewährungskriterium die Rückmeldung durch den Lehrveranstaltungsleiter sein, besser aber ist die Rückmeldung, die die Studierenden selber durchführen. Ein „Viabilitäts-Check" ist dann eine Überprüfung eines Vorschlags durch die Studierenden dahingehend, ob er funktioniert oder nicht, z.B. ob er mit anderen Erfahrungen in Einklang steht, oder ob er andere Kriterien erfüllt, die man sich gesetzt hat. Dazu erneut Clara (zweite Wortmeldung):

> Entsprechend den selbst gesetzten Kriterien kann das Leben erziehen, sie fragt aber, ob dieser Erziehungsbegriff das Kriterium „Wissenschaftlichkeit" auch erfülle.

Man kann grundsätzlich vier Arten des Viabilitäts-Checks unterscheiden:

- *Erfahrung*: Man wendet das Konzept in einem bestimmten Kontext an und ist erfolgreich oder scheitert. Beispielsweise kann man Rad fahren nur lernen, indem man das selber praktiziert und merkt, wann man im Gleichgewicht ist (d.h. das Erfolgskriterium erfüllt) und wann nicht. Natürliche Konsequenzen des Handelns, Reaktionen der materiellen und sozialen Umwelt (Peers oder Lehrveranstaltungsleiter), Sanktionen (etwa Belohnungen und Bestrafungen) etc. zeigen dem Protagonisten dann, ob er erfolgreich war oder nicht.

  > Im Dialog ist dies insofern der Fall, als Clara ihren Erziehungsbegriff durch ihre Erfahrung gewonnen hat und ihn argumentativ verteidigt.

- *Simulation*: Man stellt sich vor, was geschieht, wenn man etwas tut, spielt den Ablauf gedanklich durch und entscheidet daraufhin, ob das Verfahren zielführend ist. Beispielsweise planen Lehrerinnen und Lehrer ihren Unterricht, indem sie überlegen, was passieren könnte. Sie antizipieren etwa problematisches Schülerverhalten und konzipieren ihren Unterricht entsprechend, d.h. sie prüfen, ob der Unterricht, wie sie ihn planen, geeignet ist, Probleme zu bewältigen bzw. mögliche Probleme gar nicht erst aufkommen zu lassen.

  > In der genannten Sequenz gibt es kein Beispiel dafür, da die Diskussionsbeiträge diesen „inneren Dialog" in der Regel nicht wiedergeben.

- *Stellvertretender Viabilitäts-Check:* Das Beobachtungslernen oder Modelllernen (etwa Bandura, 1986) erlaubt es, den Viabilitäts-Check nicht selbst durchzuführen, sondern jemanden zu beobachten, der den Check durchführt, und dadurch etwas über die Viabilität des beobachteten Verhaltens

auch für die eigene Situation zu lernen. Beispielsweise beobachten Junglehrer oder Studierende erfahrene Lehrer und übernehmen jene Verhaltensweisen, die ihnen geeignet erscheinen und für die sie sich selber auch als befähigt betrachten.

Im Dialog ist dies der Fall für Clara, die einen früheren Viabilitäts-Check von Bernhard aufgreift und bestätigt.

- *Kommunizierter Viabilitäts-Check:* Es wird mitgeteilt, welches die erfolgreiche Vorgehensweise ist. In der Schule wird den Schülerinnen und Schülern häufig gesagt, was das richtige Handeln sei, etwa im Hinblick auf Disziplin, Pünktlichkeit, sauberes Arbeiten, Hausaufgaben etc. Die Gefahr trägen Wissens, das dann nicht transferierbar ist, scheint hier besonders groß.

  Der Dialog ist für alle eingeschriebenen Studierenden sichtbar, und sie können ihn sich ansehen, auch wenn sie sich nicht beteiligen. Auch im Skript wird über erfolgreiche Viabilitäts-Checks (Forschungsergebnisse) berichtet.

Wichtig ist schließlich die Wiederaufnahme früherer Schritte unter neuen Bedingungen, falls der Viabilitäts-Check nicht erfolgreich gewesen ist oder ein neues Problem angesprochen wird.

5 Konstruktivismus und Situationsspezifität

Auf Anhieb erscheint ein kontrastierendes Verhältnis zwischen dem konstruktivistischen Ansatz – exemplifiziert im Dialog – und der Situations*un*abhängigkeit zu bestehen: Die einzelnen Schritte des Algorithmus und insbesondere der Viabilitäts-Check (Abb. 1) scheinen ausgesprochen situationsspezifisch zu sein. Doch um Komplementaritäten feststellen zu können, ist es notwendig zu analysieren, welche Rolle Situationsspezifität *in* der konstruktivistischen Didaktik oder im dargestellten E-Learning-Kurs spielt, und nicht, ob diese Didaktik mit Situationsspezifität vereinbar ist.

Eine erste Form von Situationsspezifität in der dargestellten Veranstaltung besteht darin, dass den Studierenden die Möglichkeit angeboten wird, je nach Bedarf

- sich an der Diskussion zu beteiligen,
- die Diskussion zu beobachten oder
- sich nur das Skript herunterzuladen, auszudrucken und damit zu lernen;
- zusätzlich gibt es die Möglichkeit, in den Präsenzphasen direkt mit dem Lehrveranstaltungsleiter zu diskutieren.

Lehrveranstaltungsleiter und Studienassistent behandeln also die Studierenden verschieden, je nach deren gewählten Optionen; sie handeln ganz allgemein von Studierendem zu Studierendem – oder von Situation zu Situation – unterschiedlich: situationsspezifisch.

Wenn nun Studierende die Option „nur nach dem Skript lernen" wählen, erhalten sie ein situations*un*spezifisches Angebot: Das Skript liegt vor und wird nicht auf die spezifischen Bedürfnisse des einzelnen Studierenden zugeschnitten. Man kann sagen, das Skript sei ein *kommunikativer Viabilitäts-Check* im Sinne der vorhin dargestellten Taxonomie: Es wird den Studierenden mitgeteilt, welche Konzepte, Prozesse etc. sich bisher in der wissenschaftlichen Diskussion als viabel erwiesen haben.

Da die „bisherigen Konzepte" (vgl. Abb. 1) der Studierenden unterschiedlich sind, reagieren sie unterschiedlich auf das Skript. Durch die gewählte Option erfolgt eine zusätzliche Variation. Die Beteiligung an der Diskussion etwa regt die Studierenden an, das Skript in einer bestimmten Art und Weise zu lesen. Clara, die nach einer Definition von „Erziehung" sucht, wird das Kapitel 3 des Skripts, das eben dieser Frage gewidmet ist, ganz anders angehen als Studierende, die nur die Option „Skript herunterladen und lernen" gewählt haben. In diesem Sinne ist das Skript dann wieder situationsspezifisch, zwar nicht in der Präsentationsform, wohl aber in der Wahrnehmung, d.h. Rekonstruktion der Studierenden: Der eine – nennen wir ihn Daniel – liest es vielleicht wie einen Roman, Clara nützt es aber als Informationsquelle im Hinblick auf die Lösung ihres Problems. Daniel hat keine besonderen fokussierenden Faktoren, Clara aber sehr wohl – und diese sind für das Lernen fundamental. Clara geht auch viel kritischer an die Lektüre, vergleicht die vorgeschlagenen Ansätze mit jenen, die sie selber konzipiert hat, und hat vielleicht auch begründete Einwände gegen die eine oder andere Aussage im Skript. Im Gegensatz zu Daniel, der sich nicht an der Diskussion beteiligt, praktiziert Clara zusätzlich einen erfahrungsbezogenen Viabilitäts-Check, indem sie ihre Ergebnisse der Kritik durch die Peers unterwirft (vgl. oben).

Es sei betont, dass die angenommene individuell unterschiedliche Wahrnehmung des Skripts durch die verschiedenen Studierenden – und durch die gleichen Studierenden beim mehrfachen Lesen – also die Situationsspezifität im dargestellten Sinne genuin zur Theorie des Konstruktivismus gehört. Auch in dieser Hinsicht geht der dargestellte Ansatz über reines Problemlösen hinaus und ist ein konstruktivistisches Konzept.

Die Diskussion selbst erfolgt ausgesprochen situationsspezifisch: Die Rückfragen, wie sie im Dialog aufscheinen und die für die Interaktion typisch sind, zielen auf spezifische Aspekte ab, die jeweils für die einzelne vorhergehende Ant-

wort charakteristisch sind. Es handelt sich hier um Situationsspezifität im klassischen, schon von Mischel (1968) thematisierten und dann vor allem in der Theorie der Situationsspezifität (Patry, 1991a) artikulierten Sinn als soziale Interaktion, wobei es um Angemessenheit geht: Ist das betreffende Handeln (vermutlich) zielführend?

Wenn Studierende die Option „Präsenzphasen" wählen, erhalten sie ein situationsspezifisches Angebot: Anders als in der traditionellen magistralen Vorlesung ist es in diesen Präsenzphasen möglich, auf Fragen der Studierenden zu antworten und so studierenden- und damit situationsspezifisch zu unterrichten. Das Angebot wird denn auch in diesem Sinne genutzt.

Man könnte noch viele weitere Aspekte der Situationsspezifität in diesem Zusammenhang darstellen. Wesentlich ist jedoch insgesamt, dass im gleichen Ansatz – der konstruktivistischen Didaktik, wie wir sie umzusetzen versucht haben – sowohl situationsabhängige wie auch situations*un*abhängige Ansätze relevant sind. Dass im vorliegenden Fall unter „Situation" jeweils individuelle Studierende oder individuelle Antworten von Studierenden verstanden werden, ist völlig im Einklang mit der Theorie der Situationsspezifität: Der jeweilige Interaktionspartner ist ja Teil der Situation (vgl. Pervin, 1978; Beck, 1996).

In gewissen Fällen liegt die Situationsspezifität in den Augen des Betrachters, d.h. hier in der Wahrnehmung durch die Leserin oder den Leser des Skripts. Es ist dies nicht die klassische Fragestellung der Situationsspezifität, kann aber durchaus in diesem Zusammenhang gesehen werden.

Die meisten situationsspezifischen Konstellationen beziehen sich demgegenüber auf die Handlungen der Lehrenden. Und hier zeigt sich ein besonderer Aspekt, der sich vor allem dann manifestiert, wenn man es mit größeren Studierendenzahlen zu tun hat: Wenn man situationsspezifisch handeln will, wie es das konstruktivistische didaktische Konzept vorschreibt, dann ist das immens aufwändig. Die angedeuteten Diskussionen auf der Plattform können äußerst lang und differenziert werden – beispielsweise gab es im Diskussionsforum zum genannten *Assignment* „Nennen Sie Bereiche oder Situationen..." innerhalb kurzer Zeit über hundert Wortmeldungen. Wenn mehrere solcher Diskussionsforen parallel abgewickelt werden, wie dies der Fall ist, dann kann dies von den Lehrveranstaltungsleitern nicht mehr bewältigt werden.

Allerdings zeigt sich in den Diskussionen mit der Zeit, dass die Lehrveranstaltungsleiter zunehmend weniger wichtig werden: Die Mit-Studierenden übernehmen immer mehr die Rolle der kritischen Rückfragen, der Feedbacks etc. Damit haben dann nicht nur diejenigen Wichtiges gelernt, an die die Fragen

gestellt werden, sondern auch diejenigen, die selber Fragen stellen. Dass die Lehrveranstaltungsleiter dabei auch etwas lernen, sei nur am Rande erwähnt.

6 Lernerfolg

Betrachten wir nun den Lernerfolg. Es ist hier nicht möglich, differenziert darauf einzugehen – dies wurde an anderer Stelle getan (Patry & Wageneder, 2003). Ich möchte die Ergebnisse nur ganz kurz zusammenfassen.

Zunächst ist zu betonen, dass das Engagement in der Diskussion äußerst unterschiedlich ist. Wir haben die Hits (Tastendrucke und Mausklicks) in den Diskussionsforen für die ersten sechs Wochen des Semesters ausgezählt; die Ergebnisse finden sich in Abbildung 2. Man kann sagen, dass in etwa ein Drittel der Studierenden die Möglichkeit der Diskussion genutzt hat – nicht berücksichtigt ist hierbei, ob es sich nur um Beobachtung oder ob es sich um aktive Teilnahme an der Diskussion handelt.

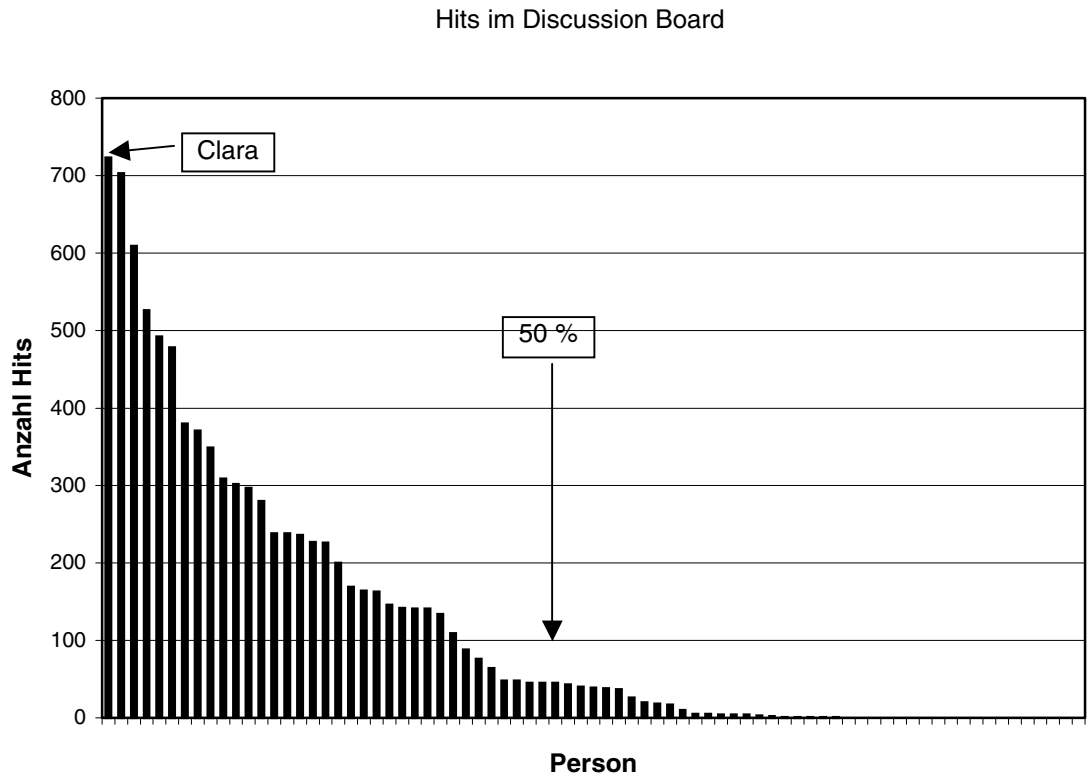


Abb. 2: Hits pro Person in der *Discussion Area* in den ersten sechs Wochen des Semesters

Am Ende des Semesters findet jeweils eine Klausur statt, die sich nicht nur auf Wissen, sondern auch auf Analyse, Synthese und Beurteilung (gemäß der Taxonomie von Bloom) bezieht. Dabei gab es im ersten Durchgang (2001/2002) zwei alternative Klausuren: eine zu Semesterende und eine einen Monat später. Die Diskussionen selbst waren mit dem Ende des Semesters abgeschlossen.

Wir haben die Ergebnisse der Klausuren in Funktion der Aktivitäten auf der Plattform analysiert und kommen zu folgenden Ergebnissen (vgl. Patry & Wageneder, 2003):

- Die beiden Klausuren unterschieden sich nicht im Schwierigkeitsgrad.
- Man kann beide Klausuren erfolgreich bewältigen, auch ohne an der Diskussion teilgenommen zu haben.
- Wenn die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der ersten Klausur überhaupt im Blackboard aktiv waren, dann verzeichnen sie Hits während des ganzen Semesters, also zu der Zeit, da die Diskussion aktiv war. Man kann annehmen, dass sich die meisten aktiv in die Diskussion eingeschaltet haben; das bedeutet, sie haben den Viabilitäts-Check nach dem Erfahrungsprinzip praktiziert. Zwischen Hit-Zahl und Klausur-Ergebnis gibt es eine signifikante positive Korrelation von r=.39.
- Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer an der zweiten Klausur mit Hits in der Diskussion verzeichnen Hits fast ausschließlich während der Semesterferien, d.h. nach Abschluss der Diskussion; sie konnten sich also nicht mehr an der Diskussion beteiligen. Wenn hier von Viabilitäts-Check die Rede sein kann, dann nur im Sinne des stellvertretenden Ansatzes: Die Studierenden haben beobachtet, wie die Diskussion verlief. Zwischen Aktivität in Blackboard und Klausur-Ergebnis ergab sich keine signifikante Korrelation, d.h. die Beobachtungsaktivität führte *nicht* zu einem besseren Ergebnis.

Man kann also schlussfolgernd sagen, dass die *aktive* Teilnahme an der Diskussion keine notwendige, aber eine hinreichende Bedingung für ein erfolgreiches Abschneiden in der Klausur ist. Die reine *Beobachtung* der Diskussion hingegen bringt keinen Lernvorteil. Im vorliegenden Fall war das didaktische Konzept demgemäß erfolgreich, wenn die Studierenden bereit waren, sich darauf einzulassen. Ob sie dies taten, lag bei ihnen – sie hatten ja verschiedene Optionen. Selbstverständlich können noch weitere Faktoren eine Rolle spielen, insbesondere personenspezifische Merkmale, etwa die Motivation und das Interesse an der Plattform, die auch mit den Einflüssen der Diskussionsteilnahme konfundiert sein können – dies konnten wir nicht untersuchen.

7 Schlussfolgerungen

Es hat sich gezeigt, dass zwischen Situationsspezifität und Situations*un*spezifität durchaus ein Komplementaritätsverhältnis bestehen kann. Es ist auch nicht möglich oder angemessen, zu sagen, ein didaktischer Ansatz sei *grundsätzlich* situationsspezifisch oder situations*un*spezifisch. In jedem didaktischen Konzept gibt es situationsspezifische und situations*un*spezifische Elemente – Lehrerinnen und Lehrer vom Kindergarten bis in die Hochschule sowie in der Erwachsenenbildung betonen denn auch unabhängig von ihrer didaktischen Theorie, sie würden situationsspezifisch handeln.

Die Situationsspezifität, die zum Tragen kommt, ist abhängig von der didaktischen Theorie, die man zu Grunde legt. In den meisten didaktischen Theorien wird die Situation nicht thematisiert, d.h. die durch die Lehrerinnen und Lehrer praktizierte Situationsspezifität wird nicht durch die Theorie vorgegeben, sondern ist eine Eigenleistung der Lehrerinnen und Lehrer bei der „Übersetzung" von Theorie in Praxis. Im Anschluss an Herbart (1802) kann man hier von *Pädagogischem Takt* sprechen.

Es gibt allerdings didaktische Theorien, die Situationsspezifität eher ermöglichen als andere. Die konstruktivistische Didaktik bezieht – zumindest in der vorgelegten Formulierung – Elemente der Situationsspezifität mit ein. Das Beispiel zeigt, dass ein komplementäres Verhältnis zwischen Situationsspezifität und Situations*un*spezifität möglich ist, dass es aber differenziert zu betrachten ist. Es gibt andere didaktische Ansätze, in denen Situationsspezifität eher wenig zum Tragen kommen kann, etwa die wiederholt erwähnten magistralen Vorlesungen oder auch die Verwendung eines Skripts. Aus konstruktivistischer Sicht ist aber darauf zu verweisen, dass die Studierenden diese Grundlagen unterschiedlich verwenden und dementsprechend unterschiedlich interpretieren – wie gesagt, eine Art Situationsspezifität.

Insgesamt kann man nicht grundsätzlich empfehlen, entweder situationsspezifisch oder situations*un*spezifisch zu handeln. Wir handeln ohnehin situationsspezifisch. Wichtiger ist die zu Grunde liegende didaktische Theorie. Und was das dargestellte didaktische Konzept angeht: Es hat sich bewährt.

Literatur

Astleitner, H. (2002). *Qualität des Lernens im Internet. Virtuelle Schulen und Universitäten auf dem Prüfstand.* Frankfurt am Main: Lang.

Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action*: *A social cognitive theory.* Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.

Beck, K. (1996). Die „Situation" als Bezugspunkt didaktischer Argumentationen – Ein Beitrag zur Begriffspräzisierung. In W. Seyd & R. Witt (Hrsg.), *Situation, Handlung, Persönlichkeit. Kategorien wirtschaftspädagogischen Denkens* (S. 87–98). Festschrift für Lothar Reetz. Hamburg: Feldhaus.

Detterman, D.K. (1993). The case for the prosecution: Transfer as an epiphenomenon. In D.K. Detterman & R.J. Sternberg (Eds.), *Transfer on trial: Intelligence, cognition, and instruction* (pp. 1–24). Norwood NJ: Ablex.

Duffy, T.M., & Jonassen, D.H. (1992). Constructivism: New implications for instructional technology. In T.M. Duffy & D.H. Jonassen (Eds.), *Constructivism and the technology of instruction: A conversation* (pp. 1–16). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Foerster, H.v. (1997). Entdecken oder Erfinden. Wie läßt sich das Verstehen verstehen? In Carl Friedrich von Siemens Stiftung (Hrsg.), *Einführung in den Konstruktivismus* (3. Aufl.). München: Oldenbourg.

Glasersfeld, E. von (1981). The concepts of adaptation and viability in a radical constructivist theory of knowledge. In I. Sigel, R. Glinkoff & D. Brodzinsky (Eds.), *New directions in Piagetian theory and their application to education* (pp. 87–95). Hillsdale, N.J.: Erlbaum. Deutsch: Die Begriffe der Anpassung und Viabilität in einer radikal konstruktivistischen Erkenntnistheorie. In E. von Glasersfeld (1987), *Wissen, Sprache und Wirklichkeit* (S. 137–143). Braunschweig: Vieweg.

Glasersfeld, E.v. (1995). *Radical constructivism: A way of knowing and learning*. London: The Farmer Press.

Horton, W. (2000). *Designing web-based training. How to teach anyone anything anywhere anytime*. New Work: Wiley.

Krahé, B. (1992). *Personality and social psychology. Towards a synthesis*. London: Sage.

Mischel, W. (1968). *Personality and assessment*. New York: Wiley.

Mischel, W. (1973). Toward a cognitive social learning reconceptualization of personality. *Psychological Review*, 80, 252–283.

Oser, F., & Patry, J.-L. (1990). *Choreographien unterrichtlichen Lernens. Basismodelle des Unterrichts*. Bericht zur Erziehungswissenschaft 89. Pädagogisches Institut der Universität Freiburg.

Patry, J.-L. (1989). Verhalten, Emotionen und Ziele von Schülern: Unterschiede zwischen Situationen. In V. Krumm & J. Thonhauser (Hrsg.), *Beiträge zur empirisch-pädagogischen Forschung. Referate auf der Herbsttagung der Arbeitsgruppe für Empirische Pädagogische Forschung (AEPF) vom 25.–28. September 1988 in Salzburg* (Band 24) (S. 161–179). Braunschweig: Braunschweiger Studien zur Erziehungs- und Sozialarbeitswissenschaft.

Patry, J.-L. (1991a). *Transsituationale Konsistenz des Verhaltens und Handelns in der Erziehung*. Bern: Lang.

Patry, J.-L. (1991b). Normative Vorstellungen von Lehrerinnen und Lehrern: Konkurrenz, Koexistenz oder Komplementarität im „Lehrerethos". In F.M. Schmölz, & P. Weingartner (Hrsg.), *Werte in den Wissenschaften* (S. 119–139). Innsbruck: Tyrolia.

Patry, J.-L. (1997). Die Variabilität von Lenkung im Unterricht am Beispiel der Berufsschulen. In R. Dubs & R. Luzi (Hrsg.), *Schule in Wissenschaft, Politik und Praxis* (S. 561–580). 25 Jahre IWP, Tagungsbeiträge. St. Gallen: Universität St. Gallen, Institut für Wirtschaftspädagogik.

Patry, J.-L. (1999). Unterrichtsqualität, offener Unterricht und Erwachsenenbildung. In H. Astleitner & A. Sindler, *Pädagogische Grundlagen virtueller Ausbildung* (S. 78–96). Wien: Universitätsverlag.

Patry, J.-L. (2000a). Kaktus und Salat – Zur Situationsspezifität in der Erziehung. In J.-L. Patry & F. Riffert (Hrsg.), *Situationsspezifität in pädagogischen Handlungsfeldern* (S. 13–52). Innsbruck: StudienVerlag.

Patry, J.-L. (2000b). Transfersicherung. In S. Seeber, E.M. Krekel & J. van Buer (Hrsg.), *Bildungscontrolling. Ansätze und kritische Diskussionen zur Effizienzsteigerung von Bildungsarbeit* (S. 131–150). Frankfurt am Main: Lang.

Patry, J.-L. (2001). Die Qualitätsdiskussion im konstruktivistischen Unterricht. In H. Schwetz, M. Zeyringer & A. Reiter (Hrsg.), *Konstruktives Lernen mit neuen Medien. Beiträge zu einer konstruktivistischen Mediendidaktik* (S. 73–94). Innsbruck: StudienVerlag.

Patry, J.-L. (2002). *Skript zur Vorlesung „Theorien und Metatheorien der Erziehung"*. Salzburg: Institut für Erziehungswissenschaft der Universität Salzburg (unveröffentlicht).

Patry, J.-L., & Wageneder, G. (2003). E-Learning über die reine Wissensvermittlung hinaus. In A. Reiter, H. Schwetz & M. Zeyringer (Hrsg.), *Schule im Bannkreis der neuen Medien – Wo bleibt die humanistische Bildung?* (S. 55-72). Wien: Überreuter.

Pervin, L.A. (1978). Definitions, measurements, and classifications of stimuli, situations, and environments. *Human Ecology*, 6, 71–105.

Renkl, A. (1996). Träges Wissen: Wenn Erlerntes nicht genutzt wird. *Psychologische Rundschau*, 47, 78–92.

Riffert, F. (2000). Verhalten, Ziele, Emotionen – Zur Situationsspezifität im Unterricht. In J.-L. Patry & F. Riffert (Hrsg.), *Situationsspezifität in pädagogischen Handlungsfeldern* (S. 167–189). Innsbruck: StudienVerlag.

Helmut M. Niegemann

Modelle des Instruktionsdesigns: Zu Möglichkeiten und Grenzen didaktischer Hilfestellungen

Zusammenfassung

Instruktionsdesign (ID) ist eine Fachdisziplin, deren Ziel es ist, Bildungsangebote systematisch und auf der Grundlage empirisch fundierter Theorien und Befunde aus der Pädagogischen Psychologie zu konzipieren, zu entwickeln und zu evaluieren. Ausgehend von der ursprünglichen Idee werden ausgewählte ältere und neue Modelle kurz skizziert. Für eine Lösung aktueller Probleme, insbesondere hinsichtlich der Verfügbarkeit von ID-Prinzipien für Praktiker, wird ein umfassendes Informations- und Beratungssystem vorgeschlagen. Voraussetzung für die Konzeption eines solchen Systems ist die Analyse und Dekonstruktion vorhandener Instruktionsdesignmodelle, um die einzelnen Designentscheidungen identifizieren zu können.

1 Instruktionsdesign – die Idee

Instruktionsdesign (instructional design, ID) hat sich seit dem zweiten Weltkrieg in Nordamerika und später auch in den Niederlanden, Belgien, Großbritannien, Australien und Neuseeland als wissenschaftlich-technologische Teildisziplin der pädagogischen Psychologie bzw. der empirischen Pädagogik entwickelt. Die Grundidee war stets die systematische und vor allem die differenzierte Anwendung pädagogisch-psychologischer Prinzipien bei der Konzeption von Lerngelegenheiten bzw. Lernumgebungen.

Dem 2002 verstorbenen Robert M. Gagné (s. Abb. 1) – unbestrittener Vater der „instructional design"-Idee – ging es in erster Linie um die Ablösung von Vorstellungen von „der richtigen Lehrmethode" durch eine Konzeption, die versucht, für unterschiedliche Kategorien von Lernaufgaben und unterschiedliche Lernvoraussetzungen und Rahmenbedingungen die jeweils (relativ) bestgeeignete Lernumgebung zu finden.



Abb. 1: Robert M. Gagné (1926–2002)

Offensichtlich ist die programmatische Idee in einer Zeit, in der wieder „die richtige“ Form von Lernumgebung propagiert wird, hochaktuell.

Dass Lernprozesse (stochastischen) Gesetzmäßigkeiten unterliegen, wird m.W. von keinem wissenschaftlich arbeitenden Psychologen in Zweifel gezogen, eher schon weckt die aktuelle neurobiologische Forschung geradezu beängstigende Zweifel an der Rationalität unseres vielleicht nur scheinbar selbstbestimmten Handelns (z.B. Roth, 2000). Gleichzeitig ist klar, dass die Funktionszusammenhänge zwischen den Variablen externer und interner (individueller) Lernvoraussetzungen hoch komplex sind und zu vielen Zusammenhängen ökologisch valide empirische Befunde fehlen. Deshalb aber auf eine Fundierung der Konzeption von Lernumgebungen durch Befunde der Kognitionswissenschaften und der Psychologie zu verzichten, wäre vergleichbar dem Verzicht auf Befunde aus Biologie, Chemie und Physik in der Medizin. Es gibt klare empirische Befunde aus systematisch kontrollierten und in der Regel replizierten Untersuchungen, die zeigen, dass z.B.

- beim Begriffslernen die Anzahl, Art und Zusammenstellung von Positiv- und Negativbeispielen des zu lernenden Begriffs die Qualität des Lernergebnisses beeinflussen und eine optimale Strategie für die Präsentation von Beispielen existiert (Tennyson & Park, 1980),
- die gleichzeitige Präsentation von gesprochenem und geschriebenem Text zur Erläuterung eines Sachverhalts, der durch eine Animation veranschau-

licht wird, im Durchschnitt schlechtere Lernergebnisse zur Folge haben, als lediglich gesprochener Text (Mayer, 2001),
- das Zugrundelegen einer individuellen Bezugsnormorientierung bei Rückmeldungen die Lernmotivation von Schülern im Vergleich zur üblichen sozialen Bezugsnormorientierung im Mittel deutlich steigert (Mischo & Rheinberg, 1995; Rheinberg, Vollmeyer, & Rollett, 2000),
- Bilder, Animationen oder Geschichten, die nichts zur Erklärung der intendierten Sachverhalte beitragen, sondern lediglich „irgendwie motivieren" sollen, das Behalten und Verstehen des Lehrstoffs eher behindern als fördern (Mayer, 2001),
- die Platzierung erklärender Texte innerhalb des Abbildes eines technischen oder biologischen Gegenstandes im Durchschnitt zu deutlich besseren Lernerfolgen führt als die Platzierung außerhalb der Grafik (daneben, darunter, auf der vorhergehenden oder der folgenden Seite), auch wenn letztere Variante meist als ästhetisch besser gilt und daher intuitiv vorgezogen wird (Sweller, 1999; s. auch Abb. 3 a,b).

Sofern nun weder Falsifikation noch theoretisch wohlbegründete Annahmen existieren, die den Geltungsbereich dieser Aussagen einschränken, ist es vernünftig, die entsprechenden Prinzipien der Bildung von Empfehlungen für die didaktische Konzeption zugrunde zu legen und bis auf weiteres anzuwenden. Die Gültigkeit der deskriptiven Aussagen ersetzt dabei nicht die Notwendigkeit, die pragmatisch aufgestellten „technologischen Regeln" hinsichtlich ihrer Effektivität empirisch zu prüfen.

Instructional Design Theorien bzw. Modelle bestehen in ihrem Kern aus technologischen Aussagen, die beanspruchen, durch deskriptive, stochastisch-gesetzesmäßige Aussagen (meist aus der psychologischen Forschung) fundiert zu sein. Die wissenschaftstheoretische Diskussion zur „Anwendung" nomothetischer bzw. gesetzesähnlicher stochastischer Aussagen kann bei dem hier verfügbaren Raum nicht angemessen wiedergegeben, geschweige denn geführt werden. Es sei daher verwiesen auf die Ausführungen von Bunge (1998), Herrmann (1994) und speziell für die Erziehungswissenschaft auf die Beiträge in Krapp & Heiland (1981) sowie das Werk von Alisch (1995). Ohne Rekurs auf diese und andere einschlägige Arbeiten ist eine seriöse wissenschaftstheoretische Bewertung technologischer Theorieansätze in der pädagogischen Psychologie und der Erziehungswissenschaft nicht möglich. Die schlichte Behauptung, man könne aus nomothetischen Gesetzmäßigkeiten keine technologischen Hypothesen begründen, ist abwegig. Auch hier trägt die Analogie zur Medizin: Wahrscheinlich resultieren die meisten neuen Ideen für Pharmaka und Therapiepläne aus der biologischen und chemischen angewandten Grundlagenforschung. Die Wirksamkeit der „technologisch transformierten" Aussagen

muss aber stets eigenen empirischen Überprüfungen standhalten. Nur wenige Zeitgenossen sehen in wissenschaftlich nicht fundierten Verfahren eine Alternative.

Für die Einordnung von Instruktionsdesign-Modellen bzw. zur Zuordnung der Empfehlungen innerhalb von ID-Modellen erscheint die Unterscheidung „inhaltlich-technologischer" und „operativ-technologischer" Aussagen wichtig:

Inhaltlich technologische Aussagen geben u.a. an, wie etwas beschaffen sein muss oder was getan werden muss, wenn eine bestimmte Wirkung bezweckt wird. Operativ-technologische Aussagen bzw. Theorien oder Modelle beziehen sich auf die Effizienz der Vorgehensweise in der Phase der Planung und Konzeption von Lernumgebungen. Empfehlungen liefern hier insbesondere „Instructional System Design"-Modelle, die seit Mitte der sechziger Jahre verwendet werden (Gustafson & Branch, 2002). Kern ist eine systematische Koordination der Entwicklungsphasen Analyse, Design (Konzeption), Entwicklung i.e.S. (Development), Implementation sowie Evaluation (ADDIE), wobei die Evaluation sowohl formativ wie summativ erfolgt.

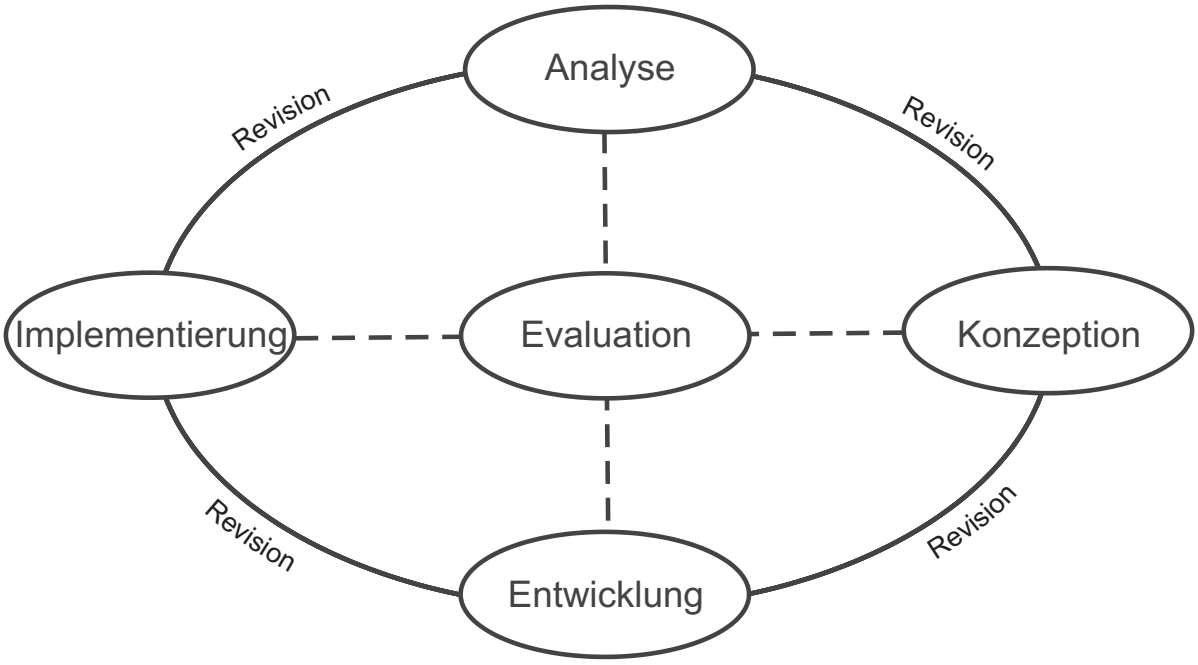


Abb. 2: Instructional System Design: ADDIE-Modell (nach Gustafson & Branch, 2002)

Die Komponente „Konzeption“ (design) umfasst dabei insbesondere die folgenden Schritte (vgl. Simon, 1996):

- Suche nach alternativen Lösungsmöglichkeiten
- Analyse jeder Lösungsalternative hinsichtlich Kosten, Nutzen, Konsequenzen (Seiteneffekte)
- Festlegung einer geeigneten Entscheidungsprozedur
- Entscheidung für eine bestimmte Alternative

Andere Modelle geben Empfehlungen, wie der Designprozess zu handhaben ist, z.B. die sukzessive Durchführung von Bedarfsanalyse, Wissensanalyse, Adressaten- und Kontextanalyse, die anschließende Definition von Zielen, die Entwicklung von Evaluationsinstrumenten und die Berücksichtigung der Beziehungen zwischen den Resultaten der durchgeführten Analysen und den weiteren Ebenen der Designentscheidungen.

Die Betonung der Differenzierung didaktischer Entscheidungen nach Merkmalen der Aufgabenstellung wie auch der hohe Stellenwert der Lernvoraussetzungen (Berücksichtigung des erforderlichen Vorwissens, erforderlicher Fähigkeiten) erfordert zwingend eine systematische und stets aufwändige Wissens- bzw. Aufgabenanalyse – ein Erfordernis, das in der Praxis viel zu oft missachtet wird.

2 Gagné: Lernvoraussetzungen

Das „Urmodell“ des Instruktionsdesigns von Gagné vereinigte in gewissem Umfang beide Arten technologischer Theorien: Grundprinzipien des Instruktionsdesigns nach Gagné, Briggs & Wager (^{3}1988) sind die Sicherung der Lernvoraussetzungen für die jeweils folgenden Lehrinhalte einerseits und die Differenzierung der didaktischen Prozesse nach unterschiedlichen Lehrzielkategorien andererseits.

„Lernvoraussetzungen“ steht hier insbesondere für das Wissen, das notwendigerweise bereits erworben sein muss, um einen neuen Lehrinhalt erlernen zu können: So ist z.B. die Kenntnis der einzelnen Wörter und Begriffe notwendig, um einen Satz zu verstehen. Das Verstehen einer Problemlösestrategie erfordert die Kenntnis bestimmter Regeln oder Prinzipien.

Von einem bestimmten Lehrziel aus rückwärts gehend, lässt sich eine hierarchische Struktur von Lernvoraussetzungen konstruieren, wobei jede noch nicht beherrschte Lernvoraussetzung ihrerseits ein Lehrziel darstellt, das zwingend vor dem übergeordneten Lehrziel vermittelt werden muss (Lehrzielhierarchie). Eine solche Vorgehensweise erfordert u.a. eine Kategorisierung der

zu erwerbenden Fähigkeiten. Gagné (1985) unterscheidet fünf Lehrzielkategorien: Sprachlich repräsentiertes Wissen, Kognitive Fähigkeiten, Kognitive Strategien (mit fünf Unterkategorien), Einstellungen und Motorische Fähigkeiten.

Zu Beginn jeder Planung und Entwicklung von Lernumgebungen müssen die zu vermittelnden Fähigkeiten anhand dieser Kategorien analysiert werden, da die Art der empfohlenen Vorgehensweise (Lehrschritte) je nach Kategorie variiert.

Lehrschritte

Sind die erwünschten Lernresultate entsprechend kategorisiert, können die jeweils geeigneten Lehrmethoden empfohlen werden. Entsprechend den Phasen eines Lernprozesses unterscheidet Gagné (1985) bzw. Briggs, Gagné & Wager (1988) eine spezifische Abfolge von „events of instruction“ (Lehrereignissen), im Folgenden als „Lehrschritte“ bezeichnet. Diese Lehrschritte repräsentieren die inneren und äußeren Lernbedingungen, die erforderlich sind, um sich die verschiedenen Arten erlernbarer Fähigkeiten anzueignen: Aufmerksamkeit gewinnen, Informieren über die Lehrziele, Vorwissen aktivieren, Darstellung des Lehrstoffs mit den charakteristischen Merkmalen, Lernen anleiten, Ausführen bzw. Anwenden lassen, informative Rückmeldung geben, Leistung kontrollieren und beurteilen, Behalten und Transfer sichern. Die wichtigste Weiterentwicklung des Modells leisteten Dick & Carey (1989).

Die Instruktionsdesign-Theorie von Gagné, Briggs und Wager und das ID-Modell von Dick & Carey wurden ohne spezielle Berücksichtigung des Lehrens und Lernens mit Medien entwickelt, sie enthalten daher keine Hinweise für medienspezifische Designentscheidungen. Beide Ansätze eignen sich jedoch auch für die Entwicklung multimedialer Kurse, insbesondere wenn die Lernenden neu in einen Lehrstoff eingeführt werden sollen. Möglich ist auch eine Kombination mit einem situationistischen Modell: In einem EU-Projekt zur Ausbildung von Katastrophenschutz-Fachleuten wurden z.B. die Lehrschritte 4 (Darstellung der Lehrinhalte) bis 7 (informative Rückmeldungen) durch ein computerbasiertes Szenario realisiert. Problematisch kann ein rigides Festhalten an der hierarchischen Sequenzierung des Lehrstoffs sein. In einer empirischen Vergleichsstudie mit einer alternativen ID-Theorie (Case, 1978), bei der das Vermeiden einer Überlastung des Arbeitsgedächtnisses im Vordergrund stand, erwies sich letztere als überlegen (Sander, 1986).

3 ID-Modelle

Einen ersten umfassenden Überblick über die seinerzeit aktuellen ID-Modelle gab 1983 ein Sammelband von Charles Reigeluth (1983), gefolgt von einem praxisorientierten Band, der anhand konkreter Unterrichtsplanungen zu jeweils dem gleichen Lehrstoff die Umsetzung der Modelle aufzeigte (Reigeluth, 1987). Zu den wichtigen Modellen der siebziger und achtziger Jahre gehören auch die ID-Modelle von M. David Merrill, von Charles Reigeluth und John Keller, die praktisch nicht konkurrieren, sondern sich hinsichtlich verschiedener Designentscheidungen ergänzen:

Merrills Modell basierte auf Forschungsarbeiten zum Lehren und Lernen von Begriffen und lieferte u.a. Empfehlungen zur Art, Auswahl und Zusammenstellung von Begriffsbeispielen (bzw. Nicht- oder Gegenbeispielen) für verschiedene Lehrzielkategorien. *Reigeluth* entwickelte unterschiedliche Modelle der Sequenzierung des Lehrstoffs für unterschiedliche Wissensarten und *Keller* kreierte ein System von Empfehlungen für die Motivierung Lernender. Diese drei Modelle wurden bis in die Gegenwart weiter entwickelt und es spricht alles dafür, die jeweiligen Empfehlungen bei entsprechend passenden Designentscheidungen zu berücksichtigen. Entgegen anderen Behauptungen wird in allen drei Modellen auf die Bedeutung selbstregulierten Lernens hingewiesen, in keinem Fall wird eine Methodeneinfalt propagiert.

Gegen die in der Praxis der Schulen, Hochschulen und oft auch der beruflichen Bildung vorherrschende Reduktion des Methodeninventars auf wenige Varianten direkter Instruktion mit der Vermittlung abstrakten Wissens richteten sich seit Ende der achtziger Jahre didaktische Modelle, die ein „situatives Lernen“ fördern sollen (aus schwer nachvollziehbaren Gründen auch als „konstruktivistische“ Modelle bezeichnet): *„Anchored Instruction“* (z.B. Bransford, 1990), *„Cognitive Appreticeship“* (Collins et al., 1989) und *„Goal Based Scenarios“* (Schank, 2002) ermöglichen ein mehr oder weniger selbstreguliertes Lernen, das stets einen deutlichen Bezug zu authentischen Anwendungssituationen haben soll. Untersuchungen, die eine klare Überlegenheit dieser Modelle gegenüber anderen belegen, liegen allerdings nicht vor und sind zugegebenermaßen auch schwierig durchzuführen. Vieles – insbesondere frühere Studien zum selbstregulierten Lernen am Computer und vor allem sehr umfangreiche Untersuchungen in Schulen (Helmke & Weinert, 1997) spricht dafür, dass für den Erwerb von neuem Wissen klar strukturierte Formen der direkten Instruktion effizienter sind als Formen des selbstregulierten Lernens, während letzteres Vorteile bietet, wenn es um das Anwenden bzw. den Transfer des erworbenen Wissens geht.

4 Problemorientiertes Lernen: van Merriënboer

Zu den interessantesten aktuellen ID-Modellen zählt das von van Merriënboer (van Merriënboer, 1997; van Merriënboer & Dijkstra, 1997) speziell für das Training komplexer kognitiver Fähigkeiten entwickelte *Vier-Komponenten ID-Modell* (4C/ID). Komplexe kognitive Fähigkeiten zeichnen sich dadurch aus, dass der Aufbau entsprechender Expertise relativ lange Zeit benötigt und sich Fachleute in diesen Bereichen sehr deutlich von Laien unterscheiden; typische Beispiele sind die Fähigkeiten von Fluglotsen, professionellen Softwareentwicklern oder – ganz spezifisch – die Fähigkeit von Ärzten, Ultraschall- oder CT-Daten zu interpretieren. Das Modell bezieht sich explizit auf *Training,* d.h. im Vordergrund steht die Vermittlung von Handlungswissen. Der Erwerb von Wissen ist dem funktional untergeordnet: Wissen wird dabei nicht um seiner selbst willen vermittelt. Das Modell basiert auf kognitionspsychologischen Theorien des Lernens und Denkens. Die Vorgehensweise umfasst jeweils vier Schritte oder Ebenen:

- *Dekomposition* (Zerlegung) der zu vermittelnden Fähigkeit (Kompetenz) in ihre konstitutiven Teilfähigkeiten (Teilkompetenzen)
- *Analyse* der konstitutiven Fähigkeiten und des entsprechenden Wissens, das erforderlich ist, um die einzelnen Fähigkeiten anwenden zu können
- *Auswahl* von Instruktionsmethoden sowohl für das Üben der Teilaufgaben und der kompletten Aufgaben wie für die Vermittlung des erforderlichen Wissens
- *Komposition* (Zusammenstellung) der Trainingsstrategie bzw. die Entwicklung der Lernumgebung

Auf jeder Ebene sind analytisch oder konzeptionell jeweils vier Designkomponenten (daher der Name) zu berücksichtigen:

- Die Analyse von Teilfähigkeiten, die bei entsprechend komplexen Aufgaben routinemäßig immer wieder (rekurrierend) angewandt werden müssen und deren „Kompilierung“ (automatische Ausführung, die wenig kognitive Ressourcen beansprucht) erreicht werden soll. Auf der Basis dieser Analyse erfolgt dann die Konzeption von Teilaufgaben, deren Übung die Routinebildung fördert.
- Die Analyse des Wissens, das Voraussetzung ist für die routinemäßig auszuführenden Tätigkeiten, sowohl beim Üben von Teilaufgaben wie beim Üben der ganzen komplexen Aufgaben. Auf der Grundlage der Wissensanalyse erfolgt die Konzeption von Instruktionsbedingungen (Methoden), die für die Vermittlung dieses Wissens förderlich sind. Dieses Wissen soll

jeweils „just-in-time“ vermittelt werden bzw. verfügbar sein, d.h. genau dann, wenn es bei der Bewältigung der Übungen benötigt wird.

- Aufgabenanalysen hinsichtlich der heuristischen Fähigkeiten, d.h. solcher Fähigkeiten, die sich auf die Bewältigung von Teilaufgaben beziehen, die nicht routinemäßig ausgeführt werden können (komplexe Problemlösungen, heuristische Fähigkeiten); darauf aufbauend erfolgt die Konzeption umfassender, ganzheitlicher Übungsaufgaben. Das Training soll dabei den Erwerb (Aufbau) kognitiver Schemata durch Elaboration der entsprechenden Informationen fördern (Anregen eigener Beispiele, Verknüpfung der neuen Informationen mit vorhandenem Wissens usw.). Bei der Konzeption eines multimedialen Trainings nach dem 4C/ID-Modell steht am Anfang die systematische Dekomposition der zu vermittelnden Fähigkeit: Die Teilfähigkeiten, aus denen sich die komplexe Fähigkeit (z.B. objektorientierte Programmierung von Anwenderprogrammen) konstituiert, werden einschließlich ihrer hierarchischen Beziehungen untereinander identifiziert: Auch die Teilfähigkeiten (Problemanalyse, Informatisierung des Problems, Entwurf von Algorithmen usw.) setzen sich aus Teilfähigkeiten niederer Ordnung zusammen. In einem zweiten Schritt müssen die einzelnen Teilfähigkeiten hinreichend detailliert und klar beschrieben werden. Auf der Grundlage dieser Beschreibungen erfolgt eine Klassifikation der einzelnen Teilkompetenzen hinsichtlich ihrer Funktion in der Gesamtkompetenz (z.B. „bezieht sich auf rekurrierende vs. nicht-rekurrierende Teilaufgaben“) und die Notwendigkeit eines expliziten Trainings. Als letzter Schritt der Dekomposition wird eine Makro-Sequenzierung festgelegt, für die u.a. zu analysieren ist, wie die Teilfähigkeiten innerhalb von Teilaufgaben (z.B. „Entwurf von Algorithmen“) bzw. innerhalb ganzheitlicher Anwendungsbeispiele geübt werden sollen und auch wie die Fähigkeit trainiert werden soll, die zunächst separat trainierten Teilkompetenzen im Kontext umfassender Problemaufgaben anzuwenden.
- Die Analyse des Wissens, das nützlich und wichtig ist für die Anwendung der nicht routinierbaren Fähigkeiten (begriffliche Modelle, Ziel-Mittel-Hierarchien, Kausalmodelle, mentale Modelle) und die Konzeption von Instruktionsmethoden um dieses Wissen im Kontext des Übens ganzheitlicher Aufgaben zu vermitteln. Das Training soll dabei den *induktiven* Erwerb (Aufbau) kognitiver Schemata durch die Konfrontation mit den konkreten Problemen und Beispielen fördern. Die Lernenden sollen ein tiefes Verständnis für die funktionalen Zusammenhänge im Kontext der entsprechenden Domäne entwickeln.

Für die weiteren vier Analysefunktionen des Modells werden jeweils geeignete Kategorisierungen sowie Methoden der Aufgaben- und Wissensanalyse

empfohlen und beschrieben (van Merriënboer, 1997). Innerhalb der Designaufgaben wird generell unterschieden zwischen der Konzeption der Wissensvermittlung und der Konzeption von Übungs- und Anwendungsaufgaben. Das Herz des 4C/ID-Modells ist die Konzeption umfassender Übungs- und Anwendungsaufgaben im Sinne von Problemstellungen, Fall- und Projektaufgaben und schließlich die Entwicklung von Lernumgebungen im Sinne eines Arrangements von Situationen, in denen komplexe kognitive Fähigkeiten ganzheitlich vermittelt und geübt werden können. Besondere Beachtung wurde dabei jeweils dem Aspekt der kognitiven (Über)Belastung („cognitive load“) gewidmet, die bei manchen Methoden des problem- oder projektbasierten Lernens nachhaltige Effekte verhindert.

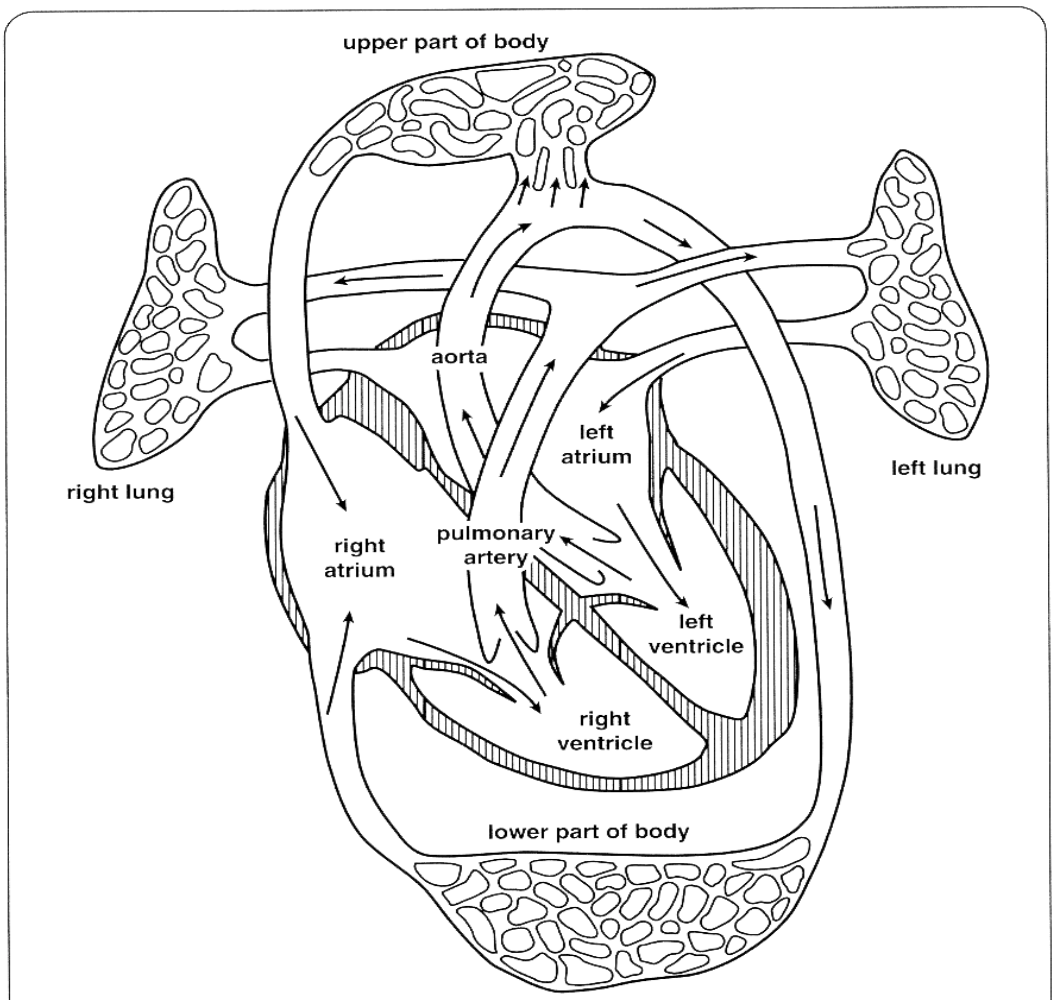
Das 4C/ID-Modell liefert jeweils Kriterien für die Wahl eines bestimmten Problemformats. Lernmedien stehen nicht im Vordergrund, es ist jedoch klar, dass bei der Realisierung des Ansatzes die Verwendung digitaler Medien meist eine wichtige Rolle spielt. Darüber hinaus fokussiert das Modell insbesondere die Relation der einzelnen Komponenten (Vermittlung der unterschiedlichen Wissensarten, Entwurf von Teilübungsaufgaben, Entwurf ganzheitlicher Problemaufgaben) bei der Entwicklung der gesamten Lernumgebung. Das Modell beinhaltet mehrfach praktisch erprobte Anleitungen zur Entwicklung von problembasierten Lernumgebungen und Curricula (van Merriënboer, Clark, & de Crook, 2002); es handelt sich also um inhaltlich- und operativ-technologische Aussagen.

5 Aktuelle Trends

Seit ca. zehn Jahren haben sich eine Vielzahl kognitionswissenschaftlich fundierter technologischer Hypothesen, welche die begrenzte Kapazität des menschlichen Arbeitsgedächtnisses in Rechnung stellen, empirisch bewährt (Sweller, 1999; Mayer, 2001; Clark & Mayer, 2002). Untersuchungen zur Be- bzw. Überlastung des Arbeitsgedächtnis („Cognitive Load“) als Folge ungünstiger Darstellungsweisen bei der Gestaltung multimedialer Lehrmaterialien haben sich inzwischen als ein erfolgreiches internationales Forschungsprogramm etabliert. Die Anwendbarkeit der Ergebnisse steht außer Frage, zumal viele Untersuchungen in authentischen Lernsituationen durchgeführt werden. Von den gesicherten Prinzipien widersprechen einige durchaus den gängigen Vorstellungen, einige können mit ästhetischen Kriterien des Grafikdesign in Konflikt geraten (s. Abschn. 1 sowie Abb. 3 a,b). Das Ignorieren solcher Prinzipien für die Konzeption von E-Learning-Umgebungen führt, wie

Experimente gezeigt haben, mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erheblichen Defiziten in der Lerneffizienz.

Die Anwendung von Prinzipien, die auf der „Cognitive Load Theory“ (CLT) beruhen, setzt bei der Konzeption von Lernumgebungen eingehende, meist recht aufwändige Analysen des Lehrstoffs voraus.



1. Blood from the upper and lower parts of the body flows into the right atrium.
2. Blood from the lungs flows into the left atrium.
3. When the ventricles relax, blood from the right atrium flows into the right ventricle.
4. At the same time blood from the left atrium flows into the left ventricle.
5. When the ventricles contract blood is forced from the right ventricle into the pulmonary artery.
6. Blood is also forced from the left ventricle into the aorta.
7. The blood entering the pulmonary artery supplies the lungs.
8. The blood entering the aorta is pumped back to the body.

Abb. 3a: Darstellung des Herz-Kreislaufsystems mit separater, nicht-integrierter Legende (aus: Sweller, 1999, S. 54)

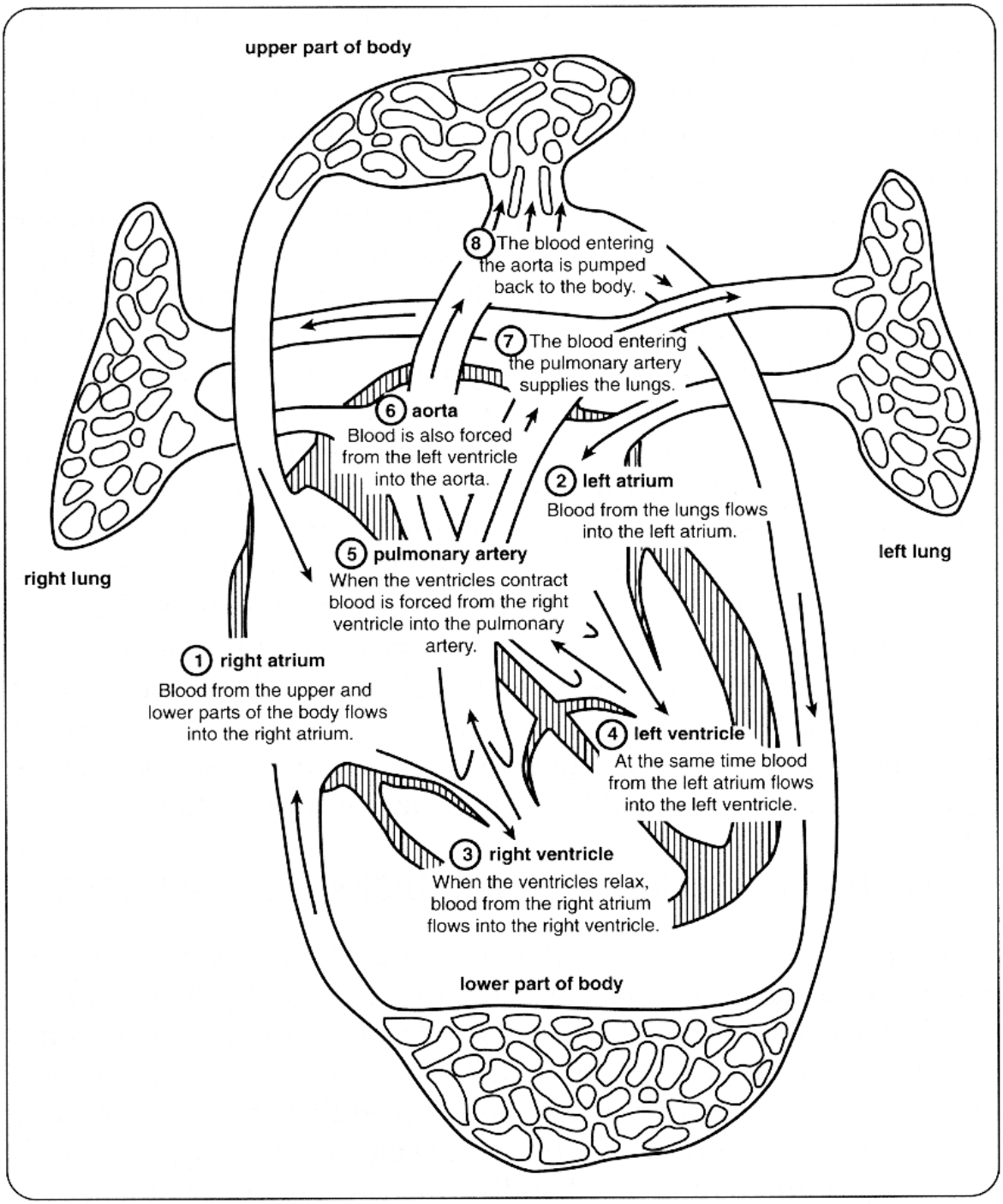


Abb. 3b: Darstellung des Herz-Kreislaufsystems mit integrierter Legende (aus: Sweller, 1999, S. 124)

6 Probleme

Obwohl empirische Studien die Wirksamkeit der Anwendung systematischen Instruktionsdesigns belegen (Mayer, 2001; Clark & Mayer, 2001; s. auch Astleitner, 2000), wird gelegentlich eine mangelnde Effektivität in der Praxis in dem Sinne beklagt, dass zu wenige Praktiker die Modelle anwenden. Aber ebenso wenig wie die mangelnde Compliance von Patienten gegen die Effektivität von Antibiotika spricht, ist dies ein Argument gegen die Effektivität von Instruktionsdesignmodellen. Wie so oft in Pädagogik und Politik werden bei dieser Argumentation zwei Ebenen vermischt.

Anders als in den englischsprachigen Ländern und in den Niederlanden ist in Deutschland die didaktische Konzeption von Lernumgebungen noch kaum professionalisiert: In der Lehrerausbildung haben Geschichte und Philosophie des Fachs Pädagogik immer noch Vorrang vor pädagogischer Psychologie.

Auch in der Hochschulausbildung für andere Bildungsbereiche ist „Instructional Design“ kaum dem Namen nach bekannt. Dass ID hierzulande wenig eingesetzt wird, kann also nicht verwundern, zumal es (ähnlich wie in der Medizin) Personen gibt, die von wissenschaftlich fundiertem Vorgehen abraten.

Dass Defizite der Anwendung auch in englischsprachigen Ländern beklagt werden, hat im wesentlich zwei Ursachen: Bei dem Zeitdruck, unter dem E-Learning-Produkte meist entwickelt werden, erweist sich der hohe Analyseaufwand, insbesondere für die Wissensanalysen, als erhebliche Hemmschwelle. Auf die Analysen zu verzichten entspräche einem Verzicht auf eingehende Diagnostik in der Medizin. Verbesserungen sind hier am ehesten zu erreichen durch Verfahrenserleichterungen, etwa die Verfügbarkeit von Tools (z.B. verfeinerte Mapping-Verfahren) und Hilfen für Praktiker, z.B. Datenbank- und Beratungssysteme mit bewährten, wissenschaftlich fundierten Beispielen für die Lösung von Designentscheidungen auf unterschiedlichen Ebenen („pedagogical design patterns“). Hier ist noch Einiges an Forschungs- und Entwicklungsarbeit zu leisten. Eine „Automatisierung“ der Analysen ist allerdings auch längerfristig nicht zu erwarten; das Zusammenwirken von Kompetenz aus Fachwissenschaft, Fachdidaktik, Didaktik und Instruktionspsychologie bleibt unabdingbar.

Ein zweites Problem für die konsequente Anwendung von ID ist die Zugänglichkeit zu den unterschiedlichen Befunden und einschlägigen Modellen und die nicht immer leicht erschließbaren Beziehungen zwischen ihnen.

7 Lösungsbeitrag

Als Beitrag zur Lösung dieses Problems wird ein webbasiertes umfassendes Informations- und Beratungssystem vorgeschlagen, das sukzessive alle wissenschaftlich fundierten technologischen Regeln und ID-Problemlösungen anbietet, jeweils mit Verweisen auf die zugrunde liegenden Arbeiten. Neue Regeln sollen nach einem Review-Verfahren aufgenommen werden. Informationssuchende werden wie stets bei professioneller Beratung nach Zielen und Rahmenbedingungen gefragt, das System bietet dann alle relevanten technologischen Regeln an. Ein solches System entspricht eher einem relativ intelligenten „electronic performance support system“ (EPSS; Gery, 1991) als einem typischen Expertensystem: Die interne Struktur dient zunächst eher einer Hilfe zur Klärung der Ziele (auch in der Unternehmensberatung steht oft eine eingehende Klärung der Ziele der Beratung am Anfang), zur Durchführung der notwendigen Analysen (Tools, „examples of good practice“) und schließlich dem Aufzeigen von möglichen fundierten Entscheidungsalternativen auf den unterschiedlichen Ebenen der didaktischen Konzeption. Die Designentscheidungen müssen stets von dem verantwortlichen Designer selbst getroffen werden; das Beratungssystem kann jedoch sicherstellen, dass möglicherweise zweckmäßige Handlungsalternativen bekannt sind und in Erwägung gezogen werden. Ein wichtiger und für die weitere Theorieentwicklung wahrscheinlich fruchtbarer Seiteneffekt der Entwicklung eines derartigen Systems wäre das Aufdecken von Widersprüchen und Lücken innerhalb der Vielfalt der verfügbaren Befunde und damit die Weiterentwicklung der Theorie.

Seit einiger Zeit sind Vorarbeiten zu einem solchen System im Gange (Molz et al., i.Dr.; Niegemann et al., i.Dr.). Hinsichtlich der Instruktionsdesignmodelle bestand ein erster Schritt darin, die vermutlich lerneffektiven Merkmaldimensionen zu identifizieren. Dazu wurden acht sehr unterschiedliche ID-Modelle eingehend aus lern- und kognitionspsychologischer Perspektive analysiert und versucht, eine möglichst geringe Zahl weitgehend unabhängiger Dimensionen zu finden (Molz et al., i.Dr. sowie Schnotz et al., in diesem Band).

Es gibt aktuell weder empirisch und theoretisch fundierte Aussagen, die es erlauben, eine bestimmte Ausprägung einer dieser Dimensionen generell, d.h. unter allen Rahmenbedingungen, als ineffektiv abzuqualifizieren, noch gibt es gleichermaßen fundierte Aussagen, die eine bestimmte Ausprägung als generell besonders lernwirksam erscheinen lassen. Es kommt also darauf an, statt des Plädierens für eine bestimmte Form von Lernumgebung herauszufinden, welche Kombination von Merkmalsausprägungen jeweils am ehesten bei einer bestimmten Kombination von Ausgangsbedingungen die besten Resultate verspricht.

Die Konstruktion eines ID-Beratungssystems erfordert daher zunächst die Spezifikation dreier Kategorien von Variablen:

- Bedingungsvariablen (WENN-Variablen)
- Theoretische Variablen
- Entscheidungsvariablen (DANN-Variablen)

Als **Bedingungsvariablen** sind in Betracht zu ziehen

- Interne Bedingungen
  - (Kognitiver) Entwicklungsstand der Lernenden
  - Vorwissen der Lernenden
  - Motivationale, volitionale und emotionale Befindlichkeit der Lernenden
  - Einstellungen der Lernenden zum Lehrstoff
  - Kognitive und motivationale Präferenzen bzw. Orientierungen der Lernenden
- Externe Bedingungen
  - Soziale Aspekte der Lernsituation
  - Physikalische Merkmale der Lernumgebung (z.B. Licht, Geräusche)
  - Verfügbare Ressourcen für die Entwicklung einer Lernumgebung (Finanzen, Personal, Zeit)
- Lehr- bzw. Lernziele
  - Arten des Wissens, Aufgabenarten (Jonassen, Tessmer & Hannum, 1999)
  - Lehr-/Lernziele oder Zielkategorien
  - (un)erwünschte Seiteneffekte

Theoretische Variablen werden vom Beratungssystem nicht erfragt: Es handelt sich hierbei um die Variablen, die den Beziehungen zwischen Bedingungs- und Ergebnisvariablen zugrunde liegen, d.h. insbesondere die Variablen, mit deren Hilfe die psychologischen Gesetzmäßigkeiten beschrieben werden. Sie sind erforderlich, um Benutzern des Beratungssystems Erklärungen für Empfehlungen geben zu können.

Eine systematische Zusammenstellung von Variablen konzeptioneller Entscheidungen scheint es in der Literatur bisher nicht zu geben. Die hier vorgeschlagene Liste enthält keine eindeutig hierarchischen Beziehungen, da es kaum möglich ist, eine multimediale Lernumgebung zu konstruieren, ohne während des Designprozesses einzelne Entscheidungen zu revidieren oder wenigstens zu spezifizieren. Dennoch gibt es eher „strategische“ Designentscheidungen und andere, die stets von zuvor getroffenen Entscheidungen abhängen.

Entscheidungsvariablen:

- Strukturierung des Lehrstoffs
  - Auswahl (Beispiele, Aufgaben, Fälle usw.)
  - Segmentierung (Bildung von Abschnitten, chunking)
  - Sequenzierung (Wahl eines Sequenzierungsmodells)
- Strategische didaktische Entscheidungen (sie entsprechen den oben genannten sechs Dimensionen)
- Technologische Basis (Web-basiertes Angebot, CD-ROM usw.)
- Didaktisch-methodische Komponenten (methodische Gestaltungsentscheidungen unterhalb der strategisch-didaktischen Entscheidungen)
- Interaktions- und Adaptationsdesign

  Interaktivität ist kein Selbstzweck und Mausklicks führen nur dann zu erwünschten Lernresultaten, wenn die jeweilige Inter**aktion** eine instruktionspsychologisch beschreibbare Funktion („Lehrfunktion", vgl. Klauer, 1985; Leutner, 2001) erfüllt. Dies ist regelmäßig dann der Fall, wenn die entsprechende Interaktion
  - motivationsfördernd wirken kann
  - relevante Informationen liefert
  - geeignet ist, das Verstehen zu fördern
  - geeignet ist, das Behalten zu fördern
  - geeignet ist, den Transfer zu fördern
  - dazu beiträgt, den Lernprozess zu organisieren (zu koordinieren, zu regulieren)

  Besondere Aufmerksamkeit kommt dabei auf der Seite der lernerseitigen Aktionen dem Bearbeiten von Aufgaben bzw. Problemen (einschließlich der Übermittlung komplexen Inputs an die Lernumgebung), der Manipulation von präsentierten Informationen, dem Anfordern von Hilfen und dem Stellen von Fragen zu. Systemseitig sind u.a. eine fehlertolerante Verarbeitung von Lernerinputs (z.B. Unterscheidung von Tippfehlern und sachlichen Fehlern) und fehleranalytische Rückmeldungen gefordert. Diese Ansprüche an die Interaktivität multimedialer Lernumgebungen stellen allerdings höhere Anforderungen sowohl an die instruktionspsychologisch-analytische wie an die informationstechnische Kompetenz und werden deshalb aktuell oft gar nicht oder nur rudimentär realisiert (ausführlicher s. Niegemann, 2001, S.119ff.).
- Kombinationen von Text/Bild/Animation/Video
  - Textdesign
  - Bilddesign
  - Design von Audiosequenzen
  - Design von Animationen
  - Konzeption von Videosequenzen

- Screendesign (Bildschirmgestaltung, Farben, Formen)
- Konzeption der Leistungsmessung (Selbsttests, Leistungstests)

Alle diese Ebenen können bzw. müssen weiter differenziert werden, z.B. sind auf der Entscheidungsebene „Text/Bild/Animation/Video-Kombination“ theoretische und empirische Befunde zur kognitiven Belastung der Lernenden zu berücksichtigen (z.B. Sweller, 1999; Mayer, 2001; Clark & Mayer, 2002; Brünken & Leutner, 2001).

Viel versprechend für die Verknüpfung der einzelnen Designprobleme mit Empfehlungen erscheinen die Ansätze zur Identifizierung und systematischen Beschreibung von „pedadogical design patterns“ (didaktische Entwurfsmuster), analog zur Idee der „design patterns“ (Entwurfsmuster) in der Architektur (Alexander et al., 1977) und in der Informatik (Gamma et al., 1997). Konkrete Vorschläge werden dazu aktuell im Rahmen eines Minerva-Projekts der EU erarbeitet.

Solange Beratungs- und Hilfesysteme wie das hier skizzierte nicht verfügbar sind, haben es die Entwickler multimedialer Lernumgebungen sicherlich oft schwer, alle relevanten Informationen in kurzer Zeit zu sammeln, zumal wenn ein instruktionspsychologisches Hintergrundwissen fehlt. Weder die kurzschlüssige Orientierung an pseudowissenschaftlichen Konzepten noch das verbreitete „muddling through“ versprechen jedoch nachhaltige und differenziell lernwirksame E-Learning-Produkte.

8 Fazit

Instruktionsdesign bezeichnet die systematische, wissenschaftlich fundierte Konzeption eines Arrangements von Umgebungsbedingungen, das geeignet ist, Kompetenzen zu fördern (vgl. Resnick, 1987, S. 51). Da klar ist, dass unterschiedliche Wissens- und Aufgabenarten, unterschiedliche Ziele sowie unterschiedliche Rahmenbedingungen einerseits und unterschiedliche individuelle Lernvoraussetzungen andererseits auch unterschiedliche Lernarrangements erfordern, sind technologische Aussagen gesucht, die eine bestmögliche Passung gewährleisten. Die Probleme der Entwicklung der wissenschaftlich-technologischen Disziplin „Didaktische Konzeption“ bzw. „Bildungstechnologie“ („instructional design“, „educational technology“) ähneln strukturell in vielem der wissenschaftlichen Medizin (Probleme der Anwendung biologischer, biochemischer oder physikalischer Gesetzmäßigkeiten; Entwicklung von Indikationsmodellen, Nebenwirkungen; offene Probleme in der Grund-

lagenforschung). Wie dort werden auch pseudowissenschaftliche „Alternativen“ propagiert und Möglichkeiten der wissenschaftlich (i.S. von „science“) fundierten Problemlösung in Abrede gestellt.

Die wiederholte und allgemeine Charakterisierung der Konzeption von Lernumgebungen auf der Basis von Instruktionsdesignmodellen als „rigide“, „durchstrukturiert“, „enggeführt“ und Ähnlichem baut einen Popanz auf, der vor wenig informiertem Publikum dann trefflich demontiert werden kann und wohl dazu führen mag, dass die Frage nach theoretischer Fundierung und vor allem empirischen Belegen für die offenbar generelle Überlegenheit der propagierten Alternativen wenigstens vorübergehend vergessen wird. Bezeichnenderweise werden dann auch stets „gute“ und „fortschrittliche“ gegen „schlechte“ und „überkommene“ Ismen ins Feld geführt. Als Anregung zu gelegentlich nötiger Selbstreflexion des Forschungsbetriebs können solche Anwürfe ab und zu sogar nützlich sein, selbst wenn die Abqualifizierung an sich kindisch und wissenschaftlich inakzeptabel ist.

Die Möglichkeit, nomologische Aussagen der Psychologie zur theoretischen Grundlage technologisch-hypothetischer Aussagen zu machen, gehört zu den Kernannahmen des internationalen Forschungsprogramms „Instructional Design“ (zum Begriff des „Forschungsprogramms“ vgl. Herrmann, 1994). Ein alternatives Forschungsprogramm zu dieser Domäne ist derzeit nicht in Sicht, zumal sich in der Erziehungswissenschaft eher eine „empirische Wende“ abzeichnet. Gerade die szientifisch orientierte Sozialwissenschaft weiß aber seit langem um die stets limitierte Gültigkeit ihrer Aussagen: „Wir wissen nie, ob wir für technisches, rationales Handeln alles wissen. Damit wissen wir auch nicht, ob wir durch rationales Handeln dem intuitiv Handelnden überlegen sind. Eines wissen wir jedoch: Für die Rechtfertigung seines Handelns besitzt der rational Handelnde die besseren Gründe.“ (Alisch, 1981).

Literatur

Alexander, C. et al. (1977). *A pattern language: towns, buildings, constructions*. New York: Oxford University Press.

Alisch, L.-M. (1981). Technologische Theorien und rationales Handeln in der Pädagogik. In A. Krapp & A. Heiland (Hrsg.), *Theorieanwendung und rationales Handeln* (Bd. 4, S. 31–58). Braunschweig: TU Braunschweig.

Alisch, L.-M. (1995). *Grundlagenanalyse der Pädagogik als strenge praktische Wissenschaft*. Berlin: Duncker & Humblot.

Astleitner, H. (2000). Qualität von web-basierter Instruktion: Was wissen wir aus der experimentellen Forschung? In F. Scheuermann (Hrsg.), *Campus 2000. Lernen in neuen Organisationsformen* (S. 15–39). Münster/New York: Waxmann.

Bransford, J. D., Sherwood, R. D., Hasselbring, T. S., Kinzer, C. K. & Williams, S. M. (1990). Anchored instruction: Why we need it and how technology can help. In D. Nix & R. Spiro (Eds.), *Cognition, education, and multimedia: Exploring ideas in high technology*. (pp. 115–141). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.

Brünken, R. & Leutner, D. (2001). Aufmerksamkeitsverteilung oder Aufmerksamkeitsfokussierung? Empirische Ergebnisse zur „Split-Attention-Hypothese“ beim Lernen mit Multimedia. *Unterrichtswissenschaft*, 29(4), 357–366.

Bunge, M. 1998. *Philosophy of Science* (2 volumes). Transaction Publishers.

Case, R. (1978). A developmentally based theory and technology of instruction. *Review of Educational Research*, 48, 439–463.

Clark, R. C. & Mayer, R. E. (2002). *E-Learning and the science of instruction. Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*. San Francisco: Jossey-Bass/Pfeiffer.

Collins, A., Brown, J. S. & Newman, S. S. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing and mathematics. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning and instruction* (pp. 453–494). Hillsdale, NJ.

Dick, W. & Reiser, R. A. (1989). *Planning effective instruction*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.

Gagné, R. M. (1985). *The conditions of learning and theory of instruction* (4. Aufl.). New York: Holt, Rinehart & Winston.

Gagné, R. M., Briggs, L. J. & Wager, W. W. (1988). *Principles of instructional design* (3rd ed.). New York: Holt, Rinehart & Winston.

Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., & Vlissides, J. (1997). *Design Patterns*. Amsterdam: Addison-Wesley Longman.

Gery, G. J. (1991). *Electronic Performance Support Systems. How and why to remake the workplace through the strategic application of technology*. Tolland, Mass.: Gery Performance Press.

Gustafson, K. L. & Branch, R. M. (1997). *Survey of instructional development models* (3rd ed.). Syracuse, New York: ERIC Clearinghouse on Information & Technology.

Gustafson, K. L. & Branch, R. M. (2002). What is instructional design? In R. A. Reiser & J. V. Dempsey (Eds.), *Trends and issues in instructional design and technology* (pp. 16–25). Upper Saddle River, NJ/Columbus, OH: Merrill/Prentice Hall.

Helmke, A. & Weinert, F. E. (1997). Bedingungsfaktoren schulischer Leistungen. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Psychologie des Unterrichts und der Schule* (Bd. 3, S. 71–176). Göttingen: Hogrefe.

Herrmann, T. (1994). Forschungsprogramme. In T. Herrmann & W. H. Tack (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie*, *Themenbereich B, Serie I, Bd. I: Methodologische Grundlagen der Psychologie* (S. 251–294). Göttingen: Hogrefe.

Jonassen, D. H., Tessmer, M. & Hannum, W. H. (1999). *Task analysis methods for instructional design*. Mahwah, NJ: L. Erlbaum.

Klauer, K. J. (1985). Framework for a theory of teaching. *Teaching & Teacher Education*, 1(1), 5–17.

Krapp, A. & Heiland, A. (Hrsg.) (1981). *Theorieanwendung und rationales Handeln*. Braunschweig: TU Braunschweig.

Leutner, D. (2001). Instruktionspsychologie. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (2. Aufl.) (S. 267–276). Weinheim: Beltz/PVU.

Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press.

Mischo, C. & Rheinberg, F. (1995). Erziehungsziele von Lehrern und individuelle Bezugsnormen der Leistungsbewertung. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 9(3/4), 139–151.

Molz, M., Eckhardt, A., Schnotz, W., Niegemann, H. M. & Hochscheid-Mauel, D. (i.Dr.). Deconstructing instructional design models: Toward an integrative conceptual framework for instructional design research. In H. Niegemann, R. Brünken & D. Leutner (Hrsg.), *Instructional design for multimedia learning*. Münster, New York: Waxmann.

Niegemann, H. M. (2001). *Neue Lernmedien. Konzipieren, entwickeln, einsetzen*. Bern, Göttingen: Hans Huber Verlag.

Niegemann, H., Hochscheid-Mauel, D., Molz, M., Eckhardt, A. & Schnotz, W. (i.Dr.). Reconstructing instructional design models: Developing a heuristic advisory system as a tool for instructional design research. In H. Niegemann, R. Brünken & D. Leutner (Hrsg.), *Instructional design for multimedia learning*. Münster, New York: Waxmann.

Reigeluth, C. (Ed.) (1999). *Instructional-design theories and models. A new paradigm of instructional theory*. Mahwah, NJ: L. Erlbaum Associates, Publishers.

Reigeluth, C. M. (Ed.) (1983). *Instructional-design theories and models: An overview of their current status*. Hillsdale, NJ: L. Erlbaum.

Reigeluth, C., M. (Ed.) (1987). *Instructional theories in action*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.

Resnick, L. B. (1987). Task analysis in instructional design: Some cases from mathematics. In D. Klahr (Ed.), *Cognition and instruction* (pp. 51–80). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Rheinberg, F., Vollmeyer, R. & Rollett, W. (2000). Motivation and action in self-regulated learning. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 503–529). San Diego, San Francisco, New York: Academic Press.

Roth, G. (2000). *Das Gehirn und seine Wirklichkeit*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Sander, E. (1986). *Lernhierarchien und kognitive Lernförderung*. Göttingen, Toronto, Zürich: Hogrefe.

Schank, R. C. (2002). *Designing world-class e-learning*. New York, Chicago: McGraw-Hill.

Simon, H. A. (1996). *The sciences of the artificial* (3rd ed.). Cambridge, Mass.: The MIT Press.

Sweller, J. (1999). *Instructional design in technical areas*. Camberwell, Vic: ACER Press.

Tennyson, R. D. & Park, O.-C. (1980). The teaching of concepts. A review of instructional design research literature. *Review of Educational Research*, 50(1), 55–70.

van Merriënboer, J. J. G. (1997). *Training complex cognitive skills. A four-component instructional design model for technical training*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.

van Merriënboer, J. J. G. & Dijkstra, S. (1997). The four-component instructional design model for training complex cognitive skills. In R. D. Tennyson, F. Schott, N. Seel & S. Dijkstra (Eds.), *Instructional design. International perspective (Vol 1): Theory, research, and models* (pp. 427–445). Mahwah, NJ: L. Erlbaum.

van Merriënboer, J. J. G., Clark, R. E. & de Croock, M. B. M. (2002*). Blueprints for complex learning: The 4C/ID-Model. Educational Technology Research & Development*, 50(2), 39–64.

Wolfgang Schnotz, Markus Molz, Ulrike Rinn

Didaktik, Instruktionsdesign und Konstruktivismus: Warum so viele Wege nicht nach Rom führen

Zusammenfassung

In der aktuellen Diskussion um Qualitätsverbesserung in der Hochschullehre mit Hilfe neuer Medien wird deutlich, dass die vorliegenden Ansätze zur Analyse des Lehrens und Lernens – insbesondere Didaktik, Instruktionsdesign und konstruktivistische Konzepte – teilweise voneinander wenig Notiz nehmen und teilweise einander heftig bekämpfen. Allerdings stellt sich die Frage, ob hinter äußeren Unterschieden an der Oberfläche der Selbstdarstellung tatsächlich prinzipielle Unterschiede bestehen oder ob sich hinter unterschiedlichen Bezeichnungen oft Ähnliches verbirgt. Umgekehrt ist zu fragen, ob einheitliche Termini tatsächlich auf Ähnliches Bezug nehmen oder vielmehr heterogene Sachverhalte zusammenfassen. Bei genauerer Analyse zeigt sich, dass die Gegensätze zwischen unterschiedlichen Auffassungen meist weniger gravierend sind als deren rhetorische Selbstdarstellung zunächst vermuten lässt. Die verschiedenen Ansätze und Modelle der Didaktik und des Instruktionsdesigns sowie konstruktivistische Ansätze des Lehrens und Lernens lassen sich als unterschiedliche Orte in einem „didaktischen Raum“ auffassen, in dem es im allgemeinen keine scharfen Grenzen, sondern vielmehr gleitende Übergänge zwischen einzelnen Modellen und Vorgehensweisen gibt. Ausgehend von diesem didaktischen Raum ergeben sich unterschiedliche Entscheidungsfelder bei der Gestaltung von Lehr-Lern-Szenarien. Außerdem bieten sich Möglichkeiten einer stärkeren Integration der verschiedenen Ansätze – insbesondere zur Qualitätsverbesserung in der Hochschullehre mit Hilfe neuer Medien.

1 Einführung

Fragen nach den Möglichkeiten effektiven Lehrens und Lernens in den Hochschulen haben heute wieder Konjunktur. Waren es in den 70er Jahren so genannte kritische und emanzipatorische Bestrebungen, die die Bemühungen um eine neue Hochschuldidaktik beflügelten, so sind es heute vor allem die Neuen Medien, die das Lehren und Lernen in den Hochschulen grundlegend verändern

sollen. Beispielsweise sollen die Grenzen zwischen Präsenzlehre und virtueller Fernlehre verschwimmen, sollen curriculare Angebote einer Hochschule auch den Studierenden anderer Hochschulen zur Verfügung stehen. Ebenso soll die zeitliche und räumliche Flexibilität der Lehrenden und Studierenden erhöht werden.

Natürlich ist mit dem Einsatz Neuer Medien in der Hochschullehre nicht intendiert, dass einfach traditionelle Formen des Lehrens und Lernens auf diese Medien übertragen werden. Vielmehr eröffnen die Neuen Medien auch Möglichkeiten der Realisierung solcher methodischer Ansätze, die zuvor im Kontext der Hochschule nicht praktiziert werden konnten. Die damit verbundenen neuen Anforderungen verlangen teilweise ein neues Selbstverständnis der Lehrenden. Curriculare Reformen innerhalb der Hochschule verlangen insofern grundsätzlich auch entsprechende Qualifizierungs- bzw. Weiterbildungsaktivitäten (Spector, 2001). Die Erfahrungen zahlreicher Projekte zur Verwendung Neuer Medien haben gezeigt, wie wichtig es ist, Entwickler und Lehrende mit adäquater didaktischer Beratung sowie mit Informations- bzw. Schulungsangeboten in diesem Bereich zu versorgen. Die in den letzten Jahren eingerichteten Beratungs- und Weiterbildungsangebote für Hochschulangehörige zum Lehren mit Neuen Medien konzentrierten sich häufig zunächst auf technische Fragen, beziehen aber zunehmend auch medien- und hochschuldidaktische Fragen mit ein (Albrecht, 2002; Bremer, 2002).

Bei solchen Angeboten gilt es, sowohl falsche Erwartungen abzubauen als auch eine hinreichende Orientierung über die tatsächlich vorhandenen Möglichkeiten des didaktisch begründeten Einsatzes von Neuen Medien in der Hochschullehre zu geben. Falsche Erwartungen bestehen häufig noch dahingehend, dass die Neuen Medien an sich die Qualität des Lehrens und Lernens verbessern würden. Damit werden wesentliche Erfahrungen aus der Geschichte der Instruktionstechnologie praktisch ignoriert. Seit der Erfindung des Buchdrucks hat noch kein technisches Medium per se den Prozess des Lehrens und Lernens in Schule und Hochschule grundlegend verändert, und es ist äußerst fraglich, ob und wieweit dies bei den sogenannten Neuen Medien anders sein wird (Kozma, 1994; Spector, 2001).

Eine systematische Orientierung über Möglichkeiten des sinnvollen Einsatzes von Neuen Medien in der Hochschullehre scheint eine besonders schwierige Aufgabe zu sein, denn bislang werden wissenschaftliche Erkenntnisse der Lehr-Lern-Forschung bei der didaktischen Gestaltung und beim Einsatz von Neuen Medien in der Hochschule kaum berücksichtigt. Das mag viele Gründe haben, die von curricularen und organisatorischen Aspekten bis hin zu sprachlichen Problemen in der interdisziplinären Kommunikation reichen dürften. Zum Teil liegen diese Gründe aber auch in der Art der praktischen Umsetzung von

Forschungsergebnissen aus dem Bereich des Lehrens und Lernens in die Praxis, zumal derzeit eine selbst für Experten kaum überschaubare Vielfalt von Modellen der Didaktik und des Instruktionsdesigns existiert.

Die Vielzahl dieser Modelle könnte man als Hinweis auf eine bislang unzureichende konzeptuelle Durchdringung des Problemfelds werten. Teilweise verbergen sich hinter terminologischen Unterschieden gleiche oder ähnliche Grundkonzepte, teilweise werden konzeptuelle Unterschiede durch terminologische Gemeinsamkeiten verdeckt, so dass die verschiedenen Ansätze weder intern hinreichend homogen noch extern gegenüber angeblichen Alternativen hinreichend distinkt sind. Häufig trägt deshalb die Auseinandersetzung mit diesen Modellen eher zur Desorientierung als zur Orientierung über Möglichkeiten zur Qualitätsverbesserung der Hochschullehre bei. Obwohl die Erkenntnisse zum menschlichen Lernen bzw. über Prozesse des Lehrens und Lernens zum größten Teil aus der universitären Forschung kommen und die Wege der praktischen Umsetzung insofern sehr kurz sein könnten, sind die realisierten Vorgehensweisen oft weit von einer adäquaten Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Praxis des Lehrens und Lernens entfernt. Die Mehrzahl der Wege scheint gewissermaßen statt „nach Rom“ eher an Rom vorbeizuführen.

Die Gründe dafür liegen sowohl auf Seiten der mangelnden wissenschaftlichen Kohärenz und praxisgerechten Aufbereitung bereits vorliegender Erkenntnisse als auch auf Seiten der adäquaten Vermittlung und Rezeption in der Hochschule. Deshalb werden wir im Folgenden zunächst auf didaktische Modelle, auf Modelle des Instruktionsdesigns, auf konstruktivistische Konzepte des Lehrens und Lernens sowie die entsprechenden Hinweise zur Gestaltung von Lernumgebungen eingehen. In den anschließenden drei Abschnitten möchten wir aufzeigen, dass sich die große Vielfalt der vorliegenden Konzepte und Modelle anhand komplementärer Merkmale in einen überschaubar dimensionierten „didaktischen Raum“ abbilden lässt. Abgeschlossen werden die Ausführungen durch die Darstellung verschiedener Möglichkeiten, wie eine solche Synthese vorhandenen Wissens Lehrenden in den Hochschulen nähergebracht werden kann.

2 Didaktik und didaktische Modelle

Der Didaktik-Begriff bezog sich zunächst hauptsächlich auf die Kunst des Lehrens und auf pädagogisches Rezeptwissen. Daraus entwickelte sich insbesondere im letzten Jahrhundert die Didaktik als „Theorie und Praxis des Lehrens und Lernens“ zur wissenschaftliche Disziplin (Peterßen, 2001). Von einer einheitlichen Didaktik kann kaum gesprochen werden: Allein im deutsch-

sprachigen Raum gibt es heute eine verwirrende Vielzahl unterschiedlicher Ansätze, Paradigmen und Konzepte, was eine allgemeine Begriffsklärung und die Beschreibung der Gegenstandsfelder erschwert.

Didaktik hat sich die Aufgabe gestellt, Lehrenden Handlungsorientierungen zu geben, die sie in ihrer Lehrpraxis anwenden können (vgl. Jank & Meyer, 2002). Es würde jedoch zu kurz greifen, die Didaktik auf Fragen des „wie?“ und des „womit?“ des Lehrens und Lernens einzugrenzen. Auch Reflexionen zum gesellschaftlichen und institutionellen Rahmen sowie zu Personen, Inhalten und Zielen gehören zum didaktischen Feld: Zunächst stehen Bedingungen und Konsequenzen des Lehrens und Lernens (Metaebene) und damit verbunden grundlegende Fragen nach Bildungs-, Erziehungs- und Unterrichtszielen, die als Wertentscheidungen auch normative Elemente beinhalten, im Zentrum didaktischer Überlegungen. Auf dieser Basis beschäftigt sich die Didaktik mit der Beschaffenheit von Lehr-/Lernsituationen (Deskription) und bietet für die Planungsebene Entwürfe zu deren Verbesserung (Präskription) (vgl. Jank & Meyer, 2002).

In der deutschen Tradition der Allgemeinen Didaktik haben sich im letzten Jahrhundert unterschiedliche Positionen herausgebildet, so genannte didaktische Modelle (vgl. z.B. Peterßen, 2001; Flechsig & Gronau-Müller, 1988). Diese didaktischen Modelle bieten weniger präskriptive „Rezepte“ zur Gestaltung von Lehre, sondern münden zumeist in Analyse- und Ordnungsraster als Reflexions- und Problematisierungshilfen für die Lehrenden. Sie dienen bei der Vorbereitung und der Analyse von Lehr-/Lernprozessen einer Strukturierung der für das Unterrichtsgeschehen relevanten Aspekte, machen jedoch meist keine konkreten Vorschläge für anstehende Entscheidungen. Bei neueren Modellen ist eine Öffnung und Integration zu anderen Positionen hin zu verzeichnen, so dass eine konzeptuelle Annäherung zu beobachten ist, die zu einer Paradigmenverschmelzung in der Didaktik führt (vgl. Peterßen, 2001).

Entsprechend ihren normativen Ausrichtungen weisen didaktische Modelle jeweils methodische Implikationen auf, die auch in praktische Unterrichtskonzepte bzw. Unterrichtsmodelle einfließen. Die typischerweise als Teilgebiet der Didaktik angesehene Methodik knüpft hier mit Lehr-Lernmethoden bzw. Verfahren zur Vermittlung kultureller Inhalte an (Kron, 1994). Unterrichtskonzepte, die näher an der konkreten Ausgestaltung des Lehr-Lern-Prozesses liegen, beschreiben Gesamtorientierungen methodischen Handelns – beispielsweise den Programmierten Unterricht, den Lernzielorientierten Unterricht, den Projektorientierten Unterricht, den Handlungsorientierten Unterricht, den Erfahrungsorientierten Unterricht oder den Problemorientierten Unterricht. Sie geben generelle Empfehlungen zur Gestaltung von Lehr-/Lernprozessen und bedienen sich dazu spezieller Methoden wie der Gruppenarbeit, des Lehrer-

vortrags, des Lehrgesprächs, des Rollenspiels etc. Verschiedene Unterrichtsentwürfe und Phasenschemata von Unterricht bieten darüber hinaus Hinweise zur Sequenzierung von Unterrichtsverläufen. Im Zuge der mit den Neuen Medien aufkommenden Diskussionen um Methodenvielfalt gewinnen auch praktische Überlegungen zur Unterrichtsgestaltung – also zur Umsetzung und Anwendung didaktischer Konzepte und Modelle – mehr an Gewicht.

In den „klassischen" didaktischen Modellen und den sich hieraus ableitenden Unterrichtskonzepten erfolgt meist eine starke Zentrierung auf die Lehrenden als Planende und Gestaltende eines Unterrichts, in dem vordefinierte Bildungsinhalte und Lehrziele verfolgt werden. In Folge dessen dominieren frontale Unterrichtsformen, die stark von Seiten des Lehrenden *extern reguliert* werden und für die eine vom Lehrenden dominierte *einseitige Kommunikation* charakteristisch ist. Zwar kann zum Teil ein fragend-entwickelnder Dialog zwischen Lehrer und Schüler stattfinden. Die Schüler nehmen jedoch hauptsächlich eine *rezeptive* Rolle beim Aufnehmen des angebotenen Wissens ein und werden nur in Übungsphasen zur Wiederholung und *Vertiefung* des zuvor Erlernten angeregt.

Nach dieser traditionell im Bereich des Lehrens und Lernens vorherrschenden didaktischen Orientierung soll den Lernenden systematisch sachlich wohlstrukturiertes Wissen in psychologisch-didaktisch wohlorganisierter Weise vermitteln werden. Wissen wird hier gewissermaßen als fertiges, oft an Fachwissenschaften orientiertes System dargeboten. Die Befürworter einer solchen *kanonischen, systemorientierten Vorgabe* von Wissen argumentieren, dass man dem Lernenden nicht die Verantwortung für die adäquate Strukturierung des zu erwerbenden Wissens übertragen kann, weil man ihn damit letztlich überfordern würde. Vielmehr sei die Strukturierung von Wissen in Form von unterschiedlichen Fachdisziplinen eine kulturelle Leistung, die Jahrhunderte menschlicher Erkenntnisgewinnung in Anspruch genommen hat und die der einzeln Lernende nicht ohne weiteres allein vollziehen kann. Im Bereich der angloamerikanischen Lehr-Lern-Forschung werden ähnliche Sichtweisen von Ausubel (1968) in seiner Theorie des bedeutungsvollen Lernens und von Reigeluth in seiner Elaborationstheorie der Instruktion vertreten (Reigeluth & Stein, 1983; Reigeluth, 1999).

Kritiker halten dem entgegen, dass man dem Lernenden keine fertigen Wissensstrukturen präsentieren sollte, weil sonst das Wissen einfach passiv rezipiert würde. Auf diese Weise entstünde lediglich träges Wissen, das später nicht angewendet werden kann. Lernende sollten vielmehr ihr Wissen möglichst selbst erarbeiten oder zumindest das erworbene Wissen von vornherein anwenden. Damit wird auf die Möglichkeit eines entdeckenden Lernens und/oder eines problemorientierten Lernens verwiesen. Beim entdeckenden

Lernen werden keine fertigen Wissensstrukturen vermittelt. Vielmehr wird der Lernende zunächst mit undurchsichtigen *Problemsituationen* konfrontiert und aufgefordert, diese *selbständig, weitgehend selbstreguliert zu strukturieren* (Wagenschein, 1970). Der Lernende entdeckt dabei selbständig Zusammenhänge und erarbeitet sich so sein eigenes Wissen. Insofern kann man hier von einem entdeckend-problemorientierten Vorgehen sprechen. Bei anderen Formen des problemorientierten Lernens ist der Ausgangspunkt ebenfalls eine Problemsituation, doch muss hier nicht notwendig das selbständige Entdecken subjektiv neuen Wissens im Vordergrund stehen. Vielmehr kann die Problemsituation auch nur die Anwendung vorhandenen Wissens erfordern. Insofern kann man hier von einem anwendungs-problemorientierten Vorgehen sprechen. Im angloamerikanischen Bereich werden ähnliche Sichtweisen z.B. von Collins und Stevens (1983) vertreten.

Durch entdeckend-problemorientiertes und/oder anwendungs-problemorientiertes Lernen sollen neben der Vermittlung von inhaltlichem Wissen auch allgemeine heuristische Fähigkeiten des Suchens und Problemlösens gefördert und eine bessere Lernmotivation erzielt werden (Bruner, 1981; Berlyne, 1960). Zum einen wird erwartet, dass entdeckendes und problemorientiertes Lernen zu einer tieferen Verarbeitung, zu eigenständigem Denken und zu einem besseren Verständnis führen. Zum anderen soll die Fähigkeit herausgebildet werden, das erarbeitete *Wissen anzuwenden* und Probleme selbständig erfolgreich zu lösen.

Derartige Unterrichtskonzepte, welche die Lernenden als (mit)steuernde und verantwortliche Akteure im Lehr-/Lernprozess verbunden mit einer stärkeren Betonung des Wechselverhältnisses von Handeln und Lernen in den Vordergrund stellen, finden sich im Anschluss an neuere didaktische Konzeptionen (vgl. Tulodziecki & Herzig, in diesem Band). Solche Ansätze sind allerdings nicht grundsätzlich neu. Viele wurden bereits zur Zeit der Aufklärung propagiert, wie z.B. Rollenspiele oder Schülerdiskussionen. Die meisten Rückgriffe erfolgen auf die reformpädagogische Tradition zu Beginn des 20. Jahrhunderts in Europa und den USA, in der eine Vielfalt an Lehr-/Lernformen entwickelt wurde: Projektarbeit (Dewey), Freiarbeit (Montessori), Gruppenunterricht (Petersen), etc. Für diese Konzepte sind schülerzentrierte, kooperative Sozialformen wie Partner- und Gruppenarbeit mit *wechselseitiger Kommunikation* charakteristisch, die Diskussionen der Schüler untereinander fördern und in deren Rahmen sich der Wissenserwerb wesentlich durch *produktive Aktivität* in stark *selbstregulierter Form* vollzieht.

Festzuhalten ist, dass für die traditionelle Didaktik ein Schwerpunkt auf Rahmenüberlegungen wie z.B. bildungstheoretischen Aspekten charakteristisch ist, verbunden mit einer primär geisteswissenschaftlich-hermeneutischen und

weniger empirischen Ausprägung. Dabei gehen jeweils auch normative Elemente in die Überlegungen mit ein (Jank & Meyer, 2002).

3 Instruktionsdesign und Instruktionsdesign-Modelle

Die im vorhergehenden Abschnitt beschriebenen didaktischen Ansätze entstanden im Rahmen einer langen europäischen pädagogischen Tradition, die primär hermeneutisch sowie bildungsphilosophisch-reflexiv ausgerichtet war und die oftmals eine medienkritische Position einnahm. Demgegenüber hat sich im angloamerikanischen Raum im vergangenen halben Jahrhundert eine interdisziplinäre, vorwiegend umsetzungs- und ergebnisorientierte, deshalb auch eklektische und technikfreundliche Disziplin etabliert, die unter dem Namen „Instruktionsdesign“ bekannt geworden ist. Instruktionsdesign im engeren Sinne meint im wesentlichen die konzeptuellen Anteile bei der Entwicklung eines Lehrangebots (Analyse der Ausgangsbedingungen und Gestaltung von Lernumgebungen) ohne die konkreten, realisierenden Phasen (Entwicklung und Implementation). Instruktionsdesign ist insofern nur ein Teil des umfassenderen *Instructional Development*.

Historisch entwickelte sich Instruktionsdesign ausgehend von dem plötzlich enormen Bedarf an systematischer Schulung von US-amerikanischen Soldaten im Verlauf des zweiten Weltkriegs. Insofern überrascht es nicht, dass Instruktionsdesign genuin pragmatisch und erfolgsorientiert ist. Das spiegelt sich auch darin wieder, dass die Begriffe *Instructional Design Model* und *Instructional Design Theory* annähernd synonym gebraucht werden, obwohl die lerntheoretische Fundierung einzelner Modelle ganz unterschiedlich stark ausgeprägt ist.

Das Grundanliegen des Instruktionsdesigns, wie es schon von den Gründervätern Gagné und Briggs (1974) formuliert wurde, ist es, wissenschaftlich fundierte Hilfestellung für die Entwicklung von zweckdienlichen Lernumgebungen in konkreten Anwendungssituationen zu geben. Ausgangspunkt sind dabei stets die gegebenen Bedingungen. In der Bedingungsanalyse zu berücksichtigen sind die institutionellen, finanziellen und technischen Möglichkeiten, die jeweiligen Lernziele, die Eigenschaften des Lerngegenstandes (Komplexität, Standardisierungsgrad, Abstraktheit), individuelle Charakteristika von Lehrenden und Lernenden (z.B. vorhandene inhaltliche und metakognitive Kenntnisse und Fertigkeiten, Lehr- oder Lernstil, Lehr- oder Lernhistorie, Motivation), sowie Gruppenmerkmale (z.B. Homogenität/Heterogenität, Größe, Kohäsion, geografische Verteilung etc.).

Was das Verhältnis zur Curriculumplanung betrifft, so sehen sich viele Vertreter des Instruktionsdesigns als reine Abnehmer curricularer Vorentscheidungen, auf die sie angewiesen sind, auf die sie selbst jedoch keinen Einfluss nehmen. Instruktionsdesign ist sozusagen dazu da, dafür dann einen günstigen Weg zu finden. Häufig sind jedoch Lernziele für die Zwecke des Instruktionsdesigns stark unterspezifiziert. In diesem Fall kann Instruktionsdesign auch zur Bedarfsanalyse und zur Lernzielspezifikation beitragen. Was das Verhältnis des Instruktionsdesigns zur Didaktik betrifft, so gehen beide im wesentlichen den gleichen Fragen nach, außer dass Instruktionsdesign sich von der Sphäre der Wertentscheidungen bei der Festlegung von Lernzielen fern hält. Es ist insofern erstaunlich, dass kaum Austausch und gegenseitige Befruchtung stattfindet. Verständlich kann dies bestenfalls aus der unterschiedlichen Herkunft und Schwerpunktsetzung von Didaktik und Instruktionsdesign werden.

Im Instruktionsdesign wird davon ausgegangen, dass bei instruktionalen Entscheidungen angesichts der enormen Vielfalt von Gegebenheiten häufig verschiedene Lösungen in Frage kommen. Wie auch in anderen Design-Wissenschaften wird deshalb idealerweise mit parallelen Entwürfen gearbeitet, die dann auf ihre spezifischen Vor- und Nachteile in bezug auf technische, ästhetische, Akzeptanz-, Effektivitäts-, Effizienz- und Usability-Kriterien geprüft werden. Es geht also nicht darum, ob ein Instruktionsdesign-Modell „wahr“ bzw. zutreffend ist. Wesentlich ist vielmehr, wie sich das Modell zu möglichen Alternativmodellen bezüglich relevanter Vergleichskriterien verhält. Design ist allgemein eine komplexe Optimierungsaufgabe an der Schnittstelle zwischen Theorie und Praxis, für die es prinzipiell mehrere brauchbare und vertretbare Lösungen gibt.

Die Anzahl von Instruktionsdesign-Modellen (vgl. den Beitrag von Helmut Niegemann in diesem Band) hat inzwischen so stark zugenommen, dass selbst Experten der Überblick verloren zu gehen droht. Es gibt zur Zeit auch keine annähernd erschöpfende Quelle für die Darstellung solcher Modelle (Teil-Zusammenstellungen gibt es von Dills und Romiszkowski, 1997; Tennyson et al., 1997; Reeves, 2002 und Reigeluth, 1999). Die Übergänge zu genuinen Lerntheorien einerseits und zu Usability-Empfehlungen für Multimedia-Systeme andererseits sind bei den meisten Autoren fließend. Systematische Vergleiche zwischen verschiedenen Modellen wurden noch kaum durchgeführt. Solche Vergleiche sind außerdem erschwert durch terminologischen Wildwuchs, hinter dem sich häufig keine greifbaren konzeptuellen Unterschiede verbergen.

Verschiedene Instruktionsdesign-Modelle überlappen sich meist in einer bisher nur ansatzweise erfassten Art und Weise. Die Frage, ob bestehende Instruktionsdesign-Modelle aus rekombinierbaren Komponenten bestehen oder auf Grund von Synergieeffekten als unzerlegbare Ganzheiten anzusehen sind, ist

ebenfalls noch unbeantwortet (Molz et al., 2003). Es mangelt nach wie vor an einer theoretischen Integration einschlägiger Befunde. Lerntheoretische Fundierungen von Designentscheidungen, die modellübergreifend angelegt sind, gibt es nur sehr spärlich und auf sehr allgemeinem Niveau (z.B. Tennyson, 1994). Führende Vertreter des Feldes haben jedoch in letzter Zeit programmatisch zu mehr Kohärenz und zur stärkeren theoretischen Integration aufgerufen (Duchastel, 1998; Elen & Clarebout, 2001; Snelbecker, 1999).

Nach einem halben Jahrhundert Instruktionsdesign kann Folgendes festgestellt werden: Instruktionsdesign hat sich im angloamerikanischen Raum und teilweise auch in den Niederlanden und Belgien als eigenständige technologische Design-Wissenschaft grundlegend etabliert und verfügt über Interessensverbände, Studiengänge, Publikationsorgane etc. Praktisch tätige Instruktionsdesigner sind v.a. in Großunternehmen, Weiterbildungseinrichtungen, Lernsoftwarefirmen und virtuellen Universitäten tätig. Sie haben dort eine spezifische Rolle in einem arbeitsteiligen Prozess, in dem sie mit Inhaltsexperten, Mediendesignern und Programmierern zusammenarbeiten. Die Rezeption des Instruktionsdesigns in Deutschland und hier speziell im Rahmen der Hochschullehre ist dagegen noch gering ausgeprägt. Dabei zeigt die Bandbreite und Vielfalt operativer Instruktionsdesign-Modelle, dass Instruktionsdesign prinzipiell nicht auf bestimmte Bildungsphilosophien, institutionelle und disziplinäre Kontexte und technische Realisierungsmöglichkeiten beschränkt ist. Instruktionsdesign ist längst über seine behavioristischen, direktiven und auf Detailplanung bedachten Ursprünge hinausgewachsen und hat ebenso wie die didaktische Tradition reformpädagogische Anstöße sowie in neuerer Zeit auch konstruktivistische Konzepte in sich aufgenommen. Rahmenmodelle des Instruktionsdesign, die sich nahtlos mit der Curriculum-Planung verbinden, liegen auch für die Hochschule vor (Terlow, 1997).

4 Konstruktivistische Rahmenkonzepte

Im letzten Jahrzehnt wurde die Rolle der fundamentalen Kritik an den traditionellen Formen des Lehrens und Lernens zunehmend von Vertretern des Konstruktivismus übernommen. Oft gilt das Attribut „konstruktivistisch“ geradezu als eine Art Gütesiegel für die Qualität eines Lehrangebots. Dabei wird häufig übersehen, dass der Begriff „Konstruktivismus“ in verschiedenen Kontexten ganz Unterschiedliches bedeutet und sich hinter dieser einheitlichen Bezeichnung ein Konglomerat theoretischer Positionen verbirgt, die keineswegs neu sind.

Als *philosophisch-epistemologische Position* befasst sich der Konstruktivismus mit der Frage nach der Erkennbarkeit der Welt. Er betont, dass das vermeintliche Wissen über die Realität immer nur eine Konstruktion des erkennenden Subjekts ist, was die Übereinstimmung dieser Konstruktion mit jener angenommenen Realität von vornherein in Frage stellt bzw. als nicht beantwortbar einordnet. Als *kognitionspsychologische Position* geht der Konstruktivismus davon aus, dass Wahrnehmen, Verstehen und Denken Prozesse der mentalen Konstruktion interner Repräsentationen durch das Individuum sind, die sowohl anhand sensorischer Daten über extern vorliegende Sachverhalte als auch durch intern gespeicherte Erwartungsstrukturen beeinflusst werden. Diese Sichtweise ermöglicht Vorhersagen bestimmter kognitiver Leistungen, ohne daraus allgemeine Schlussfolgerungen über die generelle Erkennbarkeit der Welt zu ziehen. Wenn Wahrnehmen, Verstehen, Denken und Erinnern mentale Konstruktionsprozesse sind, so schließt dies nicht aus, dass die entstehenden Konstruktionen adäquate Repräsentationen des jeweiligen Erkenntnisgegenstandes sind.

Ein deutlich anderer Akzent wird im *Sozio-Konstruktivismus* gesetzt. Die wichtigsten Annahmen dabei sind: Lernen ist ein aktiver konstruktiver Prozess, findet in sozialen Situationen statt, ist dadurch situiert und mit dem Gebrauch von Werkzeugen verbunden. D.h.: Wissen kann nicht von einer Person an eine andere Person weitergegeben werden, sondern wird vom Lernenden in der Auseinandersetzung mit der Realität bzw. mit Aufgaben und Problemen aktiv konstruiert. Lernen ist immer eingebunden in *konkrete Situationen* und kann deshalb nicht losgelöst vom jeweiligen kulturellen, historischen und autobiografischen Hintergrund des Lernenden untersucht werden. Es findet außerdem immer in sozialen Situationen statt: Der Lernende erwirbt mit Unterstützung durch kompetente Sozialpartner die kulturell gültigen Sicht-, Denk- und Handlungsweisen gegenüber dem jeweiligen Gegenstand. Lernen geschieht demnach am erfolgreichsten durch angeleitete Teilnahme an sozialen Prozessen (Rogoff, 1990). Wissen entsteht aus der sozialen Interaktion zwischen kooperierenden Individuen und ist insofern sozialer Natur (Wygotski, 1964). Deren Kooperation ist durch den Gebrauch von materiellen und kognitiven Werkzeugen charakterisiert. Auch das Wissen selbst ist ein Werkzeug: Es dient der Orientierung und trägt dazu bei, Gegebenheiten zu ordnen und zielgerichtet zu verändern.

Abgesehen von der gemeinsamen Grundannahme, dass Erkennen immer ein Konstruieren ist, sind die genannten Konstruktivismusvarianten voneinander unabhängig. Man kann unter epistemologischem Aspekt konstruktivistische Auffassungen vertreten, ohne spezifische Annahmen über Verstehens- und Gedächtnisprozesse zu machen oder die soziale Natur des menschlichen Lernens zu betonen. Man kann – wie seit den 70er Jahren ein großer Teil der kognitiven

Psychologie – konstruktivistische Annahmen über Gedächtnisprozesse vertreten, ohne sich einer bestimmten epistemologischen Auffassung zuzuordnen und ohne sich um die soziale Situiertheit des Lernens zu kümmern. Und man kann auch sozio-konstruktivistische Auffassungen zum Lernen vertreten, ohne sich epistemologisch festzulegen und ohne spezifische kognitive Prozesse anzunehmen.

Die Vertreter des Sozio-Konstruktivismus kritisieren am schulischen Lernen, dass hier nur *abstraktes*, alltagsfernes Wissen vermittelt werde, mit dem man zwar Prüfungen bestehen könne, das jedoch zur Bewältigung von *realen Problemen* unbrauchbar sei (Resnick, 1987). Lernen solle in authentischen sozialen Situationen stattfinden, die durchaus komplex sein können. Die darin enthaltenen Probleme sollten den Lernenden intrinsisch motivieren und ihn vorbereiten, solche Probleme in ähnlichen Situationen selbständig zu lösen.

Die radikalen Vertreter des Soziokonstruktivismus sehen das Lernen als einen idiosynkratischen kontextgebundenen Konstruktionsprozess an, der nicht extern zu steuern ist und über den man auch keine Vorhersagen machen kann. In letzter Konsequenz bedeutet dies allerdings, dass es sinnlos ist, Lehre planen zu wollen. Vertreter einer gemäßigten Form des Soziokonstruktivismus betonen zwar ebenfalls die Bedeutung der aktiven Auseinandersetzung mit der gegenständlichen und sozialen Umwelt für das Lernen. Allerdings wird eine systematische Beeinflussung dieses Prozesses nicht als fragwürdig angesehen. Wissenserwerb lässt sich demnach durch eine adäquate Gestaltung von Lernumgebungen durchaus sinnvoll unterstützen (Gerstenmeier & Mandl, 1994).

Zum Teil wird von Vertretern des Soziokonstruktivismus auch die Wichtigkeit der Schaffung einer Gemeinschaft von Lernenden betont, in der ein Lernklima herrscht, das durch Offenheit und gegenseitigen Respekt gekennzeichnet ist, in dem sich die Lernenden sachbezogen auf die Entwicklung ihrer eigenen Kompetenzen konzentrieren und nicht die Konkurrenz mit anderen Lernenden im Vordergrund steht. In einem solchen Lernklima werden Fehler nicht als Peinlichkeit angesehen, sondern als Chance zur gemeinsamen Gewinnung neuer Einsichten. Damit werden letztlich Prinzipien der humanistischen Psychologie aufgegriffen, die die Bedeutung von Authentizität, Respekt, Vertrauen und Empathie betont (Combs, Blume, Newman & Wass, 1974; Maslow, 1968; Rogers, 1969). Ingesamt gesehen erweist sich somit die sozio-konstruktivistische Sicht des Lehrens und Lernens als ein Konglomerat aus anthropologischen, kognitionstheoretischen, lerntheoretischen, motivationstheoretischen und entwicklungstheoretischen Annahmen, ergänzt durch Annahmen der humanistischen Psychologie.

5 Dimensionen versus Typologien: Exploration des „didaktischen Raumes“

Die Unterscheidung von verschiedenen Typen didaktischer Orientierungen mag aus pragmatischer Sicht insofern gerechtfertigt sein, als sich viele Praktiker entweder der einen oder der anderen Orientierung verbunden fühlen. Für die wissenschaftliche Analyse und ihre praktischen Folgen ist diese typologisierende Sicht jedoch eher ein Hindernis, da sie den Blick auf Gemeinsamkeiten und die vorhandenen Kompatibilitäten erschwert. In der Vergangenheit haben die oben genannten Ansätze und Modelle teils zu erbitterten Kämpfen zwischen Anhängern verschiedener Auffassungen geführt. Es schien so, als müsse man sich entscheiden: Didaktik oder Instruktionsdesign, Instruktivismus oder Konstruktivismus, Planung oder Selbstregulation, Selbststudium oder kooperatives Lernen, Wissensvermittlung oder Exploration etc. Wie bereits erwähnt, sind jedoch die Gegensätze weit weniger gravierend als es zunächst den Anschein hat. Es ist zum einen zu fragen, ob zwischen äußeren Unterschieden an der Oberfläche der Selbstdarstellung auch tatsächlich tiefenstrukturelle Unterschiede bestehen oder ob sich vielmehr hinter unterschiedlichen Bezeichnungen Ähnliches verbirgt. Zum anderen ist zu fragen, ob hinter einheitlichen Termini, welche konzeptuelle Homogenität suggerieren, heterogene Sachverhalte zusammengefasst sind.

Statt einer Typologie soll deshalb im Folgenden versucht werden, didaktische Orientierungen anhand bestimmter Grunddimensionen zu beschreiben, die gemeinsam einen n-dimensionalen „didaktischen Raum“ konstituieren. Bestimmte didaktische Vorgehensweisen lassen sich als bestimmte Orte in diesem Raum darstellen. Der Prozess des Lehrens und Lernens findet somit je nach allgemeiner didaktischer Orientierung und je nach vorliegenden individuellen oder situativen Bedingungen an verschiedenen Orten in diesem Raum statt. Gleichzeitig besteht die Möglichkeit, im Fortschreiten des Lernprozesses das didaktische Vorgehen an die Erfordernisse des Lernens anzupassen, also z.B. von mehr zu weniger Fremdsteuerung überzugehen. Eine systematische Änderung des didaktischen Vorgehens stellt sich damit als bestimmter „Pfad“ innerhalb des didaktischen Raumes dar. Die verschiedenen Dimensionen dieses Raumes wurden bereits oben bei der Beschreibung der verschiedenen Modelle verwendet und sind in Molz, Eckhardt und Schnotz (2003) detailliert dargestellt. Die Hälfte dieser Dimensionen bezieht sich auf den Aufbau von Wissensstrukturen, die andere Hälfte auf Interaktions- und Partizipationsmöglichkeiten (Sfard, 1998).

Dimensionen des Lehrens und Lernens, die den Aufbau von Wissensstrukturen betreffen, sind

- Organisation der Informationen: kanonisch vs. problemorientiert
- Abstraktionslevel: dekontextualisiert vs. (re)kontextualisiert (situiert)
- Wissensverwendung: vertiefend vs. anwendend

Dimensionen des Lehrens und Lernens, die die Interaktion und Partizipation betreffen, sind:

- Kontrolle: extern reguliert vs. selbstreguliert
- Richtung des Kommunikationskanals: einseitig vs. wechselseitig
- Aktivitätsmodus: rezeptiv vs. produktiv

Was den angeblichen Gegensatz zwischen einem *kanonisch-systemorientierten* Vorgehen und einem *entdeckend-problemorientierten* Vorgehen oder einem *anwendungs-problemorientierten* Vorgehen betrifft, so kann Folgendes festgehalten werden: Ein Lernender muss sich das ihm vermittelte Wissen immer individuell aneignen, was jedoch nicht bedeutet, dass dieser Prozess völlig selbständig erfolgen muss. Wissensvermittlung ist nicht ohne Grund eine gesellschaftliche Aufgabe. Dies beinhaltet, dass eine Aneignung des betreffenden Wissens durch ein ausschließlich entdeckendes Lernen das Individuum überfordern würde. Hinzu kommt, dass man meist über ein beträchtliches Maß an Wissen verfügen muss, um selbst etwas Neues entdecken zu können.

Häufig wird außerdem übersehen, dass bei einem *entdeckend-problemorientierten* Vorgehen, das sich am realen historischen Forschungsprozess orientiert, nicht nur Wissen anders vermittelt wird, sondern dass auch inhaltlich anderes Wissen vermittelt wird als bei einem *kanonisch-systemvermittelnden* Vorgehen. Wird bei einem forschungsorientierten Vorgehen nicht nur der aktuelle Wissensstand über ein Thema dargeboten, sondern auch der Prozess der Erkenntnisgewinnung nachvollzogen, so wird damit eben auch Wissen über diesen Prozess vermittelt: Das insgesamt angeeignete Wissen umfasst dann auch jenes frühere Wissen, auf dem das aktuelle Wissen aufbaut, die Beziehungen zwischen den betreffenden Wissensstrukturen, sowie die Gründe, die zur Aufgabe von früheren Ansätzen geführt haben.

Ähnliches gilt für andere Varianten des *problemorientierten* Vorgehens (als einer Variante entdeckend-problemorientierten Vorgehens): Wird Wissen über einen bestimmten Gegenstand im einen Fall einfach als *fertiges System* dargeboten und nicht weiter hinterfragt, im anderen Fall hingegen auch problematisiert, indem auf offene Fragen oder Widersprüche hingewiesen wird, so wird in beiden Fällen inhaltlich unterschiedliches Wissen vermittelt. Während im einen Fall nur Wissen über den betreffenden Gegenstand vermittelt wird,

erfolgt im anderen Fall auch eine Aneignung von Wissen über dieses Wissen – über Lücken innerhalb desselben oder Widersprüche gegenüber alternativen Ansätzen. Ebenso wird bei einem *anwendungs-problemorientierten* Vorgehen nicht nur inhaltliches Wissen über den jeweiligen Gegenstand vermittelt, sondern auch Wissen über die Möglichkeiten der Wissensanwendung, über die dabei auftretenden Schwierigkeiten und Bewältigungsstrategien. Außerdem kann ein problemorientiertes Vorgehen nicht nur mit einem *selbstgesteuert entdeckenden*, sondern auch mit einem *angeleiteten oder sogar direktiven Vorgehen* kombiniert werden. Beispielsweise besteht die Möglichkeit, mit der Darstellung eines Problems zu beginnen und dann schrittweise dessen Lösung als „fertiges" Wissen *systemvermittelnd* darzubieten. Umgekehrt profitiert ein Prozess des *selbstgesteuerten Problemlösens* häufig sehr davon, wenn auf *kanonische Wissensstrukturen* „à la carte" zurück gegriffen werden kann, wie sich dies in hypermedialen Informations- und Expertensystemen heute gut realisieren lässt.

Bei einem *kanonisch-systemorientierten* Vorgehen erfolgt die Strukturierung nach dem zu vermittelnden Wissen, wobei der Grad des Problembezugs variieren kann. Bei einem *entdeckend-problemorientierten* Vorgehen sind der Problembezug und der Anteil der Selbststeuerung des Lernens hingegen generell hoch. Die Strukturierung kann dabei sowohl im Hinblick auf das zu vermittelnde Wissen (etwa bei Orientierung an theoretischen Problemen) als auch im Hinblick auf die zu bewältigenden Situationen erfolgen. Bei einem *anwendungsorientiert-problemorientierten* Vorgehen hingegen erfolgt die Strukturierung des Lernens im Hinblick auf die zu bewältigenden Situationen. Auch bei einer soziokonstruktivistischen Orientierung erfolgt die Strukturierung des Lernens im Hinblick auf praktisch zu bewältigende Situationen. Der Anteil der Selbststeuerung ist hier etwas höher ausgeprägt als bei einem systemorientierten Vorgehen und der Grad des Problembezugs kann je nach Art der Situation variieren.

Sieht man von seinen radikalen Varianten ab, so erweisen sich also auch die Unterschiede des Soziokonstruktivismus gegenüber den anderen didaktischen Orientierungen als weniger gravierend als es auf den ersten Blick erscheinen mag. Die Bedeutung der Eigenaktivität und Selbständigkeit des Lernenden wird nicht nur vom Soziokonstruktivismus, sondern auch von Vertretern des entdeckenden Lernens betont. Ebenso wird Lernen nicht nur vom Soziokonstruktivismus, sondern auch von kognitionswissenschaftlichen Ansätzen als ein aktiver Konstruktionsprozess angesehen. Auch Vertreter einer kanonisch-systemorientierten didaktischen Orientierung können sich dieser Auffassung problemlos anschließen.

Wissen ist niemals vollständig *situiert* und eine zu starke *Kontextabhängigkeit* des Wissens kann die Übertragung auf andere Gegebenheiten auch erschweren. Abstraktes, relativ *dekontextualisiertes* Wissen erfordert zwar bei der Anwendung einen gewissen kognitiven Aufwand, doch kann die Anwendung auf neue Situationen leichter erfolgen als wenn das erworbene Wissen fest mit bestimmten Situationen verbunden ist. Lernen wird nicht allein dadurch erfolgreich, dass es in eine bestimmte soziale Situation eingebettet ist. Wichtiger als die Einbettung des Lernens in Alltagssituationen ist die Frage, welche geistigen Prozesse beim Lernenden durch die jeweiligen Anforderungen angeregt werden.

Das eigentliche Spezifikum einer soziokonstruktivistischen Orientierung besteht in der Betonung der kontextuellen Einbindung bzw. Situiertheit des Lernens in soziale Praktiken einer Kultur und der sozialen Natur des erworbenen Wissens. Sinnvoller als Grundsatzdebatten über den Gegensatz von soziokonstruktivistischer Lebensnähe und der Vermittlung abstrakter Wissenssysteme zu führen erscheint es, das jeweils richtige Ausmaß an Situierung des Lernens zu bestimmen. Ziel dabei ist zum einen, durch authentische Kontexte die Motivation des Lernenden sowie die Anwendung und Umsetzung des Wissens im jeweiligen Kontext zu unterstützen. Zum anderen soll eine zu spezifische Situiertheit des Wissens vermieden werden, indem flexible, transferfähige Wissensstrukturen aufgebaut werden. Ebenso wäre es – statt Grundsatzdebatten zwischen soziokonstruktivistischen und kognitionspsychologischen Ansätzen zu führen – interessanter zu untersuchen, wie externe Situationen bzw. Kontexte mit internen kognitiven Strukturen interagieren, welche Rolle externe materielle Werkzeuge und welche Rolle interne kognitive Werkzeuge (Begriffe, Prozeduren usw.) haben. Ebenso ist von Interesse, wie externe Repräsentationen und interne Repräsentationen in Rezeptions- und Produktionsprozessen zusammenwirken (Schnotz & Lowe, 2003).

Angeleitetes Lernen basiert immer auf *Fremdsteuerung und Selbststeuerung*, wobei anfangs die Fremdsteuerung und später die Selbststeuerung überwiegt. Die *Kommunikation* und Interaktion ist aus zeitlichen und ökonomischen Gründen gerade in großen Präsenz-Gruppen meist relativ *einseitig*. Diese Beschränkung kann jedoch heute durch asynchrone Medien gemildert werden. Bei der dezentralen *wechselseitigen Kommunikation*, die prinzipiell vielfältigere Lernanreize bietet, gilt es jedoch, der unterschiedlichen Qualität der Beiträge Rechnung zu tragen und einer Informationsüberlastung vorzubeugen. Die eigene Herstellung von materiellen oder Informationsprodukten bietet den Lernenden ebenfalls prinzipiell weiter gefasste Lernanreize als die reine Rezeption (welche jedoch durchaus genauso einen aktiven Prozess darstellt, wie der kognitionstheoretische Konstruktivismus betont). Jedoch ist der Aufbau

von Wissen aus Informationen oder durch die Beobachtung von Modellen häufig eine Voraussetzung für den Erfolg *produktiver Handlungen*. Die produzierten Artefakte können wiederum als Grundlage für darauf folgende Rezeptionsprozesse dienen.

Die Pole der oben genannten Dimensionen dürfen nicht als dichotome Alternativen aufgefasst werden. Vielmehr gilt es jeweils, auf den Dimensionen die richtige Balance zwischen komplementären Aspekten zu bestimmen. Beispielsweise gilt es, je nach individuellen Lernvoraussetzungen das richtige Verhältnis zwischen der erforderlichen Vorstrukturierung des anzueignenden Wissens und dem möglichen Grad des selbständigen Entdeckens durch den Lernenden zu finden. Ebenso gilt es, das richtige Verhältnis zwischen einer Orientierung an der Struktur des Wissens und einer Orientierung an der Struktur von Anforderungssituationen zu bestimmen.

6 Entscheidungsfelder bei der Gestaltung und Nutzung multimedialer Lernumgebungen

Bei der praktischen Gestaltung multimedialer Lernumgebungen ist es für Lehrende zunächst unerheblich, ob sich die Quellen der Überlegungen stärker aus Didaktik, Instruktionsdesign, Konstruktivismus oder einer Kombination derselben speisen. In jedem Fall ist es an erster Stelle notwendig, die Lernziele zu spezifizieren und die zielgruppenspezifischen, organisatorischen und technischen Ausgangsbedingungen zu erfassen und bei den folgenden Entscheidungen zu berücksichtigen.

Eine übergeordnete Entscheidung betrifft die Klärung der Rollenverteilung, d.h. wer wofür zuständig bzw. verantwortlich ist (vgl. Abb. 1). So klar und unverrückbar traditionellerweise die Aufgaben waren, die Lehrenden und Lernenden zukamen, so unterschiedlich lassen sie sich im Zeitalter des Internet und des lebenslangen Lernens zwischen Curriculum-Planern, Instruktionsdesignern, Lehrenden, externen Experten, Tutoren, Multimedia-Systemen und den Lernenden selbst verteilen. Auf diese neuen Möglichkeiten und Anforderungen wird in der Hochschullehre vielerorts noch zu wenig eingegangen. Zusätzlich zum Fachwissen brauchen Lehrende wie Lernende zur Aushandlung und Steuerung ihrer Lehr-Lern-Prozesse nun auch Kenntnisse und Fertigkeiten für die **A**uswahl, die **A**nordnung bzw. zeitgleiche Kombination und die **A**bfolge bzw. Sequenzierung (AAA) der jeweils adäquatesten **M**ethoden, **M**aterialien und **M**edien (MMM), abhängig von den verfolgten Lernzielen. Um selbstgesteuertes Lernen als Voraussetzung für lebenslanges Lernen im Studium einüben zu können, müssen Lehrende in der Lage sein, ihre Studierenden dabei zu

unterstützen sich dieser Entscheidungsfragen bewusst zu werden und im Kurs- und Studienverlauf zunehmend eigene Verantwortung dafür zu übernehmen.

Die Entscheidungen zu Methoden und Materialien sollten im Verhältnis zum Medieneinsatz auf alle Fälle vorrangig behandelt werden, weil sonst die Technik Inhalte und Methoden dominiert, anstatt so ausgewählt und gestaltet zu werden, dass die zunächst medienunabhängigen methodischen und inhaltlichen Vorgaben optimal unterstützt werden. Lehrende können sich heute durch die gezielte Einbeziehung der allgegenwärtigen digitalen Informationssysteme von der Inhaltsvermittlung entlasten und verstärkt den genuin pädagogischen Aufgaben der Gestaltung der Lernumgebung und der möglichst individuellen Begleitung der Lernenden in ihrem Lernprozess zuwenden.

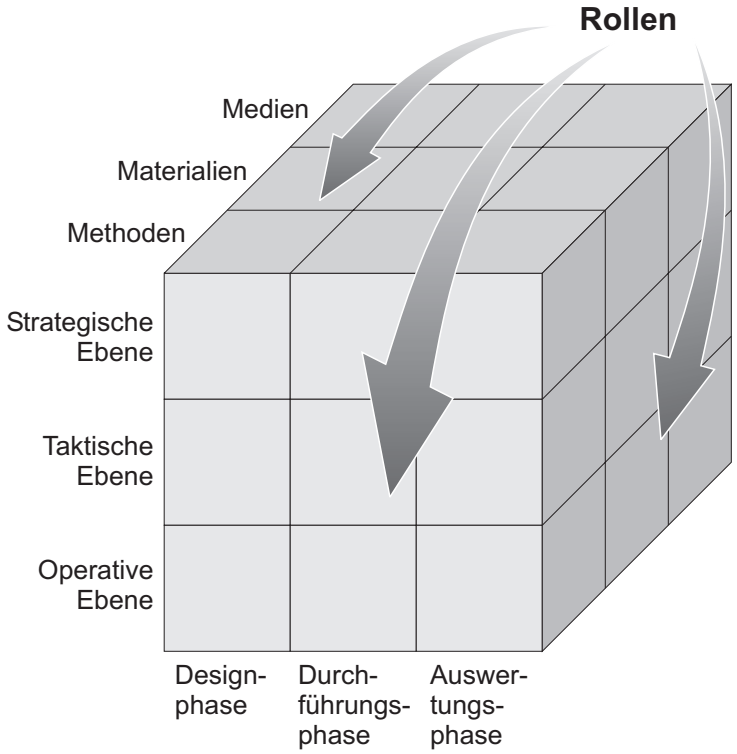


Abb. 1: Gestaltungsfelder von Lehr-Lern-Szenarien

Wird nun die Verlaufsperspektive hinzugenommen, so differenziert sich die Frage der Rollenverteilung weiter. Welche Entscheidungen müssen in der Designphase gefällt werden und welche sind am besten in der Durchführungsphase zu treffen? Was lässt sich erst nachträglich bei der Reflexion und Evaluation in der Auswertungs-Phase erfassen?

Im Verlauf eines Kurses kann natürlich für einzelne Unterrichtseinheiten wiederum nach Design, Durchführung und Auswertung unterschieden werden. Unabhängig davon, wie feinkörnig die Betrachtung ist, kann weder alles durch-

geplant noch alles der völligen Beliebigkeit überlassen werden, sollen die Lernziele mit angemessenem Aufwand erreicht werden. Die Entscheidung für stärker vorab determinierte oder offenere Lernumgebungen hängt einerseits von den Vorerfahrungen und Erwartungen der Lernenden (aber auch der Lehrenden) ab und andererseits von der Spezifität der angestrebten Lernziele. Je offener ein Lernsetting ist, desto stärker müssen die Schlüsselqualifikationen der Lernenden bereits ausgeprägt sein. Je definierter ein Lernsetting ist, desto schneller lassen sich ganz spezifische eingeschränkte Lernziele erreichen. Die Vorausplanung sollte in jedem Fall nur so detailliert wie unter den gegebenen Bedingungen unbedingt erforderlich sein (Tessmer & Wedmann, 1990).

Zuletzt differenziert sich die Rollenverteilung ein letztes Mal bezüglich der Detaillierungsebene, auf der die Entscheidungen für die Auswahl, Anordnung und Abfolge (AAA) von Methoden, Materialien und Medien (MMM) getroffen werden (vgl. Abb. 1). Wer verantwortet die strategische Steuerung? Das müssen nicht zwangsläufig in allen Phasen und Bereichen die Lehrenden sein. Wer kümmert sich um welche taktischen Präzisierungen der Strategien und schließlich um die operativen Umsetzungen? Diese drei Ebenen – strategisch/ taktisch/operativ – werden beim Management komplexer Systeme üblicherweise differenziert und bei Bedarf auf verschiedene Personen verteilt. Diese Verteilung kann institutionell vorgegeben sein oder aber ausgehandelt werden.

Die strategische Ebene betrifft einmalige und grundlegende Richtungs- und Wertentscheidungen, die für den ganzen Kurs oder sogar darüber hinaus gelten. Bei den Methoden sind dies die sechs Dimensionen der Instruktionsstrategien, auf die wegen ihrer besonderen Bedeutung schon in den vorhergehenden Abschnitten vertiefend eingegangen wurde. Bei den Materialien werden hier die inhaltlichen Themen festgelegt, wobei Eigenschaften wie Komplexitätsniveau, Strukturierungs- und Standardisierungsgrad des Wissens zu beachten sind. Bei den Medien müssen unter Berücksichtigung der vorhandenen technischen Infrastruktur die prinzipiell erforderlichen Medieneigenschaften definiert werden (z.B. Speicherbarkeit versus Flüchtigkeit, Unmittelbarkeit versus Zeitverzögerung, Linearität versus Nicht-Linearität, mediale Reichhaltigkeit versus selektive Kanäle der Informationsübertragung). Nicht zuletzt muss die Anzahl der Nutzer in Rechnung gestellt werden, die parallel arbeiten sollen. Die Medieneigenschaften sollten dabei unbedingt aus den methodischen Überlegungen und den Eigenschaften des Wissensgebietes abgeleitet werden (Jacobson & Spiro, 1994).

Die taktische Ebene betrifft die Umsetzung der Strategien in Maßnahmen mit fallweiser Gültigkeit. Taktische Entscheidungen müssen also in regelmäßigen Abständen wiederholt werden. Es gibt meist mehrere Taktiken, die je nach Situation der gleichen Strategie gerecht werden können. Im Fall der Methoden

handelt es sich auf dieser Ebene um die methodischen Großformen (z.B. Unterrichtsvortrag, Unterrichtsgespräch, Arbeit mit Fallstudien, Projektlernen, Selbststudium etc.). Bei den Materialien werden auf dieser Ebene die Quellen und Inhalte festgelegt. Bei den Medien ist hier die Frage zu beantworten, welche Medien den gewünschten Medieneigenschaften am besten entsprechen und gleichzeitig die inhaltlichen und methodischen Anforderungen unterstützen.

Auf der operativen Ebene sind stark kontextgebundene Entscheidungen zu treffen, die sich an Funktionalität orientieren und eine unmittelbare Umsetzung in Handlungen ermöglichen müssen. Was die Methoden anbelangt, so sind hier die konkreten Instruktionen und Aufgaben angesiedelt. Bei der Konstruktion von Aufgaben stellen sich Entscheidungsfragen wie z.B.: Gibt es einen oder mehrere Lösungswege? Soll es eine oder mehrere richtige Lösungen geben? Sind die verschiedenen Aufgaben voneinander abhängig oder unabhängig? Werden die Aufgaben offen oder geschlossen formuliert? Antworten auf solche Fragen sind abhängig von anderen Faktoren wie den Lernzielen, dem Vorwissen der Lernenden, den Eigenheiten des Fachgebietes. Bei den Materialien geht es auf der operativen Ebene und dem tatsächlichen Argumentationsfluss um die Text- respektive Bildgestaltung. Bei den Medien wird auf dieser Ebene die Benutzerschnittstelle – durch Screendesign, spezifische Anordnung multimedialer Elemente, Interaktionssteuerung und die Beachtung allgemeiner Usability-Richtlinien – ausgestaltet.

Die genannten Entscheidungen, die in Abb. 1 zusammengefasst sind, sind unvermeidbar, müssen also notwendig getroffen werden. Erfolgt eine Designentscheidung nicht bewusst und explizit, dann wird sie spätestens bei der Durchführung implizit, unreflektiert oder gewohnheitsmäßig (und häufig mit geringerer Qualität) getroffen. Natürlich ist es nicht immer einfach, alle Entscheidungen in den verschiedenen Gestaltungsfeldern auf der Grundlage der vorliegenden Bedingungen systematisch durchzugehen. Die Anzahl der notwendigen Entscheidungen ist bei traditionellen Veranstaltungen sehr groß und erhöht sich weiter beim Betreten von „Neuland“ wie der Entwicklung von multimedialen Lernumgebungen. An dieser Stelle sind dann Instruktionsdesign-Modelle durchaus nützlich, indem auf bereits getestete Prototypen zurückgegriffen werden kann. Dabei wird die Vielfalt der Einflussfaktoren meist dazu führen, dass jeweils unterschiedliche Akzentuierungen auf ein und derselben Dimension vorgenommen werden. Das hier notwendige Abwägen kann durch Aushandeln mit den Lernenden oder durch didaktische Differenzierungsmaßnahmen vollzogen werden, wobei auf idealtypische didaktische Pfade Bezug genommen werden kann wie z.B. zunehmende Abstraktion, Produktionsorientierung, Anwendungsorientierung und Selbststeuerung.

7 Möglichkeiten einer Integration der Ansätze und ihre Vermittlung in den Hochschulbereich

Der Blick auf die wissenschaftlichen Ergebnisse aus den Bereichen Didaktik, Instruktionsdesign und Lehr-Lernforschung zeigt, dass die unterschiedlichen Traditionen und Ansätze jeweils durchaus noch Forschungsdesiderate aufweisen. Doch ist aus den vorangegangenen Abschnitten auch deutlich geworden, dass bereits viele Theorien, Modelle und empirisch belegte Erfahrungen zur Analyse, Planung, und Gestaltung von Lehren und Lernen vorliegen. Diese sind zwar recht heterogen, dennoch sind in den verschiedenen Traditionen durchaus gewisse Parallelentwicklungen zu beobachten. Insbesondere im letzten Jahrzehnt erfolgte de facto eine Annäherung der unterschiedlichen Positionen hin zu Entwürfen, die sowohl instruktional orientierte als auch lernerzentrierte Methoden komplementär verwenden.

Um diese unterschiedlichen Konzepte, Theorien und Modelle für die Hochschulpraxis zugänglich zu machen, ist eine Wissenssynthese aus den Bereichen Didaktik, Lehr-/Lernforschung und Instruktionsdesign erforderlich. Eine Analyse der verschiedenen Konzepte, Theorien und Modelle auf der Basis eines mehrere Entscheidungsdimensionen umfassenden Rahmenmodells kann die Kompatibilität und Komplementarität der einzelnen Ansätze aufzeigen. Ziel einer solchen Analyse wäre die Entwicklung eines Sets von praxisrelevanten und zugleich wissenschaftlich fundierten, modular aufgebauten Gestaltungs-Empfehlungen (vgl. Molz et al., 2003; Niegemann et al., 2003).

Ein weiterer Schritt ist der Übergang von der entwurfswissenschaftlichen Praxis zur Anwendung: Für Beratungs- und Schulungsangebote müssen die wissenschaftlichen Ansätze auf die Ebene praktischer Fragen und Probleme herunter gebrochen werden, um direkt verwertbare und zugleich theoretisch fundierte Antworten auf die Fragen „wie mache ich...“, „was muss ich beachten...“ zu geben. Hilfreich ist dabei auch, Beispiele und Referenzmodelle zur Verfügung zu stellen, die Anregungen geben, wie die Hinweise erfolgreich umgesetzt werden können.

Schaut man die deutsche Hochschulpraxis näher an, so zeigen Untersuchungen, dass Erkenntnisse und Empfehlungen aus der Didaktik und dem Instruktionsdesign im Rahmen von Projekten zu neuen Medien bislang nur in eingeschränktem Umfang den Weg in die Hochschullehre gefunden haben (vgl. Rinn & Meister, in diesem Band). Eine nachhaltige Verankerung medien- und hochschuldidaktischer Komponenten zur Professionalisierung der Lehre kann nur über eine entsprechende Beratung und Qualifizierung der Entwickler, Lehrenden und Betreuenden erreicht werden. Dabei sind die heterogenen Bedürfnisse

der Lehrenden aus verschiedenen Fachbereichen und der unterschiedliche Expertisegrad zu berücksichtigen (vgl. Albrecht, 2002). Entsprechende Support-Angebote können z.B. Präsenzveranstaltungen, Schulungen und Workshops, persönliche Beratungen und elektronische Beratungssysteme, Medien-Entwicklungszentren oder die Bildung von Netzwerken sein.

Persönliche Beratungen, Präsenz-Veranstaltungen und das Einrichten von Medien-Zentren zur Unterstützung bei der Entwicklung virtueller und teilvirtueller Lehr-Lernszenarien sind Maßnahmen, mit denen individuell auf die Bedürfnisse der Lehrenden und Entwickelnden eingegangen werden kann. Sie können genutzt werden, um Lehrenden, die im Bereich von medien- und hochschuldidaktischen Fragen noch Novizen sind, einen effizienten ersten Einstieg im Sinne von „Hilfe zur Selbsthilfe“ zu erleichtern, aber auch zum begleitenden Support sowie um im fortgeschrittenen Stadium Unterstützung bei Spezialfragen anzubieten. Dauerhaft begleitende Angebote in diesem Bereich sind jedoch aufwändig, teuer und stoßen rasch an Kapazitätsgrenzen, so dass oft auf Bedürfnisse und Fragen erst mit erheblicher zeitlicher Verzögerung reagiert werden kann.

Um die nur wenigen derzeit in Deutschland existierenden Support-Stellen zu entlasten und für Hochschulangehörige eine auf ihre speziellen Bedürfnisse angepasste, flexible, permanente und zeitnahe Unterstützung zu gewährleisten, ist es daher sinnvoll, elektronische Informations- und Beratungsangebote zur Verfügung zu stellen. Gerade für eine große Zielgruppe, die Beratung zu komplexen Aufgaben sucht und bereits über ein ausreichendes Maß an Vorkenntnissen sowie „Computer Literacy“ verfügt, werden elektronische Beratungssysteme als geeignet angesehen (vgl. Reeves, o.J.; Molz, Eckhardt & Schnotz, 2002). Derartige Systeme sind jedoch bislang in Deutschland noch nicht verfügbar.

Eine optimale Nutzung der zur Verfügung stehenden personellen Ressourcen und eine damit einhergehende Effizienzsteigerung lässt sich durch die enge Verzahnung verschiedener, einander ergänzender Angebote erreichen: Denkbar ist ein überregional verfügbares Support-System zur Beantwortung von Standardfragen, das am jeweiligen Hochschulstandort um lokale Informationen ergänzt wird. Kombiniert wird dieses Online-Angebot mit darauf abgestimmten Präsenzschulungen sowie persönlicher Beratung, z.B. über eine Hotline. Bislang gibt es in Deutschland noch kein derartiges Angebot für Hochschullehrende. Eine in diese Richtung gehende umfassende Initiative ist das Projekt „Hochschullehrerqualifizierung, e-teaching@university“ der Bertelsmann Stiftung und Heinz Nixdorf Stiftung, das sich gerade im Entwicklungsstadium befindet (vgl. http://www.e-teaching.org).

Bei einer solchen Verankerung von Erkenntnissen des didaktischen Designs in die Hochschullehre könnte die oben beschriebene dimensionale Analyse in zweierlei Hinsicht ein Kernstück bilden: Sie vermag zunächst ein strukturelles Gerüst für den Aufbau eines elektronischen Beratungssystems zu bieten. Darüber hinaus kann sie aber auch dazu beitragen, bei der Analyse und dem Vergleich vorhandener Theorien Fehlstellen und Probleme deutlich zu machen und somit die Verschwendung geistiger Energien in die Diskussion von Pseudo-Problemen zu reduzieren. So kann sie ihren Beitrag leisten, dass die Erkenntnisse aus Didaktik, Lehr-Lernforschung, Instruktionsdesign und Fachdidaktiken in stärkerem Maße den Weg in die Praxis der Hochschullehre finden und zu deren Qualitätsverbesserung beitragen.

Literatur

Albrecht, R. (2002). Kompetenzentwicklungsstrategien für Hochschulen – Was Lehrende wirklich wissen müssen. In G. Bachmann, O. Haefeli, M. Kindt (Hrsg.). *Campus 2002 – Die Virtuelle Hochschule in der Konsolidierungsphase.* Medien in der Wissenschaft Bd. 18. Münster: Waxmann.

Ausubel, D.P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view.* New York: Holt, Rinehart & Winston.

Berlyne, D.E. (1960). *Conflict, arousal, and curiosity.* New York: McGraw-Hill.

Bremer, C. (2002). Qualifizierung zum eProf? Medienkompetenz für Hochschullehrende und Qualifizierungsstrategien an Hochschulen. In G. Bachmann, O. Haefeli, M. Kindt (Hrsg.). *Campus 2002 – Die Virtuelle Hochschule in der Konsolidierungsphase.* Medien in der Wissenschaft Bd. 18. Münster: Waxmann.

Bruner, J.S. (1981). Der Akt der Entdeckung. In H. Neber (Hrsg.), *Entdeckendes Lernen* (S. 15–29). Weinheim: Beltz.

Collins, A. & Stevens, A. L. (1983). A cognitive theory of inquiry teaching. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: An overview* (pp. 247–278). Hillsdale; NJ: Erlbaum.

Combs, A.W., Blume, R.A., Newman, A.J., & Wass, H.L. (1974). *The professional education of teachers (2nd ed.).* Boston: Allyn & Bacon.

Dills, C.R. & Romiszowski, A.J. (Eds.) (1997). *Instructional Development Paradigms.* Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.

Duchastel, P. (1998). *Prolegomena to a Theory of Instructional Design.* ITFORUM Paper 27. http://itech1.coe.uga.edu/itforum/paper27/paper27.html [25.03.03].

Elen, J. & Clarebout, G. (2001). Instructional design, towards consolidation and validation. *Interactive Educational Multimedia*, 3, 1–11. http://www.ub.es/multimedia/iem/down/c3/Consolidation_and_Validation.pdf [25.03.03].

Flechsig, K.-H., Gronau-Müller, M. (1988). *Kleines Handbuch didaktischer Modelle.* Göttingen: Zentrum für didaktische Studien.

Gagné, R.M., & Briggs, L.J. (1974). *Principles of instructional design.* New York: Holt, Rinehart and Winston.

Gerstenmaier, J., & Mandl, H. (1994). *Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive.* München: LMU, Institut für Pädagogische Psychologie und Empirische Pädagogik, Forschungsbericht 33.

Jacobson, M.J. & Spiro, R.J. (1994). A framework for the contextual analysis of technology-based learning environments. *Journal of Computing in Higher Education*, 2, 3–32.

Jank, W. & Meyer, H. (2002). *Didaktische Modelle*. Berlin: Cornelsen Scriptor.

Kozma, R.B. (1994). Will media influence learning? Reframing the debate. *Educational Technology Research and Development*, 52, 1–19.

Kron, F. W. (1994). *Grundwissen Didaktik*. München: Reinhardt.

Maslow, A. H. (1968). *Toward a psychology of being (2nd ed.).* New York: Van Nostrand.

Molz, M., Eckhardt, A. & Schnotz, W. (2002). Suggestions for better integrating ICT enhanced instructional approaches into higher education. Proceedings of the European Conference: The New Educational Benefits of ICT in Higher Education, 2–4 September 2002, Rotterdam, pp 45–52.

Molz, M., Eckhardt, A., Schnotz, W., Hochscheid-Mauel, D. & Niegemann, H. (2003). Deconstructing Instructional Design Models: Towards an Integrative Conceptual Framework for Instructional Design Research. In H. Niegemann, R. Brünken & D. Leutner (eds.). *Instructional Design for Multimedia Learning*. Münster: Waxmann.

Peterßen, W. H. (2001). *Lehrbuch Allgemeine Didaktik.* München: Oldenbourg.

Reeves, T. (o. J.). *Do you need an EPSS?* http://it2.coe.uga.edu/EPSS/need.html [23.01.03]

Reigeluth, C.M. (1999). What is instructional-design theory and how is it changing? In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional – design theories and models. A new paradigm of instructional theory* (S. 5–29).

Reigeluth, C.M., & Stein, F.S. (1983). The elaboration theory of instruction. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: An overview of their current status* (pp. 335–381). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.

Resnick, L.B. (1987). Learning in school and out. *Educational Researcher*, 16 (9), 13–20.

Rogers, C.R. (1969). *Freedom to learn.* Columbus, OH: Merrill.

Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking: Cognitive development in social context*. New York: Oxford University Press.

Ryder, M. (2002). *Instructional Design Models.* http://carbon.cudenver.edu/~mryder/itc_data/idmodels.html [25.02.03].

Schnotz, W. & Lowe R.K. (Eds.) (2003). *External and internal representations in multimedia learning*. Learning and Instruction, 13(2) (whole volume).

Schwarz, C. (2001). E-Learning und Bildungspolitik: Von der Nachhaltigkeit hoher Erwartungen. In E. Wagner & M. Kindt (Hrsg.) (2001). *Virtueller Campus. Szenarien – Strategien – Studium.* Medien in der Wissenschaft Bd. 14. Münster: Waxmann.

Sfard, A. (1998). On Two Metaphors for Learning and the Dangers of Choosing Just One. *Educational Researcher*, 3, 4–13.

Snelbecker, G. (1999). Current Progress, Historical Perspective, and Some Tasks for the Future of Instructional Theory. In C.M. Reigeluth, (Ed). *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory, Vol. II.* Mahwah, NJ: Erlbaum.

Spector, J.M. (2001). An Overview of Progress and Problems in Educational Technology. *Interactive Educational Multimedia*, 3, 27–37. http://www.ub.es/multimedia/iem/down/c3/Educational_Technology.pdf [25.03.03].

Tennyson, R.D. (1994). Analyzing instructional information: Content analysis and contextual module analysis. *Journal of Structural Learning*, 12(2), 113–127.

Tennyson, R.D., Schott, F., Seel, N.M. & Dijkstra, S. (Eds.) (1997). *Instructional Design: International perspectives, Vol. 1, Part III: Models of Instructional design.* Mahwah, NJ: Erlbaum.

Terlow, C. (1997). Instructional Design in Higher Education. In R.D. Tennyson, F. Schott, N. Seel & S. Dijkstra (Eds.). *Instructional Design. International Perspectives, Vol. 1*. London: Erlbaum.

Tessmer, M. & Wedman, J.F. (1990). A Layers-of Necessity Instructional Development Model. *Educational Technology Research & Development*, 2, 77–85.

Wagenschein, M. (1970). *Verstehen lehren.* Weinheim: Beltz.

Wygotski, L.S. (1964). *Denken und Sprechen.* Berlin: Akademie Verlag.

Zentel, P., Bett, K., Meister, D.M., Rinn, U., Wedekind, J. (2002). Trends und Perspektiven virtueller Hochschule in Deutschland. Untersuchungen auf Grundlage des BMBF-Förderprogramms Neue Medien in der Bildung. *it+ti – Informationstechnik und Technische Informatik* 44, 4/2002, S. 223–229. München: Oldenbourg.

Teil II

Multimedial orientierte Praxisbeispiele

Gerhard Weber, Stefan Lippitsch, Stephan Weibelzahl

Virtuelle Lernkurse zur Einführung in die Psychologie für Pädagogik- und Lehramtsstudierende

Zusammenfassung

Im Forschungsprojekt PSI (Psychologie-Seminare im Internet) werden an der Pädagogischen Hochschule Freiburg interaktive und adaptive Lernkurse zum Seminar „Grundfragen der Pädagogischen Psychologie“ entwickelt. Langfristiges Ziel ist es, diese Massenveranstaltung durch die Trennung der reinen Wissensvermittlung von der Reflexion effektiver und angemessener zu gestalten. Die Wissensvermittlung soll von den Internet-Lernkursen unterstützt werden.

Die Entwicklung der Kurse erfolgt mit dem Autorensystem NetCoach, das eine einfache Erstellung von interaktiven, adaptiven und kommunikativen Lernmodulen im Internet erlaubt. NetCoach basiert auf kognitionspsychologischen Annahmen, die in ein Benutzermodell einfließen und adaptive Elemente, wie z.B. Lernseitenempfehlungen, ermöglichen. Damit gehen die Kurse weit über reine hypertextbasierte Kurse hinaus.

In diesem Papier werden zwei Evaluationsstudien vorgestellt. In einer ersten Studie wurde der Lernerfolg mit einem virtuellen Lernkurs im Vergleich zu einer traditionellen Vorlesung untersucht. In der zweiten Studie wird über den ersten Einsatz von sieben Modulen im Rahmen der regelmäßigen Lehre mit über 300 Studierenden im Sommersemester 2002 berichtet.

1 Virtuelle Lernkurse in der Hochschullehre

Am Institut für Psychologie der Pädagogischen Hochschule Freiburg wird zur Einführung in die Pädagogische Psychologie die Lehrveranstaltung „Grundfragen der Pädagogischen Psychologie“ für alle Lehramtsstudierenden angeboten. Die zu dieser Veranstaltung gehörende Klausur ist Teil der obligatorischen Zwischenprüfung. Da pro Semester zwischen 300 und 800 Studierende diese Veranstaltung besuchen, wird sie in mehreren parallelen Seminaren abgehalten.

Die bisherige Veranstaltungsform als Seminar, in dem sowohl Basiswissen vermittelt als auch Grundfragen der Pädagogischen Psychologie reflektiert werden sollen, führt immer wieder zu einem Dilemma. Zum einen soll soviel „Stoff“ vermittelt werden, dass die Basis für eine Vertiefung in verschiedenen Themenbereichen in nachfolgenden Lehrveranstaltungen gelegt wird. Da ein Studium psychologischer Fragestellungen im Rahmen der Lehramtsstudiengänge nur exemplarisch erfolgen kann, ist diese Veranstaltung die einzige, die pädagogisch relevante Aspekte der Psychologie in etwas größerer Breite vermittelt. Andererseits ist gerade in dieser einführenden Veranstaltung eine ausführliche Diskussion und Reflexion der wichtigsten Grundfragen nötig. Ausführliche Diskussionen, auch in Gruppenarbeit, sind jedoch sehr zeitaufwendig.

Daher ist eine Form der Veranstaltung erstrebenswert, in der eine ausführliche Präsentation und Aneignung der Inhalte bei gleichzeitiger intensiver Diskussion und Reflexion möglich ist. Wir haben uns daher entschieden, begleitend zu der Lehrveranstaltung virtuelle Lernkurse einzusetzen. Während ein wesentlicher Teil des Lernstoffes durch die Lernkurse per Internet vermittelt wird (und auch in Form eines Repetitoriums jederzeit wiederholt werden kann), kann die regelmäßige Lehrveranstaltung selbst mehr zur Reflexion und Diskussion genutzt werden.

Virtuelle Lernkurse bieten mehrere Vorteile, die in der Lehre genutzt werden können. Zum einen ist es die direkte Interaktion zwischen Lernprogramm und Lernenden über das Internet. Neben einer multimedialen Präsentation der Kurse durch Grafiken und Animationen erhalten die Lernenden die Möglichkeit, Aufgaben interaktiv zu bearbeiten. Ist das Lernprogramm darüber hinaus auch noch adaptiv, so kann es sich an den aktuellen Wissensstand der Lernenden anpassen und diese individuell unterstützen. Zum anderen können bei einem serverbasierten Lernsystem die Lernkurse leicht zentral verwaltet und gewartet werden. Dies ist ein großer Vorteil gegenüber CD-ROM-basierten Lernprogrammen.

Ein dritter, allgemeiner Vorteil rechnerunterstützter Lehr-/Lernprogramme ist die Trennung der reinen Wissensvermittlung von der Vertiefung und Reflexion von Lerninhalten. Da das individuelle Lerntempo der Lernenden beim Erwerb von Wissen und beim Üben von Fertigkeiten sehr unterschiedlich sein kann, ist eine individuelle Unterstützung der Lernenden und eine selbständige Steuerung des Lernprozesses durch die Lernenden besonders erfolgreich (Anderson, Corbett, Koedinger & Pelletier, 1995). In zahlreichen Untersuchungen zum Einsatz von Lehr-/Lernprogrammen konnte gezeigt werden, dass die Lernziele in wesentlich kürzerer Zeit erreicht werden als im traditionellen Klassen- oder Seminar-Unterricht und dass das Lernen mit solchen Systemen als angenehmer empfunden wird (Schofield, Evans-Rhodes & Huber, 1990). Dadurch kann der

normale Unterricht entlastet werden und es ist mehr Zeit für ausgiebigere Reflexionen und Vertiefungen des Stoffes in Gruppen vorhanden. Die Lehrpersonen können sich außerdem mehr um das Schließen von Wissenslücken und um zusätzliche Erklärungen kümmern.

2 NetCoach-Kurse

NetCoach ist ein Autorensystem und Webserver, mit dem man ohne Programmierkenntnisse und auf relativ einfache Weise adaptive und damit individuelle Lernmodule erstellen und im Internet präsentieren kann (Klein & Weber, 2002).

NetCoach unterstützt den Aufbau und die Vernetzung des im Lernkurs zu vermittelnden konzeptuellen Wissens, ermöglicht die Eingabe und Verknüpfung von Übungen und Tests, die Anpassung der Benutzungsschnittstelle sowie die Steuerung spezieller Eigenschaften des Systems.

Mit NetCoach entwickelte Kurse lassen sich durch vier Eigenschaften beschreiben, die im Folgenden erläutert werden. Die Kurse sind interaktiv, adaptiv, adaptierbar und kommunikativ. Diese Eigenschaften werden hier kurz vorgestellt. Eine ausführlichere Beschreibung von NetCoach findet sich in Klein und Weber (2002).

2.1 Interaktivität in NetCoach

Online dargebotene und ausgewertete Übungsaufgaben und Tests sind zentrale Elemente interaktiver Kurse. In NetCoach gibt es Forced- und Multiple-Choice-Aufgaben, Lückenfüllaufgaben und offene Fragen (Abb. 1). Bei den offenen Fragen wird als Rückmeldung eine Referenzantwort dargeboten, mit der die Studierenden ihre Antworten vergleichen können. Bei den anderen Aufgaben erhalten die Studierenden nicht nur eine Rückmeldung, welche Antwort richtig ist, sondern auch eine Begründung.

In den Kursen können Animationen wie in Webseiten eingebunden werden (z.B. mit Flash). Dies ermöglicht ein interaktives Arbeiten in simulierten Szenarien. So können in unseren Psychologie-Kursen einige klassische Experimente interaktiv nachvollzogen und ausprobiert werden. Diese Animationen laden auch zum entdeckenden Lernen ein.

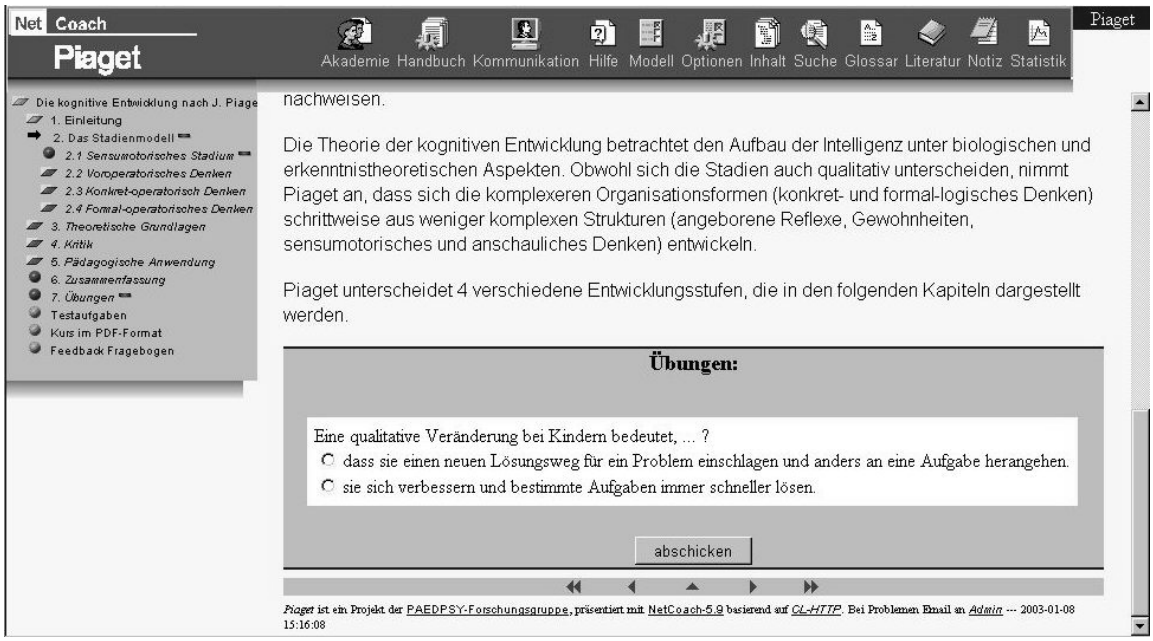


Abb. 1: Beispiel für Übungsaufgaben

2.2 Adaptivität in NetCoach

NetCoach basiert auf kognitionspsychologischen Überlegungen, die in ein Benutzermodell einfließen und dem System ermöglichen, sich an den Wissensstand der Lernenden anzupassen.

In das Benutzermodell gehen vier Informationskomponenten ein: Erstens wird vom System registriert, welche Seiten bereits besucht wurden. Die zweite Komponente enthält die Information, welche Übungsaufgaben zu einem Konzept bearbeitet wurden, und welche davon richtig gelöst wurden. Drittens können die Benutzer selbst ihr Modell inspizieren und angeben, welche Inhalte bereits vertraut sind. Die vierte Informationsquelle für das Benutzermodell ergibt sich aus der vom Autor festgelegten inhaltlichen Vernetztheit der Inhalte. So kann ein Konzept als bekannt erschlossen werden, wenn darauf aufbauende Konzepte bereits richtig bearbeitet wurden. Die vier Informationsaspekte werden unabhängig voneinander in vier Modellebenen gespeichert (Weber, 1999).

Auf der Grundlage dieses 4-Ebenen-Modells kann ein mit NetCoach erstellter Kurs individuelle Empfehlungen zu Lernseiten geben (Abb. 2), so dass für die einzelnen Lernenden individuelle Curriculum-Sequenzen entstehen.

Das Benutzermodell bleibt den Benutzern jedoch nicht verborgen und unverständlich, sondern es kann über ein Auswahlfeld angeschaut werden. Wenn die

Benutzer bestimmte Themen bereits kennen, so können sie ihr Benutzermodell dahingehend verändern.

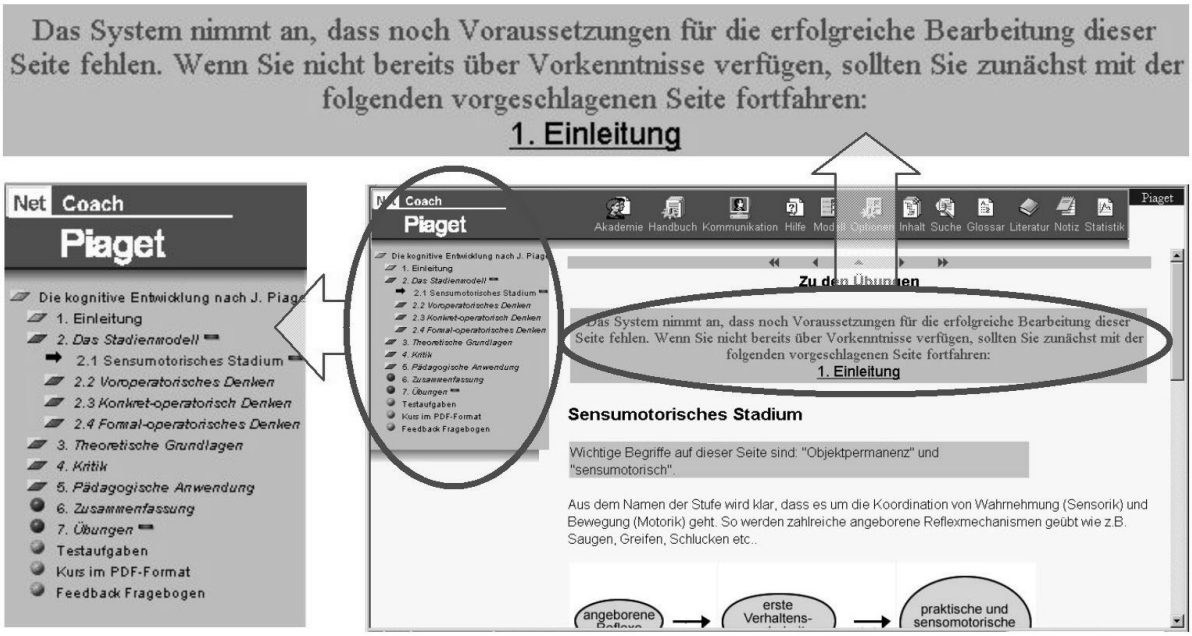


Abb. 2: Linkannotation und Navigationsempfehlung in NetCoach-Kursen

Über ein dauerhaft eingeblendetes Inhaltsverzeichnis haben Benutzer immer eine Übersicht und die Möglichkeit spezielle Themen direkt auszuwählen. Dabei ist das Inhaltsverzeichnis mit einer „Link-Annotation“ versehen (Abb. 2). Das bedeutet, dass sich die Darstellung der Links je nach Lernstand verändert. An der Annotation können Benutzer also erkennen, für welche Seiten sie bisher die nötigen Voraussetzungen erlernt haben, und für welche Seiten ihnen noch inhaltliche Grundlagen fehlen.

Adaptive Eigenschaften des Lernsystems sind also die adaptive Annotation von Konzepten und Hyperlinks, die individuelle Sequenzierung des Curriculums sowie die adaptive Präsentation von Übungen und Tests.

2.3 Adaptierbarkeit in NetCoach

Adaptierbarkeit bedeutet, dass die Lernenden selbst Einstellungen vornehmen können, um das System an ihre Bedürfnisse anzupassen. Adaptierbare Eigenschaften des Systems umfassen die Einstellung von Präferenzen für die Art der Präsentation des Kurses sowie die Inspektion und mögliche Modifikation des eigenen Benutzermodells durch die Lernenden. Weiterhin können Lernende die Art der Annotation wählen und bestimmen, ob sie nicht nur im Falle von

fehlerhaften Antworten auf Fragen sondern auch bei richtigen Antworten Rückmeldungen bekommen wollen.

2.4 Kommunikation in NetCoach

Die mit NetCoach entwickelten Module stellen verschiedene Möglichkeiten der Kommunikation bereit. So kann z.B. für Fragen, Probleme, Anregungen etc. an Tutoren eine E-Mail geschickt werden, und die Lernenden können untereinander chatten (Abb. 3) und sich so über die Inhalte austauschen. Weiterhin besteht die Möglichkeit in einer Diskussionsliste zu bestimmten Themen Diskussionsbeiträge zu leisten und Dokumente für andere Lerner zur Verfügung zu stellen. All diese beschriebenen Eigenschaften der Lernmodule erlauben ein seminarähnliches Arbeiten im jeweils eigenen Lerntempo des Studierenden.



Abb. 3: Chat-Raum in einem NetCoach-Kurs

3 Beispiel eines virtuellen Kurses

In diesem Abschnitt wird am Beispiel des Kurses „Piaget“ gezeigt, wie ein mit NetCoach erstellter Lernkurs in der Lehre erfolgreich eingesetzt werden kann.

3.1 Der Kurs „Piaget“

Als erstes Modul wurde aus dem Bereich Entwicklungspsychologie die kognitive Entwicklung nach J. Piaget als Internet-Lernkurs umgesetzt. Inhalt-

lich geht es um die Entwicklung des Denkens beim Kind und Implikationen für die Unterrichtsgestaltung. Zunächst wird anhand einiger klassischer Experimente, die teilweise auch interaktiv nachvollzogen werden können, die Stadientheorie von J. Piaget dargestellt. Anschließend werden die theoretischen Hintergründe und die Kritik an der Theorie erläutert. In einem gesonderten Kapitel wird auf die praktischen Implikationen der Theorie und auf den Lehr-/Lernprozess eingegangen.

In diesem Kurs sind 42 Texteinheiten, 27 Grafiken und 11 Animationen enthalten. Mit 54 Übungsaufgaben können die Lernenden ihren Wissensstand interaktiv und mit begründeter Rückmeldung überprüfen.

3.2 Evaluation des Lernerfolgs

Um den Lernerfolg mit der Lernsoftware im Vergleich zu einer Vorlesung zu untersuchen, wurde eine vergleichende Evaluationsstudie durchgeführt:
Für einen Vergleich von Vorlesung und Computerkurs bearbeitete eine Gruppe von 13 Studierenden 90 Minuten mit dem ersten Kapitel des Kurses „Piaget“, während die anderen Studierenden gleichzeitig die normale Vorlesung zu diesem Thema besuchte. Aufgrund der damaligen Computerausstattung an der PH-Freiburg war die Computer-Gruppe (auf n=13) beschränkt.

Um zu verhindern, dass sich nur Studierende mit guten Computerkenntnissen freiwillig melden, wurden die Studierenden zufällig ausgewählt und den Gruppen zugeordnet. Die für den Internetkurs ausgewählten Studierenden erklärten sich zur Teilnahme bereit. Laut Selbstauskunft streuten die Computerkenntnisse in dieser Gruppe von „sehr wenig“ bis „sehr viel“ (Abb. 4).

In den vorgegebenen 90 Minuten bearbeiteten die Computergruppe und die parallel durchgeführte Vorlesung ungefähr die gleiche Menge an Inhalt. Dies ist sehr erstaunlich, da die Lernenden der Computergruppe nicht mit der Bedienung des Lernprogramms vertraut waren und zunächst die Bedienungsanleitung lesen mussten.

Eine Woche später wurde eine Klausur geschrieben, die einen Klausurteil mit dem vorangehenden (gemeinsam vermittelten) Stoff der Vorlesung enthielt und einen Klausurteil mit dem Inhalt, der den beiden Gruppen getrennt vermittelt wurde. An der Klausur nahmen 12 Studierende der Computergruppe und 67 Studierende der Vorlesungsgruppe teil. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tab. 1: Vergleich des Lernerfolgs von Vorlesungsgruppe und Computergruppe

	Vorlesungsgruppe		**Computergruppe**	
	Mittelwert	Standard-abweichung	Mittelwert	Standard-abweichung
Teil vor Piaget	9.6	2.1	9.9	1.8
Piaget-Teil	9.6	3.0	11.3	2.6

In den beiden Teilen der Klausur konnten jeweils maximal 15 Punkte erreicht werden. Während sich die Gruppen bei dem allgemeinen Klausurteil, den beide vor dem Piaget-Teil in der Vorlesung gehört haben, kaum unterscheiden (Mittelwerte: Vorlesung = 9.6; Standardabweichung s=2.1; Computer = 9.9; s=1.8), ist bei der verschiedenartigen Vermittlung des Lernstoffs im Piaget-Teil ein deutlicher Unterschied zu erkennen (Mittelwerte: Vorlesung = 9.6; s=3.0; Computer = 11.3; s=2.6). Diese Differenz, die immerhin eine um 14,1% höhere Leistung ausmacht, liegt knapp über dem Signifikanzniveau (p=.062), lässt aber eine deutliche Tendenz erkennen.

Rechnet man in einer Kovarianzanalyse die Angaben zur Vorbereitung außerhalb der Veranstaltung heraus, ändert sich das Bild kaum (p=.063). Der Unterschied lässt sich also nicht auf eine ausführlichere Vorbereitung der Computergruppe außerhalb der Veranstaltung zurückführen.

Die Studierenden, die an dieser Evaluationsstudie teilgenommen hatten, wurden nach dem Lernen mit dem Computerkurs mit einem Feedback-Fragebogen zu der Beurteilung des Gesamtsystems, der Einschätzung des Lernerfolgs, der Verständlichkeit der Kurse und zu den Computer-Vorkenntnissen befragt. Die Befragung erbrachte folgende Resultate:

Gesamtbeurteilung

Insgesamt ist die Gesamtbeurteilung mit einem Mittelwert von 7.85 (s=1.41) bei einer 9-stufigen Skala (1–9) sehr gut (vgl. Abb. 4). Einen Zusammenhang mit der Gesamtbeurteilung weist die Textverständlichkeit auf (r=.93, p<.01). Die ansprechende Gestaltung der Seiten hat einen deutlich geringeren, nichtsignifikanten Einfluss (r=.44).

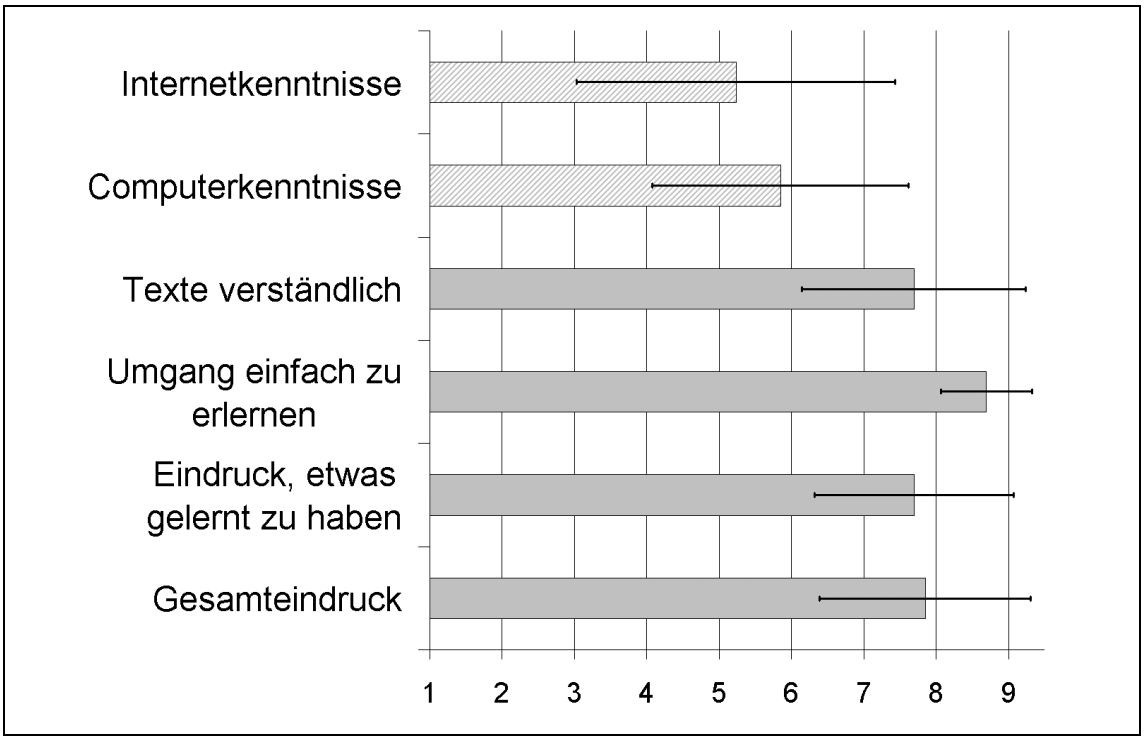


Abb. 4: Ergebnisse des Feedback-Fragebogens zur Piaget-Studie.

Die verschiedenen Variablen der Bedienung des Systems korrelieren kaum mit der Gesamtbeurteilung des Systems. Dies kann jedoch auch daran liegen, dass die verschiedenen Items zur Funktionalität und Bedienung des Systems ohnehin sehr gut beurteilt wurden. Eventuell sind diese als „Hygienefaktoren“ im Sinne von Herzberg, Mausner und Snyderman (1959) zu sehen. Das würde bedeuten, dass diese Komponenten nicht direkt zu mehr Zufriedenheit führen, dass aber ihr Fehlen zu mehr Unzufriedenheit führen würde.

Die Gesamtbeurteilung korreliert deutlich mit der positiven Einschätzung des Lernerfolgs im Vergleich mit einem Lehrbuch ($r=.77$, $p<.01$). Im Vergleich mit einem Seminar korreliert die Einschätzung des Lernerfolgs mit der Gesamtbeurteilung nicht signifikant ($r=.41$). Es gibt außerdem keine signifikante Korrelation zwischen der Gesamtbeurteilung und den Computer- bzw. Internetkenntnissen! Die Korrelation mit den selbsteingeschätzten Internetkenntnissen ist sogar tendenziell negativ ($r=-.27$). Das bedeutet, dass Personen mit geringen Internetkenntnissen das System insgesamt sogar tendenziell besser beurteilten!

Selbsteinschätzung des Lernerfolgs

Mit dem Mittelwert von 7.69 (s=1.32) wird der eigene Lernerfolg sehr positiv eingeschätzt (vgl. Abb. 4). Die Selbsteinschätzung des Lernerfolgs korreliert hoch signifikant mit der Gesamtbeurteilung des Systems (r=.88, p<.01) und mit der positiven Einschätzung des Lernerfolgs im Vergleich mit einem Lehrbuch (r=.70, p<.01). Viele Teilnehmende gaben an, die Seiten sehr intensiv gelesen zu haben (x=7.46, s=1.5), was sich auch in den Bearbeitungszeiten bestätigt. Die angegebene Intensität des Lesens korreliert hoch signifikant mit der Gesamtbeurteilung und dem eingeschätzten Lernerfolg. Der Inhalt des Kapitels, unabhängig von der Computerdarbietung, wurde als sehr interessant (x=8.0, s=1.11) und relevant für das Studium beurteilt (x=7.69, s=1.26).

Verständlichkeit und Aufbau

Die Verständlichkeit der Texte scheint eine Kernvariable zu sein. Sie korreliert fast zu 1 mit der Gesamtbeurteilung des Systems und hoch signifikant mit der Einschätzung des Lernerfolgs. Die Verständlichkeit der Texte wurde für das Programm relativ gut eingeschätzt (x=7.69, s=1.49, vgl. Abb. 4).

Für die Verständlichkeit spielen weiterhin die Verständlichkeit der Gliederung (r=.41), die Gestaltung der Seiten (r=.44), das Verhältnis von Bildern und Text (r=.24) und die Textlänge (r= -.31) eine Rolle.

Bedienung

Das Item zur Frage, ob die Anleitung gelesen wurde, ist das Item mit der größten Varianz. Dabei können drei Gruppen unterschieden werden (gar nicht, mittel und vollständig). Es gibt jedoch keine deutliche Korrelation dieses Items mit den Computer- und Internetkenntnissen. Hohe Zusammenhänge gibt es dagegen mit der positiven Einschätzung der Gestaltung (r=.72, p<.01) und mit der guten Navigation (r=.69, p<.01). Die Variablen zur Bedienung des Systems wurden insgesamt sehr gut beurteilt und korrelieren fast alle hoch signifikant miteinander (vgl. z.B. Abb. 4).

Computer- und Internetkenntnisse

Die Selbsteinschätzungen der Teilnehmer bezüglich der Computer- und Internetkenntnisse sind über die Antwortskala relativ gleich verteilt. Die Mittelwerte liegen im mittleren Bereich (x=5.85, s=1,8 und x= 5.23, s=2,2; Skala 1-9; vgl. Abb. 4).

Auffällig ist, dass diese Variablen mit den Variablen der Gesamtbeurteilung, der Einschätzung des Lernerfolgs, der Verständlichkeit und der Bedienung so gut wie keine signifikanten Zusammenhänge aufweisen. Der einzige Zusammenhang zeigt sich zwischen den Internetkenntnissen und dem Lernen des Umgangs mit dem System. Computer- und Internetkenntnisse haben also nur geringen Einfluss auf die Beurteilung des Gesamtsystems, der Bedienung, des Lernerfolgs und der Steuerung! Personen mit geringen Internetkenntnissen beurteilen den Lernerfolg im Vergleich zu einem Lehrbuch sogar tendenziell besser (r= -.38), ebenso wie den Kurs insgesamt (r= -.27).

Diskussion

Zusammenfassend kann man feststellen, dass der Lernkurs „Piaget“ sehr gut bewertet wird. Dies bezieht sich sowohl auf die Verständlichkeit und Gestaltung als auch auf die Beurteilung des Lernerfolgs. Es fällt auf, dass sogar Personen mit geringen Computer- und Internetkenntnissen die Bedienbarkeit als einfach und verständlich einschätzen. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass dies eine einmalige Untersuchung war, die üblicherweise andere (vor allen Dingen auch positivere) Ergebnisse bringt als der Einsatz solcher Kurse in größerem Umfang und über einen längeren Zeitraum. Daher soll im folgenden Kapitel über den inzwischen regelmäßigen Einsatz der Kurse in der Lehre und deren Evaluation berichtet werden.

4 Einsatz der virtuellen Kurse in der Hochschullehre

Bis zum Sommersemester 2002 waren insgesamt sieben Internetkurse zu unterschiedlichen Themen der Einführungsveranstaltung in die Psychologie für Lehramtsstudierende erstellt, die in diesem Semester zum ersten Mal in allen parallel angebotenen Veranstaltungen eingesetzt wurden. Zum Einsatz dieser Kurse in der regulären Lehre wurde eine Evaluation durchgeführt, über die in diesem Abschnitt berichtet werden soll.

4.1 Die Kurse

Die sieben virtuellen Lernkurse behandeln unterschiedliche Themen der Einführungsveranstaltung zur Psychologie jeweils in einem zeitlichen Umfang von etwa einer Doppelstunde. Folgende Themen werden behandelt:

- Der Kurs *Psychologie* (PS) liefert einen Überblick über die Teilgebiete der Psychologie und gibt einen Aufriss der im Rahmen der Pädagogischen Psychologie behandelten Themen.
- Der Kurs *Methoden* (ME) führt in die Forschungsmethoden der Pädagogischen Psychologie ein.
- Der Kurs *Problemlösen* (PR) beschäftigt sich mit Themen der Kognitiven Psychologie und Denkpsychologie zum Problemlösen.
- Aus dem Bereich der Sozialpsychologie beschäftigt sich der Kurs *Kommunikation* (KO) mit Themen der menschlichen Kommunikation und der sozialen Interaktion.
- Der Kurs *Personenwahrnehmung* (PE) beschäftigt sich mit Problemen der sozialen Wahrnehmung.
- Der Kurs *Piaget* (PI) führt, wie oben beschrieben, in die Theorie der kognitiven Entwicklung nach J. Piaget ein.
- Der Kurs *Leistungsbeurteilung* (LE) beschäftigt sich mit der Beurteilung von Lernleistungen, speziell im schulischen Kontext.

Alle Kurse sind, wie der im vorausgehenden Abschnitt behandelte Kurs *Piaget,* in NetCoach erstellt und ähnlich aufgebaut mit zahlreichen Animationen und jeweils zwischen 50 und 100 interaktiven Aufgaben. Die durchschnittliche Bearbeitungszeit der Kurse beträgt 60 bis 150 Minuten.

Die Kurse waren in diesem Semester zum ersten Mal in eine gemeinsame Lernplattform, die NetCoach-Akademie eingebunden. Die Lernplattform stellt neben den Kursen kommunikative Elemente für eine Lerngruppe (z.B. für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer eines Seminars) zur Verfügung, wie ein Informationsbrett, Kommunikation mit Tutoren, ein Diskussionsforum, einen Chat-Raum sowie einen Bereich mit Dokumenten, in dem z.B. ausdruckbare Textversionen der Kurse (ohne interaktive Elemente wie die Übungsaufgaben) abgelegt sind. Auf der Einstiegsseite der Lernplattform wird für die Lernkurse der aktuelle Lernstand angezeigt. Ein Kurs gilt als vollständig bearbeitet, wenn 100% der nötigen Punkte mit der Bearbeitung von Aufgaben erreicht wurden.

4.2 Einsatz der Kurse

In vier parallelen Veranstaltungen wurden die virtuellen Kurse von den Dozentinnen und Dozenten (im Folgenden einheitlich „Dozenten“ genannt) in unterschiedlicher Weise eingesetzt: In *Veranstaltung A* wurde die Bearbeitung der Kurse vom Dozenten empfohlen, war jedoch keine Voraussetzung für die Abschlussklausur. Veranstaltung A wurde von etwa 80 Studierenden besucht. In *Veranstaltung B* wurde am Ende des Semesters eine Klausur geschrieben, für die die vollständige Bearbeitung aller sieben Kurse Voraussetzung war. Die Klausuraufgaben bestanden zu 100% aus Aufgaben, die auch in den Kursen vorkamen. An Veranstaltung B nahmen etwa 50 Studierende teil. In *Veranstaltung C* waren die Inhalte von fünf Kursen Teilthemen zweier Klausuren. Die Klausuren konnten durch die vollständige Bearbeitung der jeweils entsprechenden Kurse um 25% verkürzt werden (die entsprechenden Punkte wurden für die Endnote anerkannt). An dieser Veranstaltung nahmen etwa 120 Studierende teil. In *Veranstaltung D* sollten die sieben Kurse jeweils als Vorbereitung auf die entsprechenden Seminarstunden bearbeitet werden. Die Klausur am Ende des Semesters konnte durch die vollständige Bearbeitung aller Kurse um 30% verkürzt werden (die entsprechenden Punkte wurden für die Endnote anerkannt).

4.3 Evaluation

Durch die unterschiedliche Art der Einbindung der Kurse in die jeweiligen Lehrveranstaltung ergab sich eine unterschiedlich starke Motivation, die Kurse zu bearbeiten. In *Veranstaltung A* wurden von keiner einzigen Person alle Kurse vollständig bearbeitet. Hier war die Bearbeitung der Kurse nur empfohlen worden, in den Klausuren wurde jedoch kein Bezug auf die Kurse genommen. In *Veranstaltung B* wurden die Kurse von 55 Studierenden vollständig bearbeitet, was gleichzeitig die Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur war. In *Veranstaltung C* wurden alle fünf ausgewählten Kurse von 76 Studierenden vollständig bearbeitet. In *Veranstaltung D* wurden alle sieben Kurse von 98 Studierenden vollständig bearbeitet. Das sind 95% aller 102 Studierenden, die an der Abschlussklausur teilnahmen.

Zum Abschluss eines jeden Internetkurses wurde ein Fragebogen zur Evaluation erhoben. Die wichtigsten Ergebnisse dieser Erhebung werden im Folgenden kurz dargestellt.

Die Ergebnisse für den Umgang mit dem System und für die Einschätzung des Lernerfolgs sind in Abbildung 5 dargestellt. Der Umgang mit dem System

wurde überwiegend als leicht eingeschätzt. Unterschiede zwischen den Kursen waren nicht signifikant. Die Einschätzungen, ob viel gelernt wurde, waren eher im positiven Bereich (im Mittel zwischen 5 und 7 von 9 möglichen Punkten). Der Lernerfolg wurde für den Kurs „Leistungsbeurteilung“ deutlich am geringsten und für den Kurs „Problemlösen“ am höchsten eingeschätzt (signifikante Unterschiede zwischen den Kursen auf dem 5%-Niveau). Der Lernerfolg wurde insgesamt etwas besser als mit einem Buch eingeschätzt, wobei die Bearbeitungszeit für alle Kurse etwa gleich lang wie das Lernen mit einem Buch angegeben wurde.

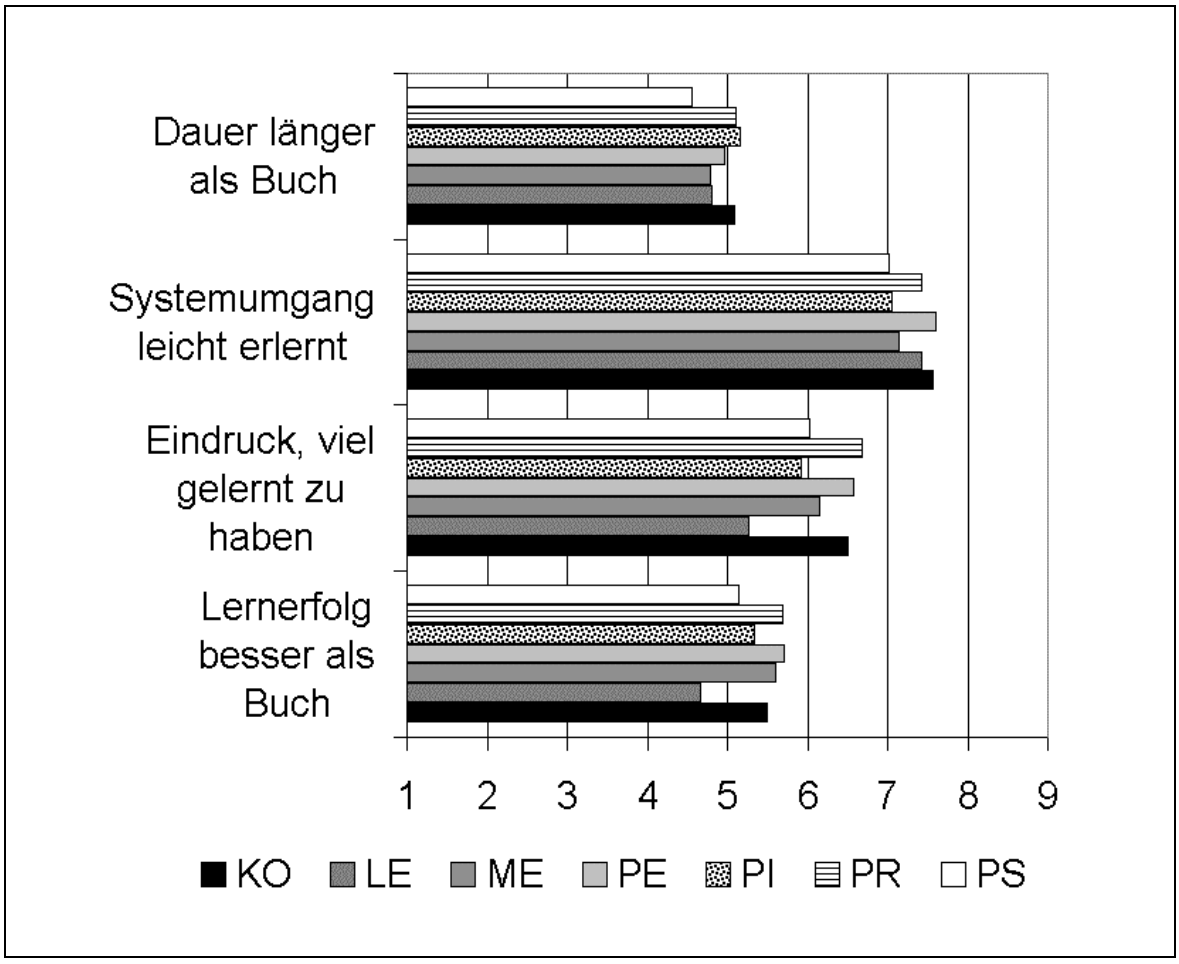


Abb. 5: Evaluation von Lernerfolg und Systembedienung für die Kurse „Kommunikation“ (KO), „Leistungsbeurteilung“ (LE), „Methoden“ (ME), „Personenwahrnehmung“ (PE), „Piaget“ (PI), „Problemlösen“ (PR) und „Psychologie“ (PS).

Die Beurteilung der Unterstützung durch Annotation sowie der Navigationsunterstützung ist in Abbildung 6 dargestellt. Die Kursnavigation wurde überwiegend als leicht und die Orientierung im Kurs überwiegend als gut beschrieben (7 bis 8 von 9 Punkten). Die Annotation der Seiten, die Seitenvor-

schläge sowie die allgemeine Anpassung des Lernsystems an die Lernenden wurde eher als gut eingestuft (5.5 bis 7 von 9 Punkten). Die Unterschiede zwischen den Kursen sind jeweils nicht signifikant.

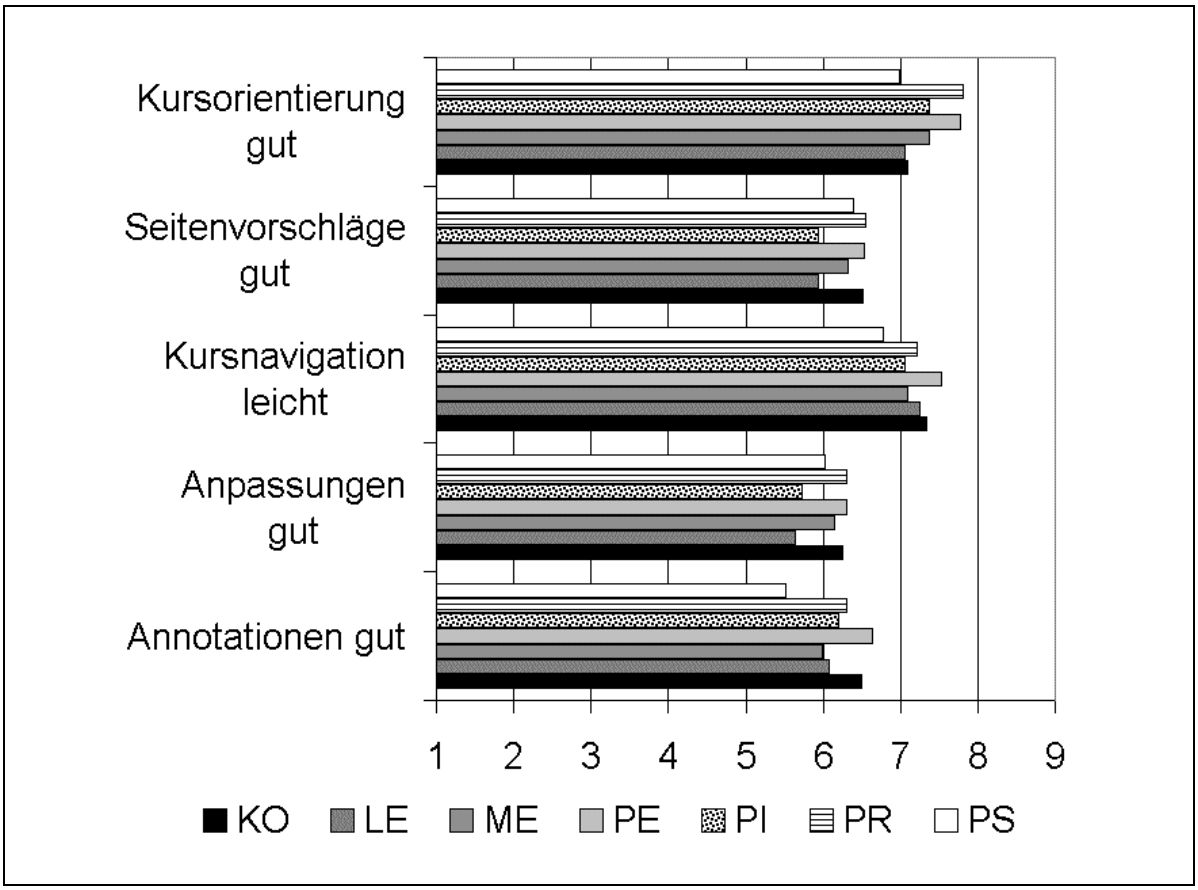


Abb. 6: Evaluation von Annotation und Navigation in den Lernkursen für die Kurse „Kommunikation“ (KO), „Leistungsbeurteilung“ (LE), „Methoden“ (ME), „Personenwahrnehmung“ (PE), „Piaget“ (PI), „Problemlösen“ (PR) und „Psychologie“ (PS).

Bei der Frage, ob die Studierenden empfehlen würden, die Kurse in den Lehrveranstaltungen zu bearbeiten, schwankten die Angaben der Studierenden für eine Zustimmung zwischen 80% (Kurs „Leistungsbeurteilung“) und 93,8% (Kurs „Personenwahrnehmung“).

In *Veranstaltung D* wurden im Rahmen einer Evaluation der Gesamtveranstaltung die Fragen erhoben, ob die Internetkurse als hilfreich beziehungsweise als zu aufwändig empfunden wurden. Die Ergebnisse sind in Abb. 7 dargestellt. Die Kurse wurden von den 66 Studierenden, die den Fragebogen beantworteten, überwiegend (84,8%) als hilfreich eingeschätzt. Aber von über der Hälfte der Studierenden (71,2%) wurden die Kurse auch als zu aufwändig eingestuft.

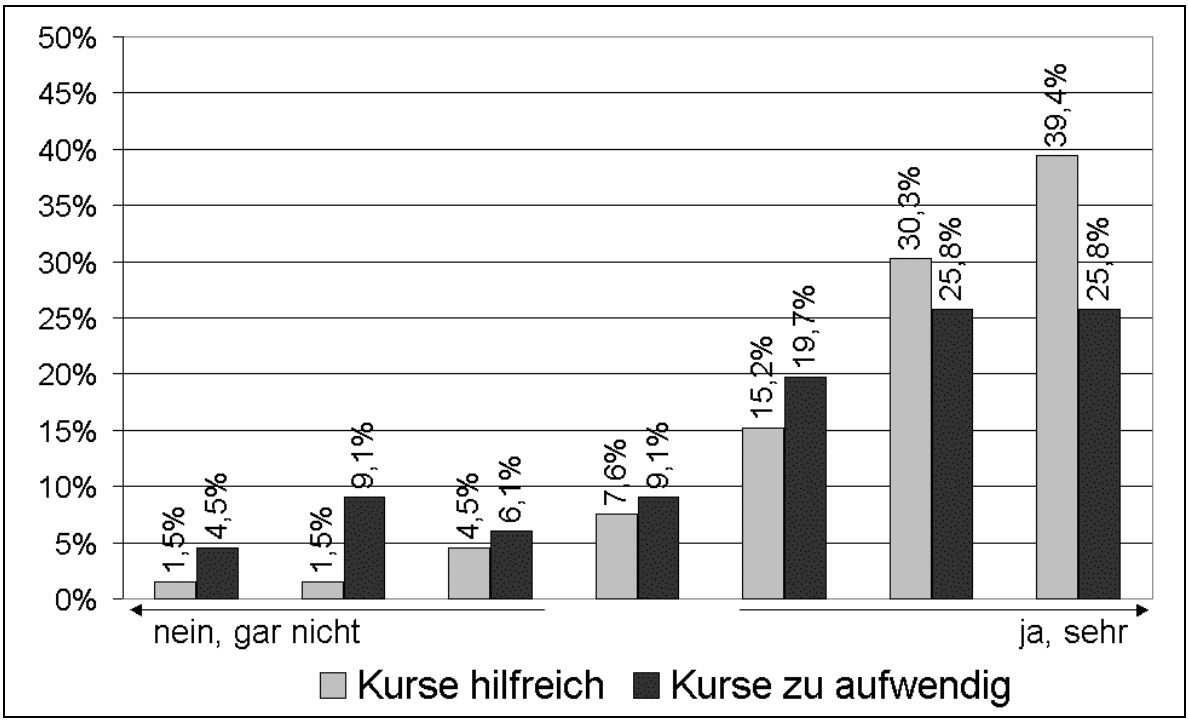


Abb. 7: Einschätzung der Kurse in einer Abschlussevaluation auf einer 7-stufigen Skala zu den Fragen „Waren die Kurse hilfreich?" und „Waren die Kurse zu aufwändig?".

5 Diskussion und Ausblick

Ziel des Projektes PSI ist es, in der Einführungsveranstaltung zur Psychologie für Lehramtsstudierende eine Trennung der reinen Wissensvermittlung von der Vertiefung und Reflexion zu ermöglichen. Die in diesem Beitrag beschriebenen Evaluationsstudien zeigen, dass eine Vermittlung des Wissens über virtuelle Lernkurse geeignet ist, diesem Ziel näher zu kommen. In der ersten Studie konnte gezeigt werden, dass die Aneignung des Wissens über einen adaptiven Internetkurs zumindest nicht schlechter gelingt als mit einer traditionellen Vorlesung und dass diese Form der Vermittlung von den Studierenden akzeptiert wird. In der zweiten Evaluationsstudie wurde gezeigt, dass auch der umfassende Einsatz solcher Internetkurse akzeptiert wird, auch wenn der Arbeitsaufwand als sehr hoch eingeschätzt wird. Dabei zeigt sich, dass die Akzeptanz der Kurse variiert und offensichtlich von der in den Kursen realisierten Multimedialität und Interaktivität abhängt. Der Kurs „Leistungsbeurteilung", der bisher noch die wenigsten multimedialen Elemente enthält, wurde durchgehend am schlechtesten bewertet. Darüber hinaus hängt die Motivation, tatsächlich mit den virtuellen Kursen zu lernen, sehr stark von der Einbindung in die Lehrveranstaltung ab. Wird die Bearbeitung der Kurse nur

empfohlen, sonst jedoch weiter kein Bezug auf die Kurse genommen (z.B. in Form von Klausuren), so ist die Motivation, die Kurse vollständig zu bearbeiten, nur gering. Hier kommt der große Arbeitsaufwand wesentlich zum Tragen. Eine Anerkennung der in den virtuellen Kursen erbrachten Leistungen führt dazu, dass die Internetkurse von einem Großteil der Studierenden vollständig und erfolgreich bearbeitet werden.

Bei aller positiven Rückmeldung zu den virtuellen Kursen muss allerdings berücksichtigt werden, dass die Entwicklung der Kurse einen enormen Aufwand darstellt, der nur gerechtfertigt ist, wenn diese Kurse auch in vielen Lehrveranstaltungen mit einer großen Anzahl von Studierenden und über einen längeren Zeitraum eingesetzt werden. Darüber hinaus ist der permanente Betreuungsaufwand für die Kurse nicht zu unterschätzen. Dazu gehört insbesondere auch die regelmäßige Verfügbarkeit von Tutoren, die die Lernenden bei ihren Fragen unterstützen. Hinzu kommt der (zumindest im Rahmen eines Projektes) anfallende Aufwand für die kontinuierliche Evaluation des Einsatzes der Kurse. Der hier dokumentierte Erfolg des Einsatzes der virtuellen Kurse und die positiven Rückmeldungen auch der Lehrenden rechtfertigen aber den hohen Entwicklungsaufwand.

Weiteres Ziel des Projektes ist es, die virtuellen Kurse zu vervollständigen, um so für alle Einheiten (Module) der Lehrveranstaltung begleitende Internetkurse anbieten zu können. Ein weiteres Ziel wird es sein, die kommunikativen Möglichkeiten, die in der Lernplattform gegeben sind, stärker als bisher zu nutzen. Da sich bislang die Studierenden alleine mit dem Lernstoff in den Kursen beschäftigen, wäre zu überlegen, wie Gruppenarbeiten zu den Kursen über das Internet das Lernen vertiefen können. Mit der zunehmenden Verfügbarkeit von Internetzugängen könnte solch eine Form der Lernkooperation zu einer weiteren Vertiefung des Lernens und damit zu langfristigen Erfolgen führen.

Alle beschriebenen Kurse können über die folgende Seite frei per Gastzugang aufgerufen werden: http://art.ph-freiburg.de/na/Psychologie. Informationen zu NetCoach gibt es unter http://www.net-coach.de.

Literatur

Anderson, J.R., Corbett, A.T., Koedinger, K.R., & Pelletier, R. (1995). Cognitive tutors: Lessons learned. *The Journal of the Learning Sciences*, 4, 167–207.

Herzberg, F., Mausner, B. & Snyderman, B.B. (1959). *The motivation to work* (2nd edn.). New York: Wiley.

Klein, B. & Weber, G. (2002). Die Realisierung von Adaptivität mit dem Internet-Autorensystem NetCoach. In U. Rinn & J. Wedekind (Hrsg.). *Referenzmodelle netzbasierten Lehrens und Lernens* (S. 101–118). Münster: Waxmann.

Schofield, J.W., Evans-Rhodes, D., & Huber, B.R. (1990). Artificial intelligence in the classroom: The impact of a computer-based tutor on teachers and students. *Social Science Computer Review*, 8, 24–41.

Weber, G. (1999). Adaptive learning systems in the World Wide Web. In J. Kay (eds.), *User modeling: Proceedings of the Seventh International Conference, UM99* (pp. 371–378). Vienna: Springer.

Thomas Jechle

Psychologieseminare im Internet – Kommentar zum Projekt „PSI“

Zusammenfassung

In dem nachfolgenden Kommentar wird das Projekt „PSI – Psychologieseminare im Internet“ aus verschiedenen Blickwinkeln betrachtet. Zunächst wird das gesamte Lernarrangement, von dem die virtuellen Lernkurse nur einen Teil darstellen, in den Blick genommen (Lernszenario). Im zweiten Abschnitt steht das didaktische Design der virtuellen Lernkurse im Vordergrund und damit die Frage nach den verschiedenen Elementen dieser Kurse und deren Zusammenwirken. Der letzte Abschnitt beschäftigt sich mit der Gestaltung des Lernmaterials selbst.

Ausgewählte Inhalte aus der Diskussion, die im Anschluss an den Kommentar erfolgte, sind in die jeweiligen Abschnitte eingearbeitet.

1 Das Szenario

Im Projekt „PSI – Psychologieseminare im Internet“ werden Präsenzvorlesungen durch ein Lernangebot im Internet (virtuelle Lernkurse) ergänzt. Es handelt sich also um ein sogenanntes „hybrides“ Lernangebot bzw. „Blended Learning“. Der besondere Vorteil einer solchen Kombination von Präsenz- und Online-Lernen besteht darin, dass Stärken beider Lernformen miteinander verbunden und gleichzeitig deren jeweilige Schwächen ausgeglichen werden können. Eine Stärke des Online-Lernens besteht zweifellos in der Flexibilität, mit der das Lernen individuellen Bedürfnissen hinsichtlich Lernzeitpunkt, Lernort, Lerngeschwindigkeit und Lerntiefe angepasst werden kann. Eine Stärke des Präsenzlernens liegt in der Möglichkeit zum unmittelbaren sozialen Austausch zwischen den Akteuren. Diese Vorteile in einer Veranstaltungsform miteinander zu verbinden, ist ausgesprochen attraktiv und entsprechend wird „Blended Learning“ in der öffentlichen Diskussion derzeit besonders favorisiert. Diese positive Wertschätzung entbindet aber nicht von der Notwendigkeit, die beiden Lehr-Lernformen didaktisch sinnvoll aufeinander zu beziehen,

d.h. jeder der beiden Lernformen eine Funktion im Hinblick auf die Gesamtveranstaltung zuzuweisen.

Im Projekt „PSI – Psychologieseminare im Internet“ waren es vier Dozenten, von denen die virtuellen Lernkurse im Rahmen ihrer Lehrveranstaltungen eingesetzt wurden. Hinsichtlich der Art der funktionalen Verknüpfung gab es eine recht große Spannbreite: Im einfachsten Fall wurden die Kurse als freiwillige Ergänzung zu den Vorlesungen gesehen. Eine sehr viel engere Verknüpfung ist in dem Fall gegeben, in dem die virtuellen Lernkurse als Vorbereitung für die Präsenzveranstaltung genutzt wurden. Das heißt, die eigentliche Aneignung der Lerninhalte erfolgte durch die Bearbeitung der Lernkurse vor dem Präsenztreffen. In den Präsenztreffen selbst wurden dann Themen, die vom jeweiligen Dozenten und den Studierenden gemeinsam ausgewählt wurden, vertiefend behandelt. Es liegt auf der Hand, dass nur im letztgenannten Fall von einer didaktisch sinnvollen, funktionalen Verknüpfung gesprochen werden kann, die die Entwicklung der Online-Kurse rechtfertigt. Zudem zeigen die Evaluationsergebnisse, dass die Akzeptanz der virtuellen Lernkurse bei den Studierenden besonders dort gegeben ist, wo die Kurse als sinnvoller Bestandteil der gesamten Veranstaltung erfahren werden.

In der Diskussion wurde darauf hingewiesen, dass die hier beschriebene Form des Blended Learning bei Studierenden mitunter auf Vorbehalte stößt, weil damit auf den ersten Blick ein deutlicher Mehraufwand verbunden zu sein scheint: Neben der Zeit für die Präsenzveranstaltung ist auch noch Zeit für das Durcharbeiten der Kurse aufzuwenden. Dem ist allerdings entgegen zu halten, dass auch bei einer Präsenzvorlesung Vor- und Nachbereitungszeiten in durchaus vergleichbarem Umfang (ca. 1–2 Stunden) zu veranschlagen sind.

Als problematisch erweist es sich häufig auch sicher zu stellen, dass die zur Vorbereitung vorgesehenen Lerninhalte tatsächlich vor der Veranstaltung bearbeitet werden. In der Diskussion wurde von verschiedenen Erfahrungen und Lösungsansätzen berichtet. Grundlegend – wenn auch oft nicht selbstverständlich – ist, dass für alle Beteiligten der Sinn und Nutzen der Vorbereitungsphase klar ist und dieses Modell konsequent durchgeführt wird. Berichtet wurde bspw. von positiven Erfahrungen mit der Vorgabe von Aufgaben, die während der Vorbereitung mit Hilfe des Lernmaterials zu erfüllen sind.

2 Didaktisches Design der Online-Kurse

Bei der Gestaltung von Online-Lernangeboten bietet sich das Internet sowohl als Distributionsmedium für Lerninhalte als auch als Kommunikationsmedium an, mit dessen Hilfe nicht nur die Betreuung von Lernenden durch Lehrende sondern auch medienvermittelte soziale Lernformen realisiert werden können.

Im Projekt „PSI – Psychologieseminare im Internet“ wird über das Internet das Lernmaterial von insgesamt neun Kursen distribuiert. Das hierfür verwendete Learning Management System „NetCoach“ bietet außerdem die gängigsten Kommunikationswerkzeuge an:

- eine Möglichkeit, mit dem Tutor per E-Mail Kontakt aufzunehmen,
- einen Chatraum,
- ein Diskussionsforum,
- eine Ablagemöglichkeit für Dateien.

Im vorliegenden Fall schränkt die große Zahl der Studierenden (insgesamt ca. 900) die Möglichkeiten zur individuellen Betreuung und zur Nutzung der gruppenbezogenen Kommunikationswerkzeuge (z.B. Chat, Foren) deutlich ein. Hinzu kommt, dass Kommunikationsbedürfnisse unter den Studierenden bzw. zwischen Studierenden und Lehrenden zum größten Teil in den Präsenztreffen befriedigt werden können. Dies gilt zumindest in dem Fall, in dem die Präsenztreffen zur Vertiefung, Reflexion und Diskussion der Lerninhalte genutzt werden.

Dennoch ergab die Diskussion Vorschläge, wie Kommunikationswerkzeuge trotz der gegebenen Bedingungen sinnvoll integriert werden könnten. So bietet sich das Diskussionsforum an, um im Vorfeld der Präsenztreffen diejenigen Themen, die dort intensiver behandelt werden sollen, zu sammeln und auszuwählen (agenda setting).

3 Lernmaterial

Die virtuellen Lernkurse im Projekt „PSI – Psychologieseminare im Internet“ wurden mit Hilfe des Learning Management Systems „NetCoach“ erstellt und werden damit auch im Internet distribuiert. Hinsichtlich Benutzerfreundlichkeit und Ergonomie ist das System einfach, aber funktional, und entspricht durchaus den üblichen Standards (vgl. Abb. 1).

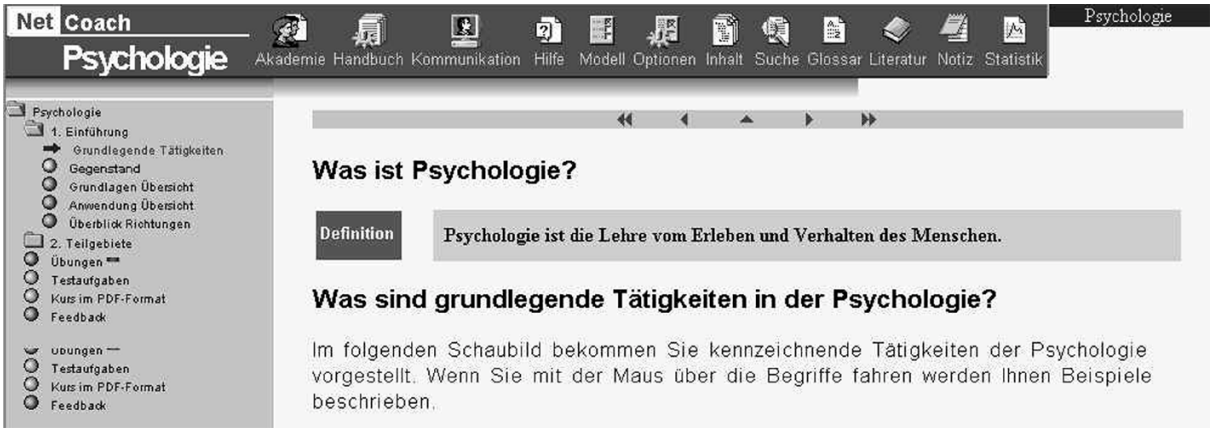


Abb. 1: Bildschirmausschnitt zur Navigation innerhalb der Online-Kurse

Das hier vorliegende Lernmaterial ist überwiegend textbasiert. Auf den Einsatz dynamischer Medien wie Audio und Video wurde verzichtet. Zweifellos würde sich der Einsatz dieser Medien bei einigen Themen (z.B. Gruppen, Kommunikation) anbieten, er würde aber andererseits die Produktionskosten deutlich erhöhen.

Grundsätzlich stellt sich bei der Erstellung von überwiegend textbasiertem Material die Frage, für welche Bearbeitungsform das Material optimiert werden soll: für die Bearbeitung am Bildschirm oder am Ausdruck. Im vorliegenden Fall wird versucht, beiden Bearbeitungsformen gerecht zu werden. Um die Bearbeitung am Bildschirm attraktiver zu gestalten, sind die Texte um grafische, interaktive und animierte Elemente ergänzt. Für die offline-Bearbeitung wird eine PDF-Version des Textes angeboten, bei der dann auf die interaktiven und animierten Elemente verzichtet werden muss.

Die Kurse sind von der Ebene des Kurses über die Ebene der Kapitel und Teilkapitel bis zur Ebene einzelner Bildschirmseiten hierarchisch und einheitlich strukturiert. Funktionale Textteile wie Übungen, Tests, Beispiele oder Definitionen sind deutlich und konsistent hervorgehoben. Für die Lernenden bedeutet dies, dass sie sich einmalig in die Bedienung der Lernumgebung einarbeiten (z.B. anhand der „Einführung“) und sich danach auf die Bearbeitung des Lernmaterials konzentrieren können.

Ein spezielles Merkmal der vorliegenden Lernkurse ist deren Adaptivität. Allgemein gründet die Entwicklung adaptiver Lernsysteme auf der Idee, dass es möglich ist, verschiedene, für das Lernen bedeutsame Lernermerkmale zu erheben und zu einem Lernermodell zu verdichten. Dieses Lernermodell ist dann die Grundlage für automatisierte Reaktionen des Systems zur Unterstützung des Lernprozesses, beispielsweise die Vorgabe oder Empfehlung eines bestimmten Lernwegs. Es bestehen allerdings auch durchaus berechtigte Zweifel, ob die für die Entscheidung über den Lernweg wichtigen Variablen im Ein-

zelfall wirklich valide und reliabel erhoben werden können. Problematisch sind jedenfalls solche Formen der Adaptivität, die für den Lernenden nicht transparent sind. Sie widersprechen zudem dem Bild aktiv konstruierenden und selbstgesteuerten Lernens.

Auch im vorliegenden Fall zielt die Adaptation darauf ab, dem Lernenden einen bestimmten Lernweg nahe zu legen. Das zugrunde liegende Lernermodell kann hier allerdings vom Lernenden eingesehen und bearbeitet werden (s. Abb. 2). Die Adaptationen, die das System vorschlägt, sind damit für den Lernenden jederzeit transparent. Hinzu kommt, dass die Adaptation nicht restriktiv ist. Der Lernende kann selbst entscheiden, ob er die Empfehlung des Systems annimmt oder nicht.

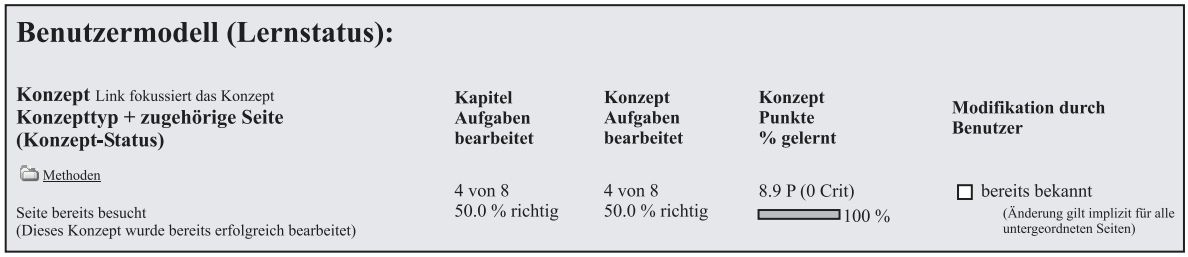


Abb. 2: Bildschirmausschnitt zum Lernermodell

In Verbindung mit Einstiegstests, die in manchen Kursen zur Verfügung stehen, ermöglicht die Adaptivität des Systems dem Lernenden einen gezielten Zugriff auf noch nicht beherrschte Lerninhalte.

Eine besondere Stärke der virtuellen Lernkurse ist der Einsatz interaktiver Animationen, die nicht – wie häufig zu beobachten – reine Füll- oder Abwechslungsfunktion haben, sondern die Lernenden zu einer aktiven Auseinandersetzung mit den Lerninhalten veranlassen.

Abbildung 3 zeigt ein einfaches Beispiel für eine interaktive Grafik. Über den Button „Weiter“ können zusätzliche Konzepte in die Grafik eingeblendet werden, deren Komplexität damit schrittweise erhöht wird. Durch Anklicken der einzelnen Konzepte können zugehörige Erläuterungen und Beispiele angezeigt werden.

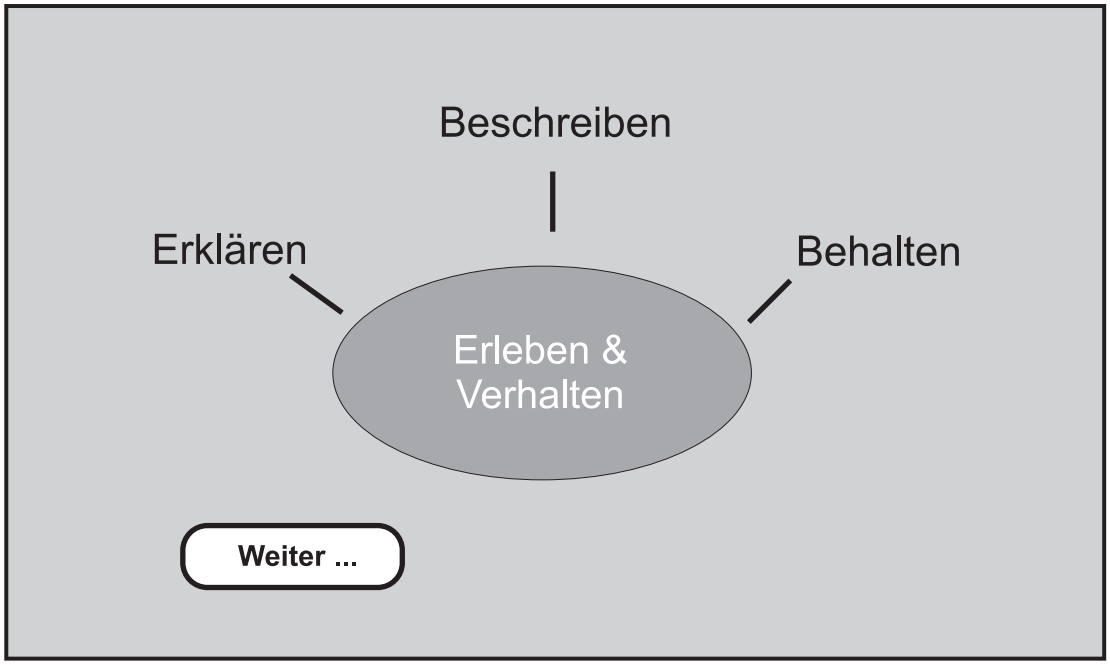


Abb. 3: Beispiel für eine interaktive Grafik

Ein Beispiel für eine interaktive Übung zeigt Abbildung 4. Hier geht es darum, durch Verschieben der Begriffe eine Concept Map zu erstellen, in der räumliche Nähe sowie Über- und Unterordnungsverhältnisse zwischen den Konzepten das eigene begriffliche Verständnis widerspiegeln.



Abb. 4: Beispiel für eine interaktive Übung

Neben den Animationen erhöhen auch die Tests und Übungen am Ende der einzelnen Bildschirmseiten und Kapitel den Grad der Interaktivität der Kurse.

Lernmaterial soll zu möglichst vielfältigen Formen der Auseinandersetzung mit den Lerninhalten anregen. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick zu den verschiedenen Lernaktivitäten, die aufgrund der Gestaltung der virtuellen Lernkurse möglich sind.

Tab. 1: Lernaktivitäten in virtuellen Lernkursen

Lernaktivität	Gestaltungsmerkmale der virtuellen Lernkurse
Inhaltsüberblick/Gezielter Inhaltszugriff	Hierarchisches, aufklappbares Inhaltsverzeichnis
Lernweg planen/organisieren	Farbliche Markierungen von Lerninhalten je nach Bearbeitungsstand
Lehrstoff durcharbeiten (online)	Text mit Grafiken, interaktiven und multimedialen Elementen
Lehrstoff offline bearbeiten	Download von PDF-Datei
Notizen anfertigen	Notizfunktion
Inhaltliche Hilfe anfordern	E-Mail Link zum Tutor
Individuelle Lernerfolgskontrolle	Selbstkontrolltests nach jedem Kapitel
Weiterlernen	Links, Literaturhinweise
Kommunikation mit anderen Teilnehmern	Chat, Forum

4 Fazit

Im Projekt „PSI – Psychologieseminare im Internet“ wurde durch die Entwicklung der virtuellen Lernkurse die Möglichkeit geschaffen, in einer schwierigen Lehrsituation (hohe Zahl von Studierenden in einer Pflichtveranstaltung) neue didaktische Wege zu gehen, die durchaus zu einer Verbesserung der Qualität von Lehre führen können. Der Schwerpunkt liegt dabei weniger auf einem ausgefeilten Design und multimedial aufwändigen Produktionen, sondern auf fachlicher und didaktischer Qualität.

Zu wünschen wäre, dass das vorhandene Lernmaterial von allen beteiligten Lehrenden dafür genutzt wird, um nach sinnvollen Kombinationen und Weiterentwicklungen der gewohnten Lehrpraxis zu suchen. Eine didaktisch funktionale und für die Studierenden nachvollziehbare sinnvolle Verknüpfung von Online- und Präsenzelementen zu einem Gesamtszenario dürfte sich positiv auf

die Akzeptanz eines solchen Lehrangebots auswirken – selbst dann, wenn damit ein höherer Lernaufwand verbunden wäre. Ferner wäre es interessant zu prüfen, inwieweit sich die vorhandenen Kommunikationswerkzeuge stärker als bisher im Rahmen der Lernkurse nutzen lassen. In jedem Fall erscheint es notwendig, dass sowohl Lehrende als auch Studierende die Bereitschaft zeigen, die traditionellen Organisationsformen und letztlich auch das eigene Lehr- und Lernverhalten in Frage zu stellen und den neuen Möglichkeiten anzupassen.

Katharina Cramer, Erhard Cramer, Udo Kamps

Die elementar-modulare Struktur der Lehr- und Lernumgebung EMILeA-stat

Zusammenfassung

Im Rahmen des Förderprogramms „Neue Medien in der Bildung" unterstützt das Bundesministerium für Bildung und Forschung (bmb+f) das Projekt „e-stat", in dem unter der Bezeichnung EMILeA-stat eine multimediale, internetbasierte und interaktive Lehr- und Lernumgebung zur angewandten Statistik entwickelt und realisiert wird. Nach einer kurzen Einführung in das Projekt werden die Struktur von EMILeA-stat, Charakteristika und Kernziele skizziert. Insbesondere wird die elementar-modulare Struktur erläutert und im Detail veranschaulicht.

1 Die Lehr- und Lernumgebung EMILeA-stat

1.1 Das Projekt e-stat

Ziel des Projekts „e-stat"[1] ist die Entwicklung einer multimedialen, interaktiven und internetbasierten Lehr- und Lernumgebung in der angewandten Statistik, wobei dieses Fachgebiet im weiteren Sinne verstanden wird. Die Umgebung wird mit der eingetragenen Marke EMILeA-stat bezeichnet, deren Buchstaben für die zentralen Attribute des Systems stehen; im Englischen bilden die Buchstaben ein Akronym für den Titel „An **e**lectronic, **m**ultimedia, **i**nteractive, and web-based **l**earning and teaching **e**nvironment in **a**pplied **stat**istics". Detaillierte Informationen über das Projekt, die beteiligten Hochschulen (unter Federführung der Universität Oldenburg), die Antragstellerinnen und Antragsteller, die assoziierten Partnerinnen und Partner sowie die Wirtschaftspartner können im Internet unter der URL www.emilea.de abgerufen werden. Im Springer-

1 Im Programm „Neue Medien in der Bildung (Förderbereich Hochschulen)" des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (bmb+f) wird das Projekt mit dem Arbeitstitel „e-stat" für eine Laufzeit von drei Jahren (April 2001 bis März 2004) gefördert. Nähere Informationen zu den Zielen, Inhalten und Partnern des Projekts sowie Kontaktmöglichkeiten finden Sie unter http://www.emilea.de.

Verlag erscheint eine projektbegleitende Medienreihe unter der Bezeichnung „EMILeA-stat: Neue Medien in der angewandten Statistik“.

Die Realisierung der zu Grunde liegenden XML-basierten Lehr- und Lernumgebung erfolgt in der Abteilung für Lehr- und Lernsysteme unter Leitung von Prof. Dr. Claus Möbus an der Universität Oldenburg. Für weitere Informationen zu den technischen Einzelheiten sei an dieser Stelle auf die in der Literatur aufgeführten Publikationen von C. Möbus et al. verwiesen.

Weitere Artikel zu den Themenfeldern der Arbeitsgruppen im Projekt e-stat sind im Sammelband von W. Härdle und B. Rönz (2002) enthalten.

Ausgangspunkt für den Projektantrag war die Feststellung, dass anwendbare quantitative Methodik – hier insbesondere das Umfeld der Statistik – ein wesentlicher Bestandteil der Ausbildung in Schulen (durch die Curricula vorgegeben), in vielen Studiengängen (z.B. Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Psychologie oder Medizin) und in sehr unterschiedlichen berufsbegleitenden Fortbildungsmaßnahmen ist. Hieran anknüpfend ist die zentrale Idee, mit der Lehr- und Lernumgebung EMILeA-stat ein System zu entwickeln, um die genannten und andere Interessierte (z.B. im Selbststudium, in der situativen Nutzung des Systems als Informationsforum) aus- und weiterzubilden bzw. zu informieren.

Die derzeit für EMILeA-stat bearbeiteten Themenfelder sind u.a. deskriptive und induktive Statistik, explorative Datenanalyse, grafische Darstellungen und Verfahren, rechnergestützte interaktive Statistik, mathematische Grundlagen der angewandten Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung, statistische Verfahren in der Finanz- und Versicherungsmathematik, Modellierung und Prognose von Finanzmarktdaten, statistische Controllinginstrumente, statistische Ökologie, Szenario Versicherungs- und Börsenspiel, Produktionsszenario, Unternehmensplanspiele unter Einbindung statistischer Methodik sowie eine virtuelle Unternehmung im Sinne einer reichhaltigen und praxisnahen Anwendungsumgebung für statistische Methodik.

1.2 Kernmerkmale

Das System EMILeA-stat dient der Bereitstellung von Wissensinhalten der Statistik (in einem weiten Verständnis) für unterschiedliche Zielgruppen in verschiedenen Kontexten. Dabei sollen die Benutzerin und der Benutzer in der Lage sein, sowohl weitgehend unabhängig und selbstständig durch die Wissenslandschaft zu navigieren, als auch sich geführt in Form von Kursen einen Wissensbereich zu erarbeiten. Weiterhin kennzeichnen Visualisierungen,

Interaktionen und kontextbezogenes Lernen als zentrale, konzeptionelle Aspekte die Lehr- und Lernumgebung EMILeA-stat als ein Nutzer-orientiertes System.

Mit den didaktischen Möglichkeiten der Multimedialität, der Internetbasiertheit und der Interaktivität, die „Neue Medien“ eröffnen, soll ein innovativer Beitrag zur Qualitätsverbesserung in der praxisnahen Aus- und Fortbildung geleistet werden. Die in EMILeA-stat entwickelten Inhalte (Texte und Visualisierungen) können in unterschiedlichem Umfang in der Unterstützung der Präsenzlehre und im internetbasierten Studium eingesetzt werden. Sie stehen zudem den interessierten Nutzerinnen und Nutzern via Internet im Sinne eines Informationsforums dauerhaft und in vollem Umfang zur Verfügung. Diese technische Umsetzung ermöglicht das Lernen unabhängig von Zeit und Ort und auch das in vielerlei Hinsicht erstrebenswerte selbstgesteuerte und eigenverantwortliche Lernen. In unserer von Informationen und Wissen geprägten Welt sind die Informationsgewinnung und Strategien zu deren Verarbeitung zu Schlüsselqualifikationen geworden, ohne deren Erwerb im Alltagsleben heute viele „Türen verschlossen“ bleiben. Eine Anleitung zu selbstgesteuertem, individualisiertem Lernen ist somit auch ein Heranführen an die Fähigkeit selbstorganisierter, dauerhafter Weiterbildung und dient der Bewusstmachung der zentralen Bedeutung von Fortbildung. Das Ziel ist die Hinführung von Zielgruppen zu lebensbegleitendem Lernen mit einer positiven Besetzung des Begriffs. Als ein weiterer Aspekt ist wesentlich, dass gerade situative und praxisnahe (authentische) Lernarrangements geeignet sind, aktives Wissen zu erzeugen und zu festigen sowie träges Wissen weitgehend zu verhindern.

Durch die Realisierung verschiedener Abstraktionsebenen in EMILeA-stat gelingt es, den Erfahrungshintergrund von Nutzerinnen und Nutzern angemessen und mit überschaubarem Erstellungsaufwand zu berücksichtigen. Die Einbindung von nutzerspezifischen Anwendungen, Views, Szenarien und Planspielen dient der motivationalen Heranführung an die statistischen Inhalte wie auch deren Einübung und Vertiefung und bietet Lernenden und Lehrenden vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten. Parallel zum Erlernen statistischer Inhalte wird im System der Erwerb von Medienkompetenz unterstützt, indem einerseits durch die Integration von Statistical Engines der direkte Bezug zur Umsetzung von Methodik auf konkrete Anwendungen hergestellt wird. Die Einbindung der oben genannten Software erlaubt den individuellen Zuschnitt auf spezielle Probleme und Aufgabenstellungen. Andererseits soll die Nutzung eines internetbasierten Informationssystems auch dazu motivieren, in anderen Kontexten oder im erweiterten inhaltlichen Zusammenhang Informationen über das Internet zu gewinnen, auszuwerten und anzuwenden, die Möglichkeiten der „Neuen Medien“ zu erkennen und passiv sowie aktiv im eigenen Umfeld ziel- und

bedarfsgerecht zu nutzen. Die so erworbene Medienkompetenz ist eine wichtige Schlüsselqualifikation. Daher wird derzeit häufig dazu aufgerufen, die „Neuen Medien“ stärker in die Ausbildung zu integrieren. Beispielsweise fordert das HRK-Plenum in einer Pressemitteilung vom 19. Februar 2003 in der Überschrift: „Neue Medien in der Hochschullehre dauerhaft etablieren!“

Von Beginn an wurde bei der Entwicklung von EMILeA-stat darauf fokussiert, eine hohe Verbreitung und Einsetzbarkeit in allen Formen des Lehrens und Lernens in der angewandten Statistik zu erreichen. Dies gelingt im Bereich der Lehre jedoch nur dann, wenn Dozentinnen und Dozenten weitgehende Freiheiten in der Zusammenstellung vorhandener Inhalte haben und, falls gewünscht, auch Einfluss auf die Gestaltung der Inhalte nehmen können. Die gesamte Konzeption der Lehr- und Lernumgebung EMILeA-stat ist – wie in den genannten Kernmerkmalen deutlich wird – auf eine effiziente Einsetzbarkeit und eine funktionelle Adaptierbarkeit an die jeweiligen Bedürfnisse von Lehrenden und Lernenden ausgerichtet. Dies wird auf der informationstechnologischen Seite durch entsprechende Autorenwerkzeuge und Tutorials unterstützt. Zudem soll nichtkommerzielle Ausbildung und Schulung dauerhaft kostenlos und frei zugänglich sein. Das Design der Umgebung ermöglicht es außerdem problemlos, weitere Wissensbereiche einzubinden.

Die beschriebene Zielsetzung beinhaltet auch eine Offenheit des Verbundes, weitere aktive assoziierte Partnerinnen und Partner in die Inhaltsentwicklung einzubeziehen, wobei Maßnahmen zur Qualitätssicherung sowohl Homogenität als auch Güte garantieren. Lehrende sind somit eingeladen, statistische Inhalte und Anwendungsumgebungen im System EMILeA-stat bereitzustellen.

1.3 Lehr- und Lernkonzepte in EMILeA-stat

Die Struktur von EMILeA-stat unterstützt die Umsetzung unterschiedlicher Lehr- und Lernkonzepte. Ein Defizit in der herkömmlichen Präsenzlehre zu quantitativen Lehrinhalten besteht in der oftmals mangelnden Akzeptanz der Studierenden hinsichtlich der Bedeutung, der Notwendigkeit und der Nützlichkeit. Die Verwendung der „Neuen Medien“ eröffnet beim E-Learning wie auch in der konventionellen Lehre völlig neue Möglichkeiten. Punktuell und „just in time“ können authentische Beispiele, praxisnahe Anwendungen oder umfassende Realisationen in die Präsenzlehre eingeflochten werden, die ansonsten den zeitlichen Rahmen sprengen würden und für die mit herkömmlichen Mitteln ein unverhältnismäßig hoher Aufwand entstünde.

In der Vermittlung statistischer Methodik lassen sich unter Verwendung von EMILeA-stat beispielsweise die folgenden Lehr- und Lernkonzepte umsetzen:

- *Methodisch-geführt*: Erlernen von statistischer Methodik über einen vorgegebenen Weg (d.h. über einen (seriellen) Kurs).
- *View-geführt*: Beispiele aus einem spezifizierten Anwendungsgebiet dienen der Motivation.
- *Szenario-geführt*: Ausgangspunkte für das situative Erlernen statistischer Methodik liegen in einem komplexen Szenario.
- *Daten-geführt*: Ausgangspunkt ist ein (eigener) Datensatz.
- *Problem-geführt*: Consulting-Komponente innerhalb von EMILeA-stat liefert Methoden- und Auswertungsempfehlungen zu vielen nutzerdefinierten Problemen.

2 Die modulare Struktur von EMILeA-stat

2.1 Begründung des elementar-modularen Aufbaus

Ein zentraler konzeptioneller Aspekt der Lehr- und Lernumgebung EMILeA-stat ist die Umsetzung einer konsequent modularen Struktur. Ein Lehrtext zu einem mathematischen oder statistischen Inhalt – und dies ist auch verallgemeinerbar auf Texte anderer Wissensgebiete – lässt sich in unterschiedliche Bestandteile wie etwa motivierender/einleitender **Text**, **Bezeichnung** (d.h. mathematische Definition eines Objekts oder allgemeiner: Einführung eines Begriffs), **Eigenschaften** des definierten Objekts (d.h. mathematische Eigenschaft etwa in Form eines Satzes oder allgemeiner: Erläuterungen zum eingeführten Begriff), **Beispiel** (Anwendungskontext) und andere gliedern. Diese Bausteine eines Wissensbereiches bestimmen die Bedeutung des Wortes „Modul“ innerhalb von EMILeA-stat: Ein Modul wird als die kleinste (Wissens-) Einheit verstanden.

Eine solche Struktur der Wissensvorhaltung und -aufbereitung ist ein wesentlicher Faktor zur Sicherstellung einer verbreiteten Nutzung des Systems und dessen Nachhaltigkeit. Neben vielfältigen Vorteilen für die Nutzerinnen und Nutzer der Lehr- und Lernumgebung (beispielsweise Aktualität, Praxisnähe, Wahl der angebotenen Abstraktionsebenen (s. 2.2), Zusammenstellung von Views (s. 2.2), Gestaltung nutzerspezifischer Kurseinheiten (s. 2.2)) wird es Dozentinnen und Dozenten auf diese Weise ermöglicht, ihre Vorstellungen der Wissensvermittlung im Sinne unterschiedlicher Instructional Designs (s. 1.3) zu verwirklichen. Lerneinheiten, die bestehende Veranstaltungen abbilden oder die unter Einsatz der Möglichkeiten in EMILeA-stat von Lehrenden neu gestaltet sind, werden in Kursen abgelegt, die als jeweils serielle Abfolge von Modulen optional als geführte Navigation durch eine Inhaltsauswahl zur

Verfügung stehen. Kurse können von Lehrenden mit Hilfe eines „Warenkorbsystems“ zusammengestellt werden, wobei alle im System EMILeA-stat zur Verfügung stehenden Module genutzt werden dürfen. Jederzeit eröffnet sich der Nutzerin oder dem Nutzer eines Kurses jedoch durch die interne Verlinkung der einzelnen Module (s. 2.3) auch die Möglichkeit der freien Navigation durch die Angebote von EMILeA-stat.

Ein technischer Grund für den elementar-modularen Aufbau ist ebenfalls eng mit dem Thema Nachhaltigkeit verknüpft: Die Entwicklung von Lernplattformen schreitet einerseits zügig voran, andererseits bleibt eine Auswahlmöglichkeit für den konkreten Einsatz abhängig von den eigenen Zielen und Anforderungen sowie dem verfügbaren Budget. Es ist also für die nahe Zukunft bedeutsam, die personal- und daher kostenintensiv erstellten, multimedial und interaktiv umgesetzten Inhalte so zu gestalten, dass sie mit relativ geringem Aufwand in andere Lernumgebungen (kommerzielle wie Open Source Produkte) integriert und damit weiter verwendet werden können. Eine zusätzliche Verwendung bzw. Wiederverwendung von erstellten Inhalten ist natürlich auch in anderen Kontexten und Wissensbereichen denkbar, die mit der Nutzung einer spezifischen Plattform verbunden sind. In diesem Fall ist eine Portierung in andere Formate erforderlich. Inhaltlich unterstützt ein elementar-modulares Erstellungskonzept diesen Prozess der Integration in andere Wissenslandschaften in hohem Maße.

Zur begrifflichen Einordnung werden nachfolgend die in der Umgebung EMILeA-stat verwendeten Bezeichnungen in Kurzform vorgestellt. Die Objekte werden anschließend näher erläutert.

Modul:	kleinste (Wissens-) Einheit
Level:	Abstraktionsniveau in der Darstellung (A, B und C)
View:	Sichtweise auf das Wissen, nutzerorientierte Aufbereitung von Wissen (Motivation, Beispiele, Anwendungen)
Kurseinheit:	serielle Abfolge von (beliebigen) Modulen, zielgruppenspezifisch angeordnete Auswahl von Modulen
Kurs:	serielle Abfolge von Kurseinheiten
Szenario:	authentische oder praxisnahe Anwendungsumgebung

2.2 Die Modulstruktur

In EMILeA-stat sind Module als kleinste (Wissens-) Einheiten definiert; diese können Texte wie auch Visualisierungen sein. In den „Kernmodulen“ wird möglichst kontextneutral (aufgrund der vielfältig konzipierten Vernetzungen) das Grundwissen des entsprechenden Gebietes dargestellt. Einleitende und überleitende Texte wie auch Motivationen sind möglichst in Bereichen unseres Alltagslebens angesiedelt. Alle Module, die in Texten, Verfahren oder Beispielen und Anwendungen auf fachspezifische Gegebenheiten abzielen, sind den sogenannten Views zugeordnet. Ein „*View*“ ist also letztlich eine bestimmte Sichtweise auf das zu vermittelnde Wissen. Die Kernmodule, die in verschiedenen Bereichen der Statistik und für unterschiedliche Nutzergruppen von Interesse sind, werden aus Gründen der klaren Strukturierung dem View „Allgemein“ zugeordnet. Die Inhaltserweiterungen aus den fachspezifischen Sichtweisen (wie z.B. motivierende Texte und Beispiele aus den Wirtschaftswissenschaften oder der Psychologie) beziehen das kontextneutral abbildbare Grundwissen des Views „Allgemein“ ein. Ein fachspezifischer View kann von der Nutzerin und dem Nutzer gewählt (und jederzeit auch gewechselt) werden. Angeboten werden dann also die das Grundwissen umfassenden Kernmodule und die Module der gewünschten Sichtweise auf das Wissen (beispielsweise die wirtschaftswissenschaftliche Sichtweise mit ihren spezifischen Texten, Verfahren, Anwendungen und Interpretationen).

Nun haben die Nutzerinnen und Nutzer von EMILeA-stat nicht nur verschiedene fachliche Hintergründe und fachspezifische Bedürfnisse, sondern bewegen sich im Hinblick auf die quantitative Methodik auch auf unterschiedlichen *Abstraktionsniveaus*. Die Entwicklung eines Nutzer-orientierten Systems erfordert somit außerdem, dass die Inhalte auch unter diesem Aspekt flexibel und „passend“ sind, damit das Entstehen von Frustration bzw. Langeweile durch Über- oder Unterforderung möglichst vermieden wird. In EMILeA-stat werden daher die Inhalte, so weit es sinnvoll erscheint, auf drei Abstraktionsniveaus angeboten:

- **Level A** – ELEMENTARY (Beschreibung):
  Populärwissenschaftliche Darstellung für NutzerInnen mit geringen bzw. keinen Vorkenntnissen; auf den Einsatz von mathematischem Formalismus wird weitgehend verzichtet.
- **Level B** – BASIC (Grundlagen):
  Grundlagen der angewandten Statistik, z.B. für Nebenfachstudierende, Grundstudium Wirtschaftswissenschaften oder SchülerInnen der gymnasialen Oberstufe.

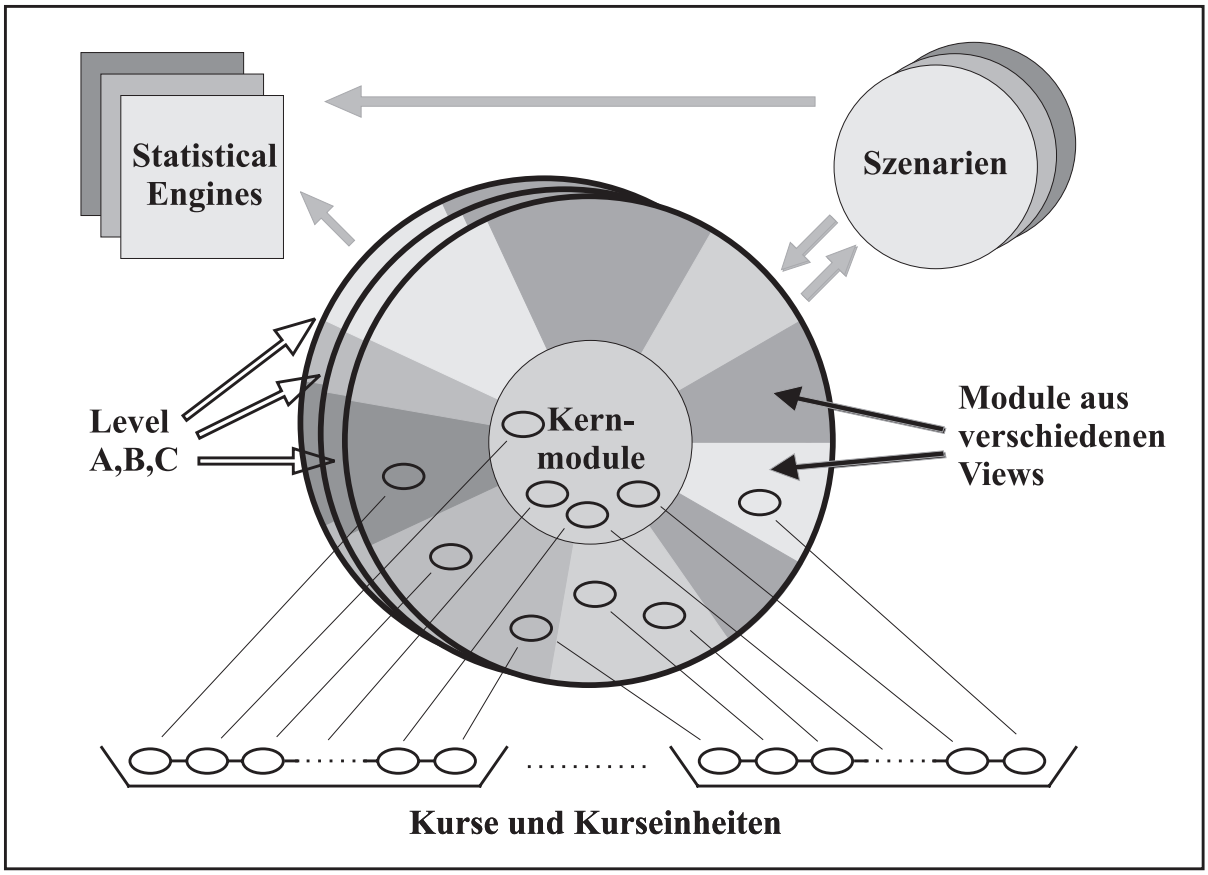
- **Level C** – ADVANCED (Vertiefung):
  Weiterführende Inhalte für Lehramtsstudierende der Sekundarstufe II, Studierende der Informatik, Statistik, Mathematik und Studierende im Hauptstudium Wirtschaftswissenschaften oder Psychologie.

Diese Aufteilung bezieht sich nicht nur auf theoretische Inhalte wie Definitionen oder Sätze, sondern auch auf die Aufbereitung der interaktiven Visualisierungen. Bei diesen Modulen bestimmt der Grad der Interaktivität den Schwierigkeitsgrad: Auf Level A ist wenig bis gar keine Interaktion vorgesehen, während interaktive Grafiken auf Level C oftmals als Analysewerkzeug zur Auswertung einiger Daten verwendet werden können. Aus lerntheoretischer Sicht wird ein hohes Maß an lehr-/lernzielbezogener Interaktivität grundsätzlich angestrebt. Die Ausgestaltung der interaktiven Visualisierungen auf unterschiedlichen Niveaus bietet nun die Möglichkeit zum zielgruppengerechten Einstieg in die jeweilige Thematik (zur Vermeidung anfänglicher Überforderung) und gegebenenfalls zur schrittweisen Heranführung an komplexere Strukturen. Auf der grafischen Oberfläche werden grundsätzlich über Buttons alle verfügbaren Abstraktionsniveaus sichtbar gemacht, so dass ein Wechsel jederzeit unkompliziert möglich ist. Es kann zudem hilfreich sein, ergänzend zu den formaleren Darstellungen auf Level B oder C die verbalen Erläuterungen auf Level A hinzu zu ziehen.

Die Gesamtheit der Module steht in der Lehr- und Lernumgebung der Nutzerin und dem Nutzer zur Verfügung. Sie bildet auch die Grundlage der von Lehrenden gestalteten Kurse oder Kurseinheiten, die als Vorschläge für serielle Abfolgen von Modulen verstanden werden und den Nutzerinnen und Nutzern angeboten werden. Die Module sind zudem mit den größeren Anwendungsumgebungen, den *Szenarien*, verknüpft: Einerseits wird aus Modulen heraus auf interessante Anwendungen verwiesen, andererseits kann von den Szenarien direkt auf Module oder Kurs(-einheiten) zugegriffen werden, um sich dort die punktuell benötigten Kenntnisse anzueignen. Konkret wird (exemplarisch) eine virtuelle Unternehmung konzipiert, in der in den unterschiedlichen Unternehmensbereichen (wie Produktion oder Verwaltung) Daten gesammelt, erhoben und generiert werden. Aufgrund der Daten sind dann Einschätzungen zu formulieren bzw. Entscheidungen zu treffen. Dies ist im Sinne eines Szenario-geführten Zugangs zur Statistik (s. 1.3) die Motivation, sich – punktgenau oder in einem selbst gewählten Umfang – die benötigte statistische Methodik innerhalb der Lehr- und Lernumgebung anzueignen und unmittelbar auf die aktuelle Problematik anzuwenden. Die Entscheidung der Nutzerin bzw. des Nutzers, sich (intensiv) mit einem Thema der Statistik auseinander zu setzen, liegt also in der Notwendigkeit begründet, ein Werkzeug oder problem-

adäquate Werkzeuge in einer praxisnahen (authentischen) Situation zu benötigen.

Die Lehrerfahrung im Bereich der quantitativen Methoden für Schülerinnen und Schüler, Nebenfachstudierende und auch Teilnehmende an Fortbildungen zeigt, dass die (mathematische) Terminologie großen Einfluss auf die Lernbereitschaft hat. In vielen Fällen kann es daher sinnvoll sein, auf mathematische Fachbegriffe wie „Definition“, „Satz“, „Beweis“ zu verzichten und diese durch Begriffe wie „Bezeichnung“, „Eigenschaft“ bzw. „Nachweis“ zu ersetzen. Weiterhin sollte die Konzeption der Lehr- und Lernumgebung von Beginn an offen für die Einbindung anderer Wissensbereiche mit entsprechend anderen Anforderungen an die Terminologie sein. Systemintern werden daher englischsprachige Begriffe für Modultypen (wie etwa „theorem“) verwendet; auf der grafischen Oberfläche sehen die Nutzerin und der Nutzer deutsche, durch das Abstraktionsniveau sowie den eingestellten View bestimmte Begriffe (wie etwa „Eigenschaft“).



2.3 Die Modulspezifikation

Ein Modul besteht aus der Modulspezifikation, dem Inhalt und den zugehörigen modulspezifischen, festen Verweisen. Durch die Modulspezifikation ist jedes Modul der Lehr- und Lernumgebung EMILeA-stat eindeutig identifizierbar (s. Tab. 1).

Tab. 1: Bestandteile der Modulspezifikation

Modulname	freie Eingabe	Name
Modultyp	Auswahl	z.B. definition, theorem, proof, method, example, exercise, solution, comment, text, audio, visualization, video, XploRe, SPSS
Benennung	freie Eingabe	Bezeichnung, Definition, Eigenschaft, Satz, Lemma, Folgerung, Begründung, Beweis, Motivation, Überleitung etc.
Ergänzung	freie Eingabe	
Nummer	freie Eingabe	
View	freie Eingabe	z.B. Allgemein, Wirtschaftswissenschaften, Psychologie, Finanzmathematik, Schule etc.
Level	Auswahl	A, B, C
Datentyp	Auswahl	ordinal, metric, nominal, dichotomous, mixed, none
Anzahl Merkmale	freie Eingabe	

Das Feld „Ergänzung“ ist für einen zusätzlichen bzw. alternativen Titel oder eine erläuternde Bezeichnung vorgesehen, falls dies von der Modulautorin oder dem Modulautor gewünscht wird. Das Feld „Nummer“ dient der Numerierung von gleichartigen Modulen (Voreinstellung: 1); dies ist erforderlich, falls z.B. mehrere Aufgaben zum gleichen Thema oder Problem vorliegen.

Als Beispiel sei die Spezifikation des arithmetischen Mittels für das Abstraktionsniveau B in Tabelle 2 angeführt.

Tab. 2: Beispiel zur Modulspezifikation

Modulname	arithmetisches Mittel
Modultyp	definition
Benennung	Bezeichnung
Ergänzung	
Nummer	1
View	Allgemein
Level	B
Datentyp	Metric
Anzahl Merkmale	1

Der Inhalt des Moduls ist der eigentliche Wissenstext oder eine Visualisierung. Das Einbinden von Grafiken, Applets, Audio- und Videoeinspielungen sowie Tabellen ist mit der Angabe von Beschriftungen möglich. Auch können Quellen und weitere Referenzen benannt werden. Die Angabe von Links, die im System nach ihrer Funktion klassifiziert sind, ist jederzeit innerhalb der Lehr- und Lernumgebung wie auch in das Internet möglich. Weiterhin wird bei jedem Modul der Zeitpunkt der Erstellung, der Zeitpunkt der letzten Änderung, die Modulautorinnen und die Modulautoren und der oder die Verantwortliche(n) aus dem Kreis der Antragstellerinnen und Antragsteller des Projekts e-stat bzw. weiterer von diesem Kreis benannter Personen vermerkt.

Insbesondere sollen auch nicht durch Kurse geführte Nutzerinnen und Nutzer, etwa an Weiterbildung interessierte Internetnutzende oder an punktueller Information interessierte Personen ein informatives und verzweigungsreiches System vorfinden. Diese beiden Anforderungen können durchaus zu Zielkonflikten führen: Ein wenig durchstrukturiertes System von Links innerhalb der Lehrumgebung mag eine Vielzahl von Verweisen enthalten, kann aber zur Verwirrung der Nutzenden führen („lost in hyperspace“) und den beabsichtigten Informationserwerb erschweren – insbesondere bei wenig erfahrenen oder mit der Statistik nur in geringem Maß vertrauten Nutzerinnen und Nutzern. In EMILeA-stat gibt es daher eine durchgehende und effiziente Form der Verlinkung, in der die *Links* – nach Typen unterschieden – ständig zur Verfügung stehen. Diese Struktur lässt sich über das Bild einer Familie verdeutlichen: Verweise zu Oberbegriffen, d.h. zu den „Eltern“ des Ausgangsmoduls, finden sich unter dem Linktyp „*up*“. Im Fall des arithmetischen Mittels wird an dieser Stelle auf das Thema Lagemaße verwiesen. Unter „*related*“ werden Links zu eng verwandten Begriffen, d.h. zu den „Geschwistern“ aufgeführt. Im Fall unseres Beispiels handelt es sich dabei um Begriffe wie Modus, Median oder die empirische Varianz. Unter „*supplement*“ werden Links zu ergänzenden

Themen zusammengefasst; um das Bild der Familie nochmals aufzugreifen werden dort „Tanten, Onkel oder Cousins“, d.h. Begriffe aus der weiteren Verwandtschaft, angegeben. Beim arithmetischen Mittel wäre das z.B. der Gauß-Test, der das arithmetische Mittel als Teststatistik verwendet. Diese Klassifikation der Verweise hat den Vorteil, dass die Links innerhalb der Wissenstexte auf ein Minimum reduziert werden können. Der informative Aspekt für bisher unerfahrene Nutzerinnen und Nutzer ist ein wesentlicher Grund für die Zusammenfassung von Modulen: Alle Module, die zu einer Wissenseinheit gehören und die nach Meinung der Modulautorin oder des Modulautors zum Verständnis unbedingt in einer gewissen Reihenfolge gelesen werden sollen, werden gruppiert und beim Aufruf eines der Module auf dem Bildschirm in „Karteireiter-Technik“ nach der vorgegebenen Reihenfolge angeordnet dargestellt. Die engen Beziehungen zwischen gewissen Modulen können als „Hardlinks“ (Module zu den Karteireitern) bezeichnet werden; diese verbinden also beispielsweise das (theoretische) Basismodul (z.B. Definition oder Satz) mit den zugehörigen „abhängigen“ Modulen wie Beispielen, Aufgaben, Visualisierungen etc. und definieren außerdem die Reihenfolge der Karteireiter auf der grafischen Oberfläche. Dabei wird immer von den abhängigen Modulen auf die zugehörigen Basismodule verwiesen.

3 Ein Beispiel zur Modularisierung

Die Extraktion von Modulen, d.h. die Zuordnung von Wissenseinheiten eines Manuskripts zu Modulen, wird an dem nachfolgenden Ausschnitt eines Lehrtextes zum arithmetischen Mittel (im View „Allgemein“) beispielhaft erläutert. Außerdem wird an diesem Beispiel deutlich, wie ein Lehrtext in Form einer Kurseinheit im System EMILeA-stat aus vorhandenen Modulen (aus möglicherweise unterschiedlichen Levels und Views) in serieller Abfolge gestaltet werden kann. Der einleitende Text stimmt hier mit der Begriffseinführung des arithmetischen Mittels auf Level A überein. Von der Abbildung im Modul Beispiel könnte ein Link auf das interaktive JAVA-Applet zum Mittelwert (ebenfalls ein Modul) gesetzt werden. Die Abbildung ist daraus als eine „Momentaufnahme“ mit der Anwendung der speziellen Daten des betrachteten Beispiels entstanden. Bei der Darstellung der Eigenschaft des arithmetischen Mittels bezüglich linear transformierter Daten wird hier ebenfalls die im System vorhandene, vereinfachte Beschreibung (Level A) dem „Eigenschaftsmodul“ (auf Level B) als einleitender Text vorangestellt.

Bei dem einleitenden Modul zum arithmetischen Mittel ergibt sich eine Besonderheit, da von der strengen Modularisierung abgewichen wird und sich ein

kurzes Beispiel an die eigentliche Definition anschließt. Dieses Vorgehen ist zweckmäßig, wenn der Inhalt eines Moduls (z.B. eine Definition) ohne weitere Erläuterungen zu knapp wäre oder eine direkt angeschlossene kurze Erläuterung bzw. ein kurzes Beispiel sinnvoll oder sogar notwendig zum Verständnis des Begriffs ist.

In den nun folgenden, als Module gekennzeichneten Texten ist jeweils ein Auszug aus der Modulspezifikation angefügt. Dargestellt sind insgesamt sechs Module zum Themenfeld „arithmetisches Mittel“. Zunächst wird derselbe mathematische Inhalt „Definition des arithmetischen Mittels“ im Modultyp „definition“ auf Level A (Bezeichnung) und Level B (Definition) vorgestellt. Dann folgt ein Beispiel auf Level A, das zur besseren Illustration des Inhalts ein JAVA-Applet enthält. Nach einer Gegenüberstellung von Varianten des Modultyps „theorem“ auf Level A (Rechenregel) und Level B (Satz) ist abschließend ein Beispiel auf Level B abgebildet.

Bezeichnung

Das arithmetische Mittel $\overline{x}$ (auch Mittelwert, Mittel, Durchschnitt) von Beobachtungswerten wird berechnet als der Quotient

$$\overline{x} = \frac{\text{Summe aller Beobachtungswerte}}{\text{Anzahl der Beobachtungswerte}}.$$

Die Beobachtungswerte müssen dabei in derselben Maßeinheit (z.B. kg, m, € etc.) vorliegen.

Beispiel:

Das Durchschnittsalter (arithmetisches Mittel) in einer Gruppe von drei Personen mit den Lebensaltern 18, 16 und 23 Jahren beträgt

$$\frac{18 \text{ Jahre} + 16 \text{ Jahre} + 23 \text{ Jahre}}{3} = 19 \text{ Jahre}$$

In einer anderen Gruppe von drei Personen ergibt sich bei drei 19-jährigen ebenfalls ein Durchschnittsalter von 19 Jahren.

Datensätze lassen sich offenbar nicht ausreichend durch die Angabe des arithmetischen Mittelwerts beschreiben, denn Datensätze mit demselben arithmetischen Mittelwert können von diesem unterschiedlich stark abweichen. Diese Abweichung wird durch sogenannte Streuungsmaße (empirische Varianz, empirische Standardabweichung) beschrieben.

Modulname	Modultyp	Benennung	Level
arithmetisches Mittel	definition	Bezeichnung	A

Definition

Das arithmetische Mittel $\overline{x}_n$ der Beobachtungswerte $x_1, ..., x_n \in \mathbf{R}$ (in derselben Maßeinheit) ist definiert durch

$$\overline{x}_n = \frac{1}{n}(x_1 + ... + x_n) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i \ .$$

Ist die Anzahl *n* der Beobachtungswerte aus dem Kontext heraus klar, wird beim arithmetischen Mittel auch auf die Angabe des Index verzichtet, d.h. es wird die Notation $\overline{x}$ verwendet.

Die Beschreibung eines Datensatzes durch die Angabe des zugehörigen arithmetischen Mittels ist in der Regel unzureichend. Es sollten weitere statistische Kenngrößen, wie z.B. Streuungsmaße, angegeben werden.

Modulname	Modultyp	Benennung	Level
arithmetisches Mittel	definition	Definition	B

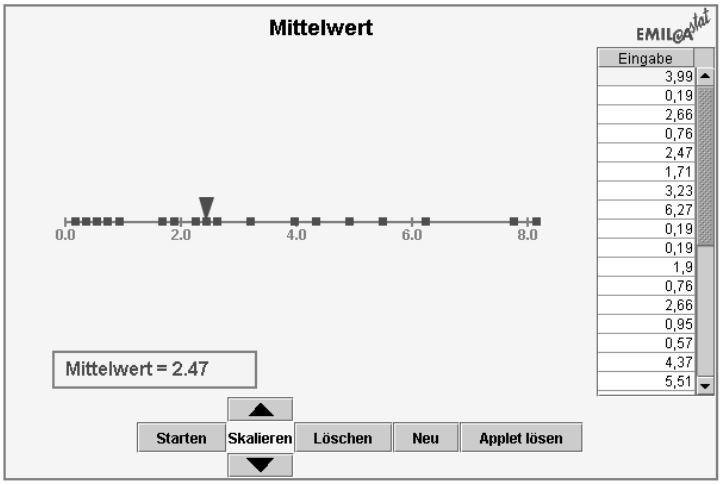
Beispiel

Das arithmetische Mittel der Gesprächskosten zum Datensatz Emilea's Rechnung beträgt

$$\overline{x}_{30} = \frac{1}{30}(3,99 + ... + 6,27) = \frac{74,10}{30} = 2,47.$$

Emilea's durchschnittliche Gesprächskosten pro Gespräch belaufen sich also auf 2,47 €.

Die folgende Grafik stellt den Datensatz und das zugehörige arithmetische Mittel dar. Die Beobachtungswerte sind als Punkte auf dem Zahlenstrahl markiert. Das arithmetische Mittel wird durch den Pfeil dargestellt.



Modulname	Modultyp	Benennung	Level
arithmetisches Mittel	example	Beispiel	A

Rechenregel

Aus gegebenen (alten) Beobachtungswerten werden neue Daten auf folgende Weise erzeugt:

neuer Wert = Faktor × alter Wert + Sockel

Das arithmetische Mittel der neuen Werte $\overline{x}_{neu}$ kann direkt aus dem arithmetischen Mittel der alten Beobachtungswerte $\overline{x}_{alt}$ ermittelt werden gemäß:

$$\overline{x}_{neu} = \text{Faktor} \times \overline{x}_{alt} + \text{Sockel}$$

Insbesondere ist festzustellen, dass zur Bestimmung des neuen arithmetischen Mittels die Kenntnis des alten arithmetischen Mittels ausreicht und nicht auf die einzelnen alten Beobachtungswerte zurückgegriffen werden muss.

Modulname	Modultyp	Benennung	Level
arithmetisches Mittel	theorem	Rechenregel lineare Transformation	A

Satz

Gegeben seien die Beobachtungswerte $x_1, ..., x_n \in \mathbf{R}$. Das arithmetische Mittel der linear transformierten Daten

$$y_i = ax_i + b \;,\; i \in \{1, ..., n\},\; a, b \in \mathbf{R}$$

ist gegeben durch

$$\overline{y} = a\overline{x} + b \;.$$

D.h. dieselbe Transformation, die die Daten $x_1, ..., x_n$ in die neuen Daten $y_1, ..., y_n$ überführt, überführt auch die zugehörigen arithmetischen Mittel ineinander.

Modulname	Modultyp	Benennung	Level
arithmetisches Mittel	theorem	Satz lineare Transformation	B

Beispiel

Die Bruttogehälter $x_1, ..., x_5$ von fünf Angestellten eines Unternehmens betragen im Juni eines Jahres 2000 €, 3500 €, 2800 €, 2500 € und 4200 €, d.h. das durchschnittliche Bruttogehalt beträgt 3000 €:

$$\overline{x} = \frac{1}{5}(2000 + 3500 + 2800 + 2500 + 4200) = 3000$$

Im Monat Juli tritt eine Gehaltserhöhung um 3% in Kraft. Zudem erhalten alle Beschäftigten eine einmalige Zulage in Höhe von 300 € (d.h. $y_i = 1,03\,x_i + 300$ [€], i=1,...,5). Das durchschnittliche Bruttogehalt beträgt also im Monat Juli 3390 €:

$$\overline{y} = 1,03\overline{x} + 300 = 3390$$

Modulname	Modultyp	Benennung	Level
arithmetisches Mittel	example	Beispiel lineare Transformation	B

Fazit

Ein Kernmerkmal der internetbasierten Lehr- und Lernumgebung EMILeA-stat ist die Bereitstellung aller Inhalte und Visualisierungen in vielseitig vernetzten Modulen, die als kleinste Wissenseinheiten verstanden werden und jeweils etwa einen Umfang von einer bis wenige Bildschirmseiten haben. Wissensgebiete, hier Bereiche der angewandten Statistik, können oftmals inhaltlich so strukturiert werden, dass die Einzelbestandteile spezifizierten Modultypen zugeordnet sind. Damit ist nicht nur etwa ein Lehrtext als Ausgangsmaterial gemeint, sondern auch die Breite eines Themas mit seinen unterschiedlichen Facetten kann im System abgebildet werden. Alle Module sind über eine Modulspezifikation einzeln ansprechbar und über eine gestufte Linkstruktur miteinander verbunden. Als Vorteile des konsequent elementar-modularen Aufbaus seien beispielhaft die unterschiedlichen Abstraktionsebenen und Sichtweisen auf Wissen, die vielfältigen, zielgruppenorientierten Nutzungsmöglichkeiten, die Wiederverwertbarkeit von Inhalten in anderen Kontexten und die Möglichkeit zur Umsetzung verschiedener Lehr- und Lernkonzepte genannt.

Literatur

Cramer, E., Cramer, K. & Kamps, U. (2002). e-stat: A web-based learning environment in applied statistics. In W. Härdle und B. Rönz (Eds.), *Compstat Proceedings in Computational Statistics* (pp. 309–314). Heidelberg: Physica-Verlag.

Cramer, E., Cramer, K. & Kamps, U. (2002). Neue Medien für den schulischen Statistikunterricht. *Stochastik in der Schule* 22 (S. 23-30).

Härdle, W. & Rönz, B. (Eds.) (2002). *Compstat Proceedings in Computational Statistics*, Heidelberg: Physica-Verlag.

Issing, L.J. (2002). Instruktions-Design für Multimedia. In L.J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Informationen und Lernen mit Multimedia und Internet* (3. Aufl.) (S. 151–176). Weinheim: BeltzPVU.

Kerres, M. (2001). *Multimediale und telemediale Lernumgebungen. Konzeption und Entwicklung*. München: Oldenbourg.

Möbus, C., Albers, B., Hartmann, S. & Zurborg, J. (2002). Intelligent WBT: Specification and Architecture of the Distributed, Multimedia e-Learning System e-STAT. In W. Härdle & B. Rönz (Eds.), *Compstat Proceedings in Computational Statistics* (pp. 401–406). Heidelberg: Physica-Verlag.

Möbus, C., Albers, B., Hartmann, S., Thole, H.J. & Zurborg, J. (2002). Towards a Specification of Distributed and Intelligent Web Based Training Systems. In S.A. Cerri, G. Gouarderes & F. Paraguacu (Eds.), *Intelligent Tutoring Systems, Proceedings of the 6th International Conference, ITS2002* (pp. 291–300). Berlin: Springer.

Schulmeister, R. (2002). *Grundlagen hypermedialer Lernsysteme. Theorie – Didaktik – Design*. München: Oldenbourg.

Strittmatter, P. & Niegemann, H. (2000). *Lehren und Lernen mit Medien: Eine Einführung*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Bettina Pfleging

Eine internetbasierte Lehr- und Lernumgebung zur Statistik – Kommentar zum Projekt „e-stat“

In den Diskussionen um die Gestaltung virtueller Lernangebote werden oft zwei unterschiedliche Ausgangspunkte thematisiert. Auf der einen Seite steht die Forderung, den Mehrwert der Neuen Medien für ein selbstgesteuertes, aktives, entdeckendes Lernen in einer problemorientierten neuen Art der Hochschullehre zu nutzen, und zwar unabhängig von einzelnen Fachrichtungen. Auf der anderen Seite wird die Notwendigkeit hervorgehoben, den Lernenden durch gute didaktische Instruktionen Unterstützung bei ihren Problemlösungen zu bieten, um effektiv optimale Problemlösestrategien vermitteln zu können.

Das Projekt „e-stat“ zielt mit der Entwicklung der Lehr- und Lernumgebung EMILeA-stat darauf ab, beide Ansätze in ein System zu integrieren, um so auf die unterschiedlichen Wünsche und Voraussetzungen der Lehrenden sowie der Lernenden in Hochschule und Schule einzugehen (Cramer et al., 2002).

In der Werkstatt sind bereits einige der geplanten Ansätze inhaltlich realisiert. Das Projekt hat noch fast ein Jahr bis zur Fertigstellung und man darf auf die Umsetzung dieses modularisierten, komplexen Systems sowie dessen Akzeptanz durch die unterschiedlichen Lehrenden und Lernenden gespannt sein.

1 Didaktisches Konzept

Die Grundlage des didaktischen Konzepts des Projekts „e-stat“ sind u.a. Ergebnisse aus der Lehr- und Lernforschung (s. Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2001), die deutlich machen, dass effektive Lernprozesse nicht auf reproduzierbarem Faktenwissen aufzubauen sind, sondern dass die Möglichkeiten von flexiblen und prozessorientierten Anwendungen neuer Wissensbereiche berücksichtigt werden müssen (Lipinski & Pahl, 2002).

Die flexible Nutzung der vielfältigen, modularen Elemente der Lehr- und Lernumgebung ermöglicht außerdem, verschiedene Lehr- und Lerngewohnheiten zu unterstützen und damit einen größeren Anwenderkreis zu finden.

1.1 Struktur der Lehr-/Lernumgebung

Innerhalb der Projektlaufzeit wird eine multimediale, internetbasierte und interaktive Lehr- und Lernumgebung für die angewandte Statistik entwickelt, die als ein modularisiertes und komplexes System angesehen werden kann (vgl. Schulmeister, 2002).

Dieses System besteht aus vier Hauptkomponenten, die individuell von den einzelnen Lernenden kombinierbar sein sollen und die alle in der Lernumgebung „EMILeA-stat“ integriert werden:

- *Modul*: kleinste Wissenseinheit, die in drei verschiedenen Schwierigkeitsstufen (leicht – mittel – schwer) vorliegen kann,
- *Kurs*: abgerundete Lerneinheit, die von Lehrenden als Autoren aus dem Angebot von Modulen erstellt ist und die den Zugriff auf andere Kurse mit unterschiedlichen Abstraktionsniveaus wie z.B. Schüler- oder Studentenkurs direkt zulässt,
- *View*: Einheit von Modulen, in denen fachspezifische Themen behandelt werden, z.B. aus der Wirtschaftswissenschaft oder aus der Psychologie,
- *Szenario*: virtuelle Anwendungsumgebung aus einem spezifischen Bereich wie z.B. der Wirtschaftswissenschaft, die als geschlossene Einheit existiert und mit dem System vernetzt ist; die integrierten Module können in diesen Szenarien einerseits die Funktion eines intelligenten Lexikons haben und andererseits die Funktion einer theoretischen Basis für Verfahren, auf die in den virtuellen Anwendungsumgebungen verwiesen wird.

Dazu ist geplant, unterschiedliche multimediale Objekte in diese Komponenten einzubinden, z.B. konkrete Hilfestellungen als Sound oder Simulationen, wenn es sich anbietet und umsetzen lässt auch als Video aufbereitet.

1.2 Chancen und Möglichkeiten

Die Lehrenden werden mit diesem System die Möglichkeit haben, eigene Angebote für ihre jeweilige Zielgruppe zusammenzustellen und die Lernenden werden aktiv ihr Wissen in realitätsnahen Kontexten aufbauen können, und zwar konstruktiv mit ihrer schon individuell vorhandenen Wissensstruktur. Dabei können sie sich einerseits frei zwischen verschiedenen Schwierigkeitsstufen oder zwischen unterschiedlichsten Beispielen hin- und herbewegen und andererseits eng einem von den Lehrenden vorgegebenen Kurs folgen. Die Lernenden können in komplexen Problemstellungen lernen und sich auf diese

Weise einem übergeordnetem Lernziel, „dem kritischen Hinterfragen von Statistik“ nähern.

Durch die Umsetzung der Forderungen innerhalb des didaktischen Konzepts kann sich eine Art von Lehre in der angewandten Statistik weiterentwickeln, die sich deutlich vom herkömmlichen, methodisch orientierten Unterricht abhebt. Die verstärkte Nutzung interaktiver Elemente ermöglicht sowohl eigenverantwortliches, entdeckendes Lernen als auch das Einüben komplexer Inhalte[1].

1.3 Risiken

Die dargestellten Chancen und Möglichkeiten können aber auch zu einer Überforderung von Lehrenden und Lernenden führen, da sie diese Formen der Lehre und des Lernens bisher nicht gewohnt sind. Eine sehr gute Navigationsstruktur und tutorielle Hilfestellungen werden daher – insbesondere für die Lernenden – unerlässlich sein.

Der große Stoffumfang der Lehr- und Lernumgebung kann zu einer hohen Erwartungshaltung auf Seiten der Lehrenden und Lernenden führen, die sich jeweils mit den einzelnen Inhalten von den Programmautoren nicht erfüllen lässt: So ist z.B. eine Differenzierung in drei verschiedene Schwierigkeitsstufen nicht immer sinnvoll oder das Beispiel aus der Psychologie ist für eine Gruppe von Lernenden nicht ansprechend, da es zwar in der Psychologie, aber doch außerhalb ihres Interesses angesiedelt ist. Daher ist es notwendig, dass Lehrende auf die angebotenen Inhalte Einfluss nehmen und neue Inhalte einstellen können. Das Projekt e-stat plant deswegen, anderen Hochschulen den Server mit allen Inhalten zur Spiegelung und damit auch zu deren Modifizierung anzubieten, um auf diese Weise die Flexibilität zu erhöhen und die Handhabbarkeit des Systems zu erleichtern. Nach dem Ende der Projektförderung wird ein Referenzsystem mit von e-stat-Partnern zertifizierten Inhalten weiter gepflegt.

Für ein derart komplexes System gilt es einen sehr hohen Stoffumfang im Rahmen der Lehr- und Lernumgebung umzusetzen. Dies birgt die Gefahr, dass nicht genügend Ressourcen für eine mediengerechte Aufbereitung der Inhalte zur Verfügung stehen, und zwar in finanzieller als auch in zeitlicher Hinsicht, zunächst zur Projektlaufzeit, dann aber auch in der Zeit danach. Die geplante Ansprache unterschiedlichster Zielgruppen und auch die Aufbereitung der

1 Vgl. hierzu auch Konzept und Evaluationsergebnisse zum Lernprogramm LernSTATS, zur Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler, s. http://www.izhd.uni-hamburg.de/paginae/LernSTATS/Pages/about.html.

Inhalte auf den verschiedenen Schwierigkeitsstufen von A bis C erfordert den Einsatz unterschiedlicher Medien, wie z.B. Bild, Animation oder Simulation zu berücksichtigen, auch wenn deren Erstellung mehr Zeit und Know-How benötigen als abweichend formulierte Texte. Nach Projektende besteht – wie oben schon beschrieben – auch hier die Möglichkeit für die an e-stat beteiligten Personen und interessierten Lehrenden sinnvolle Ergänzungen beizutragen.

2 Einsatz in der Lehre

Wie schon erwähnt, ist das Projekt noch nicht in dem Stadium, dass umfangreiche Tests in der Hochschullehre zur Akzeptanz bei Lehrenden und Lernenden der unterschiedlichen Zielgruppen durchgeführt werden könnten. Ein Grund liegt sicher darin, dass parallel zu der Inhaltserstellung eine Lehr- und Lernumgebung neu entwickelt und realisiert wird.

Man darf auch auf die Ergebnisse aus dem Einsatz in der Lehre gespannt sein, da sie unabdingbar für Aussagen über ein geeignetes Vorgehen bezüglich des nachhaltigen Einsatzes derartiger Systeme in der Hochschullehre sind. Diese Ergebnisse müssen als wichtige Erfahrungen zu dem Zusammenspiel des Systems mit der bisherigen Präsenzlehre in dessen Weiterentwicklung einfließen und als Praxisaussagen die zugrunde liegenden didaktischen Konzeptionen überprüfen. Aus den bisherigen Erfahrungen zu Neuen Medien in der Hochschullehre können aber jetzt schon einige Maßnahmen genannt werden, die beim konkreten Einsatz begleitend durchgeführt werden sollten.

2.1 Medien- und Lehrkompetenz

Die momentane Medienkompetenz bei den Studierenden und bei den Hochschullehrenden kann auf einer Skala von „sehr gering“ bis „sehr hoch“ eingeschätzt werden. Einer Ablehnung des gesamten Systems aus Angst vor Überforderung oder aus Unkenntnis kann mit dem Einsatz begleitender Schulungen im Bereich Medienkompetenz vorgebeugt werden. Dabei sollten Einführungen in grundlegende Themen zu Computer, Internet usw. ebenso berücksichtigt werden wie eine Einführung in den speziellen Umgang mit der Lernumgebung „EMILeA-stat“.

Auch die für dieses System spezifische Lehrkompetenz auf Seiten der Hochschullehrenden, die eine andere Art von Betreuung erfordert als die sogenannte „klassische“ Präsenzlehre, muss in begleitenden Schulungen thematisiert werden, um einen nachhaltigen Einsatz zu gewährleisten. An dieser Stelle sollte

z.B. auch deutlich werden, wie die zukünftige Arbeitsbelastung voraussichtlich aussehen wird, um falschen Einstellungen gegenüber den neuen Medien, „bei denen alles automatisch funktioniert“, frühzeitig vorzubeugen.

2.2 Lernerfolgskontrollen

Ein stärker auf Verständnis und Zusammenhänge ausgerichtetes Lernen benötigt auch eine andere Art von Überprüfung der aufgebauten Wissensstrukturen und somit andere Formen von Lernerfolgskontrollen. Hier können vom Lernenden aufzubauende Begriffsnetze, Case Studies oder die Anwendung der richtigen Verfahren mehr von dem erworbenen Problemverständnis verdeutlichen als richtig gelöste Multiple-Choice-Tests (Pfleging, 2000).

3 Aussicht

In der nächsten Zeit bis zum Projektende wird, wie schon erwähnt, der Einsatz in der Lehre beginnen und es wird dann deutlich mehr von den didaktischen Umsetzungen gezeigt werden können, als es mit den aktuellen Momentaufnahmen möglich ist.

Literatur

Cramer, E., Cramer, K. & Kamps, U. (2002). E-Stat: A web-based learning environment in applied statistics. In W. Härdle, B. Rönz (Eds.), *Compstat Proceedings in Computational Statistics* (pp. 309–314). Heidelberg: Physica-Verlag.

Lipinski, P. & Pahl, C. (2002). E-stat: Eine multimediale, internetbasierte und interaktive Lehr- und Lernumgebung in der angewandten Statistik. In W. Perschel (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht* (S. 311–314). Klagenfurt: Becker.

Pfleging, B. (2000). Effektives Lernen mit multimedial aufbereiteten Inhalten – Ergebnisse aus dem Projekt ALICE (Adaptives Lernen, Interaktiv, Cooperativ, Explorativ) als Orientierungsgrundlage für andere Fachbereiche. In F. Scheuermann (Hrsg.), *Campus 2000. Lernen in neuen Organisationsformen* (S. 297–308). Münster: Waxmann.

Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (2001). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie*. Weinheim (S. 601–646). Beltz.

Schulmeister, R. (2002). Didaktisches Design in komplexen, stark modularisierten Systemen. In U. Beck & W. Sommer (Hrsg.), *Learntec 2002, Tagungsband* (S. 543–349). Karlsruhe.

Stefan Krause

Situiertes Lernen in virtuellen Realitäten – *die* Didaktik der neuen Medien?

Zusammenfassung

Aktuell stellt sich die Frage, wie der durch die neue Approbationsordnung für Ärzte geforderten Stärkung entsprochen werden kann. Während das theoretische Faktenwissen zumeist ausreichend vermittelt werden kann, ist am Ende des Studiums die Fähigkeit zum „klinischen Denken“ oftmals nur gering ausgeprägt. Drei Aspekte unterscheiden hierbei den klinisch Unerfahrenen vom medizinischen Experten: Die Organisation der Informationen im Arbeitsgedächtnis, die Art der gespeicherten Daten im Langzeitgedächtnis und die Fähigkeit, die Vorwärtssuche als Problemlösestrategie einzusetzen. Situiertes Lernen in Simulationen eröffnet durch den Anwendungsbezug die Möglichkeit, Faktenwissen in Handlungswissen zu überführen und bereitet so die Basis für eine zukünftige Expertise. Damit wird ein Beitrag in der praktischen Ausbildung von Medizinstudenten geleistet, der in dieser Form durch keine andere Unterrichtsform ersetzt werden kann. Schwerpunkt des Projekts PROMETHEUS ist der Aufbau einer Klinikumssimulation, in deren Zentrum der Prozess der ärztlichen Entscheidungsfindung steht. Eine in das virtuelle Klinikum integrierte Bibliothek bietet darüber hinaus durch eine Sammlung von Texten, Tutorials, Vorlesungsskripten, Lernprogrammen und Nachschlagewerken die Möglichkeit, auch das Faktenwissen zu erwerben, das für klinische Entscheidungprozesse benötigt wird.

1 Einleitung

Am 27. Juni 2002 verordnete die zu diesem Zeitpunkt amtierende Bundesgesundheitsministerin die Neufassung der Approbationsordnung für Mediziner, die eine Stärkung der praktischen Ausbildung vorsieht. Im §2 „Unterrichtsveranstaltungen“ heißt es: „Zu diesem Zweck werden unter Berücksichtigung der Vorgaben der Anlage 1 zu dieser Verordnung neben Vorlesungen insbesondere Praktische Übungen und Seminare durchgeführt. [....] Der Unterricht im Studium soll fächerübergreifendes Denken fördern und soweit zweckmäßig

problemorientiert am Lehrgegenstand ausgerichtet sein“ (Bundesgesetzblatt, 2002, S. 2406). Offen bleibt jedoch, durch welche Lehrformen diesem Anspruch genügt werden kann. Die Lehr- und Lernforschung der letzten Jahre hat deutlich gemacht, dass zu förderndes „fächerübergreifendes Denken“ genauso wenig wie Handlungswissen direkt vermittelt werden kann (Edelmann, 2000). Es muss – eingebettet in einen Prozess der aktiven Auseinandersetzung – Schritt für Schritt durch den Lernenden in dessen eigener Gedanken- und Wahrnehmungswelt aufgebaut werden[1].

Hinsichtlich des Lehrverständnisses wurde durch die Ideen des Konstruktivismus ein tiefgreifender Perspektivwechsel notwendig, der jedoch bis heute nicht konsequent vollzogen wurde. Trotz der in den einschlägigen Publikationen zumeist mit Ironie versetzten Distanzierung von den Vorstellungen des Nürnberger Trichters als Negativbeispiel überholter Lehrkunst hat sich das öffentliche Unterrichtsbewusstsein nur wenig von den dahinterstehenden Grundüberzeugungen entfernt. Tatsächlich muss die Rolle der Bildungseinrichtungen neu definiert werden: Aufgabe ist nicht mehr nur der Versuch der *Vermittlung* von Wissen, sondern das zur Verfügung stellen förderlicher Lernumgebungen, die den Auszubildenden bei dessen „Wissenskonstruktionsprozess“ unterstützen. Ein Umstand, der als Nebenprodukt der Vermittlungsversuche in Teilen schon immer implizit als lernförderlicher Faktor in der Unterrichtssituation präsent und somit auch wirksam war.

Virtuelle Welten als Lernumgebungen, die freie, eigenverantwortlich geplante und durchgeführte Handlungen in einem geschützten Raum ermöglichen und u.a. aus ethischen Gesichtspunkten als Computersimulationen realisiert werden, stellen die konsequenteste Umsetzung dieses Gedankens dar. Nachdem neben den erzielten technischen Fortschritten der jüngeren Zivilisationsgeschichte in vielen Bereichen die Folgen eines menschlichen Versagens immer verheerender wurden, eröffneten Computersimulationen bereits seit längerem die Möglichkeit, das Verhalten komplexer Systeme (Dörner, 1998) problemlos auch in kritischen Situationen und ohne Gefahren für die reale Welt zu erleben. Während für einige Berufsgruppen das Lernen mit Simulationen schon seit einiger Zeit zum Alltag gehört (z.B. Piloten), finden sich Ärzte nach einem theorieorientierten Studium und einer durch Hierachien geprägten praktischen Ausbildung in Situationen des klinischen Alltags wieder, in denen sie auf sich selbst gestellt und unter Zeitdruck die richtigen Entscheidungen treffen müssen. Welche Möglichkeit gibt man ihnen, „träges Theoriewissen“ (Gräsel et al., 1993) in alltagstaugliches Handlungswissen zu transformieren, bevor das Handeln reale Konsequenzen nach sich zieht?

1 Hierbei ist allerdings nicht jeder Teilschritt bewusstseinspflichtig – vermutlich ist es sogar die Minderheit aller Prozesse (Anderson, 1989).

Mit dem Einzug der Computertechnologie in die Basisausbildung werden die vertrauten Wege der Wissensvermittlung durch Vorlesungen, Seminare, Bedside-teaching und Praktika verlassen. Der angehende Mediziner kann auf diese Art praxisorientierter vorbereitet werden, als es mit anderen Formen möglich wäre, da selbst bei einem intensiven Bedside-teaching der Lernende nie aus den Konsequenzen des fehlerhaften Handelns lernen kann. Es wäre ethisch nicht verantwortbar, ihm diese Freiheit zu geben. Diese Freiheit im Denken aber ist eine der unabdingbaren Voraussetzungen für einen nachhaltigen und breit vernetzten Lernprozess.

Virtuelle Realitäten, räumlich situiert und interaktiv nutzbar, stellen Lernumgebungen dar, die entscheidende Vorteile gegenüber traditionellen Lernmedien – also Texten, Illustrationen, Diagrammen oder Filmen – haben und somit der Forderung nach einer expliziten Didaktik der Neuen Medien entsprechen. Aus Sicht der kognitiven Medienpsychologie sind mit diesen Eigenschaften eine Reihe von Konsequenzen für Prozesse der Informationsverarbeitung und des Wissenserwerbs beim Lerner verbunden, die eine vertiefte, handlungsorientierte Abspeicherung neuer Inhalte weit stärker als mit den „alten" Medien ermöglichen (Schwan & Buder, im Druck). Ist die virtuelle Realität immersiv genug gestaltet, kommt es durch zahlreiche Verbindungen zu den neuronale Netzstrukturen, in denen die zukünftige reale Situation repräsentiert wird, zusätzlich zu zahlreichen Assoziationseffekten, die Qualität und Geschwindigkeit des Dekodierens erhöhen – das Gelernte steht somit in dem späteren Anwendungskontext schneller zur Verfügung (Anderson, 1989).

Der Kernpunkt der Klinikumssimulation PROMETHEUS ist dem entsprechend der Erwerb von klinischem Handlungswissen durch die Anwendung bestehenden oder erworbenen Faktenwissens. Das Ergebnis dieses Wissenskonstruktionsprozesses ist das Wissen, das den Experten vom Anfänger unterscheidet. Dieses Wissen ist es auch, das der Unerfahrene häufig vermisst, wenn er an Aufgaben scheitert, die er aufgrund seines Informationsstandes eigentlich meistern müsste.

2 Medizinische Expertise und „illness scripts"

Schon früh wurde in der Expertisenforschung der Blick auf den Sachverhalt gelenkt, der für die Ausführungsgüte von Aufgaben unterschiedlicher Wissensarten von Bedeutung ist. Wichtig wurde in diesem Zusammenhang vor allem die Unterscheidung von deklarativem Wissen, dem in propositionalen Netzwerken organisierten Faktenwissen, und prozeduralem Wissen, also Hand-

lungswissen, das in sogenannten Produktionssystemen organisiert ist (Anderson, 1989).

Klinische „Anfänger“ – Medizinstudenten im klinischen Abschnitt und im Praktischen Jahr – zeichnen sich häufig durch ein hohes Detailwissen aus, versagen aber, wenn sie unter Zeitdruck und bei komplexer Datenlage Entscheidungen treffen müssen. Woran liegt es, dass das erworbene Wissen nicht adäquat anwendbar ist? Oder anders gefragt: Was unterscheidet den medizinischen Experten vom Novizen? Nach Groen & Patel (1991) sind es vor allem folgende drei Kriterien. Zum einen ist der von den Experten entwickelte Weg, die in der Problemlösesituation enthaltenen Informationen im Arbeitsgedächtnis (Kurzzeitgedächtnis) zu repräsentieren, hoch effizient. Während die Aufnahmefähigkeit normalerweise auf 7±2 Items begrenzt bleibt, gelingt es ihnen, diese Kapazität (beispielsweise durch chunking) zu vervielfachen. Zum anderen ist das Wissen im Langzeitgedächtnis als Satz hochspezifischer, domänbezogener Operatoren („set of production rules“) gespeichert. Die einzelnen Informationseinheiten bestehen nicht mehr aus Informationen über etwas, sondern aus „wenn-dann-Regeln“, die vorgeben, wie in einer Situation zu handeln ist, wenn die Conditio, d.h. der „wenn“-Teil der Regel, erfüllt ist. Der Grad der Expertise wird entsprechend der Anzahl der hochspezifischen, domänbezogenen Regeln bestimmt. Und schließlich bedienen sich Experten der Vorwärtssuche (Analyse der Datenlage durch Mustererkennung) als Problemlösestrategie. Von dieser datenorientierten Vorgehensweise weichen sie nur bei Unsicherheit bzw. in Situationen, in denen sie nur wenig Erfahrung haben, ab. In diesen Fällen verwenden sie die Rückwärtssuche, eine als Hypothesentestende Strategie zu verstehende Vorgehensweise, die generell die Vorgehensweise von Novizen kennzeichnet.

Neben diesen drei Kriterien muss jedoch ein weiterer, für Lehr-/Lernprozesse eher als kritisch zu betrachtender Aspekt erwähnt werden: Das Können des Experten gilt als subjektives Wissen. Das durch Erfahrung prozeduralisierte, ehemals deklarative Wissen ist nicht mehr als objektives „Weltwissen“ verfügbar, da es durch einen idiosynkratischen Wissenskonstruktionsprozess gebildet wurde und nur noch in einer individuellen, nicht spezifizierbaren Weise mit dem urprünglichen Wissen korrespondiert.

Für die medizinische bzw. klinische Ausbildung ist die Frage entscheidend, wie das Expertendenken gelehrt werden kann. Versuche, dieses Wissen zu extrahieren, um es vermittelbar zu machen, scheiterten. Das Expertenwissen ist nicht nur subjektiv konstruiert und dadurch nur subjektiv verfügbar, auch der Prozess der Konstruktion auf der Basis deklarativen Wissens als solcher scheint Voraussetzung für die spätere Verfügbarkeit von Erfahrungswissen zu sein.

Nach Kolodner (1983) basiert der Erwerb von Expertise auf der reflexiven Anwendung von Wissen. Lernen wird dabei zum einen durch die Generalisierung über Episoden hinweg, zum anderen durch die Analyse von Fehlern initiiert. Die sich bildenden Schemata, die „illness scripts“ (Schmidt et al., 1990) werden auf diese Weise verfeinert, von Fehlern bereinigt und somit in konkreten Situationen (z.B. Diagnose von Patienten) zunehmend anwendbar.

Die Organisation von Expertenwissen in „illness scripts“ ist empirisch gut belegt (Gruber, 1999). Es handelt sich dabei um eine Variante des von Schank und Abelson (1977) eingeführten Skriptbegriffs: Nicht nur Gegenstände oder Begriffe können durch Schemata repräsentiert werden, auch das Wissen über stereotype Ereignisse kann in seinen einzelnen Bestandteilen kodiert und zu einem Ereignisschema zusammengesetzt werden. Diese Schemata wirken komplexitätsreduzierend und helfen den Alltag zu strukturieren, da Handlungen nicht immer wieder neu durchdacht und geplant werden müssen. Vielmehr werden sie automatisiert durch das Aufrufen des entsprechenden Schemas („Skript“) ausgeführt. Das Skript selbst wird ohne bewußte Kontrolle aktiviert und aufgerufen. Hierbei spielen Situationsmerkmale, beispielsweise episodisch gespeicherte Aspekte der Ursprungssituation, die Ähnlichkeiten mit der aktuellen Situation aufweisen, eine wichtige Rolle.

Klinische Expertise ist somit nicht auf überragende Problemlösefähigkeiten oder die Tiefe pathophysiologischen Wissens zurückzuführen, sondern auf die Anzahl und den Differenzierungsgrad dieser Skripte (Schmidt et al., 1990). Das erworbene und enkapsulierte biomedizinische Wissen ist jedoch weiterhin verfügbar, so dass in Situationen, in denen die „illness scripts“ keine Handlung initiieren, wieder hypothetisch-deduktive Strategien mit Rückgriff auf deklaratives Wissen handlungsleitend werden können.

Der Glaube aber, man könne auf das Erlernen von Grundwissen verzichten bzw. dessen Anteil im Studium drastisch reduzieren, entbehrt jeglicher theoretischer Basis. Der vorliegende Ansatz zielt in erster Linie auf die Integration biomedizinischen Grundlagenwissens in klinisches Wissen, nicht auf Kompensation.

Das selbständige Erarbeiten vieler Fälle lässt durch Generalisierung und Fehlerbehebung die Strukturen entstehen, die den Experten auszeichnen (Schmidt et al., 1990). Oder wie Gruber (1999) in Bezug auf das klinische Problemlösen formuliert: „Die [...] relevanten Probleme sind zumeist schlecht definiert, selten linear, immer in situationale Kontexte eingebettet und kaum zu Beginn des Problemlöseprozesses schon vollständig ausgearbeitet. Das zur Lösung solcher Probleme erfolgversprechendste Wissen ist das Erfahrungswissen bzw. ‚tacit knowledge‘. Dieses Wissen entsteht in der Regel nicht durch

explizite Unterweisung, sondern durch die konstruktive Auseinandersetzung Lernender mit selbst erfahrenen, authentischen Problemsituationen, sofern eine aktive Verarbeitung der dabei relevanten Informationen stattfindet“ (S. 37).

3 Die Klinikumssimulation PROMETHEUS

Im Gegensatz zu aufwändigen 3-D-Simulationen basiert die Virtuelle Welt des VKPs (Virtuelles Klinikum PROMETHEUS) auf Zeichnungen eines Tübinger Künstlers, die digitalisiert und durch integrierte Hyperlinks zu einem Gesamtszenario verbunden wurden. Die virtuellen Patienten werden anhand authentischer Fälle aufbereitet. Diagnostische Schritte werden so realitätsnah wie möglich simuliert, wobei der Benutzer über die Auswahl und Sequenzierung der einzelnen Handlungsschritte eigenständig entscheidet. Anamnestische Fragen und Handlungsaufforderungen werden per Freitext gestellt, um auch diesen Teil der Untersuchung authentisch und ohne implizite Führung (die immer dann enthalten ist, wenn Auswahlmenüs vorgegeben werden) zu realisieren.

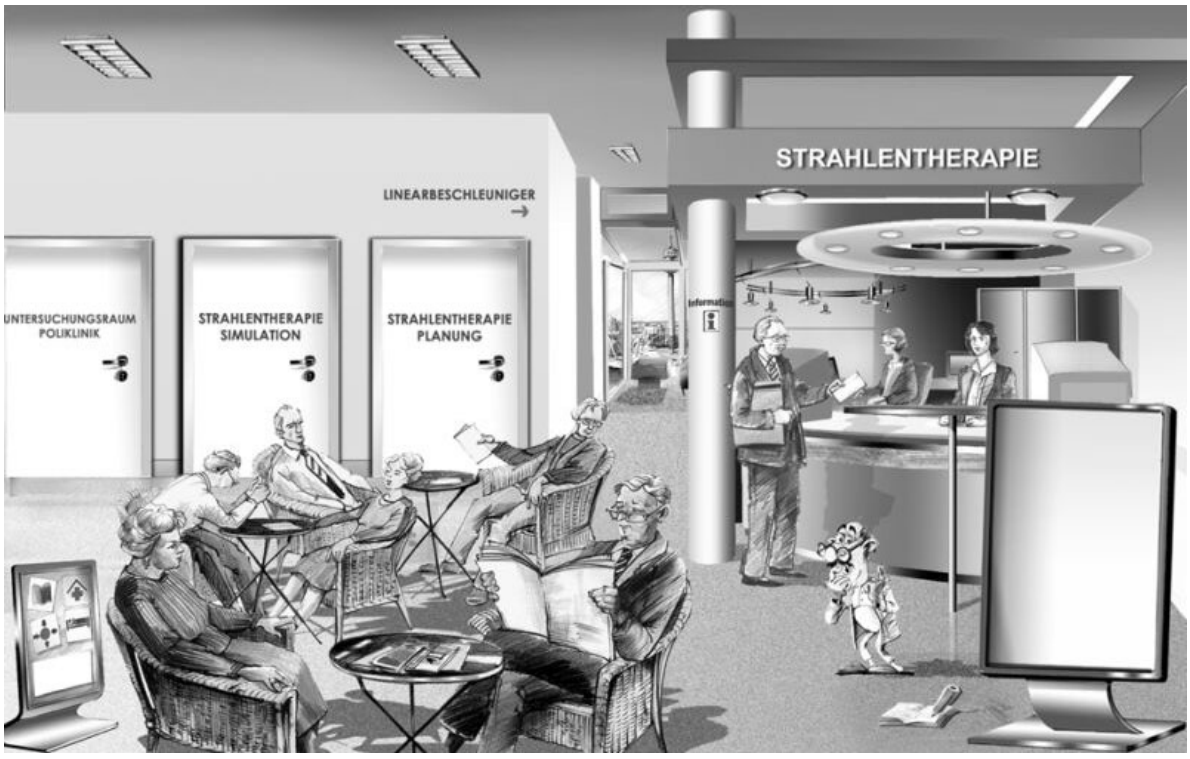


Abb. 1: Eingangsbereich „Strahlentherapie“

Für die virtuelle Diagnostik stehen dem Benutzer die für die jeweilige Klinik typischen Instrumentarien vom Stethoskop bis hin zum Computertomographen zur Verfügung. Die Resultate der einzelnen Untersuchungsschritte werden entsprechend des tatsächlichen Sinneseindrucks wertneutral in der medizinischen Fachsprache präsentiert. Palpationen werden in einer Gedankenblase hinsichtlich der kinästhetischen Qualität beschrieben, Auskultationen als Tondateien, Inspektionen und alle bildgebenden Verfahren als Bilddateien bzw. Videos hinterlegt. Für jeden Patienten werden nicht nur die Daten der „sinnvollen Untersuchungen", sondern alle prinzipiell möglichen angeboten, so dass das System zu (nahezu) jedem Vorgehen das entsprechende Ergebnis liefert. Untersuchungen werden analog ihrer Kosten mit Punkten bewertet, zusätzlich werden für jeden Schritt Zeitwerte hinterlegt. Dem Studenten stellt sich somit die zusätzliche Aufgabe, mit möglichst wenig Schritten zur richtigen Diagnose zu kommen.

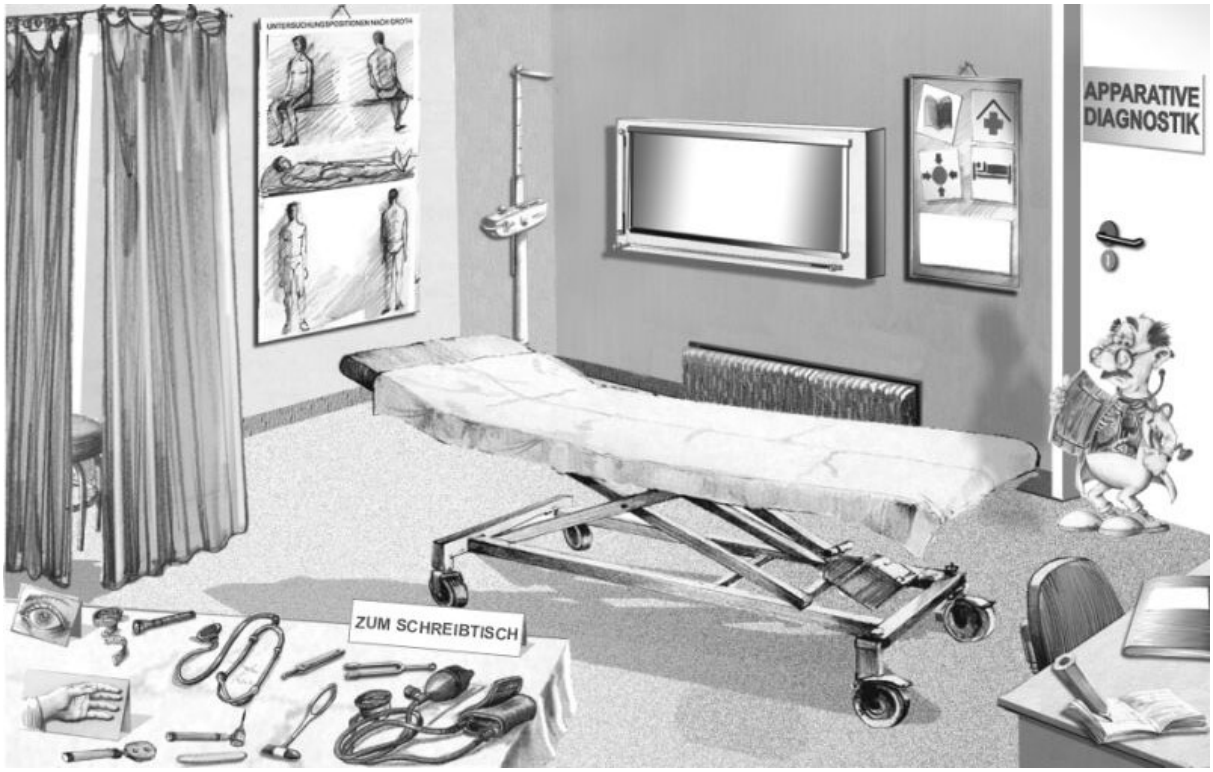


Abb. 2: Untersuchungszimmer der Inneren Medizin

Ein weiterer Aspekt in der didaktischen Konzeption ist die Frage, wie die intrinsische Motivation geweckt und gezielt eingebunden werden kann. Lernen Kinder noch häufig aus Eigeninteresse oder „um der Sache willen", wird diese lernförderliche Haltung zumeist in der Schule durch extrinsische, d.h. von außen her angeregte Motivationen (z.B. Noten, Antizipation des zukünftigen Selektionsvorteils etc.) korrumpiert. So ist es die Aufgabe von Lernumgebun-

gen, das Handeln der Lernenden aus eigenem Antrieb auf Grund von Interesse oder Neugierde, kurz die intrinsische Motivation zu wecken. Hierzu wird bei PROMETHEUS das Konzept „Goal Based Scenario“ (Schank, 1994) eingesetzt, bei dem das Handeln und Lernen auf dem Weg zu einem bestimmten Ziel stattfindet. Das Ziel ist, die richtige Diagnose zu finden; neue Informationen und Handlungen werden mit Orientierung auf das Lösen des Patientenfalls verarbeitet. Sieht man das Gedächtnis als ein „Abfallprodukt” denkerischer Tätigkeit, entsteht eine lernwirksame Lernumgebung durch den Anreiz zum Denken.

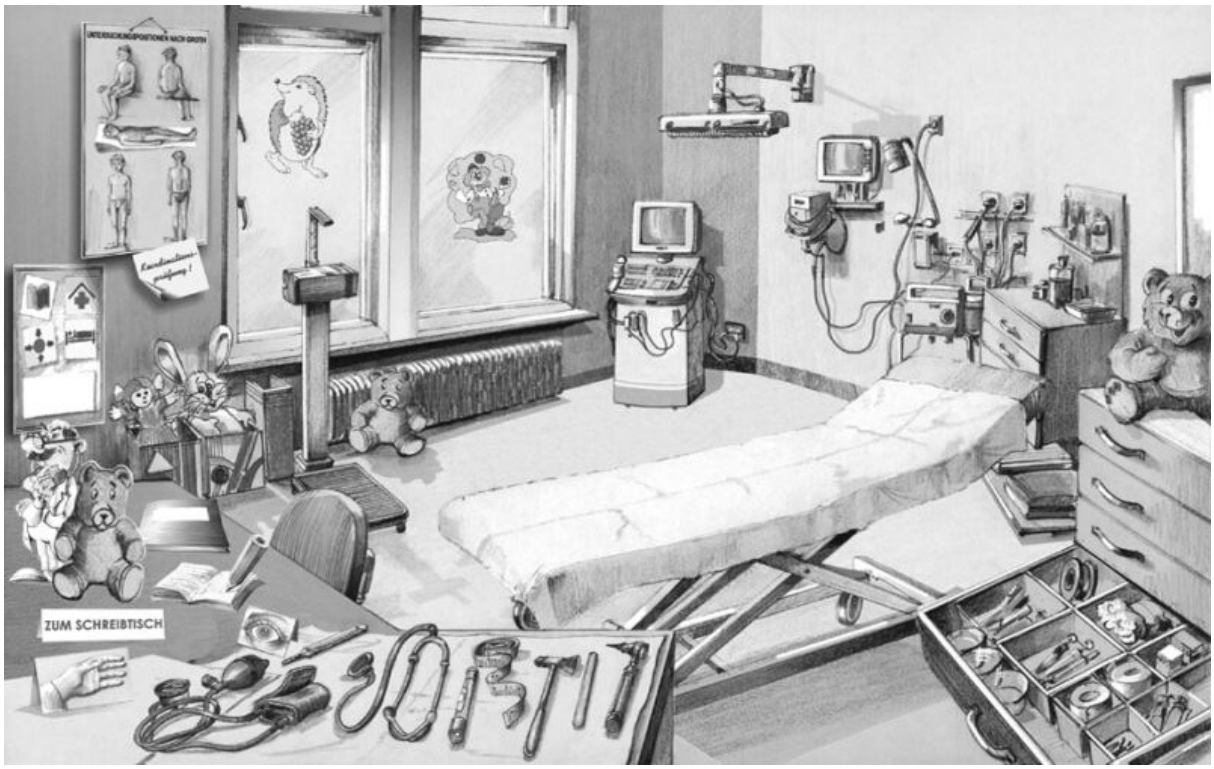


Abb. 3: Untersuchungszimmer der Kinderklinik

Die Komponente der Zusammenarbeit erweitert die primär als „stand-alone“-Anwendung konzipierte Lernumgebung um die soziale Dimension. Diese ist vor allem aus motivationalen und damit lernförderlichen Aspekten wichtig. Neben der Einbindung der intrinsischen Motivation sind Anteile, die stärker dem Bereich der extrinsischen Motivation zuzuordnen sind, wie curriculare Einbindung und Berücksichtigung der sozialen Komponente, als Voraussetzung für eine entsprechende Annahme des Verfahrens durch die Studenten unverzichtbar. Das System verfügt über die Möglichkeiten der modernen synchronen (Chat) und asynchronen (E-Mail, Newsgroup) Kommunikation, um die Zusammenarbeit, die im Rahmen des verteilten Lernens und der Fernstudienforschung vielfach untersucht wurde (Zentel et al., 2001), zu ermöglichen.

In der Virtuellen Bibliothek findet der Benutzer verschiedene Informationsretrievalsysteme vor. Hierzu gehören Journals, Materialien, die speziell für Studenten ausgearbeitet wurden und sich schwerpunktmäßig auf die Erkrankungen der virtuellen Patienten beziehen, sowie diverse Nachschlagewerke. An virtuellen Computern werden eine Recherche über Medline, allgemeine Links zu ausgesuchten Ressourcen im Internet, eine Freitextsuche über die Materialien im Handapparat und online verfügbare multimediale Lehr-/Lernprogramme angeboten. Bei den speziell für die Studenten ausgearbeiteten Materialien handelt es sich sowohl um Vorlesungsskripte, als auch um Buchempfehlungen, kurze Lehrtexte etc.

Die Navigation im Virtuellen Klinikum gelingt mit Hilfe der Alltagserfahrung der Studierenden anhand metaphorisch vorkommender bekannter Plätze und Situationen intuitiv (Schilder, die in bestimmte Richtungen weisen und beschriftet sind, Räume, die entsprechend der Realität zueinander in einem geographischen Verhältnis stehen und deren Funktionen bekannt sind, Fahrstuhl zum Wechseln der Ebenen, Cafeteria als Kommunikationszentrale, Behandlungszimmer mit Instrumenten als Diagnostikumgebung etc). So führt die Navigation zu keiner zusätzlichen kognitiven Belastung, die von der eigentlichen Aufgabe ablenken würde, und erfüllt auf diese Weise ein Postulat der ökologischen Psychologie (Fietkau, 1994).

4 Schlussbetrachtung

Simulationen schaffen die Möglichkeit, in komplexen Situationen handlungsfähig zu werden. Sie fokussieren eine Form der Wissenskonstruktion, für die bislang nur unzureichend Alternativen bestanden und die mit neuen Medien besonders gewinnbringend realisiert werden kann. Durch den Einsatz einer konsequent situierten Lernwelt kann, wie in den vorangegangenen Abschnitten dargestellt, ein realer Mehrwert für das Lernen geschaffen werden.

Neben situierten Ansätzen sind auch andere didaktische Herangehensweisen gut durch die Neuen Medien realisierbar (s. Hesse, 2000). Lernformen, die auf die netzbasierte Kommunikation bzw. den selbstgesteuerten Lernprozess setzen, können in den Computermedien sinnvolle Unterstützung finden. Hier kann das Internet auch als Distributionsmedium, als „weltweites Ablagesystem“, wertvolle Dienste leisten. Auch Ansätze, die die Vielfalt der Medienformate nutzen, um lernförderliche Faktoren wie Interesse, Neugier und Motivation zu wecken und aufrechtzuerhalten, stehen für einen positiven Beitrag zu dieser neuen Lernkultur. Die vielfältigen Initiativen, textlastige Lehrbücher oder Skripte zu digitalisieren und dies als Beitrag zum E-Learning zu

deklarieren, haben hingegen hinsichtlich der vielfach beschworenen Lernunterstützung der neuen Medien nur einen zweifelhaften Nutzen. Dieser Trend ist aber ungebrochen. „Aus didaktischer Sicht stellen die meisten E-Learning-Angebote ein unklares Konglomerat von mehr oder weniger gestalteten Informationspaketen dar, die elektronisch präsentiert werden und deren Aufnahme (= Lernerfolg) durch beigefügte Tests überprüft werden kann. Wichtige Erfahrungen aus der Erwachsenenbildung und Erkenntnisse der Lernpsychologie bleiben oft unberücksichtigt. Statt dessen werden zum Teil aufwendige elektronische Figurierungen und Formatierungen angeboten, die für die Unterstützung der Lernprozesse ohne Bedeutung sind“ (Dichanz & Ernst, 2002, S. 52).

Die Forderung nach didaktisch durchdachten, lernförderlichen Arrangements wird um so dringender, als durch die Versuche der Standardisierung von E-Learning-Angeboten (bspw. LOM, IEEE P1484.12/D6.1, 2001) die Tendenz zur didaktisch reduktionistischen Modularisierung der Lernobjekte neuen Auschwung erhalten hat. Dies ist auch für den Wissenschaftsbetrieb von Bedeutung. Durch ihre Granularität passen sich Lernobjekte gut in den Hochschulalltag ein. Sie liegen, ähnlich wie Vorlesungsfragmente und Diasammlungen, in zentralen Pools bereit, können dort leicht abgerufen, in den eigenen Unterricht integriert oder zur digitalen Veröffentlichung mit anderen Lernobjekten auf Lernplattformen kombiniert werden. Deutlich wird dies auch in einem offiziellen Protokoll eines E-Learning-Workshops: „Zahlreiche Fürsprecher fand die Position, statt didaktisch komplexer Lerneinheiten lediglich Medienelemente in hoher Granularität und breiter Verfügbarkeit zu entwickeln. Als besonderer Vorteil wurde hier der Zugriff der Lehrenden auf einzelne Bausteine gesehen. Dies sei vor dem Hintergrund der Belastung in Lehre und Forschung ein pragmatischer Weg zur effizienten Nutzung der Möglichkeiten der Neuen Medien in der Lehre“ (Fromann, 2001, S. 1f., s.a. Kindt, 2001). Es bleibt die Frage, ob diese „Informationshäppchen“ tatsächlich noch die Bezeichnung „Lern(!)objekte” verdienen.

Die hypermedialen Ansätze der zweiten Stunde (kognitivistische Modelle mit behavioristischen Einschlägen) waren durch die technikeuphorische Annahme geprägt, dass sich durch neue Repräsentations- und Darstellungsmöglichkeiten von Informationen sowie durch Möglichkeiten des selbstgesteuerten interaktiven Zugriffs und Umgangs mit Informationen quasi automatisch Vorteile für den Wissenserwerb ergeben (Tergan, 1998). Dabei wurde verkannt, dass auch bei Multimedia- und Hypermedia-Systemen das Potenzial zur Unterstützung von Lernprozessen erst durch Aktivierung konstruktiver kognitiver Verarbeitungsprozesse erschlossen werden muss. Diese Situation wurde durch die Durchsetzung konstruktivistischer Erkenntnisse weitestgehend überwunden.

Durch den Wunsch nach Handhabbarkeit und Standardisierung steht die neue Lernkultur erneut am Scheideweg. Es gilt, zwischen umfassenden didaktischen Konzeptionen und standardisierten, multimedial aufbereiteten Textfragmenten zu entscheiden. Die Realisierung situierten Lernens in komplexen virtuellen Welten ist kostspielig und zeitaufwendig. Aber es unterstützt wirksam den Lernprozess. Sicherlich ist es nicht *das* E-Learning. Aber es ist doch eine der überzeugendsten Formen davon.

Tell me and I forget,
Teach me and I remember,
Involve me and I learn.
Benjamin Franklin

Literatur

Anderson, J.R. (1989). *Kognitive Psychologie: Eine Einführung (2. Aufl.).* Heidelberg: Spektrum.

Bundesgesetzblatt Jahrgang 2002 Teil I Nr. 44, ausgegeben zu Bonn am 3. Juli 2002 (online unter http://217.160.60.235/BGBL/bgbl1f/BGBL102044s2405.pdf).

Dichanz, H. & Ernst, S. (2002). E-Learning – begriffliche, psychologische und didaktische Überlegungen. In U. Scheffer & F.W. Hesse (Hrsg.), *E-Learning – Die Revolution des Lernens gewinnbringend einsetzen* (S. 43–66). Stuttgart: Klett-Cotta.

Dörner, D. (1989). *Die Logik des Mißlingens.* Reinbek: Rowohlt Verlag.

Edelmann, W. (2000). *Lernpsychologie* (6. Auflage). Weinheim: BeltzPVU.

Fietkau, H.-J. (1994). Umweltspsychologie. In R. Ansanger & G. Wenninger (Hrsg.), *Handwörterbuch Psychologie* (5. Aufl., S. 808–812). Weinheim: Belz.

Fromann, U. (2001). Workshop e-learning Plattformen 13./14. November 2001 in Köln. (online unter http://www.bi.fhg.de/PT-NMB/Bereich_Hochschulen/frommann_bericht_end*).*

Gräsel, C., Prenzel, M. & Mandl, H. (1993). Konstruktionsprozesse beim Bearbeiten eines fallbasierten Computerlernprogramms. In C. Tarnai (Hrsg.), *Beiträge zur empirischen pädagogischen Forschung* (S. 55–67). Münster: Waxmann.

Groen, J.G. & Patel, V.L.(1991). A view from Medicine. In M.U. Smith (Hrsg.), *Toward a Unified Theory of Problem Solving: Views From the Content Domain* (S. 35–44). Hillesdale: Lawrence Erlbaum Associates.

Gruber, H. (1999). Mustererkennung und Erfahrungswissen. In M. Fischer & W. Bartens (Hrsg.), *Zwischen Erfahrung und Beweis – medizinische Entscheidungsfindung und Evidence-Based Medicine* (S. 25–52). Bern: Verlag Hans Huber.

Hesse, F.W. (2000). Neue Konzepte für die Lehre unter den Bedingungen der neuen Medien. Beitrag zur Veranstaltungsreihe „Universitäten in der Wissensgesellschaft“ (online unter http://www.wissensgesellschaft.org/themen/bildung/neuemedien.html).

IEEE P1484.12/D6.1 (2001). Draft Standard for Learning Object Metadata. Sponsored by the Learning Technology Standardization Committee of the IEEE. (online unter http://www.math.tamucc.edu/SCORM1_2/course/concepts/beginner/assets/ieeeLTSC.pdf).

Kindt, M. (2001). Workshop e-learning Plattformen am 13./14. November in Köln. Workshop 3: Didaktische Szenarien und Einsatzstrategien. (online unter http://www.campussource.de/events/e0111koeln/docu_e0111koeln/elearning_workshop3.pdf).

Kolodner, J.L. (1983). Towards an understanding of the role of experience in the evolution from novice to expert. *International Journal of Man-Machine Studies*, 19, (S. 497–518).

Reimann, P. & Rapp, A. (in Vorb.). Expertiseforschung. In A. Renkl (Hrsg.), Pädagogische Psychologie. Bern: Huber. *(Entwurf unter http://paeps.psi.uni-heidelberg.de/reimann/Publications/expertise/Expertise.htm).*

Schank, R.C. & Abelson, R. (1977). *Scripts, Plans, Goals, and Understanding*. Hillsdale: Erlbaum.

Schank, R.C. (1994). Goal-Based Scenarios: A radical look at education. *Journal of the Learning Sciences*, 3, (S.429–453).

Schmidt H.G., Norman, G.R. & Boshuizen, H.P.A. (1990). A cognitive perspective on medical expertise: Theory and Implications. *Academic medicine,* 65, (S. 611–621).

Schwan, S. & Buder, S. (im Druck). Lernen und Wissenserwerb in Virtuellen Realitäten. In G. Bente (Hrsg.), *Digitale Welten. Virtuelle Realität als Gegenstand und Methode der Psychologie.* Göttingen: Hogrefe.

Tergan, S.-O. (1998). Lernen mit Hypermedien: Euphorie, Ernüchterung und Perspektiven. In E. Begander (Hrsg.), *Über Wissen und Lernen* (S. 1–14), Kolloquienreihe des AWM 1997/1998. Tübingen: Deutsches Institut für Fernstudienforschung.

Zentel, P., Cress, U. & Hesse, F.W. (2001). Kommunikation im Spannungsfeld traditioneller und virtueller Universität. In E. Wagner & M. Kindt (Hrsg.), *Virtueller Campus: Szenarien – Strategien – Studium* (S. 420–428). Münster, New York, München, Berlin: Waxmann.

Peter Langkafel

Griechische Mythologie und E-Learning? Kommentar zum Projekt „Prometheus“ in der Medizin

Zusammenfassung

Die Namen der vom BMBF geförderten Internet-Projekte im Bereich „Neue Medien in der Lehre“ führen häufig Anglizismen im Titel oder sind – mehr oder weniger sinn- und humorvoll[1] – Akronyme aus Bestandteilen einzelner Worte. Was hat jedoch eine Figur aus der griechischen Mythologie, Prometheus, mit E–Learning im Jahr 2003 in Mitteleuropa zu tun? Das Projekt Prometheus (pro-med-theus?) aus Tübingen nimmt sich eine schillernde Figur aus dem Altertum zum Namensvetter. Diese etwas ungewöhnliche Namengebung möchte ich gern als Matrix für einen Kommentar über dieses Projekt nutzen.

Das Leben des Prometheus I

Prometheus ersann eine List. Er näherte sich mit einem leicht entflammbaren Stengel dem vorbeifahrenden Wagen des Sonnengottes Helios und fing damit das Feuer ein. Mit dieser Fackel eilte er zu den Menschen und brachte ihnen so diese göttliche Gabe. Er stahl also das Feuer aus dem Wohnsitz der Götter (Himmel), um es der Menschheit zur Verfügung zu stellen.

Der historische Prometheus gilt auch als Vordenker, als Schaffender, als Kreativgeist, der einen bewussten und raffinierten Plan in die Tat umzusetzen weiß und nicht zuletzt die Götter – in personam Zeus – (kurzzeitig) zu überlisten weiß.

Dies ist eine erste Parallele zwischen Prometheus (alt) und Prometheus (neu): Von Beginn an hat das Projekt, das in Tübingen koordiniert wird, konzeptionell und didaktisch sehr deutlich formulierte Ansprüche, einen (didaktischen) Plan. Das mag nicht besonders spektakulär klingen: Betonen möchte ich zumal, dass es keine Projekte „ohne“ Didaktik gibt. Allerdings wird die Konzeption vom

1 siehe die Website des Projektträgers unter www.medien-bildung.net

Lernen bei vielen anderen Projekten – nicht nur in der Medizin – nicht immer transparent (gemacht) oder in Frage gestellt. Statt dessen werden didaktische Besonderheiten als Selbstverständlichkeiten mitgetragen – häufig damit verbunden ein kritikloses Übertragen von konventionellen, aus der Präsenzlehre des 19. Jahrhunderts kommenden didaktischen Konzepten – wie etwa die Idee der Lehrvermittlung in einem Hörsaal. Aber neben der fehlenden Beschreibung des „wie" des Lernens wird auch das „was" selten ausformuliert: Konkrete Lernziele oder Lehrziele (je nach Standpunkt) fehlen in den Beschreibungen der meisten Projekte. Daher ist abzusehen, dass eine Evaluation schwierig sein wird, weil Lehr-/Lernziele, wenn nicht a priori formuliert, posteriori schwerlich überprüft werden können.

Prometheus ist hier eine Ausnahme, wird doch von Beginn eine transparente – und damit kritisierbare – Position explizit formuliert. Stefan Krause (in diesem Band) postuliert „ein situiertes Lernen in virtuellen Realitäten". Situiertes Lernen soll durch den Anwendungsbezug die Möglichkeit eröffnen, Faktenwissen in Handlungswissen zu überführen und damit die Basis für eine zukünftige Expertise bereiten. Schwerpunkt des Projekts Prometheus ist der Aufbau einer Klinikumssimulation, in deren Zentrum der Prozess der ärztlichen Entscheidungsfindung stehen soll.

Als Projektkoordinator des Projektes „Meducase", welches ebenso wie Prometheus im Rahmen der BMBF-Förderung „Neue Medien in der Bildung" entsteht, möchte ich auf die Schwierigkeit hinweisen, eine Kritik während der laufenden Konzeptions- und Produktionsprozesse zu formulieren: Konzepte müssen ständig modifiziert, evaluiert und auf ihre technische Machbarkeit überprüft werden, um so eine Versionisierung der Bildungssoftware zu ermöglichen. Die Anmerkungen, die ich zu dem Projekt habe, beziehen sich auf den Entwicklungsstand im November 2002. Unter anderem hatte ich durch einen Gastzugang die Möglichkeit, das Projekt in der aktuellen Phase zu betrachten. Aus diesem Grunde möchte ich Anmerkungen weniger als feststehende Kommentare, sondern eher als offene, vielleicht über das konkrete Projekt hinausgehende Fragen verstanden wissen. Zudem ist zu betonen, dass die Konzepte seit der Antragstellung (1998) sinnvollerweise modifiziert und spezifiziert werden; dies möchte ich eher als Chance denn als Manko verstanden wissen. Vorweg möchte ich gerne betonen, dass ich die Konzeption der Workshops, wie sie von der kevih-Gruppe organisiert wurden, für besonders gelungen halte, weil sie einen Dialog ermöglichten; ich hoffe, dass diese Zwiesprache auch auf die LeserIn übertragen wird, wenn ich versuche, fünf Punkte im Rahmen meines Kommentars zum Projekt etwas genauer zu untersuchen.

1 Prometheus ist realitätsnah/authentisch („quasi-realistische Welt“)

Die Startseite, der „Eingangsscreen“, macht auf einen Blick das Konzept von Prometheus deutlich: In einem individualisierten, künstlerischen Stil zeigt sich der Blick auf ein Krankenhaus – nicht zuletzt erkennbar durch das große Schild auf der linken Bildhälfte.

Während meines Vortrages bat ich die Anwesenden, mir Ihren subjektiven Eindruck dieses Bildes zu nennen und ebenso möchte ich Sie als LeserIn bitten, kurz inne zu halten und sich zu fragen, wie dieses Bild auf Sie wirkt.



Abb. 1: Eingangsscreen von Prometheus

Das Bild strahlt eine gewisse Ruhe aus, gleichzeitig weckt das Szenario ein Interesse, es näher kennenzulernen. Auffällig ist meines Erachtens die künstlerische, bildhafte Gestaltung der ersten Seite, die mit der hiermit verbundenen Individualität einen persönlichen Blick auf das Gegebene darstellt. Prometheus entschied sich damit gegen einen abstrakteren Zugang, wie z.B. im Rahmen eines dreidimensionalen Modells oder einer Schemazeichung – etwa wie ein architektonischer Grundriß dies erreichen könnte. Damit legt sich Prometheus aber auch auf eine Bildmetapher und Bildnavigation fest. So soll eine Situiertheit erreicht werden, das heißt, die Form und der Inhalt entsprechen möglichst einer realen Situation. Die Konzeption und die Umsetzung ist in diesem Punkt durchaus schlüssig und kongruent durchgesetzt. Die Frage wird

sein, ob sich diese Navigation intuitiv und problemlos durch die einzelnen Screens durchhalten lassen wird. Schon auf der ersten Seite kann die Figur des „kleinen Helfers“ durchaus übersehen werden (in der rechten Bildhälfte unter dem Baum stehend).

Auf dem Screen der nächsten Seite wird die weitere Navigation wenn nicht unübersichtlich, dann zumindest ungewöhnlich und entspricht nicht einer klaren Navigation, wie sie vielleicht gerade in einem Lernkontext zu erwarten wäre (etwa eine Navigation am linken und unteren Bildrand). Damit ist eine realitätsnahe Oberfläche zunächt intuitiv zu nutzten, der Nachteil jedoch ist die Uneindeutigkeit, die zu einer trägeren Navigation führt. Aber dieses Screendesign ist durchaus nach etwa 2/3 der Projektlaufzeit als Zwischenschritt zu sehen.

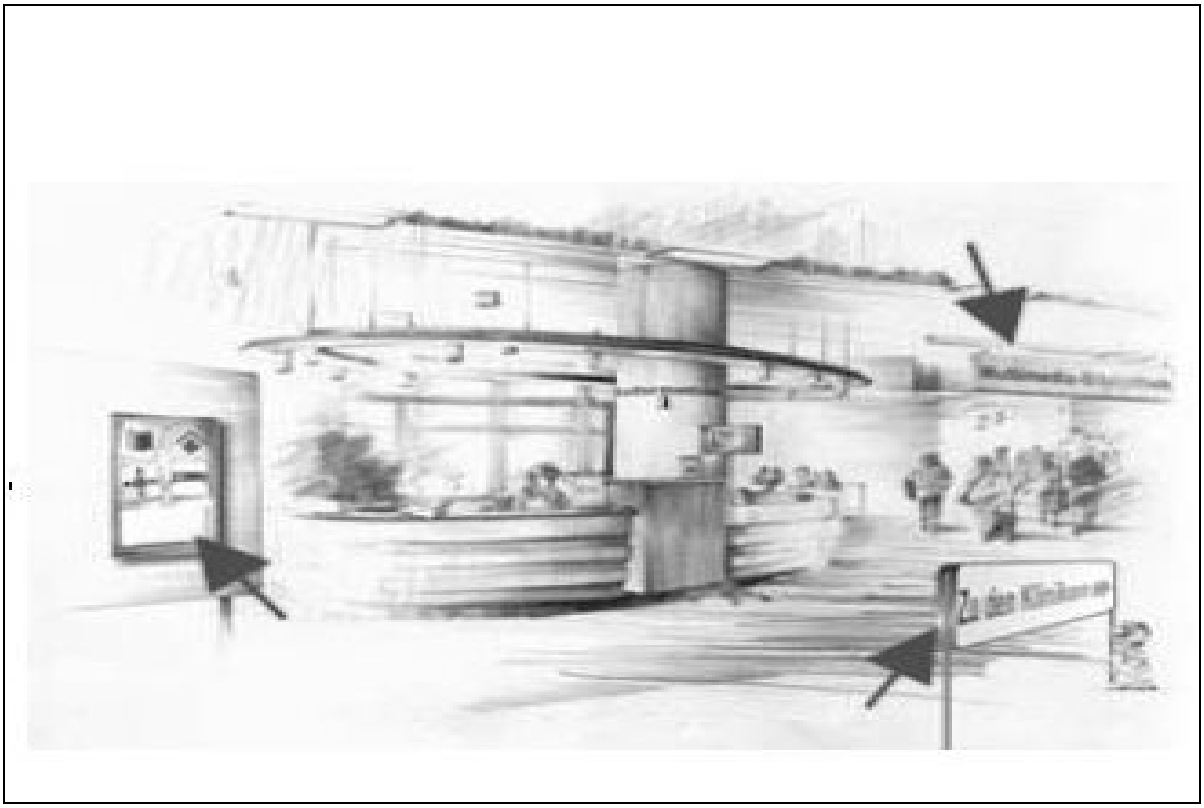


Abb. 2: Screenshot von Prometheus

Im Rahmen des Projektes „Meducase“ befragten wir in einer Vorstudie rund 60 Studierende der Charité nach ihren Vorstellung für das Look & Feel eines Lernportals; die Ergebnisse der Studie flossen in die Konzeption der Meducase-Oberfläche ein (vgl. Langkafel et al., 2002). Der „Meducase-Player“ sollte nach Meinung der MedizinstudentInnen, die aus verschiedenen Adjektivlisten gewählt hatten, folgendermaßen wirken: unkompliziert, wissenschaftlich/seriös, angenehm/abwechslungsreich, strukturiert und funktional, authentisch und an-

schaulich sowie eher anpassungsfähig. Wie dieses Ergebnis in die Meducase-Oberfläche einfloss, kann unter www.meducase.de betrachtet werden.

2 Träges Wissen in Handlungswissen?

Jeder Medizinstudierende und mittlerweile auch viele Dozenten beklagen, dass ein Transfer des „theoretischen“ Wissens in die praktische Arbeit in der Medizin sehr selten gut gelingt: Zwar werden, nicht nur für die Staatsexamina, wichtige und weniger wichtige Dinge mittels Multiple-Choice-Fragen abgefragt, aber dieses Wissen in einer konkreten Arbeitssituation einzusetzen, gelingt oft nur schwerlich.[2]

Prometheus versucht hier, mittels E-Learning ein möglichst reales Szenario zu schaffen, in dem der Nutzer oder die Nutzerin gelerntes Wissen handlungsrelevant in einem konkreten Anwendungsfeld einsetzen muss. Ziel ist, diese Schwelle zwischen theoretischem Wissen (sei es systematisch oder fallbezogen strukturiert) und aktivem, praktischem Handeln in einer virtuellen Welt tunlichst niedrig zu halten, so dass idealerweise ein Transfer des Gelernten in die Anwendung möglich wird. Dies soll bei Prometheus durch eine möglichst immersive Gestaltung der virtuellen Realität unterstützt werden. „Ist die virtuelle Realität immersiv genug gestaltet, kommt es durch zahlreiche Verbindungen zu den neuronalen Netzstrukturen, in denen die zukünftige reale Situation repräsentiert wird, zusätzlich zu zahlreichen Assoziationseffekten, die Qualität und Geschwindigkeit des Dekodierens erhöhen – das Gelernte steht somit in dem späteren Anwendungskontext schneller zur Verfügung.“ (vgl. Anderson, 1989, zit. nach Krause in diesem Band).

Verbunden mit diesem Konzept ist die Idee, dass ein Lernen am Computer grundsätzlich eine Nähe, besser noch: eine größere Nähe als bei konventionellen Medien zum Handlungskontext haben kann. Dennoch handelt es sich auch hier erst einmal um einen Medienbruch, diesmal jedoch nicht vom Buch sondern vom digitalen Medium in die Realität. Ob das Internetprojekt Prometheus hier in der Lage sein wird, den Transfer vom Lern- ins Anwendungsfeld zu erleichtern, ist offen: Zwar bestehen theoretisch einige Vorteile (etwa die Möglichkeit, etwas praxisnäher zu „simulieren“ und damit auch „ohne“ die in der Realität notwendigerweise engen ethischen Grenzen „auszuprobieren“ und dabei im kontrollierten Rahmen auch Fehler begehen zu können), dennoch wird ein alter Medienbruch durch einen neuen ausgetauscht. Ob hier die erwünschten Effekte eintreten, sollte in einer genauen Evaluation

2 Die neue Approbationsordnung, die ab Herbst 2003 in Kraft tritt, möchte u.a. diese Prüfungsszenarien verändern.

erfasst werden. Kritisch ist zu betonen, dass genau dieser Anspruch von einigen anderen virtuellen Projekten bisher oft nicht eingelöst werden konnte – sei es in Form von virtuellen Seminaren oder gar virtuellen Vorlesungen. Die Frage, die sich damit verbindet, ist, ob die „historischen" Lernszenarien grundsätzlich als Metaphern für das Lernen am Computer im 21. Jahrhundert taugen, ja ob diese alte „Metaphersehnsucht" nicht stärker kritisiert werden sollte: Auch bei der Einführung eines anderen „revolutionären Mediums", dem Fernsehen, wurde anfangs versucht, Schauspiele und Theateraufführungen abzufilmen – mit nicht gerade großem Erfolg. Erst als sich dieses neue Bild(ungs)medium eine eigene Sprache und eigenen Professionen (von der Regisseurin zum Schauspieler und best boy...) zugelegt hatte, wurde die Möglichkeit des Fernsehens (und des Kinos, also insgesamt des bewegten Bildes) attraktiv. Eine geradlinige Übertragung gelang hier verständlichermaßen nicht; und auch die Versprechungen des Bildungsfernsehens, damals übrigens auch schon zeit- und ortsunabhängig, konnten nicht eingelöst werden, weil unter anderem der soziale Kontext sich als nicht übertragbar erwies und als Mangel empfunden wurde.

Es dürfte mittlerweile als Konsens gelten, dass virtuelle Bücher das Medium Internet und Computer nicht entsprechend bedienen, sich teilweise dadurch – durch den bloßen Übertrag – noch verschlechtern, denn: wer liest schon gern mehrere Seiten am Bildschirm? Dennoch wurden noch vor wenigen Jahren die Vorzüge eines virtuellen Buchs („Verlinkung") häufig betont. Und auch die virtuelle Vorlesung hat sich bis heute nicht durchsetzen können.

Die neue Approbationsordnung für Mediziner möchte durch vermehrte Praxisseminare und eine stärkere Verzahnung von Theorie und Praxis hier einen Transfer verbessern und beschleunigen. Modellstudiengänge wie zum Beispiel der Reformstudiengang an der Charité setzten auf „Problemorientiertes Lernen" neuerdings auch in Verbindung mit digitalen Medien.[3]

3 Für weitere Informationen siehe die Website des RSM/Charité unter: http://www.charite.de/rv/reform/Problemorientiertes_Lernen_.html.

3 Simulation („Krankenhaus“/Astronaut/Pilot)



Das Leben des Prometheus II
Zur Strafe an den Kaukasus geschmiedet, ohne Speis und Trank kam jeden Tag ein Adler und fraß von seiner Leber, die ihm als Unsterblicher immer wieder nachwuchs. (Abbildung entnommen aus: http://omega.cohums.ohio-state.edu/images/prometheus.jpg)

Eine in das virtuelle Klinikum integrierte Bibliothek bietet durch eine Sammlung von Texten, Tutorials, Vorlesungsskripten, Lernprogrammen und Nachschlagewerken die Möglichkeit, auch das Faktenwissen zu erwerben, das für klinische Entscheidungprozesse benötigt wird.

Beim genauen Lesen der Konzeption blieb ich bei dem Wort „Krankenhaussimulation“ hängen: In einem Krankenhaus gibt es eine Wäscherei, eine Kantine, eine Verwaltung, einen Einkauf... sollte dies wirklich simuliert werden (so sinnvoll mir dies für ein gegenseitiges Verständnis auch erscheint)? Bei Prometheus soll es jedoch um etwas ganz anderes gehen: Um eine Patientensimulation. Das Wort an sich klingt ungewöhnlich, weil damit eher ein Simulieren (im Sinne des Vorgaukelns einer Krankheit) assoziiert wird. Aber auch darüber hinaus ist schwer vorstellbar, einen ganzen Menschen zu simulieren – in seinen Gefühlen, Gedanken, Worten und Taten. Ein Flug lässt sich mit großem Aufwand simulieren – Piloten werden mit feinster Technik so trainiert. Handelt es sich hierbei jedoch um eine Interaktion zwischen Mensch und Maschine und ist diese Beziehung auch potentiell simulierbar (eine Maschine verfügt über eine endlich große Zahl an Reaktionen), so gestaltet sich dieses jedoch bei der Interaktion Mensch-Mensch wesentlich schwieriger, wenn nicht gar unmöglich. In diesem Wort „Simulation“ zeigt sich ein wenig auch die zwangsläufige Begrenztheit eines internetbasierten Lernszenarios (mit einer Maschine also). Es stellt sich die Frage, ob diese Art des Lernens per se eine Simulation eines Patientenkontakts ausschließt.[4]

4 Dr. Kai Schnabel vom Reformstudiengang sei an dieser Stelle für folgenden Satz gedankt: „Schwimmen kann man auch nicht am Computer lernen... .“

4 Kritik an „Wissenshäppchen“



Das Leben des Prometheus III:
Jahrhunderte später: Herakles spannte den Bogen, zielte und erlegte mit einem Schuss den großen Raubvogel. Dann zerbrach er die Fesseln des Prometheus und gab ihm die Freiheit wieder. Um jedoch Zeus zu versöhnen und seinen Fluch zu erfüllen, musste Prometheus einen eisernen Ring am Finger tragen, in dem ein Steinchen vom Felsen des Kaukasus eingeschlossen war. So war Prometheus für alle Zeiten gefesselt, wie Zeus es wollte. (Abbildung entnommen aus: http://www.theatrehistory.com/ancient/bates019.html)

Ausgehend von einem künstlerisch-individuellen Design hebt sich das Projekt Prometheus auch bewusst von einer „didaktisch reduktionistischen Modularisierung“ ab, also der Idee, möglichst viele kleine (wiederverwertbare) Granula zu präsentieren. Der Kritik an den Informationshäppchen, wie sie Standardisierungsbestrebungen oder Standardisierungsträume à la LOM, AICC in der allgemeinen und MedicaseML in der medizinischen E-Learning-Welt beschreiben (vgl. Internet-Adressen im Literaturverzeichnis), schließe ich mich gerne an. Der viel zitierte und prometheushaft geschundene Konstruktivismus wird in manch anderen Projekten doch mehr als starrer Konstruktionsplan definiert – allein die Bezugnahme auf einen Begriff reicht eben nicht, um diesen auch zu füllen. Dennoch habe ich versucht, anhand der oben genannten Bemerkungen zum Begriff der Simulation zu zeigen, wie schwer es ist, sich konsequent von diesen traditionellen Mustern zu lösen.

Das Feuer von Prometheus als Metapher für Herrschaftswissen ist eben nicht so leicht auszutreten. Weiterhin löst sich die Decodierung von Metaphern in eine neue Metaphernsuche auf: Die Jahrtausende alte Geschichte von Prometheus bietet heute immer noch genug Spielraum, um sie in das Jetzt zu kontextualisieren. So wird auch die Suche nach der adäquaten Metapher im Lernraum Internet, Bruchteile jung im Verhältnis zu Prometheus, noch weitere Adler und Pfeile benötigen.

Dann wird vielleicht auch die Frage geklärt sein, ob sich eine didaktisch hochwertige E-Learning Software wie eine Symphonie oder wie eine Autofabrik zerlegen lässt – implizit und explizit das eigene Menschenbild verratend.

PS: Prometheus: der innere Hirtensatellit des F-Rings des Saturns, entdeckt durch S. Collins und andere im Jahr 1980 auf Voyager Photos.



Aufnahme der VOYAGER (http://newproducts.jpl.nasa.gov/saturn/gif/saturn81.gif)

Literatur

AICC, Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee. Verfügbar unter: http://www.aicc.org/ (02.04.2003).

Langkafel, P. et al. (2002). *Look & Feel: Fragen an Medizinstudenten der Charité zu einem Lernportal der Medizin.* Auswertung eines Semantischen Differentials zur visuellen Anmutung des „Meducase-Player“, einer E-Learning-Anwendung in der Medizin (N= 60), Gesellschaft für medizinische Ausbildung, Jena 11/2002.

LOM, Standard for Information Technology – Education and Training Systems – Learning Objects and Metadata. Verfügbar unter: http://ltsc.ieee.org/wg12/ (02.04. 2003).

MedicaseML, XML-Struktur für medizinische Fachinformationen. Verfügbar unter: http://www.medicml.de/ (02.04.2003).

Teil III

Telemedial orientierte Praxisbeispiele

Rainer Heers, Katrin Allmendinger

Didaktische Ansätze der netzbasierten Vermittlung von Moderations- und Kreativitätstechniken im Projekt Moderation VR

Zusammenfassung

Im Projekt Moderation VR wird ein netzbasiertes Lehr- und Lernangebot zu Moderations- und Kreativitätstechniken zum fachübergreifenden Einsatz entwickelt. Die Lernumgebung beinhaltet drei Komponenten: eine Community-Plattform, multimediale Lernmodule und einen virtuellen Gruppenraum. Mit der Community-Plattform werden Tools für asynchrone Kommunikation und Dateiverwaltung bereitgestellt. Des Weiteren werden hypermediale Lernmodule zu Moderations- und Kreativitätstechniken angeboten. Lernende können diese Techniken im virtuellen Gruppenraum anwenden, indem sie dort Moderations- und Kreativitätstools einsetzen und verschiedene synchrone Kommunikationskanäle benutzen.

Das zugrunde liegende pädagogische und didaktische Konzept basiert auf Konzepten des situationalen und transferorientierten Lernens sowie kognitiven Aspekten des instruktionalen Designs. Lernen und Kommunikation in Moderation VR steigert nicht nur die Effektivität des Lernenden in Bezug auf Moderation und kreative Techniken, sondern trägt auch zu höherer Medienkompetenz bei. Ergänzend werden die didaktischen Aufgaben und spezifischen Möglichkeiten von VR-Technologie für E-Learning Szenarien vorgestellt und diskutiert.

1 Überblick über das Projekt Moderation VR

Im Projekt Moderation VR[1] („Moderations- und Kreativitätsmodule in VR-Umgebungen“) wird ein netzbasiertes Lehr- und Lernangebot zu Moderations-

1 Informationen zum Projekt Moderation VR sind verfügbar unter http://www.moderation-vr.de. Am Projektkonsortium beteiligt sind als Entwicklungspartner die Universitäten Leipzig (Institut für Informatik), Stuttgart (Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement) und Tübingen (Psychologisches Institut) und als Anwen-

und Kreativitätstechniken entwickelt, das fachübergreifend eingesetzt werden kann. Damit werden im Projekt Moderation VR die Möglichkeiten, die sich durch netzbasierte Lernformen für die Wissensvermittlung in universitären und außeruniversitären Kontexten eröffnen, genutzt (Gunzenhäuser & Herczeg, 2001). Virtuelle Umgebungen bieten für die Erweiterung der vorhandenen Präsenzlehre ergänzende und zum Teil ersetzende Kommunikations- und Kollaborationsmöglichkeiten (vgl. dazu auch Churchill, Snowdon & Munro, 2001). Die Berücksichtigung didaktischer Konzepte und damit die Erstellung eines *pedagogical design* ist jedoch notwendig, um die netzbasierten Anteile der Lehre sinnvoll auszugestalten (Lowyck, 2002). In virtuellen Umgebungen können hypermediale Lehr-/Lernangebote, die zumeist durch asynchrone Kommunikations- und Lernformen flankiert werden, durch die Nutzung synchroner Kommunikations- und Kollaborationsformen sinnvoll erweitert werden. In virtuellen Räumen, die auf 3D- und VR-Technologie basieren, werden auch Formen der synchronen Kollaboration unterstützt, die über rein text- oder audiobasierte Kommunikation hinausgehen. Teilnehmer einer Veranstaltung können, repräsentiert durch Avatare, den virtuellen Raum und seine Funktionalitäten nutzen. Zeigen virtuelle Umgebungen mit ihren verteilten Kommunikations- und Kollaborationsmöglichkeiten einerseits neuartige Formen der Zusammenarbeit auf, erfordern sie jedoch andererseits auch eine umfassende Berücksichtigung didaktischer Erkenntnisse, um eine erfolgreiche Implementierung des Lehr-Lernarrangements zu gewährleisten. Gerade die räumliche Situierung und die interaktive Nutzbarkeit als zentrale Merkmale virtueller Umgebungen tragen dann allerdings entscheidend zur Nutzung derselben als Lehr-Lernmedium bei (Schwan & Buder, 2002).

Im Projekt Moderation VR werden neuere Erkenntnisse der Didaktik für kollaborative netzbasierte Lernumgebungen in der Entwicklung eines Lernangebots zu Moderations- und Kreativitätstechniken dezidiert berücksichtigt und ein effektiver Online-Einsatz dieser Techniken ermöglicht. Mit der Weiterentwicklung einer Lernplattform (basierend auf der Hyperwave E-Learning Suite[2]) wurde eine Community-Plattform geschaffen, die den Lernenden umfangreiche asynchrone Kommunikationsmöglichkeiten (z.B. Diskussionsforen, Nachrichtenverteiler) sowie ein integriertes Dokumentenmanagement bietet. Die Grundlagen von Moderation und Kreativität sowie vielfältige, speziell ausgewählten Moderations- und Kreativitätstechniken vermitteln hypermedial aufbereitete Lernmodule. Die Entwicklung eines virtuellen Gruppenraums mit spezifischen Moderations- und Kreativitätstools (z.B. für Mind-Mapping) bildet den

dungspartner die Universitäten München (Institut für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie) und Stuttgart (Betriebswirtschaftliches Institut).

2 Weitere Informationen zur Hyperwave E-Learning Suite (ELS) sind verfügbar unter http://www.hyperwave.com.

Kern des Projekts, um den Lernenden einen direkten Online-Einsatz der in den Lernmodulen erlernten Techniken zu ermöglichen.

Im Folgenden wird nun zunächst das didaktische Gesamtkonzept des Projekts vorgestellt. Dann werden die jeweiligen Bestandteile Community-Plattform, Lernmodule und virtueller Gruppenraum erläutert, wobei zu jedem Teilbereich die spezifische didaktische Konzeption und ihre Umsetzung vorgestellt wird.

2 Didaktischer Rahmen von Moderation VR

Die Basis für die Entwicklungen im Projekt Moderation VR bildete ein didaktisches Rahmenkonzept im Sinne eines *pädagogischen Designs* (Lowyck, 2002). Kernbestandteile dieses Konzeptes sind Aspekte der Lernzielorientierung, der Multicodierung und Multimodalität der präsentierten Inhalte (Weidenmann, 2002), der Adaptivität und Adaptierbarkeit des Lernangebotes (Leutner, 2002), sowie eine angesichts der innovativen Gestaltung des Lernszenarios als notwendig erachtete umfassende instruktionale Unterstützung der Lernenden.

Als Zielgruppe des Projekts werden Studierende im Grundstudium adressiert, wenngleich das Angebot auch für andere Zielgruppen angepasst werden kann bzw. geeignet ist (z.B. für Weiterbildungsteilnehmer). Da es sich grundsätzlich um ein fachübergreifendes Angebot handelt, wird keinerlei Vorwissen oder Moderationserfahrung vorausgesetzt. Eine umfassende Medienkompetenz im Sinne einer *computer literacy* seitens der Studierenden wird ebenfalls nicht erwartet. Vorerfahrungen mit Textverarbeitungsprogrammen, Browsern und E-Mail-Kommunikation sind jedoch von Vorteil.

In Bezug auf die konkreten Lerninhalte steht die individuelle Konstruktion des Wissens durch die Lernenden im Vordergrund. Insbesondere der Aufbau von mentalen Modellen des Wissens soll intensiv unterstützt und gefördert werden (West, Farmer & Wolff, 1991).

Darüber hinaus spielt die Situation, in der das Lernen stattfindet, eine zentrale Rolle für den erfolgreichen Wissenserwerb. In der Konkretisierung des didaktischen Rahmens wurde auf das didaktische Konzept des *situierten Lernens* in einer *learning community* (Jank & Meyer, 1994; Lave & Wenger, 1991; Mandl, Gruber & Renkl, 2002; McLellan, 1996) zurückgegriffen. Es wird jedoch nicht nur die reine Vermittlung, sondern auch die sofortige praktische Umsetzung der gelernten Moderations- und Kreativitätstechniken beabsichtigt. Konzepte des transferorientierten Lernens (Mayer & Wittrock, 1996; Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1997; Mähler & Hasselhorn, 2001) und insbesondere die Vermeidung trägen Wissens (Renkl, 2001)

wurden in der Konzeption berücksichtigt. Die adäquate Abstimmung von Lern- und Anwendungssituation unterstützt den Transfer des Gelernten, indem die Transferdistanz zwischen Lerninhalten und Anwendungsszenario gering gehalten wird (Renkl, 2001). Schließlich bildet die Verbindung der Konzepte des selbstgesteuerten und des kooperativen Lernens (Hesse, Garsoffky & Hron, 2002; Slavin, 1995) einen Rahmen, der sowohl individuelles als auch gruppenbezogenes Lernen ermöglicht.

Einerseits wurden somit neuere didaktische Konzepte von Beginn an in der konzeptuellen Basis des Projektes berücksichtigt. Andererseits stellt die anspruchsvolle Kommunikationssituation neue Anforderungen an die didaktische Gestaltung, die in der Konzeption zwar mitgedacht, aber eben nicht praktisch erprobt werden konnten. Insofern werden die Ergebnisse der begleitenden formativen Evaluation genutzt, um anhand der empirischen Erfahrungen weitergehende Anforderungen an das didaktische Design ähnlicher Szenarien zu formulieren und soweit wie möglich in Moderation VR umzusetzen.

2.1 Community-Plattform

Die Community-Plattform (vgl. Abbildung 1) besitzt mehrere Funktionen: Das integrierte Dokumentenmanagementsystem bildet die Basis für die Verwaltung gemeinsam verfügbarer Arbeitsmaterialien, über die Plattform wird der Zugriff auf die Lernmodule und der Zugang zu dem virtuellen Gruppenraum ermöglicht und mehrere asynchrone Kommunikationskanäle stehen den Beteiligten zur Verfügung.

Zu den asynchronen Kommunikationskanälen gehören z.B. Diskussionsforen, ein integriertes E-Mail-System und die Notizfunktion. In den Diskussionsforen ist es möglich, seminarspezifische und seminarunspezifische (d.h. übergreifende) Diskussionen unter den Teilnehmern und mit den Gruppenleitern zu führen. Jeder Teilnehmer kann sich des Weiteren die von ihm selbst erstellten Beiträge in einem eigenen Verzeichnis jederzeit ansehen. Der in die Plattform integrierte E-Mail-Verteiler erlaubt den Teilnehmenden, beliebige andere Teilnehmende direkt zu kontaktieren. Innerhalb der Diskussionsforen und innerhalb der Lernmodule ermöglicht eine Notizfunktion den Teilnehmenden, sowohl private als auch öffentlich sichtbare Notizen und Anmerkungen zu den vorhandenen Inhalten zu erstellen.

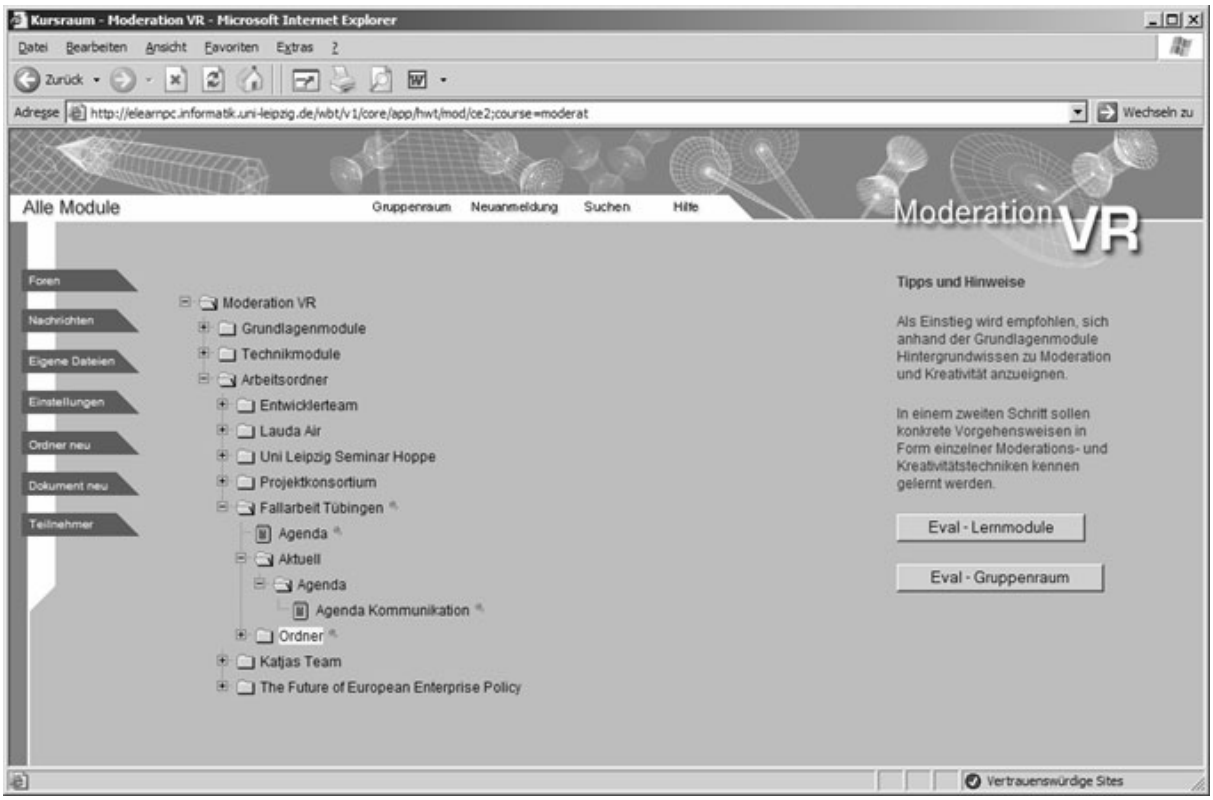


Abb. 1: Die Community-Plattform

Seminarspezifische Arbeitsordner erlauben es den einzelnen Gruppen und ihren Mitgliedern, gruppenintern umfangreiche Materialien zur Verfügung zu stellen. Damit ist eine umfassende Vor- und Nachbereitung gemeinsam erarbeiteter Inhalte möglich. Schließlich eröffnet ein mit unterschiedlichen Sortiermöglichkeiten ausgestattetes Teilnehmerverzeichnis weitreichende und standortunabhängige Kontakte für Lernende und Lehrende über die Seminargrenzen hinweg. Ob die vorhandenen Kommunikationsmöglichkeiten von den Lernenden im aktuellen Einsatz genutzt werden, ist insbesondere vom aktuellen Einsatzszenario und dem Grad der Virtualisierung des Seminars abhängig. Die mit der community-Plattform zur Verfügung gestellten Möglichkeiten müssen insofern wiederum in ein didaktisches Seminarkonzept „vor Ort“ eingebunden werden.

2.2 Lernmodule zu Moderations- und Kreativitätstechniken

Die hypermedial gestalteten Lernmodule bieten den Teilnehmenden umfassende Lernmöglichkeiten. Um sich Grundlagen zur Moderation anzueignen und sich über den aktuellen Forschungsstand zum Thema Kreativität zu informieren, wurden so genannte Grundlagenmodule erstellt. In diesen Modulen befinden sich zielgruppenspezifisch aufbereitete, praxisrelevante Informa-

tionen. Neben allgemeinen Informationen wird insbesondere auf die wissenschaftlichen Grundlagen der Themenbereiche verwiesen. Neben der Schaffung von Basiswissen wird durch Verweise auf online verfügbare Informationen und weiterführende Literatur eine tiefere Auseinandersetzung mit den Themen ermöglicht.

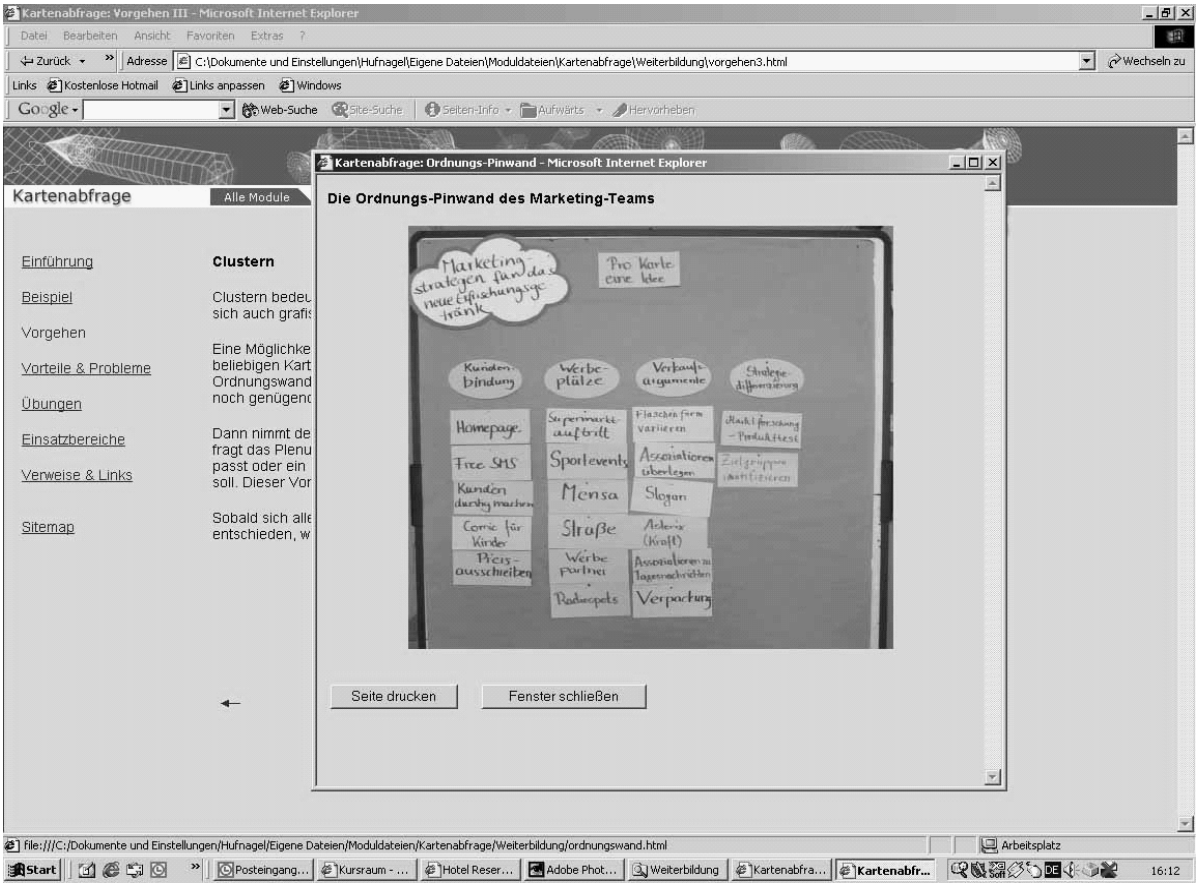


Abb. 2: Das Beispiel „Kartenabfrage“ aus den Lernmodulen

Neben den beiden Grundlagenmodulen zu Moderation und Kreativität stehen so genannte Technikmodule zur Verfügung. In den Technikmodulen wird Wissen über diverse Moderations- und Kreativitätstechniken vermittelt. Aktuell verfügbar sind Module zu den Themen Mind-Mapping, Brainstorming, Brainwriting, Kartenabfrage, Visuelle Synektik, Reizwortanalyse sowie Wortschatz-Methode; vgl. das Beispiel in Abbildung 2). In den Modulen wird zunächst ein Überblick über den Aufbau des Moduls gegeben sowie ein praxisnahes Beispiel, bei dem die Technik zum Einsatz kam, präsentiert. Im Sinne eines *advanced organizer* (Ausubel, 1978) wird somit eine schnelle Einschätzung des Lernmoduls ermöglicht. Außerdem wird das Vorgehen zur jeweiligen Technik ausführlich erläutert. Konkrete Hilfestellungen werden dazu gegeben, wie mit möglichen Problemen beim Einsatz der Technik umgegangen werden soll. Vielfältige alltagsnahe Übungen regen zum Gebrauch des gerade Gelernten an.

Die Vorstellung spezifischer Einsatzbereiche der Technik erleichtert die Einordnung der Technik in den Verbund aller vorgestellten Kreativitäts- und Moderationstechniken. Die weitergehende Beschäftigung mit dem Thema wird wiederum durch Verweise auf Online-Informationen und weiterführende Literatur angeregt. Zusätzlich zu den Inhalten im Hauptbereich stellt eine Rubrik „Tipps und Hinweise“ weitere Informationen zur Verfügung.

Ein ergänzendes Tutoring-Modul vermittelt den Seminarleitern einen umfassenden Überblick über technisch-administrative Besonderheiten der Plattform und des Gruppenraums. Des Weiteren werden zu den Bereichen Seminarplanung und -durchführung sowie zu gruppendynamischen Aspekten der Online-Moderation umfassende Inhalte angeboten, um auch ungeübten Seminarleitern den Einsatz des Lehr-/Lernarrangements zu ermöglichen.

2.3 Didaktisches Konzept der Lernmodule

Das didaktische Konzept der Lernmodule basiert auf einer Kombination von selbstorganisiertem und tutoriell betreutem Lernen (Hesse, Garsoffky & Hron, 2002). Auf der Basis der kognitionswissenschaftlichen Theorien des Instruktionsdesigns (Reigeluth, 1999; West, Farmer & Wolff, 1991) wurde die konkrete Strukturierung der Lerninhalte in einer dem Medium und dem Lerngegenstand angemessenen Form vorgenommen.

In den Modulen sind jeweils zwei verschiedene ausführliche Pfade angelegt, die zusätzlich zu der freien Navigationsmöglichkeit zur Verfügung stehen. Eine Kurzversion des Moduls dient dazu, sich einen Überblick über die angebotenen Inhalte zu verschaffen. Dabei werden den Lernenden die wichtigsten Inhalte zur Aktualisierung des eventuell vorhandenen Vorwissens bereitgestellt. In der Langversion ist eine umfassende instruktionale Unterstützung durch eine ausführliche Anleitung zum Vorgehen beim Anwenden der Technik sowie integrierte Beispiele, Übungen und Modell-Lösungen umgesetzt.

Bei der multimedialen Aufbereitung der Inhalte der Lernmodule wurden u.a die Grenzen des Arbeitsgedächtnisses berücksichtigt (Mayer, Moreno, Boire & Vagge, 1999; Moreno & Mayer, 1999). Durch eine gezielte Integration von Bild- und Textmaterial sowie eine „räumlich“ nahe Anordnung der Inhalte innerhalb der Moduleinheiten bzw. durch Verlinkung der zugehörigen Abschnitte wird der Kapazitätsbegrenzung des Arbeitsgedächtnisses Rechnung getragen.

Die Abfolge und Struktur der Lerninhalte zeigt eine Betonung der Transferorientierung und Handlungsorientierung des Lernens (Mähler & Hasselhorn,

2001). Frühzeitig werden authentische und zielgruppenbezogene Beispiele und Übungen in den Modulen angeboten. Die handlungsorientierte Diskussion der Vor- und Nachteile sowie die Erläuterung sinnvoller Einsatzbereiche jeder Technik zielen darüber hinaus auf eine praxisorientierte und konkrete Umsetzung des Gelernten im virtuellen Gruppenraum und in Präsenzveranstaltungen ab.

Die Einordnung jeder einzelnen Moderations- und Kreativitätstechnik bezüglich ihrer Einsatzgebiete ermöglicht die Bildung eines abstrakten mentalen Netzwerks und trägt damit zur situationsadäquaten Anwendung der Techniken bei. Um dies weiter zu unterstützen wurde analog zu den Diskussionsforen eine Notizfunktion für private und öffentliche Anmerkungen innerhalb des Lernmaterials eingefügt. Damit wird auch die persönliche Adaptierung der Inhalte durch die Lernenden zusätzlich gefördert (Leutner, 2002).

Die Technikmodule folgen insgesamt einem einheitlichen Aufbau, um die Navigation und Orientierung innerhalb der Module möglichst einfach zu halten. Um den Gesamtüberblick über die Module zu erleichtern wurde für jedes Modul eine *sitemap* erstellt. In der Gestaltung der Module wurde neben den didaktischen Aspekten insbesondere ein *user-centered-design* umgesetzt (Norman & Draper, 1986) und damit eine *benutzerfreundliche Gestaltung* der Module anvisiert (Nielsen, 2000).

In projektbegleitenden Seminaren an den verschiedenen Standorten der Mitglieder des Projektkonsortiums zeigte sich, dass die Lernmodule den Studierenden ein effektives Lernen ermöglichen können. Allerdings erscheint die Einbettung in einen Seminarkontext inklusive Betreuung und einer gewissen Anleitung notwendig. Die didaktisch gelungene Erstellung der Lernmodule bietet somit eine gute Basis für erfolgreiches Lernen, ist jedoch vom Konzept wie vom Anliegen des Lerninhalts (Moderation und Kreativität in *Gruppen*) nicht ausreichend, um die nur in der Anwendung der Techniken zu erwerbende Routine zu ersetzen. Um Erfahrungen im praktischen Einsatz von Moderations- und Kreativitätstechniken zu sammeln, bietet sich der netzbasierte virtuelle Gruppenraum an.

2.4 Virtueller Gruppenraum

Die Techniken, die in den Lernmodulen vermittelt werden, können direkt im virtuellen Gruppenraum erprobt werden, da in ihm die entsprechenden Moderations- und Kreativitätstools integriert sind. Die Tools korrespondieren inhaltlich mit den in den Lernmodulen vermittelten Methoden, so dass ein optimaler Transfer gewährleistet ist. Neben einem Mind-Mapping-Tool stehen

in dem virtuellen Lernraum Tools zu den Techniken Kartenabfrage (Metaplantechnik), Brainstorming, Brainwriting, Reizwortanalyse, Visuelle Synektik und Wortschatzmethode zur Verfügung. In der Umgebung sind unterschiedliche Kommunikationskanäle realisiert. Zum einen können die Gruppen über einen Audiokanal (Audiochat) kommunizieren, zum anderen können sie sich über den Textchat und ein nonverbales Signalrepertoire austauschen.

Sowohl die Auswahl der Moderations- und Kreativitätstechniken als auch die Wahl der Kanäle wurde durch Bedarfsanalysen wissenschaftlich fundiert. Theoretische Überlegungen zur Reduktion von kognitiver Belastung (*cognitive load*) durch das Bedienen der Umgebung (Sweller, van Merrienboer & Paas, 1998) als auch die Theorie der sozialen Präsenz standen Pate (*social presence theory*, Short, Williams & Christie, 1976). In dem virtuellen Gruppenraum wird durch das Visualisieren der Gesprächsteilnehmer als sogenannte Avatare die soziale Präsenz der Teilnehmer erhöht (vgl. Abb. 3).

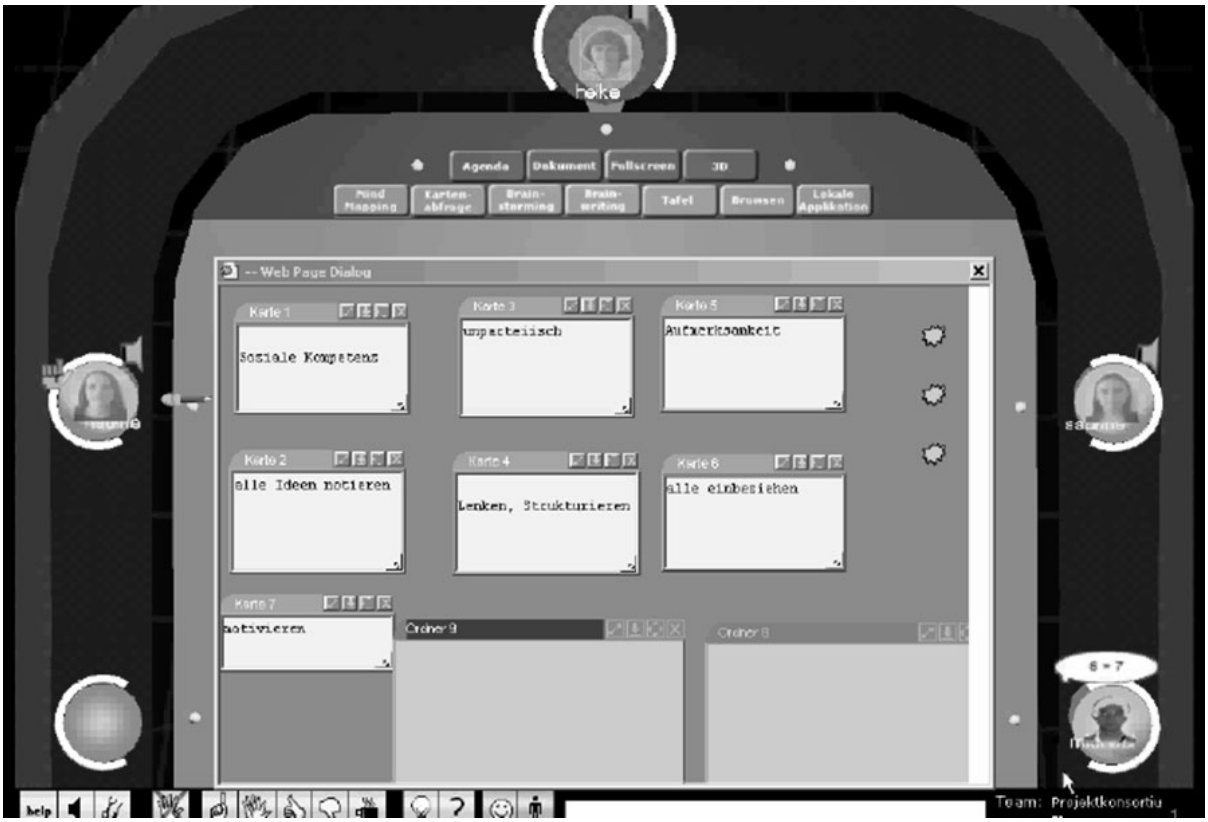


Abb. 3: Der virtuelle Gruppenraum

In der Analysephase des Projekts wurde für die Konzeption des virtuellen Gruppenraums auf eine Untersuchung der Konzeptionen anderer synchroner Kommunikationsplattformen Wert gelegt. Die Ergebnisse waren im Wesentlichen, dass herkömmliche Systeme keinen leichten Überblick darüber geben, wer gerade in der virtuellen Umgebung anwesend ist und wer was beiträgt, u.a.

da die soziale Präsenz der Nutzer gering ist. Außerdem entsteht bei der Bedienung der Systeme eine hohe kognitive Belastung (*cognitive load*), da zum einen die Informationen der Umgebung zum Teil von allen gesehen werden (geteilt sind), zum Teil aber auch nur bedingt oder nicht geteilt sind, und zum anderen die Informationen über den ganzen Bildschirm in einzelnen Fenstern repräsentiert sind und durch die Nutzer integriert werden müssen. Das größte Defizit wurde jedoch im Bereich der Gesprächsstrukturierung von virtuellen Sitzungen identifiziert. Es stehen häufig keine oder nur unzureichende Hilfen zur Verfügung, was die Kommunikation und Kollaboration erschwert.

Das Ziel von Moderation VR ist es, auf der Basis der identifizierten Nachteile der handelsüblichen synchronen Systeme ein Produkt zu entwickeln, das diese Nachteile vermeidet, ohne die Möglichkeiten der Systeme außer acht zu lassen. Für den virtuellen Gruppenraum bedeutet dies, dass eine schnelle Orientierung darüber möglich sein soll, wer im Gruppenraum anwesend ist oder welche Person gerade spricht. Die Aufmerksamkeit der Teilnehmenden soll sich auch auf die gemeinsame Arbeitsfläche und den dort visualisierten Lern- bzw. Arbeitsinhalt richten können. Dabei wurde darauf geachtet, dass räumliche Metaphern und räumlich zu platzierende Signale genutzt werden, um die Interaktion zu erleichtern (z.B. kann ein Mikrophon an den Avatar des nächsten Redners gelegt werden, um ihm das Wort zu erteilen). Durch die klare Struktur der Umgebung wurde eine intuitive Bedienbarkeit gefördert, die es neuen Gruppen ermöglicht, nach einer kurzen Einführung den virtuellen Raum und die darin zur Verfügung gestellten Moderations- und Kreativitätstechniken sinnvoll zu nutzen. Des Weiteren bietet der virtuelle Raum die Möglichkeit, auf der Präsentationsfläche „Folien“ zu zeigen, gemeinsam im Internet zu recherchieren und Dateien aus Softwareapplikationen zu teilen und gemeinsam zu bearbeiten.

2.5 Didaktisches Konzept des virtuellen Gruppenraums

Hinsichtlich der Bedienung des virtuellen Gruppenraums wurde eine hohe Benutzerfreundlichkeit (Nielsen, 2000) und damit eine Reduzierung des cognitive load aufgrund der Bedienung angestrebt. Alle Informationen bis auf die Bedienleiste am unteren Rand des Bildschirms sind allen Teilnehmenden gleichermaßen zugänglich (vgl. Abb. 3). Des Weiteren sind die Informationen zu den einzelnen Teilnehmenden (z.B. die Textchatbeiträge und die nonverbalen Signale) direkt an deren Avataren repräsentiert, was einen leichten Überblick über den Stand der Kommunikation ermöglicht.

In dem Gruppenraum werden die Teilnehmenden durch individuelle, aus digitalen Fotos erstellte Avatare repräsentiert. Durch die damit einhergehende Verstärkung der *group awareness* wird die Salienz der Gruppenzugehörigkeit aber auch die soziale Präsenz des einzelnen Individuums erhöht (Schroeder, 2002; Short, Williams & Christie, 1976). Zu erarbeitende Lösungen und getroffene Entscheidungen werden eher von der Gruppe mitgetragen als unter anonymeren Bedingungen (vgl. dazu auch Jonas & Linneweh, 2000).

Verschiedene Formen der Gesprächsstrukturierung und Kollaboration erleichtern das Lernen im Gruppenraum. Durch den direkten Bezug zu den Inhalten der Lernmodule wird ein sofortiger Einsatz des Gelernten unabhängig von räumlichen Distanzen ermöglicht. Steht das selbstorganisierte und individuelle Lernen beim Bearbeiten der Lernmodule stärker im Vordergrund, so kann das kooperative Lernen im Gruppenraum gefördert werden (Hesse, Garsoffky & Hron, 2002; Slavin, 1995). Es ist beispielsweise möglich, unaufwändig von einem Lernerplatz zum Moderatorenplatz zu wechseln. Unterstützt durch die Möglichkeit des Rollentauschs sind Sozialformen des Lernens denkbar, die den Lernenden abwechselnd in die Rolle des Moderators, Lerners und Kritikers versetzen. Unterschiedliche Feedbackformen (z.B. peer-Feedback) erleichtern das Erarbeiten von Fähigkeiten im Bereich der synchronen Online-Kollaboration.

Der virtuelle Gruppenraum stellt damit sehr hohe didaktische und konzeptuelle Anforderungen an die Gestaltung der Interaktion und der Kommunikationskanäle. Wenngleich auf umfassende Erfahrungen zur didaktischen Gestaltung netzbasierter Kommunikationsplattformen zurückgegriffen werden konnte, so konnten doch nicht alle Aspekte dieser neuen Kommunikationssituation antizipiert werden. Im Einsatz des virtuellen Gruppenraums für Online-Meetings des Projektkonsortiums und in Seminaren an den verschiedenen Standorten wurden dem entsprechend Untersuchungen bzw. Evaluationen zur Optimierung des didaktischen Designs durchgeführt. Soweit technisch mit vertretbarem Aufwand umsetzbar, flossen diese Ergebnisse iterativ in den Entwicklungsprozess des Gruppenraumes ein. Insbesondere der Einsatz des nonverbalen Signalrepertoires wurde hierin intensiv berücksichtigt, da er nach Meinung der Autoren ein besonderes didaktisches Potential in sich bergen könne, dessen Möglichkeiten und Grenzen in Bezug auf didaktische Aspekte wie auch für die Kommunikationssituation ausgelotet wurde.

2.6 Erfahrungen mit dem nonverbalen Signalrepertoire

Short, Williams und Christie (1976) legen ihrer Theorie zur sozialen Präsenz die Annahme zugrunde, dass sich Medien hinsichtlich der Kapazität, mit der sie Informationen z.B. über Mimik, Gestik, Blickrichtung und Körperhaltung übertragen, voneinander unterscheiden. Die soziale Präsenz wird durch eine Reduktion der verfügbaren kommunikativen Kanäle verringert. Meistens kann nonverbales Verhalten in virtuellen Lern- und Arbeitsumgebungen nicht oder nur eingeschränkt gezeigt werden. In der Regel wird in virtuellen Seminaren textbasiert kommuniziert (Diehl, 2001). Dies kann synchron z.B. unter Einsatz von Textchats und asynchron mit der Hilfe von Diskussionsforen erfolgen. Die Folge können Probleme sein, die z.B. im Bereich der Abstimmung des Sprecherwechsels, des präzisen Referenzierens auf bestimmte Objekte und des Zeigens von Emotionen und persönlichen Haltungen auftreten. Das in netzbasierten Umgebungen eingeschränkte Interaktions- und Ausdrucksrepertoire kann in Abhängigkeit von den zu lösenden Aufgaben und den Merkmalen der Teilnehmenden (z.B. Bekanntheitsgrad) negative Auswirkungen auf die Kollaboration haben. Daraus können z.B. ungleiche Partizipationsmuster folgen, die sich darin äußern, dass sich manche Lernenden wenig oder gar nicht in die Zusammenarbeit einbringen. Um jedoch einen *common ground* in der Gruppe zu erzielen, ist es entscheidend, dass Gesprächspartner ihre individuellen Kenntnisse mitteilen und somit zu der Etablierung eines gemeinsamen Bezugsrahmens beitragen (Clark, 1996).

Um die Schwelle der Partizipation zu verringern und auch nonverbale Ausdrucksformen zu unterstützten, finden die Teilnehmenden im virtuellen Gruppenraum ein nonverbales Signalrepertoire vor. Es besteht aus Signalen, die bei Lernvorgängen wichtig sind. So lassen sich z.B. die Applaus- und Thumb-up-Gesten einsetzen, um Begeisterung und Zustimmung zu äußern. Um Verwirrung auszudrücken oder die Absicht anzudeuten eine Frage stellen zu wollen, kann das Fragezeichen aktiviert werden, das dann über dem Kopf des Avatars erscheint. Das Heben der Hand wird benutzt, um einen Beitrag anzukündigen. Des Weiteren steht eine Thumb-down-Geste zur Verfügung, um Ablehnung zu signalisieren und eine Glühbirne über dem Kopf des Avatars wird eingesetzt, um anzudeuten, dass man alles verstanden hat. Die Intensität des nonverbalen Ausdrucks wird somit durch eine Kombination aus Mimik- und Gestikeinsatz gesteigert. So kann man z.B. das standardmäßig eingestellte neutrale Gesicht des Avatars gegen ein lachendes Gesicht austauschen und damit z.B. die Applausgeste verstärken.

Begleitend zum Projekt wurden Evaluationen zur Nutzung des Gruppenraums durchgeführt. Die Lerngruppen wurden bei der Interaktion in der Umgebung in

mehreren Sitzungen beobachtet. Es zeigte sich, dass alle drei Kommunikationskanäle, d.h. Audio, Textchat und nonverbales Repertoire, rege genutzt werden. Im Bereich der Gesten werden insbesondere diejenigen eingesetzt, die den Sprecherwechsel regulieren helfen und mit denen man seine Zustimmung ausdrücken kann.

Des Weiteren war der Effekt, der durch die Avatare und die Kommunikationsmöglichkeiten im Bereich der sozialen Präsenz erzielt wurde, bemerkenswert. Die Nutzer fühlen sich durch den sie abbildenden Avatar gut repräsentiert und äußerten den Eindruck, tatsächlich im virtuellen Raum präsent zu sein. Die Ergebnisse zeigen außerdem, dass die virtuellen Sitzungen als motivierend erlebt werden und dass die Umgebung und ihre Funktionen sich positiv auf die Zufriedenheit mit dem Austausch, der in der Gruppe stattfindet, auswirken (Müller, Troitzsch & Renkl, im Druck).

Die hohe Nutzungsfrequenz des nonverbalen Signalrepertoires kann u.a. damit zusammenhängen, dass die damit einhergehenden Bilder leicht zu aktivieren und zu rezipieren sind. Es hängt jedoch sehr vom Moderationsgeschick des Gruppenleiters ab, inwiefern und wie sinnvoll die nonverbalen Signale, z.B. in Abstimmungssituationen, eingesetzt werden. Es hat sich gezeigt, dass sich Gruppen im Laufe der ersten Sitzungen explizit oder implizit auf Regelungen zur Nutzung des Signalrepertoires, aber auch des Audio- und Textkanals, verständigen. Die Vorteile des Verfügens über unterschiedliche Kommunikationskanäle zeigen sich vor allem in etablierten Gruppen, die in einer ähnlichen Weise miteinander interagieren und deren Zusammensetzung relativ stabil bleibt.

Das nonverbale Signalrepertoire hat damit die Erwartungen der Autoren weitgehend erfüllt und füllt einen wichtigen Platz im didaktischen Konzept des Gruppenraums aus. In einigen Details ergaben sich während des praktischen Einsatzes Optimierungsansätze, die zum Beispiel die Anzahl der abgebildeten Gesten und die Gestaltung der Icons betrafen. Unter didaktischen Gesichtspunkten wird auch in Zukunft zu diskutieren sein, in welchem Umfang zum Beispiel die Auswahl der zur Verfügung stehenden Gesten durch den Moderator erfolgen sollte. Dadurch könnten die aktuelle Seminarsituation (Thema, Gruppenzusammensetzung etc.) oder situative didaktische Erfordernisse auch in diesem Bereich stärker berücksichtigt werden, als dies bislang möglich ist.

3 Fazit

Kollaboratives Lernen in virtuellen 3D-Umgebungen bietet wichtige Perspektiven und Möglichkeiten im Bereich der synchronen, netzbasierten Kommunikation. Im Projekt Moderation VR ist ein Produkt entstanden, das im Rahmen unterschiedlicher Studiengänge (z.B. Informatik, Psychologie, BWL und Pädagogik) eingesetzt wird. Die Nutzungserfahrungen geben Anlass zur Hoffnung, dass bestimmte Defizite, wie die reduzierte soziale Präsenz der Teilnehmer und die mangelnden Möglichkeiten der Gesprächsstrukturierung, durch die Konzeption und Ausstattung der Umgebung überwunden werden können. Neben der anschaulichen und transferförderlichen Aneignung von Wissen rund um die Themen Moderations- und Kreativitätsförderung wird durch die Community-Plattform, die Lernmodule und den virtuellen Gruppenraum eine Medienkompetenz aufgebaut, auf die auch in anderen Lern- und Arbeitszusammenhängen zurückgegriffen werden kann. Die frühzeitige Integration eines didaktischen Designs in das Konzept der Anwendung hat entscheidend dazu beigetragen, dass Belange der spezifischen Lehr-/Lernsituation umfassend berücksichtigt wurden. Der aktuelle Einsatz der Projektergebnisse zeigte darüber hinaus die nicht vollständig vorhersehbaren didaktischen Besonderheiten dieser Kollaborationssituation auf. Insofern wurden neben den aktuellen Produkten des Projektes Moderation VR wertvolle empirische Erfahrungen für das didaktische Design kollaborativer netzbasierter Szenarien gesammelt.

Literatur

Ausubel, D. (1978). *Educational Psychology* (2 ed.). New York: Holt, Rinehart & Winston.

Churchill, E., Snowdon, D., & Munro, A. (Eds.) (2001). *Collaborative Virtual Environments*. London: Springer.

Clark, H. H. (1996). *Using language*. Cambridge: Cambridge University Press.

Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1997). *The Jaspers Project: Lessons in curriculum, instruction, assessment, and professional development*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Diehl, M. (2001). Sozialpsychologische Aspekte des Lernens im virtuellen Seminar. In Hesse, F.W. & Friedrich, H.F. (Hrsg.), *Partizipation und Interaktion im virtuellen Seminar* (S. 15–27). Münster: Waxmann.

Gunzenhäuser, R. & Herczeg, M. (2001). Lehren und Lernen im Zeitalter der neuen Medien. *i-com, Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien,* pp. 19–25.

Hesse, F.W., Garsoffky, B., & Hron, A. (2002). Netzbasiertes kooperatives Lernen. In Issing, L.J. & Klimsa, P. (Eds.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet* (3 ed., pp. 283–298). Weinheim: Beltz PVU.

Jank, W. & Meyer, H. (1994). *Didaktische Modelle* (3 ed.). Frankfurt: Cornelsen.

Jonas, K.J. & Linneweh, K. (2000). Computergestützte Kreativitätstechniken für Gruppen. In Boos, M., Jonas, K.J., & Sassenberg, K. (Eds.) *Computervermittelte Kommunikation in Organisationen* (pp. 115–126). Göttingen: Hogrefe.

Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press.

Leutner, D. (2002). Adaptivität und Adaptierbarkeit multimedialer Lehr- und Informationssysteme. In Issing, L.J. & Klimsa, P. (Eds.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet* (3 ed., pp. 115–125). Weinheim: Beltz PVU.

Lowyck, J. (2002). Pedagogical Design. In Adelsberger, H.H., Collis, B., & Pawlowski, J.M. (Eds.). *Handbook of Information Technologies for Education and Training* (pp. 199–217). Berlin: Springer.

Mandl, H., Gruber, H., & Renkl, A. (2002). Situiertes Lernen in multimedialen Lernumgebungen. In Issing, L.J. & Klimsa, P. (Eds.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet* (3 ed., pp. 138–148). Weinheim: Beltz PVU.

Mähler, C. & Hasselhorn, M. (2001). Transfer. In Rost, D. (Ed.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (2 ed., pp. 721–730). Weinheim: Beltz PVU.

Mayer, R.E. & Wittrock, M.C. (1996). Problem-Solving Transfer. In Berliner, D.C. & Calfee, R.C. (Eds.), *Handbook of Educational Psychology* (pp. 47–62). New York: Macmillan.

McLellan, H. (1996). Virtual Realities. In Jonassen, D. (Ed.), *Handbook of Research for Educational Communications and Technology* (pp. 457–487). New York: Simon & Schuster Macmillan.

Moreno, R. & Mayer, R. (1999). Cognitive Principles of Multimedia Learning: The Role of Modality and Contiguity. *Journal of Educational Psychology,* 91(2), 358–368.

Mayer, R., Moreno, R., Boire, M., & Vagge, S. (1999). Maximizing Constructivist Learning From Multimedia Communications by Minimizing Cognitive Load. *Journal of Educational Psychology,* 91(4), 638–643.

Müller, K., Troitzsch, H., & Renkl, A. (im Druck). Der Einfluss non-verbaler Signale auf den Kommunikationsprozess in einer kollaborativen virtuellen Umgebung. *Zeitschrift für Medienpsychologie*.

Nielsen, J. (2000). *Designing Web Usability*. Indianapolis: New Riders.

Norman, D.A. & Draper, S.W. (1986). *User Centered System Design*. Mahwah, NJ. Erlbaum.

Reigeluth, C. (1999). *Instructional-design theories and models*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Renkl, A. (2001). Träges Wissen. In Rost, D. (Ed.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (2 ed., pp. 717–721). Weinheim: Beltz PVU.

Schroeder, R. (Ed.) (2002). *The Social Life of Avatars*. London: Springer.

Schwan, S., & Buder, J. (2002). Lernen und Wissenserwerb in Virtuellen Realitäten. In Bente, G., Krämer, N., & Petersen, A. (Eds.). *Virtuelle Realitäten* (pp. 109–132). Göttingen: Hogrefe.

Short, J., Williams, E., & Christie, B. (1976). *The social psychology of telecommunications*. New York: Wiley.

Slavin, R.E. (1995). *Cooperative Learning* (2 ed.). Boston: Allyn & Bacon.

Sweller, J., van Merrienboer, J. & Paas, F. (1998). Cognitive Architecture and Instructional Design. *Educational Psychology Review*, 10 (3), 251–296.

Weidenmann, B. (2002). Multicodierung und Multimodalität im Lernprozess. In Issing, L.J. & Klimsa, P. (Eds.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet* (3 ed., pp. 45–62). Weinheim: Beltz PVU.

West, C.K., Farmer, J.A., & Wolff, P.M. (1991). *Instructional Design. Implications from Cognitive Science*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Günter Dörr

Moderations- und Kreativitätstechniken im Internet – Kommentar zum Projekt „Moderation VR“

Die Lernumgebung „Moderation VR“ versucht aus meiner Sicht v.a. in drei Bereichen über bisher vorliegende Lernumgebungen hinauszugehen:

- beim Versuch, multimediale Möglichkeiten innovativ und kreativ zu nutzen;
- beim Versuch, die soziale Präsenz (social awareness) in multimedialen Lernumgebungen zu erhöhen;
- beim Versuch, eine Lernumgebung zu entwickeln, die dem Lehrenden die Anwendung verschiedener methodischer Varianten erlaubt.

1 Kreative Nutzung multimedialer Möglichkeiten

Neue Medien mussten sich zu allen Zeiten ihre eigenen spezifischen Formate entwickeln. So wurde der elektrische Telegraf zunächst nur zum Absenden von Mitteilungen in Analogie zum optischen Telegrafen verwendet, das Telefon sollte zur Übertragung von Opern verwendet werden, die ersten Filme zeigten eine Bühne auf Zelluloid usw. (vgl. Flichy, 1994). Erst allmählich entwickelten sich die je spezifischen Medienanwendungen. Ähnlich bei den Bildungsmedien. Bildungsfernsehen begann damit, dass Experten beim Vortrag gefilmt wurden und dies einem größeren Publikum zugänglich gemacht wurde. Die ersten Anwendungen des Telelearning bestanden darin, Vorlesungen in andere Räume bzw. in andere Hochschulen zu übertragen. Es wurden also alte (didaktisch nicht unbedingt optimierte) Inhalte und Methoden über neue Medien vermittelt. So auch beim Einsatz des Computers zum Lernen. Bei nicht wenigen Programmen hat man den Eindruck, dass Buchinhalte bloß auf eine CD-ROM übertragen wurden oder Lernprogramme im Sinne von Karteikarten eingesetzt werden. Erst allmählich entwickeln sich Softwareformen, die die spezifischen Möglichkeiten des Computers nutzen.

In Moderation VR wird versucht, einige Stilmittel, die z.B. aus Computerspielen bekannt sind, zu didaktischen Zwecken einzusetzen. Avatare mit den Gesichtern der Lehrenden und Lernenden sollen zu größerer Vertrautheit führen, der 3D-Gruppenraum soll den Teilnehmern das Gefühl räumlicher Ver-

bundenheit vermitteln, die Möglichkeit, Beiträge anderer Teilnehmer nonverbal zu kommentieren (Steuerungsleiste im Gruppenraum) soll versuchen, die Kommunikationseinschränkungen aufgrund technischer Einschränkungen teilweise aufzuheben. Zusammen mit anderen Merkmalen wie der Möglichkeit des Application-Sharing, der Verwendung von virtuellen Moderations- und Kreativitätsmethoden und der Visualisierung der im virtuellen Raum anwesenden Teilnehmer werden in dieser Lernumgebung durchaus multimediale Möglichkeiten kreativ und innovativ umgesetzt. Im Rahmen des Projekts Moderation VR wird geprüft, ob diese Möglichkeiten von Lernenden auch genutzt werden und ob sie zu einer Erhöhung der Akzeptanz und der Effektivität der Lernumgebung beitragen können. Die Gefahr einer kognitiven Überlast ist beim Angebot von 10 nonverbalen Gesten durchaus gegeben. Darüber hinaus zeigen einige Untersuchungen, dass Lernende mit multimedialen Lernumgebungen die Hilfsangebote trotz belegter Wirksamkeit (Jechle, 1998) nicht im erwarteten Ausmaß nutzen (z.B. Gräsel et al., 1994; Hofer et al., 1996). Im Projekt wird untersucht, wie die Nutzung der angebotenen Kommunikationshilfen optimiert werden kann.

2 Erhöhung der sozialen Präsenz

Die Bedeutung nonverbaler Hinweisreize für das Gelingen von kommunikativen Prozessen ist unumstritten (vgl. Short et al., 1976). Ebenso unumstritten ist die Tatsache, dass in Kommunikationsprozessen, die nur auf einen reduzierten visuellen Kanal zurückgreifen können, die Möglichkeiten zum Ausdruck sozio-emotionaler Befindlichkeiten und damit die soziale Präsenz wesentlich reduziert sind. Dies hat zur Folge, dass die Wahrscheinlichkeit für das Misslingen der Kommunikation zunimmt. Mehrere Studien zeigen jedoch, dass die soziale Präsenz in computergestützten Lernumgebungen durch verschiedene Designprinzipien wie die Möglichkeit des direkten Ansprechens, die Möglichkeit zum Zeigen von Humor, Applaus usw. gesteigert werden kann (z.B. Rourke & Anderson, 2002). Die Maßnahmen, die in computergestützten Lernumgebungen zur Erhöhung der sozialen Präsenz ergriffen werden, sind häufig jedoch für den Nutzer sehr aufwändig, z.B. bei den Lernprotokollen von Pfister & Mühlpfort (2002). Dies birgt die Gefahr der kognitiven Überlast und dürfte auch zu Akzeptanzproblemen führen.

Der Versuch, die soziale Präsenz in der Lernumgebung „Moderation VR“ zu erhöhen, erscheint elegant, bleibt es doch dem Nutzer überlassen, welche der angebotenen Möglichkeiten zur Erhöhung der sozialen Präsenz er nutzt. Die Wirksamkeit der implementierten Maßnahmen zur Erhöhung der sozialen

Präsenz werden im Projekt empirisch überprüft. So haben Rourke & Anderson (2002) bezogen auf ihr Lernszenario gezeigt, dass nicht alle Probanden positiv auf die Erhöhung der sozialen Präsenz reagierten. Eine Gruppe, die stärker selbstgesteuert lernen wollte, war in dieser Studie mit den Maßnahmen zur Erhöhung der sozialen Präsenz weniger zufrieden. Die Möglichkeit eventueller Wechselwirkungen zwischen Lernermerkmalen sowie Designprinzipien im Sinne von ATIs sollten überprüft werden.

3 Anwendung verschiedener methodischer Varianten

Das Angebot verschiedener methodischer Möglichkeiten (z.B. Beratung, Online-Kurs, asynchrone sowie synchrone Kommunikationsmöglichkeiten) im Rahmen der Lernumgebung „Moderation VR“ ist zu begrüßen, zeigen doch viele Erfahrungen mit E-Learning-Angeboten, dass die Beschränkung auf nur einen methodischen Zugang das Potenzial dieser Lernform nicht optimal ausnutzt (vgl. z.B. Dörr & Birkel, 1998).

Angesichts der angebotenen Methodenvielfalt ist erfreulich, dass die Nutzung der Umgebung von Moderation VR nicht auf die Lerninhalte Moderation und Kreativität beschränkt bleibt. Die ersten Nutzeruntersuchungen haben ergeben, dass u.a. in den Fächern Informatik, Pädagogik und Betriebswirtschaftlehre die Fachinhalte mit Hilfe des virtuellen Methodenrepertoires flexibel und spannend vermittelt werden können (Müller & Hufnagel, 2002).

4 Fazit

Die Lernumgebung „Moderation VR“ ist ein gelungenes Beispiel für die Anwendung von Multimediatechniken auf Lehr-/Lernprozesse. Das Design v.a. des 3D-Gruppenraums erscheint kreativ und versucht, dem Medium angemessene Darstellungsformen zu entwickeln. Es werden Forschungsergebnisse berücksichtigt, um die Lernumgebung zu optimieren und, wie der Versuch zeigt, die soziale Präsenz der Teilnehmer zu erhöhen. Durch die relativ einfache Konfigurierbarkeit, wie z.B. das Hinzufügen bzw. Weglassen bestimmter Designmerkmale, kann die Lernumgebung auch als Forschungsinstrument genutzt werden. Damit könnte beispielsweise genauer untersucht werden, welche Designmerkmale sich in welcher Weise auf die soziale Präsenz auswirken, wie diese optimiert werden kann bzw. welche Wechselwirkungen zwischen Lernermerkmalen und Designmerkmalen bestehen.

Bezüglich der Benutzerfreundlichkeit allerdings sollte die Lernumgebung optimiert werden, zeigen doch viele Studien explizit, dass technische Schwierigkeiten bei vielen Lernenden die Nutzung verschiedener Computerkonferenz-Systeme erschweren bzw. ganz verhindern (vgl. Sumner & Hostetler, 2002). Die derzeitige Beschränkung auf nur einen Browser sowie die hohen Rechner- und Softwareanforderungen dürften für viele potenzielle Nutzer unüberwindbare Hindernisse darstellen. Im Projekt wird aktuell an der Optimierung der Benutzerschnittstelle und der technischen Voraussetzungen gearbeitet.

Literatur

Dörr, G., Birkel, P. (1998). Multimediales Lernen in der Weiterbildung. In G. Dörr & K.L. Jüngst (Hrsg.), *Lernen mit Medien. Ergebnisse und Perspektiven zu medial vermittelten Lehr- und Lernprozessen* (S. 141–157). Weinheim: Juventa.

Flichy, P. (1994, Original 1991). *Tele. Geschichte der modernen Kommunikation*. Frankfurt: Campus.

Gräsel, C., Mandl, H., Fischer, M. & Gärtner, R. (1994). Vergebliche Designermüh? Interaktionsangebote in problemorientierten Computerlernprogrammen. *Unterrichtswissenschaft*, 22, 312–333.

Hofer, M., Niegemann, H.M., Eckert, A. & Rinn, U. (1996). Förderung des Aufbaus strukturellen Wissens im Bereich Kostenrechnung durch arbeitsanaloge Lernaufgaben. In K. Beck & H. Heid (Hrsg.), *Lehr-Lernprozesse in der kaufmännischen Erstausbildung* (S. 54–67). (13. Beiheft der Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik). Stuttgart: Steiner.

Jechle, T. (1998). Zur Nutzung von Lernhilfen in Lehrtexten. *Unterrichtswissenschaft*, 26, 15–31.

Müller, K. & Hufnagel, H. (2002). Kollaboratives Lernen in 3D-Multiuserumgebungen. In G. Bachmann, O. Haefeli & M. Kindt (Hrsg.), *Campus 2002: Die Virtuelle Hochschule in der Konsolidierungsphase* (S. 383–389). Münster: Waxmann.

Pfister, H.R. & Mühlpfort, M. (2002). Supporting discourse in a sychronous learning environment: The learning protocol approach. In G. Stahl (Ed.), *Proceedings of the CSCL 2002 Conference on Computer Supported Collaborative Learning* (pp. 581–589). Hillsdale: Erlbaum.

Rourke, L. & Anderson, T. (2002). Exploring social communication in computer conferencing. *Journal of Interactive Learning Research,* 13, 259–275.

Short, J., Williams, E. & Christie, B. (1976). *The social psychology of telecommunication.* Toronto: John Wiley and Sons.

Sumner, M. & Hostetler, D. (2002). A comparative study of computer conferencing and face-to-face communications in systems design. *Journal of Interactive Learning Research,* 13, 277–291.

Stefan Aufenanger, Michael Janneck, Bernd Pape

WissPro. Wissensprojekt „Informatiksysteme im Kontext“ – Vernetzte Lerngemeinschaften in gestaltungs- und IT-orientierten Studiengängen

Zusammenfassung

WissPro – ein Projekt über Informatiksysteme im Kontext – befasst sich mit den Veränderungen der Konditionen des Studierens innerhalb der Informationsgesellschaft. Hierbei kommt die Frage auf, ob E-Learning-Plattformen die Lernmöglichkeiten und Selbstorganisation der Studenten wirklich bereichern und erhöhen. Die folgende Präsentation ist eine Zusammenfassung der Projektstruktur und zeigt technische Möglichkeiten des kollaborativen Lernens von CommSy, der E-Learning-Plattform des Projektes. Im weiteren Verlauf der Arbeit wird die Evaluation der Implementation dieser Plattform präsentiert und auf ihre Methodik untersucht.

1 Studium als Wissensprojekt

Das Projekt WissPro versteht sich weniger als ein hochschuldidaktisches Projekt, in dem Inhalte produziert werden, sondern gliedert sich in allgemeine Überlegungen ein, mit dem Aufkommen und dem Einsatz neuer digitaler Medien in der Hochschule gleichzeitig Studienreformkonzepte umzusetzen. Dies ist besonders im Zusammenhang mit der Adaption von Hochschule an die An- und Herausforderungen der Wissensgesellschaft nötig, die durch Begriffe wie „lebenslanges Lernen“, „Wissensmanagement“ oder auch „kooperatives Lernen“ gekennzeichnet ist. Die Aspekte der Studienreform werden vor allem unter dem Gesichtspunkt des Aufbaus von Wissen in einem projektorientierten Kontext betrachtet, der durch neue Informations- und Kommunikationstechniken unterstützt wird.

Das Konzept Wissensprojekt eröffnet uns drei Gestaltungsperspektiven für eine Studienreform, die WissPro insbesondere auf das Studium der Informatik anwendet (vgl. Jackewitz et al., 2002a; Jackewitz et al., 2002b):

- In *einzelnen Veranstaltungen* steht die kooperative Verwirklichung von konkreten, praktischen Aufgaben im Vordergrund, die sich die Lernenden selbst gestellt haben. Dazu sollen die Lernenden den dafür notwendigen Arbeits- und Lernprozess selbst planen und selbst verantworten.
- Für das *Studium insgesamt* sind Bezüge zwischen Lehrveranstaltungen aufzuzeigen und zu stärken. Einzelne Lehrveranstaltungen sollen nicht – wie oft üblich – fast zusammenhangslos nebeneinander stehen, sondern Bausteine darstellen, die einzelne oder Teams von Lernenden in ihrem Studienprojekt zu einer kohärenten Sicht zusammensetzen können.
- Verstanden als offenes Wissensprojekt kann sich das *Studium nach dem Abschluss* fortsetzen. Die Universität kann von Praxis-Erfahrungen ehemaliger Studierender profitieren, die ihr Wissen an Studierende weitergeben. Die Universität kann Veranstaltungen anbieten, die sich an Praktiker und Studierende gleichermaßen wenden und den Fortbildungsbedarf der Praxis mit dem Ausbildungsbedarf der Studierenden vereinen. Es geht in diesem Sinn um eine Öffnung der Hochschule.

Das Verständnis des Studiums als Wissensprojekt stellt, den drei skizzierten Sichtweisen entsprechend, verschiedene Anforderungen an die Studierenden, an die Lehrenden und auch an die Softwareunterstützung ihrer gemeinsamen Aneignung und Organisation von Wissen.

- *Studierende* als „Baumeister“ des Studiums sollen nicht nur an ihrem persönlichen Wissensgebäude arbeiten, sondern ihre „Wissensbausteine“ auch anderen zur Verfügung stellen, die diese wiederum in ihre eigenen Arbeiten integrieren können. Studierende werden in diesem Modell nicht in erster Linie als „Rezipienten“, sondern auch als „Produzenten“ fachlicher Inhalte gesehen, die sie einer (z.B. Fachbereichs-)Öffentlichkeit präsentieren und gegenseitig nutzen oder kommentieren können.
- *Lehrende* nehmen eher die Rolle von „Experten“ ein, welche die Lernenden in ihrem individuellen Projekt beim Aufbau von Wissen begleiten sowie Räume und Ressourcen bereitstellen – z.B. mit ihrem eigenen Expertenwissen beratend tätig sein, Orientierungshilfen bieten, relevante Texte und Materialien einbringen, strukturieren, kommentieren oder für die Prüfungsvorbereitung zur Verfügung stellen, oder Kontakte zu anderen Experten vermitteln. Auf diese Weise können Lehrende ihr eigenes Wissensgebäude als Teil der gemeinschaftlichen Auseinandersetzung pflegen und auch ihre spezifischen fachlichen Interessen vertreten.
- Die *Softwareunterstützung* für ein Wissensprojekt soll zum einen die gleichberechtigte Kommunikation und Kooperation der Teilnehmenden einer Veranstaltung fördern. Zum anderen geht es auch um die Etablierung eines zentralen, für Lehrende, für Studierende und in Teilen auch für die interes-

sierte Öffentlichkeit zugänglichen Archivs. Es soll sich dabei jedoch um kein verstaubtes, statisches, sondern um ein lebendiges Archiv handeln, dessen Inhalte von den jeweiligen Mitgliedern einer Gemeinschaft selbst und nicht von einer zentralen Instanz bestimmt werden. Eine so gestaltete Softwareunterstützung kann dann auch die Öffnung des universitären Studiums unterstützen und bei der Gründung von Netzwerken helfen, die über tradierte Hochschulzusammenhänge hinaus Austausch ermöglichen.

Insgesamt gesehen geht die didaktische Konzeption des Projekts also vom ganzheitlichen und projektorientierten Lernen aus, das von den Studierenden eigenverantwortlich gestaltet und von Lehrenden beratend begleitet werden soll. Die Softwareunterstützung soll den dafür notwendigen Austausch aller Beteiligten unterstützen, aber nicht vorausgreifend lenken.

2 Die Softwareplattform CommSy

CommSy als Softwareplattform unterstützt ein am Leitbild des Wissprojektes orientiertes Studium durch seine drei Hauptbestandteile (vgl. Jackewitz et al., 2002a; Jackewitz et al., 2002b):

- *CommSy-Projekträume* bieten eine Kommunikationsunterstützung in geschlossenen Arbeitsgruppen. Die TeilnehmerInnen können Neuigkeiten ankündigen, Termine absprechen, Diskussionen führen und Arbeitsmaterialien austauschen (s. Abb. 1).
- Das *CommSy-Archiv* ist eine Plattform für eine (fachbereichs-)öffentliche, thematische Sammlung von Artikeln, Literaturverweisen, studentischen Arbeiten etc., die multiperspektivisch erschlossen werden kann. Diese Sammlung kann und soll über einen längeren Zeitraum von verschiedenen Akteuren im universitären Lehrbetrieb erstellt werden und stellt so insbesondere auch ein Publikationsmedium für Studierende dar.
- Das *CommSy-Portal* dient als Zugang zu den Projekträumen und dem Archiv. Als integrierende Sicht auf die verschiedenen Komponenten des Systems umfasst das Portal thematische Beschreibungen von Lehrveranstaltungen und studentische Studiengemeinschaften (s. Abb. 2).



Abb. 1: CommSy-Projektraum

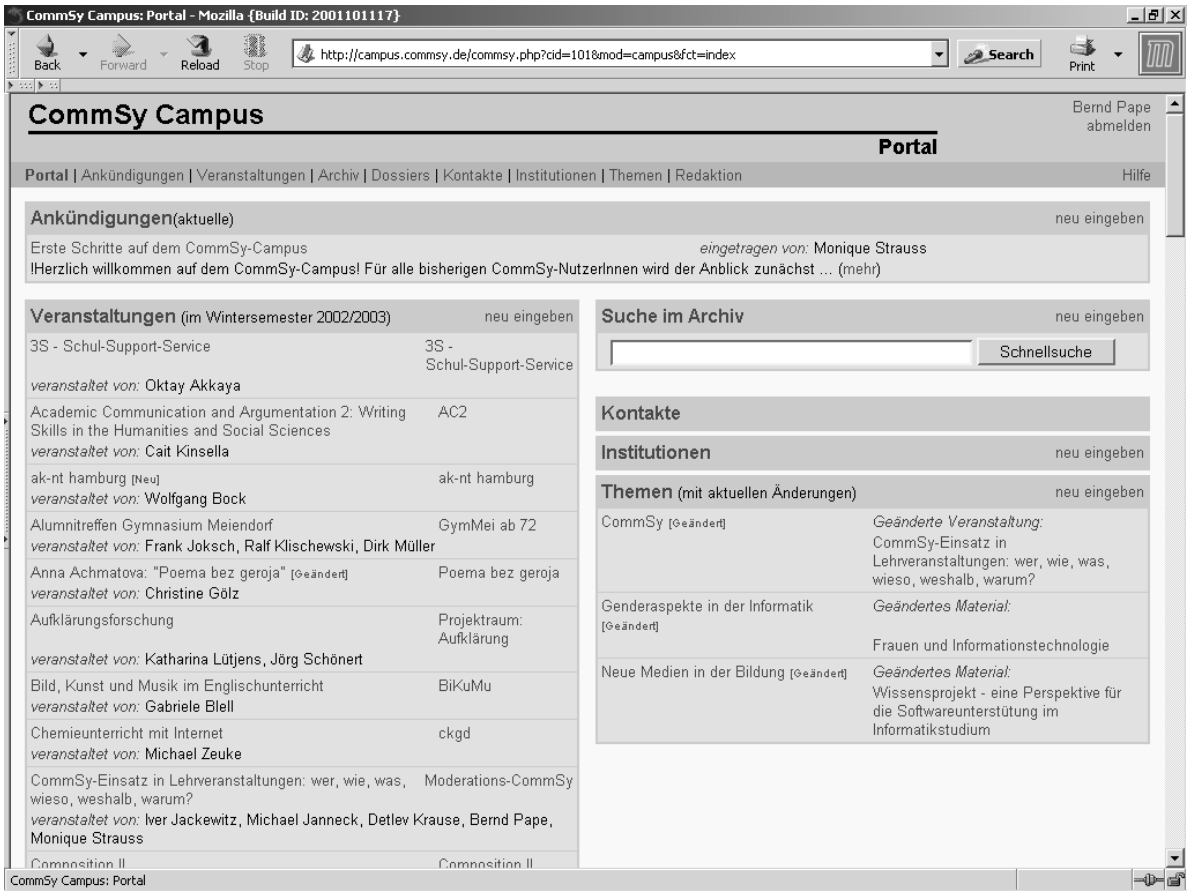


Abb. 2: CommSy-Portal und -Archiv

Die Gestaltung von CommSy zielt auf eine einfache und gemeinschaftsorientierte Benutzung. Es geht darum, dass Studierende eine aktive Rolle in der fachlichen Arbeit übernehmen und Kooperationen mit anderen eingehen, um dabei Erfahrungen mit verschiedenen Formen der Arbeitsorganisation zu sammeln. Drei Prinzipien sind die Grundlage der CommSy-Gestaltung (vgl. Jackewitz et al., 2002c; Pape et al., 2002):

- einfache individuelle Benutzung,
- verantwortungsvolle Benutzung in Gemeinschaft,
- Einordnung in einen Medienmix.

Einfache individuelle Benutzung

Gerade in Lernsituationen kommt einer guten Benutzbarkeit eine herausragende Bedeutung zu, damit die fachliche Arbeit nicht hinter Benutzungsproblemen zurücksteht. Dies ist umso wichtiger, als aufwändige Softwareschulungen im Rahmen universitärer Lehre nicht durchführbar sind. Es gilt, die richtige Balance zwischen angebotener Funktionalität (und der damit verbundenen Komplexität) und einer leichten Erlernbarkeit zu finden. In CommSy wird dies vor allem dadurch erreicht, dass die Funktionalität auf konkrete didaktische Konzepte abgestimmt ist. CommSy unterstützt das Studium als Wissensprojekt durch (asynchrone) Kommunikationsmöglichkeiten und Möglichkeiten zum Austausch von Materialien. Nach Bedarf können in einzelnen Lehrveranstaltungen nicht benötigte Funktionalitäten („Rubriken“) ausgeblendet werden. Die grundsätzliche Struktur von CommSy ist über alle Rubriken einheitlich, damit ergibt sich ein wiederkehrendes Benutzungsschema, das leicht erlernt werden kann. Die Präsentation von Informationen ist zweckmäßig und auf grafische Elemente wird weitgehend verzichtet. Der Zugriff auf CommSy erfolgt über einen Web-Browser. Damit fällt clientseitig kein zusätzlicher Installationsaufwand an, der oft bereits die erste Hürde bei der Nutzung von Neuen Medien in der Lehre darstellt. Spezielle Plug-Ins, Java oder JavaScript sind nicht erforderlich.

Verantwortungsvolle Benutzung in Gemeinschaft

Die Gestaltung von CommSy unterstützt Eigeninitiative und Verantwortlichkeit der BenutzerInnen, indem die einfache, freie und uneingeschränkte Benutzung ermöglicht wird. Ein minimales Rechtekonzept, das „Urheberrecht“, garantiert, dass alle registrierten BenutzerInnen das gleiche tun können: Im Archiv, auf dem Portal und in Projekträumen, in denen man Mitglied ist, kann man neue

Einträge erstellen und eigene Einträge modifizieren oder löschen. Redakteure und Projektraum-Moderatoren dürfen darüber hinaus das CommSy konfigurieren (u.a. verfügbare Rubriken festlegen) und Benutzerkennungen freischalten oder sperren. Die Rechteabstufung ist nicht zwingend mit einer Unterscheidung in Studierende und Lehrende gleichzusetzen. Es ist sogar wünschenswert, dass Studierende einen Projektraum selbst verwalten. Der Verzicht auf eine weitere Ausdifferenzierung von Zugriffsrechten eröffnet die Freiheit, dass sich verschiedenen Rollen und eine flexible Teamstruktur im Projekt herausbilden können.

CommSy hält zur verantwortungsvollen Benutzung an, indem es nur einer geschlossenen Benutzergruppe zugänglich ist und keine anonymen Beiträge erlaubt sind. Dadurch wird erreicht, dass der Adressatenkreis bekannt ist und Einträge direkt an diese Gruppe gerichtet werden können, so dass die Hemmschwelle für das Eintragen von unfertigen Ideen und Zwischenergebnissen gesenkt wird. Mit jedem Eintrag wird der Name des Autors/der Autorin gespeichert und mit dem Eintrag wieder dargestellt. Auf die Weise wird die Übernahme von Verantwortung für die eigenen Einträge gefördert und die Zurechenbarkeit von Beiträgen zu Menschen unterstützt. Verwirrung durch anonyme oder automatisch generierte, nicht nachvollziehbare Beitrage wird so vermieden.

Darüber hinaus unterstützt CommSy die Herausbildung von Gruppen-Identitäten durch Individualisierung. „Individualisierbarkeit“ wird hier nicht im Sinne einer Anpassbarkeit an die Bedürfnisse einzelner Personen verstanden (vgl. ISO 9241–10 1996; Shneiderman 1998), sondern als Anpassbarkeit an die Bedürfnisse der ganzen Gruppe. Jeder CommSy-Projektraum kann in Name, Farbgebung und verfügbaren Rubriken für die Gruppe angepasst werden, den einzelnen BenutzerInnen präsentiert sich der CommSy-Projektraum immer gleich.

Einordnung in einen Medienmix

Wir halten ein allumfassendes Werkzeug für die universitäre Lehre, das alle Kommunikationsbedürfnisse abdeckt, für nicht machbar und für nicht erstrebenswert. Im Hinblick auf das Erlernen von Medienkompetenz (Schiersmann et al., 2002) erscheint es vielmehr wichtig, mit einem Medienmix umgehen zu können. Die Kenntnis, welches Medium für welches Kommunikationsbedürfnis angemessen ist und wie das Bedürfnis in dem gewählten Medium konkret ausgedrückt wird, macht ein Element der viel zitierten Medienkompetenz aus.

3. Mediendidaktische Begleitforschung im WissPro-Projekt

Die Begleitforschung im WissPro-Projekt orientiert sich an mediendidaktischen Fragen des Einsatzes neuer Medien in der akademischen Lehre, insbesondere bezogen auf die Kommunikationsplattform CommSy. Dazu wurden Lehrveranstaltungen der Informatik und der Erziehungswissenschaft evaluiert, die u.a. mit der E-Learning-Plattform CommSy arbeiten. Zu ausgesuchten Lehrveranstaltungen wurden entsprechend Mehrebenenanalysen durchgeführt. Eine erste Ebene der Analyse stellen die jeweiligen Prüfungs- und Studienordnungen dar, in denen die Zielstellungen des Studiums dargelegt sind. Sie geben einen Rahmen vor, in dem sich das jeweilige Lehrangebot wieder finden sollte. Diese Ordnungen wurden einer Dokumentenanalyse unterzogen. Die nächste Ebene stellen die Zielstellung und Erwartungen der Dozenten bzw. Dozentinnen der ausgewählten Veranstaltungen dar. Mit ihnen wurden Interviews bezüglich der konkreten Veranstaltung durchgeführt, wobei ein Schwerpunkt auf den didaktisch geplanten Einsatz neuer Medien gelegt wurde. Diese Interviews wurden qualitativ mit einer Typenbildung ausgewertet, um bestimmte Typen der didaktischen Konstruktion von Hochschulseminaren herauszuarbeiten. Gleichzeitig wurden die Studierenden jeder Veranstaltung zu Beginn des Semesters mit schriftlichen Fragebögen hinsichtlich ihrer Erwartungen an und ihrer Beweggründe für die Veranstaltung befragt. Diese Daten wurden statistisch ausgewertet. Während des Semesters wurden darüber hinaus jeweils zwei Seminarsitzungen auf Video aufgezeichnet, um die konkreten Arbeitsweisen und die Durchführung des didaktischen Ansatzes zu erfassen. Das Videomaterial wurde nach einer Transkription objektiv-hermeneutisch interpretiert. Am Ende des Semesters wurden die Befragungen von Dozenten und Studierenden bezüglich der Erfüllung ihrer Erwartungen bzw. der Bewertung der Veranstaltung wiederholt. Insgesamt wurden so zehn Lehrveranstaltungen untersucht. Erste Ergebnisse werden zu Projektende vorgestellt.

Literatur

ISO 9241-10 (1996). *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten, Teil 10: Grundsätze der Dialoggestaltung*.

Jackewitz, I., Janneck, M., Krause, D., Pape, B., Strauss, M. (2002a). Wissensprojekt – eine Perspektive für die Softwareunterstützung im Informatikstudium. In G. Bachmann, O. Haefeli & Kindt, M. (Hrsg.), *Campus 2002* (S. 443–451). Münster u. a.: Waxmann.

Jackewitz, I., Janneck, M., Krause, D., Pape, B., Strauss, M. (2002b). *Teaching Social Informatics as a Knowledge Project*. Beitrag zur IFIP-Konferenz SECIII. Dortmund: in Druck.

Jackewitz, I., Janneck, M., Pape, B. (2002c). Vernetzte Projektarbeit mit CommSy. In M. Herczeg, W. Prinz & H. Oberquelle (Hrsg), *Mensch und Computer 2002* (S. 35–44). Stuttgart.

Pape, B., Bleek, W.-G., Jackewitz, I., Janneck, M. (2002). Software Requirements for Project-Based Learning – CommSy as an Exemplary Approach. In R.H. Sprague, (Ed.), *Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences 2002*.

Schiersmann, C., Busse, J., Krause, D. (2002). *Medienkompetenz – Kompetenz für Neue Medien*. Bonn: Forum Bildung, Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung.

Shneiderman, B. (1998). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction* (3. Aufl.). Reading u. a.: Addison-Wesley.

Bardo Herzig

Wissensprojekt „Informatiksysteme im Kontext“ – Kommentar zum Projekt „WissPro“

Zusammenfassung

Das Projekt WissPro stellt sich dem Beobachter als ein äußerst ambitioniertes, komplexes Vorhaben dar, das in einem Kommentar nur in einigen Aspekten gewürdigt werden kann. Ich werde mich in meinen Anmerkungen daher auf folgende Punkte beschränken: die Intentionen und die Ausgangslage des Projekts, die didaktische Strukturierung und das Verhältnis von Technik und Didaktik.

1 Intentionen und Ausgangslage

Dem Projekt liegt insgesamt die Annahme zugrunde, dass die Ausbildung in IT-orientierten Studiengängen – wie in anderen Studienrichtungen auch – nicht auf die Vermittlung träger Wissensbestände in isolierten Kontexten reduziert sein darf, sondern auf die Entwicklungen von Kompetenzen gerichtet sein soll, die den Wechselwirkungen von Informatiksystemen und Nutzungskontexten – d.h. Menschen, Aufgaben und Organisationen – gerecht werden. Dazu wird der Weg eingeschlagen, das Studium als ein integriertes, projektorientiertes Studium zu gestalten, das insbesondere zwei Dinge leistet: Zum einen soll für die Studierenden der Zusammenhang zwischen einzelnen Veranstaltungen des Studiums im Sinne eines roten Fadens deutlich werden, zum anderen sollen die Studieninhalte in kooperativer Weise erarbeitet werden. Das Studium gewinnt dadurch die Form eines Wissensprojekts, unter dem die Initiatoren ein organisiertes Vorhaben verstehen, „das eine Reihe von Einzelaktivitäten integriert,

- in dem es um den Aufbau von Wissen in einem bestimmten Bereich geht,
- an dem verschiedene Akteure mit unterschiedlichen Erfahrungshorizonten und Perspektiven beteiligt sind,
- das über Veranstaltungen und institutionelle sowie disziplinäre Grenzen hinweg stattfinden kann und
- bei dem geeignete informationstechnische Unterstützung zum Einsatz kommt“ (Floyd et al., 2001, S. 2).

Für den einzelnen Studierenden verbinden sich damit die Ziele eines kontinuierlichen Aufbaus situierten Wissens, der eigenständigen Arbeit im Austausch mit anderen Studierenden und Experten in Wissenschaft und Praxis sowie der Teilnahme an langfristig und kontinuierlich arbeitenden Lerngemeinschaften (vgl. ebd., S. 6).

Mit den Zielvorstellungen eines projektorientierten Studiums, in dem kohärente Wissensstrukturen in veranstaltungs- und disziplinübergreifender Weise aufgebaut werden sollen, nimmt das Projekt eine Aufgabe in Angriff, die in ihrer grundsätzlichen Bedeutsamkeit sicher außer Zweifel steht. Seit langem wird in Professionalisierungsdebatten die Entwicklung professionellen Wissens – insbesondere als anwendungsorientiertes Reflexionswissen – gefordert, sei es in den Anfängen des problemorientierten Lernens z.B. in der Medizinerausbildung oder im Kontext von Professionalisierungsbestrebungen in der Lehrerausbildung. Dabei stand und steht häufig auch die Frage einer angemessenen Theorie-Praxis-Verzahnung im Vordergrund, die in dem vorliegenden Projekt ebenfalls einbezogen ist. Zum anderen macht es sich das Projekt – und dies ist hochschuldidaktisch keine Selbstverständlichkeit – zur Aufgabe, die inhaltlichen Verzahnungen zwischen einzelnen Lehrveranstaltungen transparent zu machen und damit die individuelle Entwicklung vernetzter Strukturen zu unterstützen. Bisher wird in vielen Studiengängen gerade dies vernachlässigt und darauf gehofft, dass sich eine solche integrierte Sichtweise quasi von selbst einstellt.

2 Didaktische Aspekte

Die wesentlichen Bestandteile des Projekts WissPro – so wie sie sich mir auf der Grundlage der zur Verfügung stehenden Informationen darstellen[1] – lassen sich in eine didaktische und eine technische Ebene unterteilen (vgl. Abb. 1). Damit wird auch die Wechselbeziehung zwischen Technik und Didaktik deutlich, bei der die Projektinitiatoren davon ausgehen, dass der Erfolg der angestrebten Innovationen nicht durch das Medium bzw. die Medientechnik, sondern durch die angemessene Nutzung von Technik in bestimmten Lehr- und Lernsituationen bestimmt wird. Dass diese Sichtweise im Hinblick auf die Effektivität und lernförderliche Wirkung von Medien angemessen ist, hat die medienbezogene Lehr- und Lernforschung deutlich gezeigt.

1 Der hier formulierte Kommentar basiert nicht auf einer vollständigen Einsicht in sämtliche Teilprojekte und deren Anwendungen bzw. Entwicklungen. Ich beziehe mich im Wesentlichen auf den Beitrag von Stefan Aufenanger auf dem kevih-Workshop (vgl. Beitrag in diesem Band) sowie auf den Zwischenbericht (2001) zum Projekt und online verfügbare Informationen (www.wisspro.de).

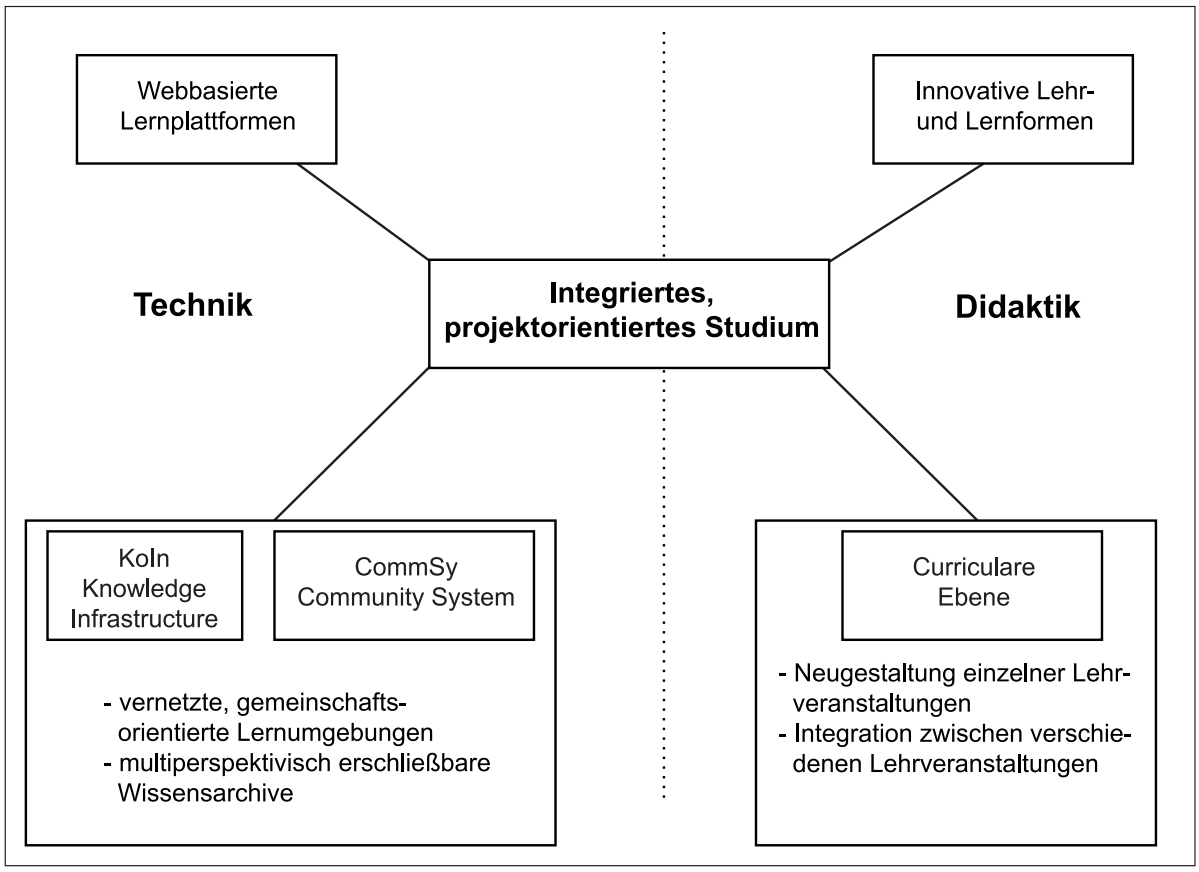


Abb. 1: Didaktische und technische Ebenen des Projekts

Die Kernelemente auf der didaktischen Ebene beziehen sich auf die Neugestaltung einzelner Lehrveranstaltungen sowie den Aufbau veranstaltungsübergreifender Lerngruppen, die eine „übergreifende Sicht“ ermöglichen sollen. Auf der technischen Seite stehen zur Unterstützung der didaktischen Ziele webbasierte Plattformen zur Nutzung bereit, die zum einen auf Kooperation (CommSy), zum anderen auf Wissensgenerierung und Wissensarchivierung (KoIn) ausgerichtet sind.

Aus didaktischer Sicht erscheinen mir zwei Aspekte nennenswert. Zunächst lässt sich unschwer erahnen, dass das Projekt enorm anspruchsvolle (m.E. aber gerechtfertigte) Ziele verfolgt. Allein die Neugestaltung einzelner Lehrveranstaltungen in einer Weise, dass nicht nur singulär, sondern im gesamten Studienverlauf eine kooperative Auseinandersetzung mit relevanten Inhalten möglich wird, ist ein hochschuldidaktisch weitreichendes Unterfangen. Dass bei der Konzeption der Veranstaltungen interdisziplinär angelegte, authentische Problemlagen den Ausgangspunkt von Lernprozessen bilden und damit eine „Übertragung“ theoretischen Wissens in Anwendungskontexte erleichtert werden soll, ist im Sinne einer handlungsorientierten Vorgehensweise didaktisch besonders erfreulich, ebenso die Beteiligung der Studierenden an der Planung, Durchführung und Auswertung von Veranstaltungen. Ein zweiter

Aspekt betrifft die – in jedem Fall wünschenswerte – Förderung vernetzender Sichtweisen auf unterschiedliche Veranstaltungen. Die hierzu vorgesehenen veranstaltungs- und fächerübergreifenden Lerngemeinschaften zu installieren und etablieren dürfte – im Vergleich zur Neugestaltung der Veranstaltungen – nicht minder anspruchsvoll sein. Allerdings erscheint mir auch dies zunächst einmal ein (hochschul-)didaktisches Problem. Medieneinsatz mag die Arbeit dieser Gruppen unterstützen (s.u.), eine wesentliche Voraussetzung dürfte aber u.a. die Klärung der Fragen darstellen, welche Anlässe, welche (interdisziplinären) Aufgabenstellungen oder welche Betreuungssysteme diese Lerngemeinschaften benötigen. Insofern stellen sich hier sicherlich – zunächst unabhängig von den realisierten technischen Lösungen – hochschulintern besondere Herausforderungen. Die Projektergebnisse hierzu dürften von übergreifendem Interesse sein.

3 Zum Verhältnis von Technik und Didaktik

Die zentralen medientechnischen Bestandteile des Projektes, die Kooperations- und Kommunikationsplattform CommSy und das Wissensarchiv KoIn stellen zunächst einmal technische Artefakte dar, die von den Initiatoren bewusst als „didaktisch neutrale“ Werkzeuge gestaltet wurden. Für eine Kommunikations- und Kooperationsplattform ist dies ebenso wie für das Wissensarchiv plausibel, sollen die Inhalte doch erst generiert und vor allem auch von den Studierenden selber mit eingebracht werden. Allerdings ist die didaktische Neutralität folgenreich – sie macht gerade auf die Notwendigkeit aufmerksam, einzelne Lehrveranstaltungen so zu gestalten, dass eine sinnvolle und gewinnbringende Integration der Werkzeuge möglich wird.

Didaktisch besonders interessant ist das gemeinsame Wissensarchiv KoIn, das u.a. als kollektives Gedächtnis von Lerngemeinschaften dienen kann. KoIn dient der Archivierung von Materialien und ihrer kontextbezogenen Nutzung. Dazu kann auf die Verzeichnisse des Archivs (Arbeitsmaterialien, Literatur, Kontakte) vom Nutzer eine mehrperspektivische Sichtweise generiert werden (vgl. Abb. 2). Unter der Perspektive Lehrveranstaltungen kann bspw. zu einer Lehrveranstaltung ein eigener Raum angelegt werden, in dem sich Informationen über das Seminar und Verknüpfungen zu sämtlichen für das Seminar relevanten Materialien aus dem Archiv befinden. Da alle Materialien des Archivs bestimmten Themen zugeordnet sein müssen, kann unter der Perspektive eines Themas ein Überblick über (und Zugriff auf) dazu vorhandene Informationen erzeugt werden. Dossiers stellen Zusammenstellungen von Ar-

beitsmaterialien, Literatur, Kontaktadressen zu einen bestimmten Thema oder Zweck (z.B. Prüfungsvorbereitung) dar.

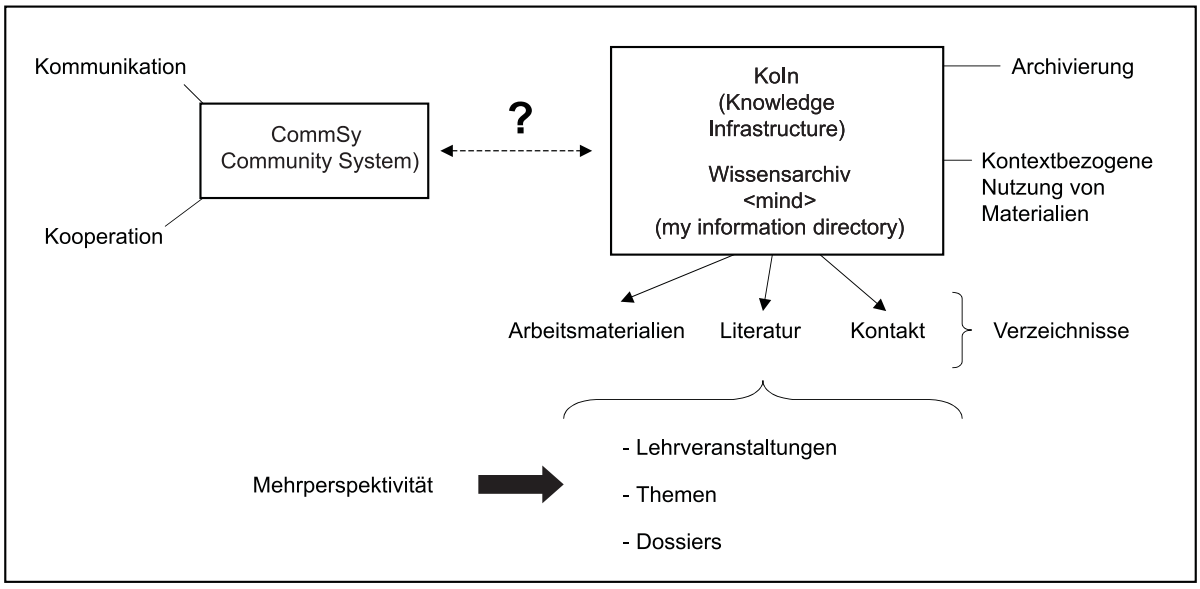


Abb. 2: Wissensarchiv und Kommunikationspattform in WissPro

Soll durch ein solches Archivsystem die veranstaltungsübergreifende Auseinandersetzung mit bestimmten Themen unterstützt und damit auch die Entwicklung eines „roten Fadens“ durch das Studium gefördert werden, scheinen mir zwei Voraussetzungen wichtig. Zum einen – dies ist nahezu trivial – muss das Archiv von den Veranstaltungsbeteiligten und den Studierenden entsprechend mit „Wissen“ angereichert werden. So banal dies klingt, so wichtig ist es doch zu erwähnen, weil es erfordert, dass die entsprechenden Materialien auch zugeordnet und verknüpft werden, insbesondere von den Veranstaltungsverantwortlichen, die sich mit den Inhalten und Vorgehensweisen anderer Veranstaltungen entsprechend vertraut machen müssen. Eine zweite Voraussetzung betrifft die Möglichkeit, individuelle Sichtweisen zu generieren, d.h. als Studierender selbst im Archiv Verknüpfungen zu erstellen, Dossiers zu formulieren, Materialien annotieren zu können usw. (ob dies schon möglich ist, kann ich nicht beurteilen). Gerade diese individuelle Verfügung über die Archivfunktionalitäten könnte z.B. den Aufbau studienbiographischer (fächerübergreifender) Dossiers oder Veranstaltungsdokumentationen fördern. Ein solches Vorgehen stünde dem Portfolio-Gedanken oder der Entwicklung eines individuellen „Studien-Hypertextes“ nahe.

Nicht ersichtlich ist mir der Zusammenhang zwischen der Kommunikationsplattform CommSy (die sich insbesondere durch ihre einfache, funktionale Gestaltung auszeichnet) und dem Wissensarchiv. Da beide Systeme im Kontext eines Projektes entwickelt wurden, ist davon auszugehen, dass eine ent-

sprechende Verbindung zwischen beiden Systemen geplant ist (hierzu liegen mir allerdings keine Informationen vor).

4 Schlussbemerkung

Der hier versuchte kommentierende Zugriff auf das Projekt WissPro muss schon aus dem Grunde als eine sehr selektive und unvollständige Sichtweise verstanden werden, weil das Projekt eine Komplexität besitzt, die einen vollständigen Überblick für einen Außenstehenden äußerst schwierig macht. Beteiligt sind neben der Universität Hamburg (Informatik und Erziehungswissenschaft) die Medizinische Universität zu Lübeck, die Musikhochschule Lübeck und die Universität Tübingen (Informatik). Insbesondere die Beziehungen der Einzelprojekte untereinander – z.B. WissPro und Gender oder die Gestaltung von auditory displays – bzw. ihr systematischer Stellenwert im Gesamtkontext sind wenig offensichtlich (unabhängig von der Bedeutsamkeit und Qualität der Projekte).

Bei allem Innovationspotenzial, welches das Projekt beinhaltet, bleibt abzuwarten, ob sich die pädagogisch innovativen Ideen in der Weise umsetzen lassen, dass nicht ein Gap zwischen technologischer und (hochschul-) didaktischer Entwicklung entsteht. Mit anderen Worten: Die technologische Infrastruktur wird sich vermutlich dort als gewinnbringend erweisen, wo die didaktisch innovativen Ansätze und organisationssoziologischen Veränderungen den Ausgangspunkt, nicht die Nachhut bilden.

Literatur

Floyd, C., Oberquelle, H., Janneck, M., Pape, B. (2001). WissPro – ein einleitender Überblick. In H. Oberquelle, B. Pape & M. Strauss (Hrsg.), WissPro – Zwischenbericht (unveröffentlicht). Hamburg: Universität.

Johann S. Magenheim

Wissensmanagement, Dekonstruktion und „Learning Communities“ in der Softwaretechnik – Didaktische Konzepte im BMBF-Projekt MuSofT

Zusammenfassung

Das BMBF-Projekt MuSofT entwickelt multimediale Lernmodule für die Software-Engineering-Ausbildung an Hochschulen. Um einen nachhaltigen Einsatz der Materialien zu gewährleisten, werden sie auch Interessenten außerhalb des Projekts zugänglich gemacht. Für diese Zwecke wurde in MuSofT ein webbasiertes Portal bereitgestellt, über das Lehrende multimediale Lernobjekte abrufen können. Das folgende Kapitel beschreibt wesentliche Elemente des in MuSofT verwendeten Wissensmanagements, das mittels am LOM-Standard orientierter Metadaten auf Lernobjekte zugreift. Die Metadaten enthalten sowohl inhaltliche als auch lernorganisatorische Hinweise zum Einsatz der Lernobjekte. Anhand der Inhalte eines Teilprojekts werden die Nutzung von Lernobjekten und das didaktische-methodische Konzept der Dekonstruktion von Software in einem Informatik-Lernlabor erläutert. Wesentliche technisch-organisatorische und methodisch-didaktische Elemente von Lernszenarien werden beschrieben und ‚learning communities‘ als ein Konzept von ‚blended learning‘ vorgestellt.

1 Rahmenbedingungen und Zielsetzungen von MuSofT

Zielsetzung des Projekts MuSofT[1] ist es, multimediale Lehr- und Lerneinheiten zur Unterstützung der traditionellen Präsenzlehre in der Softwaretechnik zu entwickeln.[2]

1 Das Verbundprojekt „MuSofT – Multimedia in der Software Technik“ wird im Rahmen des Programms „Neue Medien in der Bildung“ vom BMBF gefördert und hat eine Laufzeit von 34 Monaten (März 2001 bis Dezember 2003).

2 Projektpartner sind: TU Darmstadt (Prof. Schürr), Uni Dortmund (Prof. Doberkat), FH Lübeck (Frau Prof. Seehusen), Uni Magdeburg (Prof. Saake), Uni Paderborn (Prof. Engels, Prof. Magenheim), Uni Siegen (Prof. Kelter) sowie die Uni Stuttgart (Prof. Schmidt). Die Konsortialleitung wird gemeinschaftlich von Prof. Doberkat und Prof. Engels wahrgenommen.

Inhaltlich orientiert sich das Projekt an den Phasen des ‚Rational Unified Process®‘ (RUP) zur Software-Entwicklung, wobei sich in diesem Kontext drei thematische Schwerpunkte beschreiben lassen, zu denen von den Projektpartnern Materialien entwickelt werden:

- Vorgehensweisen in Anforderungsanalyse, Entwurf und Realisierung
- Prozess- und Projektmanagement in der Software-Entwicklung
- Softwaretechnische Fachdidaktik

Die von den MuSofT-Teilprojekten entwickelten multimedialen Materialien werden inhaltlich einen großen Teil des Grundstudiums der Informatik abdecken und darüber hinaus auch einige wichtige Aspekte des Hauptstudiums thematisieren. Die Projektpartner gehen aufgrund vielfältiger eigener Erfahrungen von der Hypothese aus, dass die Chance für die Wiederverwertung von Lehrmaterialien in dem Umfang steigt, in dem nicht komplette Lehreinheiten fremder Anbieter von künftigen Nutzern übernommen werden müssen, sondern die Feingranularität des Materials eine gezielte Auswahl einzelner Module deren Integration in neu zu konzipierende Veranstaltungen erleichtert. Basierend auf diesem Postulat war es nicht prioritäre Aufgabe von MuSofT, vollständige multimediale Lehrveranstaltungen zu konzipieren, sondern vielmehr kleinere (in sich geschlossene) Lehr- und Lerneinheiten zu entwickeln, die es ermöglichen, Inhalte anschaulicher zu präsentieren. Auf diese Weise können z.B. Prozesse und Sachstrukturen visualisiert und den Lernenden ggf. die Möglichkeit zur explorativen Erkundung eröffnet werden. Für derartige Module unterschiedlicher Granularität wird in der weiteren Darstellung der Begriff Lernobjekte verwendet. Auf die in MuSofT verwendete Hierarchie von Lernobjekten und auf die Möglichkeit, Lernobjekte unter didaktischen und fachwissenschaftlichen Aspekten zu identifizieren und in neuen Lehr- und Lernkontexten zu nutzen, wird später noch genauer eingegangen.

Um im Projekt MuSofT die Voraussetzungen zu schaffen, dass an unterschiedlichen Standorten entwickelte Lernobjekte in verschiedene Lehrveranstaltungen einzelner Projektpartner eingebunden werden können, ist eine enge inhaltliche Abstimmung notwendig. Für diesen Abstimmungsprozess im Sinne eines Qualitätsmanagements bedurfte es, neben den standortbezogenen inhaltlichen Teilprojektgruppen, teilprojektübergreifender Koordinationsteams. Diese Koordinationsteams sind zuständig für:

- KT1: Erarbeitung von Richtlinien für die didaktische Konzeption der Lernobjekte
- KT2: Inhaltliche und stilistische Abstimmung von Lernobjekten (z.B. Verwendung durchgängiger Fallbeispiele, einheitliche Modellierungs- und Programmiersprachen)
- KT3: Planung des übergreifenden Einsatzes der Lernobjekte
- KT4: Entwicklung eines Internetportals zur Distribution von Lernobjekten und zugehörigen Werkzeugen
- KT5: Koordination der Medienproduktion (Filme, Animationen...)
- KT6: Verwertungsfragen und Nachhaltigkeit der Nutzung von Lernobjekten (auch nach Projektabschluss)

Im Folgenden wird der Frage nachgegangen, wie angesichts der heterogenen Partnerstruktur mit mannigfaltigen Nutzungsbedürfnissen, der verschiedenartigen inhaltlichen Verortung der Lernobjekte in Bezug auf den RUP und der unterschiedlichen Komplexität der Lernobjekte eine nachhaltige Nutzung der produzierten Materialien durch die Aktivitäten der Koordinationsteams gewährleistet werden kann. Damit soll zugleich ein Beitrag zur Bewältigung ähnlicher Aufgabenstellungen in anderen Projekten geleistet werden.

2 Didaktik im Kontext von Technik und Lernorganisation

Die Produktion, der Einsatz und das nachhaltige Management digitaler Medien zu Lehr- und Lernzwecken erfordern konzeptionelle Entscheidungen in verschiedenen Bereichen, die zusammenfassend als Lerndesign bezeichnet werden können. Für das Lernen in vernetzten, interaktiven, computerbasierten Lernumgebungen können Lernszenarien geschaffen werden, die von methodisch-didaktischen und technisch-organisatorischen Komponenten bestimmt sind. Einerseits gilt es, im didaktischen Kontext der geplanten Lehrveranstaltung Entscheidungen über Ziele, Inhalte und methodisches Vorgehen zu treffen. Ferner sind lerntheoretische Erwägungen im Hinblick auf die Rolle der Lehrenden und Lernenden im Lernszenario sowie Festlegungen hinsichtlich der erforderlichen Vorkenntnisse der Lernenden für ein erfolgreiches Lernarrangement von zentraler Bedeutung.

Andererseits ist es im technisch-organisatorischen Kontext notwendig, das Lernszenario hinsichtlich der Art des Mediengebrauchs, der technisch gestützten Kommunikationsformen und, damit zusammenhängend, hinsichtlich der einzusetzenden Lernplattform zu bestimmen.

Bei den computerbasierten Medien kann im technisch-organisatorischen Kontext eines Lernszenarios in Anlehnung an Keil-Slawiks Definition von primären, sekundären und tertiären Medienfunktionen (Keil-Slawik, 2002) zwischen Medien verschiedenen Typs unterschieden werden:

- ‚Tools' ermöglichen die interaktive Gestaltung von Medien- bzw. Lernobjekten, indem sie durch geeignete Repräsentationen und Anordnungen deren Bearbeitung, Übertragung und Sicherung gewährleisten.
- ‚Lernsoftware' impliziert eine in der Software vergegenständlichte Abfolge von Interaktionen und Rückmeldungen mit den Nutzern, die unter didaktischen und lerntheoretischen Erwägungen implementiert wurde. Damit werden Formen der Mediennutzung im Medium selbst abgebildet.
- ‚Agents' repräsentieren einen Medientyp, der in der Lage ist, Lerner- und Nutzungsverhalten anhand der stattfindenden Interaktionen zu analysieren und im Hinblick auf Lerneffizienz für die Nutzer zu modellieren. ‚Agents' besitzen somit eine gewisse z.B. algorithmenbasierte ‚Lernfähigkeit' und könnten deshalb auch als ‚intelligente tutorielle Systeme' bezeichnet werden.

Ferner werden durch die technische Infrastruktur, in die ein Lernszenario eingebunden ist, auch die möglichen Formen der computerbasierten Interaktion und Kommunikation zwischen den Nutzern und der Zugriff auf die verfügbaren Ressourcen und Informationsbestände bestimmt. Bei den Interaktionstypen kann zwischen Einzelplatz (single), kommunikationsfähigem Einzelplatz (broadcast), Arbeitsplatz im lokalen Netz (communication), Arbeitsplatz im Netz mit Groupwarefunktionalität (co-operation), Arbeitsplatz im Netz mit Workflowmanagement (computer mediated co-operation) sowie ubiquitous computing (ub) unterschieden werden. Die Unterstützung derartiger Funktionen im technischen Kontext von Lernszenarien ist bei der Auswahl von Groupware und Lernplattformen zu berücksichtigen. Je nach Anforderungsprofil und ökonomischen Rahmenbedingungen können fertige Softwareprodukte (generic) übernommen, adaptiert (adapted) oder neu entwickelt werden (domain). Auch Content- und User-Management sind dem technischen Kontext zuzuordnen. Relevante Funktionsbereiche von Lernplattformen lassen sich in den dargestellten Dimensionen des technischen Kontexts abbilden. So unterscheidet Schulmeister (2003) zwischen Administration, Kursmanagement, Didaktik, Kommunikation, Medien, Design, Evaluation, Technologie & Technik, Support und ökonomischen Aspekten, die fast alle dem technischen Kontext zugerechnet werden können. Das Lerndesign beschreibt integrativ Lernszenarien und IuK-Techniken nutzende Lernumgebungen (‚ICT integrated learning design'), indem es Postulate des didaktisch-methodischen Kontextes auf Anwendungsprofile des technischen Kontextes bezieht und umgekehrt. So können Formen

des ‚blended learning‘ und des ‚e-learning‘ wie ‚web based training‘ (WBT), ‚computer mediated communication‘ (CMC), ‚computer supported co-operative learning‘ (CSCL) oder ‚computer supported simulation‘ (CSS) in technischen und didaktischen Dimensionen charakterisiert werden.

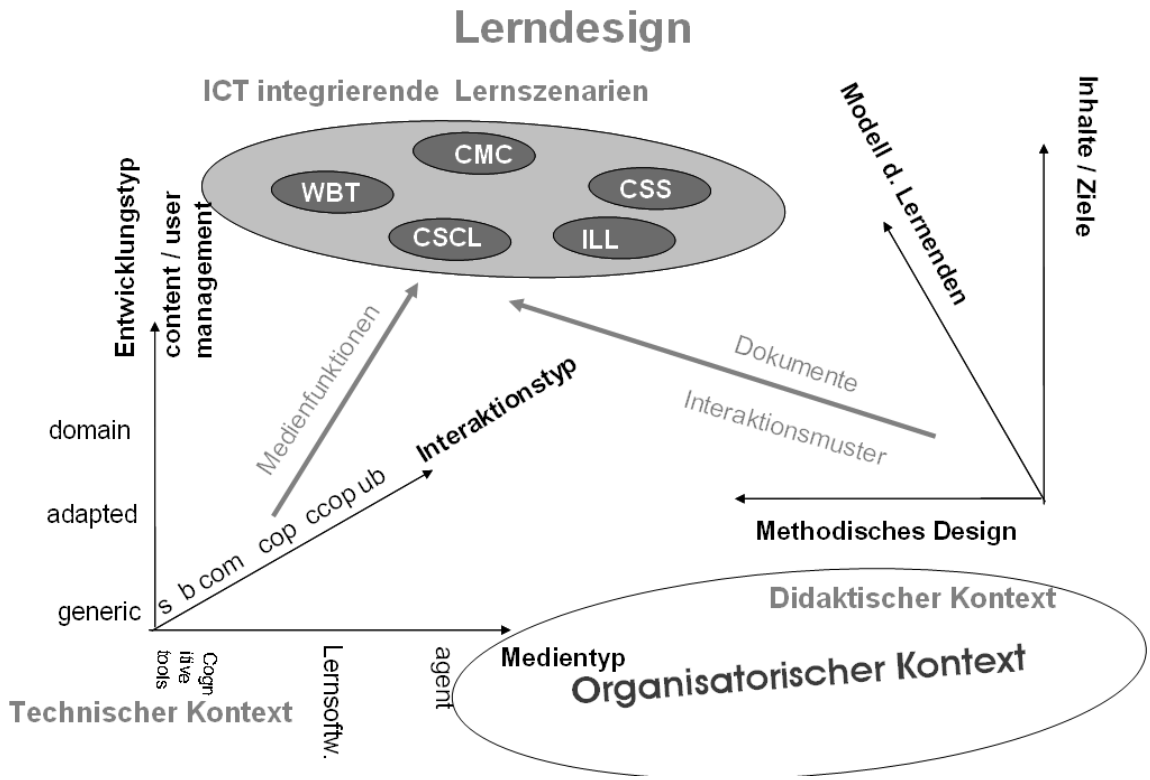


Abb. 1: Zusammenhang von technischem und didaktischem Kontext beim Lerndesign

Der Aufbau und die grundlegende Veränderung des technischen Kontextes eines Lerndesigns – etwa bei der Entscheidung für eine technische Infrastruktur, darauf basierenden Serviceleistungen oder der Auswahl einer institutionsweit einsetzbaren Lernplattform – kann als Gestaltung eines sozio-technischen Informatiksystems angesehen werden (s.u.). Aus diesem Grund sollten hier Konzepte der evolutionären partizipativen Systementwicklung zur Anwendung kommen, die sich zwar primär an den Erfordernissen des technischen Kontextes orientieren, die Nutzer- und Anwenderseite, also Lehrende und Lernende und deren Vorstellungen zur Organisation von Lernprozessen aber in die Entwicklung einbinden. Die Gestaltung konkreter Lehrveranstaltungen und Lernszenarios bei gegebener technischer Infrastruktur und vorhandenen Servicefunktionen wird sich dagegen stärker auf den didaktisch-methodischen Kontext beziehen. Keil-Slawik (2002) verweist in diesem Zusammenhang zu Recht darauf, dass „die tradierte Trennung in Technik als Vernetzung und Geräteausstattung und Didaktik als hochwertige Inhaltsauf-

bereitung“ durch einen Ansatz ersetzt werden sollte, der sich zunächst auf den Aufbau einer ‚alltagstauglichen Diensteinfrastruktur‘ konzentriert, die für verschiedene Aufgabenbereiche innerhalb und zwischen Institutionen genutzt werden kann. Damit wird zugleich die notwendige Voraussetzung für ein adäquates Lerndesign mit den notwendigen didaktischen Erfordernissen geschaffen.

Lernszenarien sind in den organisatorischen Kontext einer Institution eingebettet und unterliegen den dort geltenden institutionellen Rahmenbedingungen.

3 Wissensmanagement mit Lernobjekten, Metadaten und Web-Portal

Nach Mandl u.a. (2001) umfasst Wissensmanagement die Repräsentation (Darstellung), die Kommunikation (Verteilung, Verbreitung), die Generierung (Förderung von Lernprozessen) und die Nutzung (Anwendung, Handlung) von Informationen und Wissen. In MuSofT wird mit der Erstellung von Lernobjekten, deren auch den didaktisch-methodischen Kontext einbeziehenden Metadaten und mit der Verteilung der Lernobjekte über ein eigenes Portal versucht, den verschiedenen Anforderungsebenen des Wissensmanagements gerecht zu werden. Ein sinnvolles Wissensmanagement für die im Projekt erzeugten Lernobjekte sollte diese derart charakterisieren, dass Anwender bei der späteren Nutzung Hinweise auf deren Integrationsfähigkeit in Lernszenarien erhalten. So eröffnen sich Gestaltungsspielräume für Lerndesigns in neuen Einsatzszenarien.

Lernobjekten oder ‚learning objects‘, wie sie im LOM-Standard bezeichnet werden (IEEE, 2002), kommen im MuSofT Wissensmanagement weitere Aufgaben zu. Neben der Förderung von leichter Adaption und Integrierbarkeit in andere Lernobjekte und Lernszenarien sollen sie Doppelentwicklungen vermeiden helfen und die Identifikation fehlender Lernobjekte zur Vermittlung von Basiswissen ermöglichen.

Angesichts der Heterogenität der Lernszenarien, für die im Projekt MuSofT Lernobjekte erstellt werden, bleibt es den Anwendern vor Ort weitgehend selbst überlassen, die Details des jeweiligen Lerndesigns zu bestimmen. Deshalb wurde auf den Einsatz von Konzepten (Allert et al., 2002) wie EML (educational modelling language) weitgehend verzichtet. Allerdings ist geplant, die zusammenhängende Verwendung von Lernobjekten in einem Lerndesign prototypisch zu beschreiben. Damit soll über die singuläre methodisch-didakti-

sche Funktion der einzelnen Lernobjekte hinaus deren Kontextbezug in einem Lerndesign veranschaulicht werden.

Das Konzept von MuSofT unterstützt die Anwender von im Projekt erstellten Lernobjekten in mehrerlei Hinsicht:

- Definition von didaktischen Leitlinien für die Lernobjekte
- Generierung von Metadaten für die einzelnen Lernobjekte
- Hierarchisierung der Objekte zur Erleichterung von Modulbildungen
- Bereitstellung eines Portals zur Verteilung und Modifikation der Objekte

Damit soll insgesamt ein Beitrag zum effektiven Wissensmanagement mit den in MuSofT erstellten Materialien geleistet werden. Im Folgenden werden die einzelnen Aspekte kurz erläutert:

In MuSofT dient eine allgemeine didaktische Leitlinie, an der sich die Entwickler in den verschiedenen Teilprojekten orientieren, der Vereinheitlichung des didaktischen Aufbaus der Lernobjekte und ihrer späteren Charakterisierung u.a. mit didaktikrelevanten Metadaten. Durch diese Leitlinie soll sichergestellt werden, dass die Lernobjekte für verschiedene Lehrveranstaltungen und für unterschiedliche Formen des Lernens, von der traditionellen Vorlesung mit Übungen über ‚blended learning‘ bis hin zum Selbststudium einzelner Module, im Bereich der Softwaretechnik genutzt werden können. Die didaktische Leitlinie umfasst die Kategorien Leitbild, Lernziele, Lernszenario und didaktische Benutzungshinweise.

Die Kategorie Leitbild beinhaltet typisierende Beschreibungen des dem Lernobjekt zugrunde liegenden Lernermodells mit Kriterien sowohl zur Charakterisierung organisatorischer Rahmenbedingungen wie Studienfach, Studiengang oder Ausbildungsinstitution als auch lerntheoretische Annahmen z.B. hinsichtlich der notwendigen fachlich-kognitiven und fachmethodischen Vorkenntnisse.

Lernziele dienen der Strukturierung von zu erwerbenden Kompetenzen und sind auf kognitiver, fachmethodischer, sozial-kommunikativer und normativ-bewertender Ebene angesiedelt.

Das Lernszenario soll den Zusammenhang von technischem und didaktischem Kontext bei der Nutzung der Lernobjekte mittels verschiedener Subkategorien beschreiben. Damit können Medientyp, Interaktionsformen und die Integration didaktisch-methodischer Vorgehensmodelle in Lernszenarien spezifiziert werden.

Mit den didaktischen Benutzungshinweisen werden schließlich inhaltliche und didaktisch-methodische Postulate und Vorgehensweisen selbst dargestellt.

Hierzu gehören u.a. didaktische Vermittlungsmodelle wie exemplarisches Prinzip, Fallorientierung, Handlungsorientierung und Ähnliches. In MuSofT wurde in diesem Zusammenhang die Vereinbarung getroffen, Lernobjekte inhaltlich und methodisch an durchgängigen Fallstudien auszurichten, um eine konsequente Anwendungsorientierung der Fachinhalte zu gewährleisten.

Die Beschreibung von Lernobjekten durch Metadaten soll eine effektive Recherche des Materials als Voraussetzung für dessen Wiederverwertbarkeit ermöglichen. Gleichzeitig sollte sichergestellt werden, dass die Metadaten internationalen Standards entsprechen, um deren Interoperabilität außerhalb des Projektes zu gewährleisten. Der weit verbreitete LOM-Standard (Learning Objects Metadata) des IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC) erfüllte diese Voraussetzungen (IEEE, 2002). Darüber hinaus wird der LOM-Standard unverändert in weitere Standardisierungsinitiativen wie z.B. dem IMS Global Learning Consortium (2001), SCORM (ADL, 2002) oder ARIADNE (Duval et al., 2001) integriert. Allerdings wurde in MuSofT auf die Verwendung des vollen Attributumfangs verzichtet und von neun Kategorien werden nur folgende fünf genutzt: *General* für allgemeine Informationen, *Technical* für technische Eigenschaften, *Educational* für didaktische Eigenschaften, *Relation* für die Beschreibung von Beziehungen zwischen Lernobjekten und *Classification* für Klassifikationshierarchien. Die eingangs beschriebenen Leitbilder zur Charakterisierung eines Lerndesigns, in dem die Lernobjekte potenziell eingesetzt werden können, werden, falls möglich, durch Attribute der Kategorie *Educational* abgebildet. Letzteres ist jedoch nur sinnvoll, wenn die Komplexität des Lernobjekts Aussagen über didaktisch-methodische Vorgehensweisen und deren technisch-organisatorische Umsetzung in Lernszenarien zulässt. Derartige Festlegungen sind auf der unteren Hierarchieebene von Lernobjekten kaum möglich. Das inhaltliche Kategoriensystem für die Metadateneinträge wird in Anlehnung an die Taxonomie der ACM (1998) für Softwaretechnik und Datenbanktechnologie entwickelt.

Lernobjekte gliedern sich in MuSofT in einer vierstufigen Hierarchie. Dies ermöglicht das flexible Kombinieren und Re-Arrangieren von Lernobjekten unterer Hierarchiestufen in Lernobjekten oberer Hierarchieebenen. Lerneinheiten stellen die oberste Hierarchieebene dar und bestehen aus verschiedenen Lernmodulen, die ihrerseits wiederum Gruppenobjekte enthalten, welche letztlich aus Medienobjekten (z.B. Animationen, Folien, Grafiken, Videos...), den atomaren Einheiten für Lernobjekte in MuSofT, zusammengesetzt sind. Der Begriff Lernobjekt wird in MuSofT insofern als Abstraktion verwendet, als er konkrete Objekte unterschiedlicher Hierarchieebenen repräsentieren kann. Bei

der Gestaltung von Lerneinheiten müssen nicht notwendigerweise alle vier Ebenen durchgängig genutzt werden.

Für ein effektives Wissensmanagement ist schließlich ein Content Management System erforderlich, das u.a. die Archivierung und Distribution der Lernobjekte mit den zugehörigen Werkzeugen inner- und außerhalb des Projekts ermöglicht. Das öffentlich zugängliche webbasierte MuSofT-Portal (http://www.musoft.org) soll diese Funktionen wahrnehmen. Es ist nicht als Lernplattform konzipiert, da die Forderung nach einer weitgehend einheitlichen Infrastruktur im technischen Kontext der verschiedenen Lerndesigns, etwa im Sinne der Kriterien von Schulmeister (2003), die nachhaltige Nutzung der Lernobjekte an verschiedenen Standorten erschwert hätte. Auch konnte keine der getesteten Plattformen den vom Projekt gestellten Anforderungen im vollen Umfang genügen. Zudem wäre es wenig sinnvoll gewesen, eine derartige Plattform als Insellösung innerhalb der beteiligten Institutionen nur für das Projekt MuSofT zu implementieren.

Das MuSoft-Portal bietet Nutzern – neben der Archivierung von multimedialen Lernobjekten – differenzierte Recherchemöglichkeiten nach deren Inhalten und Methoden anhand der codierten Metadaten. Im Einzelnen ist es möglich, Lernobjekte unterschiedlicher Hierarchieebenen einzufügen, upzudaten, nach ihnen zu suchen und neue Lernobjekte aus vorhandenen, unter Wahrung der Beziehung zwischen den verschiedenen Hierarchieebenen, neu zusammenzustellen und zu erweitern. Es ist möglich, Lernobjekte inklusive ihrer Metadaten auf unterschiedlichen Lernmanagementsystemen (LMS) einzusetzen, ohne dass die auf dem MuSofT-Portal vorhandenen Metadaten neu erstellt werden müssten. Zu diesem Zwecke wird das IMS Content Packaging Format vom IMS (2001) Global Learn Consortium zum Austausch von Inhalten zwischen verschiedenen LMS verwendet.

4 Dekonstruktion und Digitale Medien in der Softwaretechnik

Die softwaretechnische Fachdidaktik eröffnet den Projektpartnern eine Vielzahl von Lernszenarien, in denen Lernobjekte in Orientierung an den jeweiligen technisch-organisatorischen Rahmenbedingungen des Standortes, an den sich aus der Lerngruppe ergebenden Erfordernissen und an den fachwissenschaftlichen Inhalten effizient eingesetzt werden können. Dies gilt auch für zugehörige Werkzeuge, wie integrierte Entwicklungsumgebungen, grafische De-

bugger oder Tools zur Modellierung auf der Basis von UML. In einem Teilprojekt von MuSofT werden im Rahmen eines systemorientierten Ansatzes zur Didaktik der Informatik Methoden und Materialien zur Dekonstruktion von Software entwickelt, die in besonderem Maße den Einsatz von multimedialen Lernobjekten in der Softwaretechnik ermöglichen und erfordern.

Unter einem sozio-technischen Informatiksystem (IS) wird in diesem didaktischen Ansatz verstanden: Die Einheit von Software inkl. der grafischen Benutzungsoberfläche (GUI – graphical user interface), von Hardware, ggf. von ‚embedded systems' zur Steuerung peripherer technischer Prozesse und zur Kommunikation mit anderen IS sowie schließlich das assoziierte soziale Handlungssystem von Personen, die mit dem technischen Teil des Systems und untereinander interagieren. Der technische Teil des Systems ist unauflöslich mit dem sozialen Handlungssystem verbunden. Als Beispiele für derartige IS können ein Flugzeug, ein Auto mit seiner Elektronik, ein Warenwirtschaftssystem, eine Fertigungsstraße oder die komplette Gestaltung eines Lernszenarios angesehen werden (Magenheim, 2001). Die Software des IS repräsentiert fundamentale Ideen und fachwissenschaftliche Methoden der Informatik und enthält Konzepte von Arbeitsabläufen, die den sozialen Kontext des Einsatzumfeldes des IS mit den dort angelegten Handlungsrollen von Personen beeinflussen, wenn z.B. Nutzer des Systems mittels der GUI Mensch-Maschine-Interaktionen durchführen.

Im Softwareentwicklungsprozess wird ein Modell der künftigen Systemfunktionalitäten entworfen und in der Phase der Implementierung im Kontext des sozialen Handlungsfeldes, z.B. am Arbeitsplatz, realisiert. Informatische Modellierung beinhaltet damit nicht nur Antizipation und Beschreibung von Teilaspekten sozio-technischer Realität, sondern bildet die Grundlage des mit der Implementierung verbundenen Systemwandels. Systemgestaltung und Modellieren sind unter dieser Perspektive ein hoch kommunikativer und interaktiver Prozess, der eine enge Kooperation zwischen Entwicklern, Auftraggebern und künftigen Nutzern verlangt. Softwareentwicklung erfordert in der Entwurfs- und Designphase eine Folge von grundlegenden Entscheidungen, die zwischen diesen Personengruppen ausgehandelt werden müssen. Eine partizipative evolutionäre Vorgehensweise in der Softwareentwicklung wird diesen Anforderungen vermutlich am ehesten gerecht.

Im Softwareentwicklungsprozess manifestieren sich zudem verschiedene Aspekte einer Produkt-Prozess-Relation, die hier knapp benannt werden sollen:

- Der Entwicklungsprozess für ein Softwareprodukt ist niemals abgeschlossen, sondern befindet sich in einem stetigen Zyklus der Erneuerung. Fortlaufende Versionen, die schrittweise Fehler beheben und Funktionen erweitern, bilden auch nach der ersten Emittierung einen Prozess, in dem Methoden des Re-Engineering zum Einsatz kommen. Statische Sichten auf das Produkt Software sind deshalb lediglich Momentaufnahmen.
- Im Produkt Software sind in der Entwicklungsphase durch Modellierung, Entwurf und Design soziale Beziehungen im künftigen Einsatzumfeld des IS antizipiert und vergegenständlicht worden. Das Produkt beinhaltet somit Entwürfe für Interaktionsmuster und prägt beim Einsatz die realen Kommunikations- und Interaktionsprozesse.
- Das Produkt Software ist das Ergebnis eines Kommunikations- und Entscheidungsprozesses zwischen Entwicklern, Auftraggebern und ggf. Nutzern. Eine Sequenz von Entwurfs- und Designentscheidungen führt schließlich zu dem ‚fertigen‘ Produkt.
- Schließlich handelt es sich um einen Prozess von Abstraktion, Formalisierung und Reduktion, der Wissen, das in zwischenmenschlichen Kommunikationssituationen in Form von Informationen ausgetauscht wird, in formale Daten verwandelt. Derart generierte Daten sind mittels formaler Typografien maschinenlesbar und transformierbar (Krämer, 1988).

Diese Aspekte des Softwareentwicklungsprozesses zu durchschauen, sie kompetent zu bewerten und bewusst zu gestalten, erfordert fachwissenschaftliche Kenntnisse und Methodenkompetenz und ist ein wesentliches Qualifikationsmerkmal, das in einer Softwaretechnikausbildung vermittelt werden sollte.

In der Softwaretechnik werden Inhalte und Methoden einer Veranstaltung häufig nach dem kanonischen Prinzip in Orientierung an einer informatischen Fachsystematik vermittelt. Konzepte werden an Beispielen praktisch veranschaulicht und Übungen enthalten häufig konstruktive Aufgabenstellungen, im Sinne des Erzeugens eines Produkts (Quellcode, UML-Diagramm etc.). Eine ergänzende Alternative zu diesem methodischen Vorgehen bietet die Dekonstruktion einer Software. Dekonstruktion als wissenschaftliche Methode ist ursprünglich in der Philosophie, der Literaturwissenschaft, später auch in Architektur und Kunst anzutreffen. Die Methode zielt auf eine spezifische Form der Textanalyse zur Offenlegung von Form, Inhalt und Hintergründen eines literarischen Werkes und der Intentionen seiner Autoren. Software in der Erscheinungsform von Text, zur Steuerung von Maschinen und zur Gestaltung sozialer Wirklichkeit, sollte dieser Methode zugänglich sein.

Dekonstruktion als Methode in der Softwaretechniklehre ist in der Lage, vielschichtige Sichten auf Software zu eröffnen und so den Lernenden auf der Basis erster Vorkenntnisse, die sie in traditionellen Vermittlungsprozessen erworben haben, einen differenzierten Einblick in fachwissenschaftliche Konzepte und Methoden, vor allem aber in Zusammenhänge der Produkt-Prozess-Relation im Entstehungsprozess der Software zu vermitteln. Die Sicht auf den Quellcode ermöglicht beispielsweise die Identifikation von Klassen und Objekten sowie deren Methoden. Ferner können Algorithmen, Sprachelemente von Programmiersprachen, informatische Problemlösekonzepte wie ‚Teile und Herrsche' erkundet werden. UML-Diagramme eröffnen visualisierte Darstellungen komplexer Zusammenhänge und erschließen möglicherweise verwendete Standard-Entwurfsmuster sowie Design- und Entwurfsentscheidungen. Der Blick auf die GUI ermöglicht Zugänge zu Problemen der Softwareergonomie, aber auch zu Konzepten wie IO- und Exception-Handling. Die Funktionalität der Software kann insgesamt getestet und bewertet werden. Möglicherweise sind verschiedene Systementwürfe verfügbar, die miteinander verglichen und hinsichtlich ihrer informatischen Konzepte und Folgewirkungen im sozialen Einsatzkontext bewertet werden können.

Es bietet sich an, den Studierenden derartige Dokumente als multimediale Lernobjekte in einer interaktiven, für kollaborative Arbeitsweisen offenen Lernumgebung anzubieten. Eine solche Lernumgebung, die exploratives Lernen unterstützen sollte, kann darüber hinaus noch weitere Lernobjekte enthalten, wie etwa Videosequenzen von Arbeitsabläufen in realen Informatiksystemen, Interviews mit Auftraggebern und Nutzern, Gespräche zwischen Entwicklern über Entwurfsentscheidungen sowie Animationen zu Informationsflüssen und Arbeitsabläufen (use cases). Damit werden Vermittlungskonzepte wie die videogestützte Anforderungsdefinition umsetzbar. Auf diese Weise kann eine strikte Anwendungsorientierung und ein starker Realitätsbezug der Ausbildung sichergestellt und bei den Studierenden der Erwerb von vernetztem Wissen auf dem Gebiet der Softwaretechnik gefördert werden. Bleibt die Frage nach dem Lerndesign für den Einsatz digitaler Medien in der Softwaretechnik. Zwar ist Dekonstruktion ohne multimediagestütztes kooperatives Lernen kaum denkbar. Dennoch ist die Frage zu beantworten, wie die multimedialen Lernobjekte in ein sinnvolles Lernszenario eingebettet werden können.

5 Learning Communities im Informatik-Lernlabor

Abschließend soll deshalb in knapper Form das Design eines Lernszenarios in seinen technischen und didaktischen Komponenten skizziert werden, das die Sequenzierung und Qualität von Lernprozessen zur Softwaretechnik im Vergleich zu tradierten Lehrformen verändert. Das Lernszenario eines Informatik-Lernlabors (ILL) wird in einem Teilprojekt von MuSofT entwickelt, erprobt und später auch evaluiert.

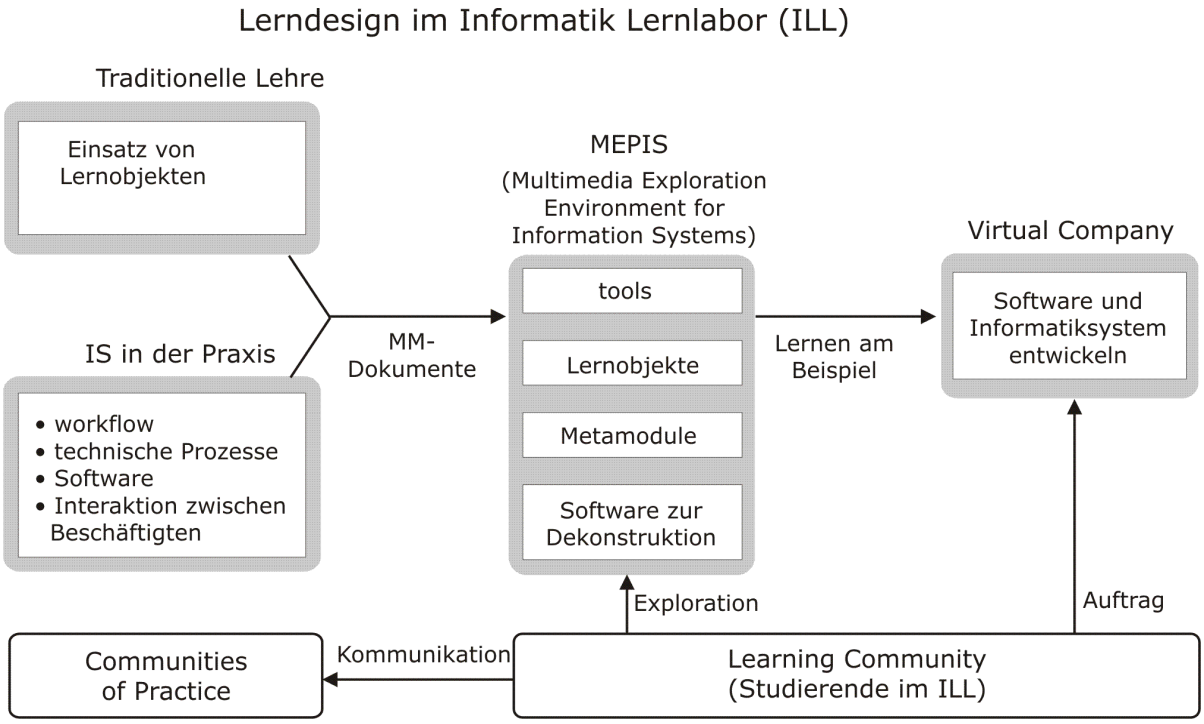


Abb. 2: Lerndesign im Informatik Lernlabor

Das ILL vereint sowohl tradierte als auch an konstruktivistischen Prinzipien orientierte Formen des Lernens. Im Mittelpunkt des Designs steht die multimediale Erkundungsplattform (MEPIS). Über sie erhalten die Studierenden Zugang zu den multimedialen Lernobjekten, den erforderlichen Tools und einer der Dekonstruktion dienenden didaktischen Software. Die Software ist ggf. in verschiedenen Versionen und Ausbaustufen vorhanden und enthält auch weitere der Dekonstruktion dienende Dokumente (s.o.). Ferner sind didaktische Metamodule vorhanden, deren ebenfalls multimediale Dokumente die Studierenden im Sinne einer Lernsoftware mit geeigneten Aufgabenstellungen, Erkundungsaufträgen und ‚Guided Tours‘ zur Erkundung der Lernobjekte und zur Dekonstruktion der Software mit unterschiedlichen Sichtweisen und Themenstellungen anregen. Diese Explorationen können phasenweise individuell erfolgen, werden in der Regel aber kooperativ organisiert. Es besteht die Möglichkeit, Grundlagen der Softwaretechnik und der objektorientierten

Modellierung ergänzend in Form einer traditionellen Vorlesung, ggf. unter Einbeziehung geeigneter Lernmodule, zu vermitteln. Das Lerndesign des ILL eignet sich vornehmlich für den Übungsbetrieb, für Seminare oder für Projektgruppen. Von zentraler Bedeutung ist der enge Bezug zur realen Praxis des zu dekonstruierenden Informatiksystems. Dieser wird in der Regel über geeignete Lernobjekte mit Videosequenzen, aus der Praxis hergestellt und kann ergänzend auch mit einer vorbereiteten Betriebserkundung erreicht werden. In diesem Zusammenhang sollten reale Arbeitsabläufe und Systemfunktionen analysiert und Handlungsmuster der Beschäftigten im Sinne einer Anforderungsdefinition registriert werden.

Neben der dekonstruktiven Vorgehensweise enthält das ILL auch eine konstruktive Komponente. Die Explorationen in MEPIS und das aus traditioneller Lehre gewonnene Wissen soll auf einen neuen, aber themenverwandten Kontext angewendet werden. Hierzu werden Gruppen von Studierenden gebildet, die in die Rollen der Mitarbeiter einer virtuellen Firma schlüpfen (van Weert, 2001). Sie erhalten die Aufgabe, ein Informatiksystem zu entwickeln, indem sie durch geeignete Transferleistungen aus MEPIS informatisches Wissen in der neuen Aufgabenstellung anwenden. Konstruktive und dekonstruktive Lernphasen lösen einander im ILL ab und ergänzen sich gegenseitig. Gleiches gilt für Phasen des E-Learning, in denen Groupwarefunktionalitäten von MEPIS und Präsenzphasen mit traditionellen Arbeitsformen genutzt werden. Im ILL findet somit ‚blended learning' statt. Das Ergebnis der Gruppenarbeit im ILL ist ein von der virtuellen Firma produziertes Softwareprodukt. Die Lerngruppen lösen die gestellten Aufgaben kooperativ und im Verlauf des Lernprozesses zunehmend selbständig – dies ist zumindest die hoffnungsvolle Erwartung. Damit werden sie zu ‚learning communities', in denen der Hochschullehrer von einer anfangs stärker lenkenden Funktion über eine eher moderierende Betreuung in die Rolle des unterstützenden Beobachters wechselt. Damit sollen im ILL konstruktivistische Vorstellungen zum Lernen (cognitive apprenticeship) umgesetzt werden (Hung, 2002).

In der AG Didaktik der Informatik an der Universität Paderborn wird das Lerndesign zu einem ILL gegenwärtig am Beispiel eines Hochregallagers entwickelt. Neben Lernobjekten mit Videosequenzen eines industriellen Hochregalsystems werden Mindstorm-Modelle, informatische Tools und Lernobjekte verwendet. Eine Evaluation des Lernens im ILL ist in Vorbereitung.

Literatur

ACM (1998) *Computing Classification.* [WWW – Dokument]. Verfügbar unter: http://www.acm.org/class/.

Advanced Distributed Learning (ADL) (2002). *SCORM – Sharable Content Object Reference Model.* [WWW – Dokument]. Verfügbar unter: *http://www.adlnet.org/.*

Allert, H., Dhraief, H., Nejdl, W. (2002). How are Learning Objects Used in Learning Processes? Instructional Roles of Learning Objects in LOM In *Proceedings of ED-MEDIA 2002*, *World conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications* (pp 40–42). Denver, Col, USA, 24.-29. of June 2002.

Doberkat, E.E. & Engels, G. (2002a). MuSofT – Multimedia in der SoftwareTechnik. *Informatik, Forschung und Entwicklung,* 17 (1), 41–44.

Duval, E., Forte, E., Cardinaels, K., Verhoeven, B., Durm, R. V., Hendrikx, K., Forte, M. W., Ebel, N., Macowicz, M., Warkentype, K. & Haenni, F. (2001). The ARIADNE Knowledge Pool System. *Communications of the ACM*, 44(5). 72–78.

Holmboe, C. (1999). A cognitive framework for knowledge in informatics: the case of object-orientation. *ACM SIGCSE Bulletin*, 31 (3), 17–20.

Hung, D. (2002). Forging links between ‘Communities of Practice’ and Schools. *Journal of E-Learning,* 1(2), 23–33.

IEEE Learning Technology Standards Committee (2002), IEEE, 3 Park Avenue New York, NY 10016-5997, USA. *Final Draft of the IEEE Standard for Learning Objects and Metadata*. [WWW – Dokument]. Verfügbar unter: *http://ltsc. ieee.org/wg12/.*

IMS Global Learning Consortium, Inc. (2001). *IMS Content Packaging Specificiation V*. [WWW – Dokument]. Verfügbar unter: *http://www.imsproject.org/content/ packaging /index.cfm* .

Keil-Slawik, R. (2002). Denkmedien – Mediendenken: Zum Verhältnis von Technik und Didaktik. *it + ti. Informationstechnik und Technische Informatik*, 44(4), 181–186.

Kerres, M. (2001). *Multimediale und telemediale Lernumgebungen, Konzeption und Entwicklung*. München, Wien: Oldenbourg.

Krämer, S. (1988). *Symbolische Maschinen. Die Idee der Formalisierung in geschichtlichem Abriß*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Magenheim, J. (2001). Deconstruction of Socio-technical Information Systems with Virtual Exploration Environments as a Method of Teaching Informatics. In C. Montgomerie & J. Viteli (Eds), *Proceedings of ED-MEDIA 2001, World conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications* (1199-1204). Tampere, Finland, 25-30. Juni 2001.

Mandl, H., Schnurer, K. Nistor, N. (2001). *Einführung in das Wissensmanagement.* [WWW – Dokument]. Verfügbar unter: http://wissman.emp.paed.uni-muenchen.de/.

Schulmeister, R. (2003). *Lernplattformen für das virtuelle Lernen, Evaluation und Didaktik*. München, Wien: Oldenbourg.

van Weert, T.J. (2001). Co-operative ICT-supported learning. A practical approach. In R. Keil-Slawik & J. Magenheim (Hrsg.*), Informatikunterricht und Medien-bildung, INFOS 2001 9.GI Fachtagung Informatik und Schule* (S. 47–61). Paderborn, Proceedings, 17.-20. September 2001.

Holger Horz

Was man aus MuSofT für Projekte zur Virtualisierung der konventionellen Hochschullehre lernen kann – Kommentar zum Beitrag „Wissensmanagement, Dekonstruktion und ‚learning communities' in der Softwaretechnik"

Zusammenfassung

In diesem Kommentar werden aus didaktischer, organisationaler und technischer Sicht Empfehlungen entwickelt, die sich aus dem Projekt MuSofT, das virtuelle Lehrmodule für Themen der Softwaretechnik erstellt, für vergleichbare Projekte ergeben. Zunächst wird eine Perspektive gewählt, die MuSofT im Ganzen betrachtet. Es werden insbesondere eine an didaktischen Prinzipien ausgerichtete Lernmodulentwicklung und Bedingungen zur langfristigen Nutzung der entwickelten Module durch Dritte thematisiert. Anschließend wird ein Teilprojekt fokussiert, das durch die Dekonstruktion einer Software einen didaktisch neuen Weg selbstbestimmten Lernens mit virtuellen Lehrmodulen beschreibt.

1 Problemstellung

Im Rahmen des Förderprogramms „Neue Medien in der Bildung" des Bundesministeriums für Bildung und Forschung ergeben sich vielseitige Kooperationsmöglichkeiten zwischen den Projekten, die helfen können, die Projektziele der Beteiligten zu erreichen. Der nachfolgende Kommentar zum von J. Magenheim (2003) in diesem Band gegebenen Überblick des Projekts „Multimedia in der Softwaretechnik" (MuSofT, 2002) und insbesondere des Teilprojekts „Dekonstruktion von Softwaresystemen" hat dies zum Ziel: Zum einen soll anhand der typischen und besonderen Merkmale des Gesamtprojekts MuSofT (Doberkat & Engels, 2002a; 2002b) dargestellt werden, welche über dieses Projekt hinausgehenden Empfehlungen und Hinweise sich für vergleichbare Projekte ableiten lassen. Zum anderen wird insbesondere auf den im Rahmen des MuSofT-Teilprojekts 1.3 („Dekonstruktion von Softwaresystemen") zu realisierenden

didaktischen Ansatz der Dekonstruktion eingegangen, anhand dessen ebenfalls übertragbare Überlegungen entwickelt werden. Anzumerken ist, dass selbstverständlich ein Kommentar nur einzelne prägnante Merkmale eines vielfältigen und heterogenen Verbundprojekts thematisieren kann und daher keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt.

2 Kriterien des Kommentars

Um eine systematische Betrachtung eines Verbundprojekts im Bereich der virtualisierten Lehre umfassend durchzuführen, hat es sich in vergleichbaren Projekten (z.B. „Virtuelle Hochschule Oberrhein“, VIROR, 2002) als sinnvoll erwiesen, die Gesamtbeurteilungen und Evaluationen einzelner Produkte von Projektpartnern aus drei Perspektiven durchzuführen: *Didaktik*, *Organisation* und *Technik* (DOT-Ansatz; Horz, Fries & Hofer 2002; 2003; Hofer et al., 2000). Aus *didaktischer* Sicht sollten die zu entwickelnden virtuellen Lehr- und Lernmodule in ihrer didaktischen Gestaltung dem derzeitigen Forschungsstand entsprechen. Für die didaktische Gestaltung gilt es aber auch, die *organisationalen* Aspekte eines virtuellen Lehrangebots zu beachten, um eine optimale Integration virtueller Lehrmodule in die konventionelle Lehre zu gewährleisten (Kerres, 2001). Letztlich ist es ebenfalls notwendig, die *technischen* Aspekte derartiger Vorhaben dahingehend zu betrachten, ob sie eine weitreichende Nutzung fördern.

Ausgehend von diesen drei Perspektiven können (a) mögliche Störfaktoren erkannt werden (z.B. unzureichendes didaktisches Konzept eines Lernmoduls, mangelnde Abstimmung von Lehrinhalten zwischen Projektpartnern, Nutzung von Lernmodulen nur durch teure Software). Durch die Reflexion der Probleme lassen sich für einzelne Lehrmodule aber auch in der Gesamtschau eines Projekts (b) umfassendere Lösungsmöglichkeiten systematisch entwickeln (z.B. Qualitätsstandards für Lernmodule). Zusätzlich können auf der Basis erfolgreicher Entwicklungen und Einsätze virtueller Lehrmodule (c) übertragbare Richtlinien formuliert werden, die sich zukünftig in vergleichbaren Situationen einsetzen lassen (z.B. Wessels, 2002).

3 Empfehlungen aus Betrachtung von MuSofT

Der allgemeine Projektansatz. Die Grundidee von MuSofT besteht in der Erstellung virtueller Lehrmodule zu Themen der Softwareentwicklung, die in die konventionelle universitäre Lehre (vor allem des Informatikstudiums) integ-

riert werden sollen. Zunächst wird jeder Inhaltsersteller im Rahmen seiner eigenen Lehrveranstaltungen die Lehrmodule einsetzen, bevor sie dann zu einem späteren Zeitpunkt an Projektpartner oder Dritte weitergegeben werden. Trotz des thematisch auf den Bereich der Softwareentwicklung beschränkten Rahmens der Projektpartner ergibt sich durch die verschiedenen Zugänge zu diesem bedeutsamen Thema des Informatikstudiums und die universitätsübergreifenden Kooperationsstrukturen des Projekts eine heterogene Zusammensetzung der Ansätze in dem Projekt.

Auf *didaktischer* Ebene wird daher nur eine grobe Leitlinie zur Entwicklung der Lernmodule vorgegeben. Allgemein ist für jedes Modul zunächst ein *Leitbild* zu spezifizieren, das eine Beschreibung der potenziell mit diesem Modul arbeitenden Studierenden und deren situationalen Kontext (z.B. Studiensemester) umfassen sollte. Anschließend sind *Lernziele* zu definieren, die sowohl inhaltliche als auch soziale und normative Ziele umfassen. Um die Einsatzmöglichkeiten der Module zu konkretisieren, wird das *Lernszenario* definiert, in dem ein Einsatz des Lehrmoduls sinnvoll erscheint. Letztlich gilt es, einen *didaktischen Ansatz* zu spezifizieren. Eine einheitliche didaktische Vorgehensweise wird in MuSofT aber nicht angestrebt. Die Aufforderung, vor Erstellung der Lehrmodule eine derartige Beschreibung in diesen vier Punkten vorzunehmen, ist für vergleichbare Projekte ebenfalls sinnvoll und daher empfehlenswert. Eher ambivalent zu sehen ist die nicht vorhandene Spezifizierung von Unterrichtstechniken, die sowohl in der Gestaltung als auch in der späteren Einbindung der Lehrmodule Schwierigkeiten verursachen könnte.

Es ist nachvollziehbar, dass sich für ein heterogenes Projekt keine einheitlichen didaktischen Gestaltungsrichtlinien formulieren lassen, die allen Lehrmodulen gerecht werden. Doch bleibt es in MuSofT den Inhaltsentwicklern selbst überlassen, welchen Ansatz sie wählen. Somit ist der einzelne Autor eines Lehrmoduls als „didaktischer Laie“ zunächst auf seine eigenen Aktivitäten angewiesen, einen adäquaten Ansatz zu wählen. Effizienter wäre es, eine im Prozess der Lehrmodulerstellung zentrale didaktische Beratung *organisational* zu verankern. Sie könnte die Beantwortung redundanter Fragen bei den einzelnen Projektpartnern vorwegnehmen und bekannte didaktische Fehler vermeiden helfen. Auch aus *technischer* Sicht kann sich dies als eine ressourcenschonende Maßnahme erweisen, da beispielsweise der Erwerb oder die Entwicklung teurer, aber didaktisch nicht geeigneter Techniken im Vorfeld umgangen werden kann.

Integration und Nachweis eines Lehrmoduls. In jedem Forschungs- und Entwicklungsprojekt, das virtuelle Lehrmodule erstellt, muss die Frage beantwortet werden, wie die Module langfristig zur Verfügung gestellt werden. Die in MuSofT (2002) erstellte Plattform zum Nachweis der fertiggestellten Lehr-

module ist aus technischer Sicht keine echte Lernplattform, die bestimmte fertige Funktionen (z.B. Foren, Archivierungstechniken, vorgefertigte Kursbausteine etc.) vorgibt. Sie ist als Webportal einzustufen, auf dem dann einzelne Lernmodule eingestellt werden. Dieses Portal besitzt keine näheren didaktischen Funktionen, hilft aber, den Modulnachweis organisatorisch einfach zu bewerkstelligen und technisch unkompliziert zu handhaben. Dadurch wird auch ein Nachweis der Module über die eigentliche Projektdauer hinaus kostengünstig möglich.

Um jedoch eine breite Nutzung der Module zu erreichen, müssen die Module für andere potenzielle Nutzer leicht auffindbar und ihr Inhalt und ihre Qualität a priori beurteilbar sein. Deshalb werden auf der MuSofT-Plattform Lernmodule gemäß dem IEEE Standard Draft LOM (Learning Object Metadata; IEEE, 2002 fehlt!) formal und entsprechend der ACM-Taxonomie (2002) der Themengebiete der Informatik inhaltlich mit Metadaten versehen. Es ist anzumerken, dass der LOM-Standard und die ACM-Kategorien *technisch* sicherlich hinlänglich die Module beschreiben, aus *organisatorischer* (z.B. für welche Ausbildungssituationen kann das Modul eingesetzt werden) und *didaktischer* Sicht (z.B. für welches Vorwissensniveau ist das Modul geeignet) aber unzureichend sind. Daher werden ergänzende didaktische Kategorien in MuSofT verwendet. Andere Vorgehensweisen bieten hier eventuell zusätzlich nützliche Anregungen für Ergänzungen der Modulbeschreibung in den Metadaten (z.B. ARIADNE, 2002).

Ein Lernmodul in MuSofT stellt selbst (sensu LOM-Standard) aber noch keine Lerneinheit dar. Unter einem Lernmodul wird gemäß dem LOM-Standard eine Sammlung von Lernmaterialien, die in sich abgeschlossen sind, verstanden. Die Annahme in MuSofT ist, dass Inhaltsanbieter die verschiedenen Lehrmodule gemäß ihren Vorstellungen zu Lerneinheiten in Verbindung mit ihren anderen Lehrangeboten (z.B. Präsenzlehre) zusammenstellen. Es ist aber empirisch unklar, ob diese Strategie tatsächlich zu einer nachhaltigeren, breiteren Wiederverwertung führt. Sicherlich wird die vollständige Übernahme einer Lehreinheit nicht immer im Interesse eines Dozenten sein. Das Problem der dozentenbedingt teilweise stark divergierenden Inhalte der Lehre ist auch im Rahmen des Austauschs virtualisierter Lehrmodule über die Grenzen einer einzelnen Bildungseinrichtung hinweg bekannt (Horz, Wessels & Fries, 2002). Doch müssen für „feingranulare“ Lernmodule mehr Metadaten beschrieben werden, um den potenziellen Nutzer zu informieren. Dabei ist allerdings zu bedenken, dass das Fehlen eines Kontextes einer Lerneinheit die Nutzung der Module für Nicht-Experten erschwert, weil notwendige Verständnisinformationen, die ein Lernmodul erst im Kontext einer Lerneinheit hat, nicht dargestellt sind. Daher wird in MuSofT eine Kontextbeschreibung der Lehreinheiten über ihren Ein-

satz in der Lehre erfolgen, um didaktische Implikationen besser weiterzugeben. Auf diese Art werden Lerneinheiten in MuSofT wie Lernobjekte behandelt.

Dekonstruktion eines Softwaresystems. Die Dekonstruktion einer Software stellt nicht nur eine Möglichkeit dar, um die nachhaltige Nutzung von virtuellen Lehreinheiten zu forcieren, sondern sie wird im MuSofT-Teilprojekt „Dekonstruktion eines Softwaresystems“ als didaktisches Element genutzt. Diese Idee beinhaltet einen interessanten Zugang zum Verständnis der Entwicklung einer komplexen Software. Indem die Studierenden eine bestehende Software schrittweise dekonstruieren, soll das Verständnis des komplexen Prozesses der Softwareentwicklung aufgebaut werden. Verschiedene Vorteile können bei dieser Art der Wissensvermittlung erwartet werden: Man kann als Unterrichtsmaterial auf bestehende Materialien zurückgreifen und muss diese nicht erst kosten- und zeitintensiv entwickeln. Zudem wird eine große Realitäts- und Praxisnähe der Studienmaterialien gewährleistet. Bereits zu Beginn des Lernprozesses haben die Studierenden die Möglichkeit, immer wieder entdeckend und explorierend vorzugehen (Gabrys, Weiner & Lesgold, 1993), um so selbständig komplexere Wissensrepräsentationen aufzubauen. Beachtet man bei der Auswahl einer zu dekonstruierenden Software, dass diese möglichst prototypische Merkmale des Softwareentwicklungsprozesses beinhaltet, kann ein horizontaler und vertikaler Wissenstransfer (Weinert, 1998; 1999) sicherlich erleichtert werden.

Wichtig ist, dass in der Dekonstruktionsphase die seitens des Lehrenden intendierten Wissenskonzepte tatsächlich erworben werden. Eine hochkomplexe Software sinnvoll zu dekonstruieren kann nur gelingen, wenn die Studierenden genau wissen, in welchen Schritten sie vorgehen sollten. Dazu empfiehlt sich aus didaktischer Sicht ein Vorgehen analog dem Cognitive Apprenticeship-Ansatz (Collins, Brown & Newman, 1989), indem der Lernende schrittweise beginnt, immer eigenständiger zu arbeiten. Ein weiteres Problem liegt in der Tatsache, dass die zumeist wenig oder nicht dokumentierten Ereignisse im Softwareentwicklungsprozess kaum nachvollzogen werden können. Hier muss der Lehrende auf die Studierenden in der Art und Weise einwirken, dass keine voreiligen Plausibilitätsannahmen getroffen werden oder „weiche Faktoren“, die einflussreich auf den Softwareentwicklungsprozess einwirken können (limitierte Kenntnisse oder Vorlieben eines Programmierers, Sonderwünsche eines Kunden etc.), ignoriert werden.

4 Resümee

MuSofT kann vergleichbaren Projekten in verschiedener Hinsicht als Vorbild dienen: Besonders positiv aus *didaktischer* Sicht ist das Streben, einen didaktisch motivierten Entwicklungsprozess der Lehrmodule zu gewährleisten. Eine didaktische Spezifikation des Lehrmoduls, wie sie in MuSofT vorgeschlagen wird, ist deshalb sicherlich wichtig, aber dies ist nur dann ein effizientes Vorgehen, wenn *organisational* eine Kontrolle derartiger Spezifikationen durch Experten eingeplant wird. In diesem Fall wäre auch die didaktische Heterogenität eher als Stärke des Projekts zu gewichten. Aus *technischer* Sicht stellt diese Heterogenität zukünftige Nutzer vor Probleme, weil man sich immer auf neue Anforderungen zur Nutzung der unterschiedlichen Module in MuSofT einstellen muss. Da aber Standardtechniken eingesetzt werden, erscheint diese Schwierigkeit für Lernmodule, die in MuSofT erstellt wurden, gering.

Didaktisch und *organisational* vorbildlich ist das Bemühen, die Lernmodule mit Metadaten auszuzeichnen, um eine Wiedernutzung zu erleichtern. Hier gilt es, die sich zur Zeit rasch entwickelnden internationalen Metadatenstandards in die langfristige Planung zu integrieren und soweit möglich zu antizipieren.

Ein interessantes und auch in andere Inhaltsdomänen leicht zu übertragendes *didaktisches* Konzept ergibt sich aus dem Dekonstruktionsansatz. Unter den geeigneten Rahmenbedingungen und bei Auswahl eines möglichst prototypischen Beispiels kann von einer erfolgreichen Wissensvermittlung durch Dekonstruktionsprozesse ausgegangen werden. Allerdings wären hier empirische Arbeiten hilfreich, um zu beurteilen, wie sich dieser didaktische Ansatz im Hinblick auf Wissenserwerbsprozesse, die Motivation der Lernenden usw. auswirkt.

Literatur

ACM (2002). *ACM: Computing Classification System*. [WWW – Dokument]. Verfügbar unter: *http://www.acm.org/class.*

ARIADNE (2002). *ARIADNE Foundation for the European Knowledge Pool*. [WWW – Dokument]. Verfügbar unter: *http://www.ariadne-eu.org*.

Collins, A., Brown, J. S. & Newman, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics. In L.B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction: Essays in honor of Robert Glaser* (pp. 453–494). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Doberkat, E.E. & Engels, G. (2002a): MuSofT – Multimedia in der SoftwareTechnik. *Informatik, Forschung und Entwicklung,* 17 (1), 41–44.

Doberkat, E.E. & Engels, G. (2002b). *Ergebnisbericht des Jahres 2001 des Projekts „MuSofT - Multimedia in der SoftwareTechnik“*. [WWW - Dokument]. Verfügbar unter: *ftp://ls10-www.cs.uni-dortmund.de/pub/Technische-Berichte/MuSofT-1_SWT-Memo-121.pdf.*

Hofer, M., Eckert, A., Reimann, P., Döring, N., Horz, H., Schiffhorst, G. & Weber, K. (2000). Pädagogisch-Psychologische Begleitung der „Virtuellen Universität Oberrhein“ (VIROR, WS 98/99). In D. Leutner & R. Brünken (Hrsg.), *Neue Medien in Unterricht, Aus- und Weiterbildung: Aktuelle Ergebnisse empirischer pädagogischer Forschung* (S. 123–132). Münster: Waxmann.

Horz, H., Wessels, A. & Fries, S. (2002). Gestaltung und zyklische Nutzung virtualisierter Präsenzlehre. In U. Rinn & J. Wedekind (Hrsg.), *Referenzmodelle netzbasierten Lehrens und Lernens* (S. 71–99). Münster: Waxmann.

Horz, H., Fries, S. & Hofer, M. (2002). Leitkriterien für die Evaluation virtualisierter Hochschullehre. In U. Beck & W. Sommer (Hrsg.), *LEARNTEC 2002, 10. Europäischer Kongress und Fachmesse für Bildungs- und Informationstechnologie* (Vol. 2) (S. 563–572). Karlsruhe: Schriftenreihe der Karlsruher Messe- und Kongress-GmbH.

Kerres, M. (2001). Neue Medien in der Lehre: Von der Projektförderung zur systematischen Integration. Das Hochschulwesen. *Forum für Hochschulforschung, -praxis und -politik,* 49, 38–44.

Magenheim, J. (2003).Wissensmanagement, Dekonstruktion und ‚learning communities’ in der Softwaretechnik – Didaktische Konzepte im BMBF-Projekt MuSofT. In U. Rinn & J. Wedekind (Hrsg.), *Didaktik der neuen Medien*. Münster: Waxmann..

MuSofT (2002). *MuSofT – Multimedia in der Softwaretechnik*. [WWW - Dokument]. Verfügbar unter: *http://musoft.cs.uni-dortmund.de:8080/musoft/index.html.*

Wessels, A. (2002). *Didaktische Qualitätskriterien beim Teleteaching*. [WWW -Dokument]. Verfügbar unter: *http://www.viror.de/service/howtos/dokumente/tt_pdf.pdf*).

VIROR (2002). *Die Virtuelle Hochschule Oberrhein*. [WWW Dokument]. Verfügbar unter: *http://www.viror.de*.

Weinert, F. E. (1999). Demands on education today. *Education*, 60, 7–13.

Weinert, F. E. (1998). Neue Unterrichtskonzepte zwischen gesellschaftlichen Notwendigkeiten, pädagogischen Visionen und psychologischen Möglichkeiten. In Bayerisches Staatsministerium für Unterricht, Kultus Wissenschaft und Kunst (Hrsg.). *Wissen und Werte für die Welt von morgen* (S. 101–125). München: Bayerisches Staatsministerium für Unterricht, Kultus Wissenschaft und Kunst.

AutorInnenverzeichnis

Allmendinger, Katrin
Dipl.-Psych., wissenschaftliche Mitarbeiterin am Frauenhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Kommunikation und Problemlösung in kollaborativen virtuellen Umgebungen, Virtuelle Realität sowie E-Learning und Wissensmanagement.
E-Mail: katrin.allmendinger@iao.fhg.de

Aufenanger, Stefan
Prof. Dr., Professor für Erziehungswissenschaft und Medienpädagogik am Fachbereich Erziehungswissenschaft der Universität Hamburg. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Medienerziehung in Kindergarten und Schule, Rezeptionsforschung, Kinder und Medien, Multimedia-Anwendungen, Medienethik.
E-Mail: stefan@aufenanger.de

Cramer, Erhard
PD Dr., Oberassistent am Institut für Mathematik der Universität Oldenburg. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Stochastische Modellbildung, mathematische und angewandte Statistik, Wahrscheinlichkeitstheorie, E-Learning.
E-Mail: cramer@mathematik.uni-oldenburg.de

Cramer, Katharina
Dr., Projektkoordinatorin des Multimediaprojekts e-stat. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Internetgestützte multimediale Statistikausbildung, E-Learning, Multivariate Ausreißer und Datentiefen.
E-Mail: katharina.cramer@uni-oldenburg.de

Dörr, Günter
Prof. Dr., Professor an der Pädagogischen Hochschule Weingarten. Direktor des Instituts für Mediendidaktik und Bildungsinformatik. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: experimentelle Mediendidaktik, Konstruktion und Evaluation von E-Learning-Angeboten.
E-Mail: doerr@ph-weingarten.de

Haugan, Jens
Doctor artium, Forscher beim Programm für Lehrerausbildung (PLU)/Lernen und IKT (LIKT) an der Norwegischen technisch-naturwissenschaftlichen Universität (NTNU), Trondheim. Forschungs- und Arbeitschwerpunkte: IKT-Didaktik in Schule und Hochschule, Implementierung von IKT in Schule und Hochschule, IKT als Lehr- und Lernarena.
E-Mail: Jens.Haugan@plu.ntnu.no

Heers, Rainer
Dipl.-Psych., wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Angewandte Kognitionspsychologie und Medienpsychologie der Universität Tübingen. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Lernen und Wissenserwerb sowie Kommunikation und Kollaboration in virtuellen Umgebungen; Kognitionspsychologische Grundlagen der Mensch-Computer Interaktion; Kognitive Ergonomie; Software-Ergonomie und Usability-Engineering.
E-Mail: r.heers@iwm.kmrc.de

Herzig, Bardo
PD Dr., Lehrstuhlvertreter für Theorie der Schule und des Unterrichts im Fachbereich Kultur- und Sozialwissenschaften der FernUniversität in Hagen. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Lehr-Lernforschung, Allgemeine Didaktik und Medienpädagogik.
E-Mail: Bardo.Herzig@FernUni-Hagen.de

Hopmann, Stefan
Prof. Dr., Professor für Pädagogik am Agder University College Kristiansand, Norwegen, sowie Professor II an Norwegens Technisch Naturwissenschaftlicher Universität (NTNU) Trondheim. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Historische und Vergleichende Didaktik, Technologie und Lernen, Evaluation.
E-Mail: stefan.hopmann@svt.ntnu.no

Horz, Holger
Dipl.-Psych., wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Mannheim, Lehrstuhl Erziehungswissenschaft II (Pädagogische Psychologie) und Arbeitsgruppe DeviL (Didaktik und Evaluation virtueller Lehre). Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Didaktische Konzeption und Gestaltung tele- und multimedialer Lernumgebungen, Evaluation virtueller Lehr- und Lernangebote in der Hochschule, situationale Einflüsse in computergestützten Lernsettings, Auswirkungen maschinenbedingter Fehler in der HCI.
E-Mail: Holger.Horz@phil.uni-mannheim.de

Janneck, Michael
Dipl.-Inform., wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Hamburg, Fachbereich Informatik, Arbeitsbereich Angewandte und Sozialorientierte Informatik, derzeit im Forschungsprojekt WissPro. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Mensch-Computer-Interaktion und CSCL, insbesondere die menschengerechte Gestaltung von kooperativen Lernumgebungen und die didaktische Konzeption computerunterstützter Lernszenarien auf Grundlage der Themenzentrierten Interaktion und der Projektmethode.
E-Mail: michael@janneck.de

Jechle, Thomas
Dr., Studienleiter der tele-akademie der Fachhochschule Furtwangen. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Instructional Design und Methoden des Online-Lernens, Aufbau und Umsetzung von Strukturen eines E-Learning Service Providing in der Hochschule und in der wissenschaftlichen Weiterbildung.
E-Mail: jechle@fh-furtwangen.de

Kamps, Udo
Prof. Dr., Professor für Statistik und Wirtschaftsmathematik an der Universität Oldenburg. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Stochastische Modellbildung, mathematische und angewandte Statistik, E-Learning
E-Mail: kamps@mathematik.uni-oldenburg.de

Krause, Stefan
Prof. Dr., Dipl.-Psych., Professor an der Berufsakademie Stuttgart, Fachbereich Sozialwesen; ehemals: wissenschaftlicher Mitarbeiter am Universitätsklinikum Tübingen im Projekt Prometheus (Neuroradiologie). Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: E-Learning, Didaktik der neuen Medien und Lernwirksamkeitsforschung.
E-Mail: mail@s-krause.de

Langkafel, Peter
Arzt. Projektmanager „Meducase“ an der Charité, Humboldt-Universität zu Berlin. Einjähriges Zusatzstudium „Multimedia und Telelernen“, Weiterbildung Projektmanagement (Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement), MBA. Konzeption, Entwicklung und Realisation von E-Learning Projekten (EU, National; öffentliche Förderung sowie kommerzielle Anwendungen) in der Medizin.
E-Mail: peter.langkafel@charite.de

Lippitsch, Stefan
Dipl.-Psych., wissenschaftlicher Mitarbeiter im Forschungsprojekt PSI am Institut für Psychologie der Pädagogischen Hochschule Freiburg. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Entwicklung und Evaluation von Lehr-/Lernsystemen.
E-Mail: lippitsc@ph-freiburg.de

Magenheim, Johann S.
Prof. Dr., Professor für Didaktik der Informatik an der Universität Paderborn. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Theorie und Empirie der Didaktik der Informatik und der Medienbildung, Multimedial gestütztes Lehren und Lernen mit computerbasierten Medien, Wissensmanagement und kooperatives Lernen in der Softwaretechnik und Evaluation von computerbasierten Lehr-Lernprozessen.
E-Mail: jsm@uni-paderborn.de

Meister, Dorothee M.
Dr., Dipl.-Päd., wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Wissensmedien (IWM), Tübingen. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Empirische Medienforschung, Neue Medien in Schule, Hochschule, Weiterbildung.
E-Mail: d.meister@iwm-kmrc.de

Molz, Markus
Dipl.-Psych., wissenschaftlicher Mitarbeiter an der fachbereichsübergreifenden Arbeitsstelle Multimedia der Universität Koblenz-Landau. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Instruktionsdesign, Blended Learning an der Hochschule, Lernen in interdisziplinären und internationalen Settings, Wissensmanagement.
E-Mail: molz@uni-landau.de

Niegemann, Helmut M.
Prof. Dr., Professor an der Universität Erfurt, Inhaber des Lehrstuhls für Lernen und neue Medien sowie Direktor des Zentrums für Lehr-, Lern- und Bildungsforschung. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Interaktivität (Fragen, Feedback), Adaptivität, Theorien und Modelle des Instruktionsdesigns, pedagogical design patterns, Usability von Lernsystemen, Methoden und Methodologie empirischer (Lern)Medienforschung.
E-Mail: helmut.niegemann@uni-erfurt.de

Pape, Bernd
Dipl.-Inform., Projektleiter im Forschungsprojekt WissPro, Arbeitsbereich Angewandte und Sozialorientierte Informatik, Fachbereich Informatik, Universität Hamburg. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Informatik und Gesellschaft sowie Organisations- und Wirtschaftsinformatik, insbesondere Softwareentwicklungsmethoden und Organisationsentwicklung für kooperative, webbasierte Lernplattformen sowie die Evaluation zur Integration didaktischer, softwaretechnischer und organisatorischer Entwicklungsprozesse.
E-Mail: pape@informatik.uni-hamburg.de

Patry, Jean-Luc
Prof. Dr., Professor und Vorstand am Institut für Erziehungswissenschaft an der Universität Salzburg, Mitherausgeber der Zeitschrift „Pädagogisches Handeln“. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Situationsspezifität, Theorie-Praxis-Bezug, Versuchsplanung, Schulevaluation, Verantwortung und handlungsorientierte Didaktik.
E-Mail: jean-luc.patry@sbg.ac.at

Pfleging, Bettina
Dr., wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Universität Köln, Lehrstuhl Pädagogische Psychologie. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Mediendidaktik und -gestaltung von Lernarrangements, Evaluation virtueller Lehre, Analyse und Visualisierung von Wissensstrukturen.
E-Mail: Bettina.Pfleging@uni-koeln.de

Rinn, Ulrike
Dipl.-Hdl., wissenschaftliche Angestellte am Institut für Wissensmedien (IWM), Tübingen, im Projekt kevih „Konzepte und Elemente virtueller Hochschule“. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Virtueller Campus, Instructional Design, Methoden des Online-Lernens, Gestaltung hypermedialer Lernangebote, Medienkompetenz.
E-Mail: u.rinn@iwm-kmrc.de

Schnotz, Wolfgang
Prof. Dr., Dipl.-Psych., Dipl.-Päd., Professor für Allgemeine und Pädagogische Psychologie, Leiter der Arbeitsstelle Multimedia der Universität Koblenz-Landau. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Lernen mit Multimedia; mentale Repräsentationen beim Wissenserwerb mit Texten, Bildern und Diagrammen; Lernen mit Animationen; Visualisierungsstrategien.
E-Mail: schnotz@uni-landau.de

Schulmeister, Rolf
Prof. Dr., Professor im Interdisziplinären Zentrum für Hochschuldidaktik der Universität Hamburg und im Institut für Deutsche Gebärdensprache. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Lernmethoden, Multimedia und eLearning. Aktuelle Forschungs- und Entwicklungsprojekte: „LernSTATS“, „Methodenlehre-Baukasten“ sowie mehrere Programme und Projekte zur Gebärdensprache. Autor mehrerer Bücher zum Themenbereich „virtuelles Lernen“.
E-Mail: schulmeister@uni-hamburg.de

Tulodziecki, Gerhard
Prof. Dr., Professur für Allgemeine Didaktik und Schulpädagogik in der Fakultät für Kulturwissenschaften der Universität Paderborn. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Unterrichtswissenschaft, Medienpädagogik und Lehrerbildung.
E-Mail: tulo@uni-paderborn.de

Weber, Gerhard
Prof. Dr., Dipl.-Phys., Dipl.-Psych., Professor für Pädagogische Psychologie an der Pädagogischen Hochschule Freiburg, Leiter mehrerer Forschungsprojekte zu Thema „Wissenserwerb mit Medien“. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Kognitionspsychologie, Pädagogische Psychologie, Entwicklung und Evaluation von Lehr-/Lernsystemen.
E-Mail: webergeh@ph-freiburg.de

Weibelzahl, Stephan
Dr., Dipl.-Psych., wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer Institute of Experimental Software Engineering, Kaiserslautern. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Adaptive Systeme, Entwicklung und Evaluation von Lehr-/Lernsystemen.
E-Mail: stephan.weibelzahl@iese.fhg.de

Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft (GMW)

Im Kontext des wissenschaftlichen Lehrens und Forschens gewinnen die so genannten Neuen Medien mehr und mehr an Bedeutung. Die GMW hat sich zur Aufgabe gemacht, diesen Prozess reflektierend, gestaltend und beratend zu begleiten. Die GMW begreift sich als Netzwerk zur interdisziplinären Kommunikation zwischen Theorie und Praxis im deutschsprachigen Raum. Anwender und Forschende aus den verschiedensten Disziplinen kommen durch die GMW miteinander in Kontakt.

Mitte der neunziger Jahre begründete die GMW zusammen mit dem Waxmann Verlag die Buchreihe „Medien in der Wissenschaft", aus der Ihnen hier der Band 21 vorliegt. Im Fokus der Buchreihe liegen hochschulspezifische Fragestellungen zum Einsatz Neuer Medien. Für die GMW stehen dabei die gestalterischen, didaktischen und evaluativen Aspekte der Neuen Medien sowie deren strategisches Potenzial für die Hochschulentwicklung im Vordergrund des Interesses, weniger die technische Seite. Autoren und Herausgeber mit diesen Schwerpunkten sind eingeladen, die Reihe für ihre Veröffentlichungen zu nutzen. Informationen zu Aufnahmekriterien und -modalitäten sind auf der GMW-Webseite zu finden.

Jährlicher Höhepunkt der GMW-Aktivitäten ist die europäische Fachtagung im September. Im Wechsel sind deutsche, österreichische und Schweizer Veranstaltungsorte Gastgeber. Die Konferenz fördert die Entwicklung medienspezifischer Kompetenzen, unterstützt innovative Prozesse an Hochschulen und Bildungseinrichtungen, verdeutlicht das Innovationspotenzial Neuer Medien für Reformen an den Hochschulen, stellt strategische Fragen in den Blickpunkt des Interesses und bietet ein Forum, um neue Mitglieder zu gewinnen. Seit 1997 werden die Beiträge der Tagungen in der vorliegenden Buchreihe publiziert.

Eng verbunden mit der Tagung ist die jährliche Ausrichtung und Verleihung des MEDIDA-PRIX durch die GMW für herausragende mediendidaktische Konzepte und Entwicklungen. Seit dem Jahr 2000 ist es damit gelungen, unter Schirmherrschaft und mit Förderung der Bundesministerien aus Deutschland, Österreich und der Schweiz gemeinsame Kriterien für gute Praxis zu entwickeln und zu verbreiten. Der Preis hat mittlerweile in der E-Learning-Gemeinschaft große Anerkennung gefunden und setzt richtungsweisende Impulse für Projekt- und Produktentwicklungen. Die jährliche Preisverleihung lenkt die öffentliche Aufmerksamkeit auf mediendidaktische Innovationen und Entwicklungen, wie dies kaum einer anderen Auszeichnung gelingt.

Die GMW ist offen für Mitglieder aus allen Fachgruppierungen und Berufsfeldern, die Medien in der Wissenschaft erforschen, entwickeln, herstellen, nutzen und vertreiben. Für diese Zielgruppen bietet die GMW ein gemeinsames Dach, um die Interessen ihrer Mitglieder gegenüber Öffentlichkeit, Politik und Wirtschaft zu bündeln.
GMW-Mitglieder profitieren von folgenden Leistungen:

- Reduzierter Beitrag bei den GMW-Tagungen
- Gratis Tagungsband unabhängig vom Besuch der Tagungen

Informieren Sie sich, fragen Sie nach und bringen Sie Ihre Anregungen und Wünsche ein. Werden Sie Mitglied in der GMW!
[www.gmw-online.de]

Januar 2004, für den Vorstand
Michael Kindt