

Prof. Dr. Rolf Schulmeister

Zukunftsperspektiven multimedialen Lernens

Falsche Propheten

Die verheißungsvolle Zukunft

Die Zukunft verspricht Herrliches: Von überallher können wir Bücher einfach per Mobiltelefon laden, aus unserem Handy können wir eine Folie (das sog. „electronic paper“) herausziehen, auf der das Buch in Originalgröße erscheint. Wenn wir genug im Buch gelesen haben, melden wir uns in ein telematisches Labor ein und führen die im Physikkurs geforderten Experimente durch. Nach Erledigung der Übungsaufgaben rollen wir die Folie wieder ein. Unser Handy wird zum Terminplaner. Die nächsten Kurse werden gebucht. Haben wir unsere Wochenplanung erledigt, wird das Handy per Knopfdruck zur Kamera, zum MP3-Player oder zum Bildtelefon, mit dem wir visuelle Dokumente übermitteln, die aktuellen Fernsehnachrichten empfangen und sogar in Gebärdensprache kommunizieren können.

Sind das die herrlichen Zukunftsperspektiven multimedialen Lernens? Der Computer wird entweder verteilt auf andere Geräte, die bislang keine Computerfunktionen hatten, oder der Computer wird als ein neues multifunktionales Gerät entwickelt, das Funktionen in sich vereint, die aus anderen Geräten stammen? Mit solchen oder ähnlichen Visionen versucht uns die Elektronikbranche zum Konsum zu verleiten. Was immer sie aber ankündigt, es geht lediglich um die drei großen „K“: Kommunikation, Koordination und Konsum. Es geht nicht um Lernen. Aus solchen Zukunftsvisionen lassen sich also offenbar keine Vorstellungen über das zukünftige Lernen mit Medien ableiten.

Die schreckliche Zukunft

Einen anderen Zugang zur Zukunft des Lernens versprechen die Technologie-Prognosen der Wissenschaftler: Raymond Kurzweil zeichnet in seinem Buch „The Age of Spiritual Machines“ das Bild einer Zukunft, die Prognosen über die zukünftige Entwicklung der Computer —auf der Basis von Moore’s Law entwirft (s.a. Der Spiegel 24, 2000, 133ff.). Danach steigen die Kapazitäten exponentiell an, die Geschwindigkeit und das Speichervermögen. Das ist nicht überraschend, aber überraschend sind seine Folgerungen: Nach Kurzweil wird im Jahre 2019 ein 1000-Dollar-Computer die Rechenleistung des menschlichen Gehirns erreichen, 2029 kommt die Software für Intelligenz hinzu, und dann wir werden an den Punkt gelangen, an dem das Verhalten von Mensch und Maschine nicht mehr voneinander zu unterscheiden sei. Hans Moravec schiebt nach in seinem Buch „Robot: Mere Machine to Transcendent

Mind“: Roboter werden sich selbst replizieren und Menschen als Sklaven halten. Für ihn ist es eine Konsequenz der Evolution, daß wir alle zu Robotern werden.

Diskutanten entgegnen solchen Positionen, daß die reale Entwicklung solcher Systeme viel schwieriger und unwahrscheinlich sei. Das Argument der technischen Unmöglichkeit ist aber ebenso unbeweisbar wie das der technischen Machbarkeit. Deshalb enden solche Diskussionen im Schwebezustand. Grundsätzlicher sind dagegen Einwände, die das Modell als solches und die Gültigkeit der daraus resultierenden Annahmen bestreiten:

So entgegnet Gerhard Roth beispielsweise Raymond Kurzweil im Spiegel-Interview: „Es gibt kein Bewusstsein ohne Gefühl. In aller Regel steuert das limbische System unsere Emotionen.“ (Der Spiegel 24, 2000, 140ff.) Das Bewußtsein ist so komplex, daß Roth es für unwahrscheinlich hält, daß es nachgebaut werden könnte. Der Wille beruht auf Gefühlen und der Fähigkeit zur Bewertung: „Wenn man einen Roboter mit eigenem Willen schaffen wollte, müßte man ihm ein limbisches System mit der Fähigkeit zur Selbstbewertung einbauen“.

Ich möchte hinzufügen: Selbstverständlich könnte man künftigen Computern eine Art Fähigkeit der Selbstbewertung einbauen. Aber simulierte Bewertung ist etwas anderes als bewußte Selbstbewertung. Und es ist zweifelhaft, ob die Selbstreplikation von Agenten und Robotern zu einem Ordnungssystem und nicht zu einem chaotischen System führt.

Die Visionen von Kurzweil und Moravec haben Bill Joy, Chefentwickler bei Sun Microsystems, erschreckt und in seinem Beruf verunsichert:

„But now, with the prospect of human-level computing power in about 30 years, a new idea suggests itself: that I may be working to create tools which will enable the construction of the technology that may replace our species. How do I feel about this? Very uncomfortable.“ (http://www.wired.com/wired/archive/8.04/joy_pr.html)

Bill Joy, der von der Technologieentwicklung persönlich profitiert hat, hat sein Unbehagen bei WIRED veröffentlicht und hält seitdem Vorträge über die Gefahren der Zukunftsentwicklung. Für Langdon Winner ist die Sache nicht ganz so eindeutig: „Man hat das Gefühl, dass die ethische Besorgnis zum letzten Luxus der Superreichen wird.“ Er empfindet Joys Position als „ethische Pornografie: Wie wichtig wir doch sind! Wie aufregend, dass wir in unseren kleinen Büros und Labors womöglich die menschliche Rasse zerstören können!“ (Die Woche 18.8.2000, 25)

Die Phantasie, daß vom Menschen gebaute Systeme beginnen, ein Eigenleben zu entwickeln, gibt es nicht erst seit Arthur C. Clarkes Buch „2001: A Space Odyssey“ und dem gleichnamigen Film von Stanley Kubrick, sie wurde dort aber beispielhaft realisiert. Dieses Science Fiction-Thema interessiert gerade Computer-Wissenschaftler immer noch brennend, wie man dem Band von David G. Stork „HAL’s Legacy. 2001’s Computer as Dream and Reality“ entnehmen kann.

Die Phantasie der Technologie-Protagonisten geht aber weiter. Nicht nur der Computer selbst, sondern auch das ihm zu einem ubiquitären Dasein verhelfende Netz macht sich selbständig. Die Woche (18.8.2000, 26) macht sich angesichts des Wachstums der Informationen im Internet zusammen mit Neuro-Informatikern Gedanken darüber, ob sich das Internet nicht zu einem Superorganismus mit eigenem Bewusstsein entwickeln könnte. Der Hypothese, die massenhaftes Wachstum gleich Qualitätssprung setzt, läßt sich nun gleich mehreres entgegenhalten: Das Internet führt zu gravierendem Wissensverlust, denn Information ist nicht gleich Wissen und die Informationsflut steigert das Nicht-Wissen bzw. die Ohnmacht, das wirklich relevante Wissen zu selektieren. Darauf hat Norbert Bolz kürzlich hingewiesen: „Sinnfragen lassen sich nicht mit Informationen beantworten. Wer verstehen will, muss Informationen vernichten. Und so kommen wir zu einem paradoxen Resultat. In der Datenflut der Multimedia-Gesellschaft kann ‚Mehrwert‘ nur heißen: weniger Information.“ (Der Spiegel 26, 2000, 131)

Die virtuelle Zukunft

Diese Prognosen helfen uns also auch nicht dabei weiter, mehr über die Zukunftsperspektiven des multimedialen Lernens herauszufinden. Aber es gibt noch eine andere Sorte von Visionen, die scheinbar mehr mit Lernen zu tun hat:

„John B. sitzt auf seinem Balkon im kalifornischen Seal Beach und blickt übers Meer. Gerade eben hat der Student mit seinem Professor die Hausaufgaben besprochen, jetzt will er noch schnell vor dem Essen einen Diskussionsbeitrag in einem weiteren Seminar leisten – per Internet.“ (Tittel 1996; aus dem Internet; Quelle verloren)

Dieser Beitrag entwirft ein Szenario über die Segnungen der virtuellen Universität. Was aber hat das mit Lernen zu tun? Vom Strand aus trifft John B. Verabredungen mit seinem Professor, er organisiert seine Arbeit. Und dann fertigt er auf die Schnelle mal eben einen Diskussionsbeitrag an, ohne Vorbereitung, sozusagen zwischen Vorspeise und Hauptgang. Was können wir Hochschullehrer mit solchen Schnellschüssen anfangen. Sollen das die Beiträge der künftigen Adepten der Wissenschaft sein, die ihr Surfbrett nicht einmal für die Partizipation an Wissenschaft und Forschung verlassen?

Auch die Bertelsmann Stiftung und die Heinz Nixdorf Stiftung betätigen sich auf dem Gebiet der Zukunftsprognosen für die virtuelle Hochschulausbildung. Encarnaçã, Leidhold u.a. (2000) haben für die Stiftung in ihrem „Szenario: Die Universität im Jahre 2005“, die den globalen Bildungsmarkt bereits für das Jahr 2005 vorhersagt, den Musterstudenten Thomas S. eingeführt, der ein virtuelles Studium absolvieren möchte, sich aber mit der Tatsache konfrontiert sieht, daß dieses Studium bis zu DM 30.000,- kosten kann. Trotzdem entscheidet er sich für das virtuelle Studium. Die Begründung der Autoren lautet: „Thomas S. sagt sich stattdessen, er sähe sich lieber von Bildungsmanagern als Kunde umworben, als von Beamten pflichtgemäß mit Ausbildung versorgt.“ (24)

Die Biographie des Musterstudenten Thomas S. wird von den anderen Autoren des Bertelsmann-Bandes weitergestrickt. Für Hesse und Mandl (2000) liegt ein Vorteil der Online-Ausbildung anscheinend im Kontakt zum Lehrkörper, denn sie berichten über Thomas S.: „Aber online trifft er des Öfteren auch hervorragende Wissenschaftler seines Studienfaches, bei denen sonst nie eine Sprechstunde zu bekommen war – nun diskutieren sie im Forum mit oder antworten auf seine Emails.“ (31) Ich frage mich, wohin diese Entwicklung führen wird, wenn sich Hochschullehrer an Foren im Internet beteiligen und Tausende von Emails Studierender beantworten sollen, denn Thomas S. wird, wenn die Vorstellung der Bertelsmänner Realität werden sollte, ja nicht der einzige Student sein, der die neuen Kommunikationsmöglichkeiten nutzen wird.

Die Erlebnisse des Musterstudenten Thomas S. aus der Bertelsmann-Studie „Studium online“ (2000) werden von Encarnaçã, Kraemer et al (2000) weitergesponnen:

„Sein Curriculum bis zum Vordiplom setzt sich aus 36 Einzelleistungen von 24 Lehrstühlen an zwölf Standorten zusammen. Wie sich erst jetzt herausstellt, konnte sich der Kooperationsverbund allerdings noch nicht auf ein einheitliches E-Learning-Anwendungssystem einigen [...] Die Einarbeitung in zwölf verschiedene virtuelle Lern- und Wissenswelten im ersten Semester hat Thomas S. zwar mit den Vor- und Nachteilen der einzelnen E-Learning-Anwendungen vertraut gemacht; das war aber derart aufwendig, dass er kaum zur Beschäftigung mit den Inhalten kam [...] Innerhalb der nächsten drei Semester wird Thomas S. von 48 verschiedenen Teletutoren betreut.“ (S. 75ff.)

Einer solchen Schreckensvision setzen die Autoren die Maxime „Standardisierung schafft Vorteile“ entgegen. Die Standardisierung betrifft die Schnittstellen-Problematik, die Lernplattformen und die Online-Software für das Lernen und Arbeiten im Netz — bis hin zu modularen, wieder verwendbaren Wissensbausteinen oder „Content Learning Objects“ (S. 93ff.). Standards für Schnittstellen sind etwa ISO-Normen, aber auch allgemeine formale Architekturmodelle, während Standards für Lernangebote beispielsweise durch Metadaten definiert werden.

Der Musterstudent Thomas S. in der Bertelsmann Studie „Studium Online“ läßt sich in dem Szenario von Glowalla, Grob et al (2000) noch von einem persönlichen Studienberater informieren, der ihm klar macht, daß die Ausbildungsangebote, die multimedial angereichert sind und die eine Qualitätssicherung und Zertifizierung durchgemacht haben, auch teurer sind, daß aber das Preis-Leistungsverhältnis nicht in jedem Fall eindeutig sei: „Als Konsequenz aus dem Gespräch wird Thomas S. demnächst einen freiberuflichen Broker aufsuchen, der ihm bei der individuellen Zusammenstellung seiner Bildungsbausteine behilflich ist — gegen Honorar.“ (S.51)

Encarnaçã, Kraemer et al (2000) karikieren die Situation, wenn sie die Erlebnisse des mittlerweile wohlbekannten Musterstudenten Thomas S. bei der Hilfesuche im virtuellen Raum schildern:

„Zwölf Professoren antworteten auf seine E-Mail-Anfrage überhaupt nicht, sechs Professoren verweisen per Formbrief auf das Teletutoring ihrer Assistenten, vier Professoren teilen mit, dass Prüfungsleistungen der Partner-Universitäten aus Asien und Lateinamerika nur mit Auflagen und vorbehaltlich einer noch nicht erfolgten Abstimmung zertifiziert werden. Gerade mal zwei Professoren antworten schnell und zufriedenstellend.“ (S.76)

Ob Standardisierung der Ausweg aus diesem bekannten Phänomen jeder sozialen und bürokratischen Organisation ist, wage ich zu bezweifeln. Neugegründete, innovative Institutionen können derartige Ausfallerscheinungen eine Zeitlang vermeiden. Ab einer bestimmten Größenordnung und einem Generationswechsel sind der Geist und die Moral der Gründer nicht mehr aufrecht zu erhalten. Auch die virtuellen Universitäten werden einmal alt und erstarren zur Routine.

An den Szenarien ist auch deutlich abzulesen, daß die Autoren sehr viel von den neuen Kommunikationskomponenten halten. Ausdrücklich werden von einigen Autoren auch die synchronen Kommunikationsmethoden erwähnt, die Treffen in Cafés und Chat-Räumen. Abgesehen davon, daß diese Kanäle verglichen mit Präsenzbegegnungen und sogar dem Telefon elende Krücken sind, die nur früheren klassischen Fernstudenten Vorteile bieten, ist folgender Gesichtspunkt besonders bemerkenswert: Information und Kommunikation sind nicht Lernen, sie sind teilweise wichtige Voraussetzungen oder unterstützende Bedingungen für Lernen, aber sie machen nicht das aus, was die Hochschule als Lernen von ihren Mitgliedern erwarten muß. Information und Kommunikation bezeichnen partiell notwendige Prozesse zwischen Lehrenden und Lernenden oder zwischen Lernenden. Aber sie sind nicht Lernen, denn Lernen findet immer nur im Zusammenhang mit Inhalten und Wissen statt und hat — trotz all der wichtigen Erkenntnisse, die in den letzten Jahrzehnten über soziales Lernen, organisationales Lernen und Wissensmanagement gewonnen wurden — stets auch eine kognitive Komponente als Komplement des Wissens einer Fachwissenschaft. Über das Lernen jedoch sagen die Autoren der Bertelsmann-Nixdorf Stiftung nichts. Wir wissen auch nach der Lektüre der 174 Seiten des Buches nicht, ob der Musterstudent Thomas S. sein Studium eines wissenschaftlichen Faches bestehen wird.

Radikaler als die Bertelsmänner fordert Roger Schank vom Institute for Learning Sciences das virtuelle Studium: Sein emphatischer Ausruf „Classrooms are out! No more Classrooms! Don't build them!“ (<http://www.designshare.com/research/schank/schank1.html>), markiert die radikale Abwendung des früheren Psychologieprofessors von der Psychologie des Lernens, der künstlichen Intelligenz und vom Präsenzlernen (vgl. die Position von L. J. Perelman aus dem Jahre 1992, die ich bereits 1996 kritisiert habe; Schulmeister 1997, S. 9ff).

Anderson Consulting soll Schank 30 Millionen Dollar geboten haben, um das Computertraining zu verbessern. Schank soll das nicht interessiert haben. Stattdessen habe er Anderson angeboten, die Bildung auf virtuellem Wege zu verbessern. Anderson half Schank 1989, das Institute for Learning Sciences an der Northwestern University aufzubauen. Schank im Gegenzug half Anderson zu einem virtuellen Ausbildungskonzept. Das Ergebnis war Schanks Buch

„Virtual Learning“ (1997), in meinen Augen eine üble Reklameschrift, in der er das bereits von Anderson bezahlte Konzept ein zweites Mal vermarktet, aus Schanks Perspektive jedoch „A Revolutionary Approach to Building a Highly Skilled Workforce“, deren revolutionäre zehn Gebote beispielsweise lauten:

- „People Remember Best What They Feel Most“
- „Dumb Employees Aren't Born; They're Made“
- „Deliver Training Just in Time“
- „You Can Fail to Learn Just About Anything“
- „Learners Will Teach Themselves Better Than the World's Best Trainer or Highest-Paid Motivational Speaker“
- „Memorization Without Corresponding Experience Is Worthless“
- „When a Company Buys a Learning System, It Should Come with All the Options“
- „Training Should Open with a Bang“
- „Trainees Should Be Learning from the World's Best“
- „It's Better to Train the Many Rather Than the Few“.

Schank trägt bei seinen Vorträgen gern folgendes Beispiel vor, um die Irrelevanz des Wissens zu erläutern:

“Check out my column, Educational Outrage at <http://www.ils.nwu.edu>. I'm plugging it because I just got upset about AP exams. There's an AP psych test. I took it - I'm a psych professor. I got three out of 30 right and even the ones I got I thought were dumb. I kept taking AP tests and I kept failing them. (<http://edweb.gsn.org/necc99/schank.html>)

I was finding this pretty frustrating. I hate testing of course, but I am a professor and should know some of this stuff. Then I discovered that there was an AP exam in Psychology. I didn't know that. I am officially a professor of psychology and have been one for twenty five years, so maybe I could pass that one.”

(<http://www.ils.nwu.edu/edoutrage/edoutrage6.html>)

Nun sagt das Faktum, daß Schank oder ein anderer Psychologieprofessor den Test nicht bestehen, der Studierenden abverlangt wird, erstens sicher nichts Gutes über den Test aus und zweitens auch nicht über die Institution, die den Test administriert. Deshalb ist Schanks Schlußfolgerung, daß Schulwissen nicht erforderlich sei, aber noch lange nicht gerechtfertigt, weil es sich nicht wirklich um Wissen oder Bildung, sondern um Faktenwissen handelt, das abgeprüft wird. Selbst wenn der Student einige Zeit später den Test nicht mehr bestehen wird, so hat er im Studium im Umgang Wissen erworben und dabei etwas gelernt, das im weiteren professionellen Leben zum Tragen kommen kann. Man könnte möglicherweise sogar entgegenen, es sei egal an welchem Wissen sich ein Studierender in die Wissenschaft einübe, Hauptsache, es kommt irgendeine Form von Wissen vor. Auch diese Meinung teile ich nicht. Ich bin überzeugt davon, daß wir immer noch wertvolles Wissen von nicht wertvollem Wissen unterscheiden können. Man kann die Bildung, die von der Schule vermittelt wird, nicht zugleich mit der Prüfungsform auf den Müll werfen.

Wir haben in der Vergangenheit vielleicht stark übertrieben in der Betonung der sozialen Dimensionen des Lernens. In vielen Workshops und Ausbildungsgängen sowie in virtuellen Lernangeboten dominieren die sozialen Prozesse, und mit dem kognitiven Lernen von Inhalten wird der Studierende allein gelassen. Natürlich sind die sozialen Prozesse im Studium nicht unwichtig. Für Studienanfänger steht die Kontaktaufnahme im Vordergrund, für das weitere Studium spielen sichere Sozialkontakte eine wichtige Rolle, im Unterricht selbst sind viele soziale Faktoren in der Interaktion und bei der Rückmeldung zu berücksichtigen, und das meiste Wissen ist sozial fundiert und in soziale historische Kontexte eingebunden. Dennoch: Wissen, orientierendes, handlungsrelevantes und bewertendes Wissen wird nicht dadurch überflüssig, daß man sich auf Kommunikation konzentriert. Selbst wenn die gelernten Fakten arbiträr sind und vergessen werden, so geht es im Studium doch um den Erwerb von Wissen und Fähigkeiten, deren kognitive Komponente heute häufig übersehen wird. Die allzu starke Prioritätsverlagerung auf Schlüsselqualifikationen und prozessuale Fähigkeiten (was immer das sein mag) führt zu Jungmanagern, die nicht über ausreichendes Wissen verfügen.

Wie sieht das Lernen in virtuellen Universitäten aus?

Wie wird Lernen denn in den Einrichtungen arrangiert, die von Schank und anderen als die Lösung aller Probleme verkauft werden, die virtuellen Universitäten? Ich möchte diese Frage an einem Beispiel diskutieren:

Die *imc university* bietet eine Software *e-learning* an. Freundlicherweise gestatten sie Besuchern den Zugang zu einer Demoversion ihrer Kurssoftware. Man sollte annehmen, daß die Demo ein besonders gutes Beispiel präsentiert, weil sie ja als Ausweis für die Fähigkeiten der Software gedacht ist, als Aushängeschild. Der Demo-Kurs sieht wie folgt aus:

Übung zu Abstraktionsebenen und Referenzmodellieren

Die letzte Übung besteht aus zwei kleinen Aufgaben. In der ersten müssen Sie erneut eine Zuordnung treffen. Ihre zweite Aufgabe besteht darin, daß Sie entscheiden, welche Aussagen auf Referenzmodelle zutreffen!

Abstraktionsebenen

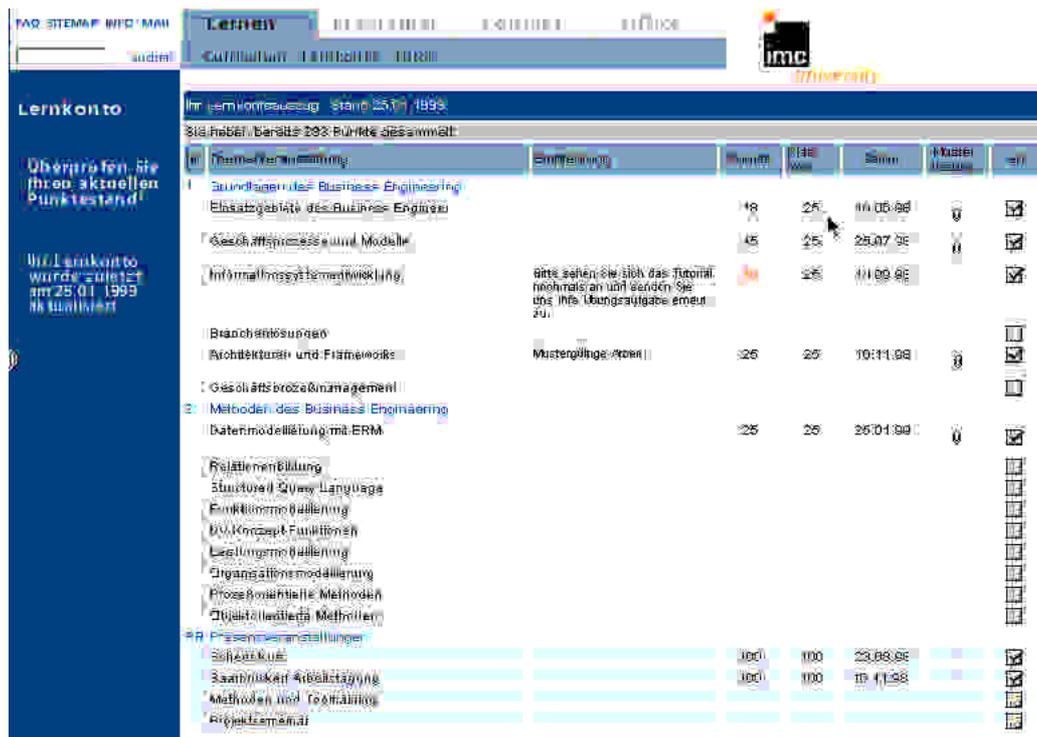
Ordnen Sie die 3 Abstraktionsebenen der Modellierung nach ihrer Granularität! (Begriffe über Fragezeichen platzieren)

Anwendungsebene
Ausprägungsebene
Metaebene

niedrige Granularität
hohe Granularität

Damit haben Sie das Kapitel "Informationsmodellierung" abgeschlossen. Auf Ihre Einsendeübung haben wir bei diesem einleitenden Thema verzichtet. Werden Sie statt anschließend dem Kapitel "Datenmodellierung mit ERM" zu.

Die an die Textseiten anschließenden Übungen sind im wesentlichen als Zuordnungsübungen von Begriffen gestaltet. Die Technik wird statt über Schaltflächen als Zuordnung von Begriffen zu Grafikflächen per Drag and Drop realisiert. Im Grunde handelt es sich um simple Begriffsübungen behaviouristischer Provenienz, die sich wie die Multiple-Choice-Übungen oder die Lückentext-Übungen des Programmierten Unterrichts die Kritik gefallen lassen müssen, daß auf diese Weise nur niedrige Lernziele, Faktenwissen und Begriffslernen getestet werden können. Aber selbst wenn man diese Testform positiv werten sollte, so ist an den von der Demo präsentierten Beispielen zu kritisieren, daß die Tests mit nur drei Begriffen durchgeführt werden, weil so die durch bloßes Raten erzielbare Erfolgsquote zu hoch ist. Über die behaviouristischen Testformen kommt die *imc-Software* CLIX nicht hinaus. Das anschließend generierte Lernkonto ist deshalb wenig aussagefähig. Man kommt schon, ohne genaues Lesen der Texte zu einem ansehnlichen Punktekonto:



Auf solche Plattformen trifft die Kritik von M.J. Stiles zu, des Initiators einer alternativen Lernplattform, der für die Staffordshire University entwickelten COSE-Plattform (Creation of Study Environments; <http://www.staffs.ac.uk/COSE/cose10/welcome10.html>), mit der VLEs (Virtual Learning Environments) geschaffen werden können:

„Some of the most serious errors have been errors of educational and course design and have included:

- Failure to engage the learner
- Mistaking ‚interactivity‘ for engagement
- Focussing on content rather than outcomes
- Mirroring traditional didactic approaches on the technology

All the above are really all part of the same problem: namely, the adoption of view of learning as an information delivery process coupled with the practice of procedures.“

Fast alle Plattformen werden dominiert vom Vermittlungsparadigma für Lernen, setzen aber gleichzeitig paradoxerweise die Selbständigkeit der Lernenden voraus. Stiles kritisiert zu Recht die mangelnde Berücksichtigung der sozialen Natur des Lernens, die zur sozialen Isolierung und Vereinzelung des Lernenden führen kann, sowie die Annahme, daß der Diskurs die primäre Form der Kollaboration sei, was zur Vernachlässigung bei der Entwicklung kooperativer Werkzeuge mit konstruktivistischem Hintergrund führe:

„However, the author would argue that many VLEs place an over-emphasis on ‚discourse‘ at the expense of learners working together to produce some artifact. Also the question as to whether the same tools should be used for peer support and guidance as for discourse, or whether different solutions are required for best results, as yet remains unanswered.“

Mit einem deutlich anderen, didaktisch begründeten Anspruch tritt Stiles‘ über den Verlag Longmans vertriebene Plattform COSE auf (M.J. Stiles, Effective Learning and the Virtual

Learning Environment, <http://www.staffs.ac.uk/COSE/cose10/posnan.html>): Die COSE-Pädagogik basiert auf einem konstruktivistischen Modell des Lernens (s.a.

<http://www.staffs.ac.uk/COSE/cose10/pedmodel.html>), das folgende Ziele verfolgt:

- „Learning is a social process and development is linked to the specific culture in which learning activities are shared.
- Learning activities need to be ‚authentic‘ - normal to the culture in question and involve its tools and artifacts
- Learning is situated in the dual contexts of culture and learning environment and that learning involves the interaction of learners and experts within them.
- Enculturation involves the development by the learner of the use of culture-specific meaning-making, or semiotic, tools
- Individual and social learning have a complex and necessary interdependence.
- Expertise involves perceiving the relationship between specific and general knowledge and skills
- The need for both learning activity and assessment to be clearly related to syllabus and to reward understanding.
- The need to match assessment, content and resources to the learner's current level.“

Der konstruktivistische Anspruch in allen Ehren, die Frage, ob virtuelle Lernplattformen prinzipiell geeignet sind, konstruktivistische didaktische Konzepte zu realisieren, läßt sich nicht mit der Struktur der Umgebung, sondern nur durch eine Evaluation der Praxis entscheiden. Viele Strukturen virtueller Lernplattformen sind polyvalent nutzbar. Es hängt weitgehend von den Lehrenden ab, ob sie einem instruktionalistischen oder einem konstruktivistischen Lernmodell folgen.

Auch wenn in jüngster Zeit versucht wird, die Textwelt im Internet durch Visualisierungen, Filme und Animationen anzureichern, so sind diese gelegentlichen Multimedia-Teile ausgesprochen selten, haben überwiegend Show-Charakter, besitzen mehr illustrative als visualisierende Funktionen und sind zumeist wenig funktional für den Lernprozeß, d.h. der Studierende kann mit den Multimedia-Elementen nicht aktiv arbeiten, er kann sie nicht manipulieren oder variieren, er kann damit nichts konstruieren.

In den meisten Fällen, in denen versucht wird, Vorlesungsskripte durch didaktische Anteile für Übungen und Rückmeldung zu ergänzen, lassen sich immer wieder schlichte Rückgriffe auf überholte didaktische Konzepte und Modelle des Lernens aus der Frühzeit der Lernsysteme in den 60er Jahren feststellen (Lückentexte, Multiple-Choice-Tests, Satzergänzungsübungen, Begriffszuordnungsübungen): „Möglicherweise findet eine schlechte Didaktik lediglich eine andere (virtuelle) Plattform.“ (Martens, Clement et al 2000, S. 236ff.) Gerade für Übungen zum Selbstlernen, Tests zur Selbstüberprüfung und Rückmeldungen scheint den meisten Multimedia-Autoren nicht viel einzufallen. Die meisten Web-Autorensysteme, die den Autor beim Design seiner Kursangebote unterstützen sollen, kennen ebenfalls keine anderen Übungsformen. Auf diese Weise wird ein schlechter Standard nur noch zementiert.

Die didaktische Phantasie bleibt der Schwachpunkt auch der virtuellen Lehre (Schulmeister 1997, S. 415ff). Zwar schreiben die staatlichen Förderprogramme den Begriff der Qualität der Lehre auf ihr Panier, aber die hochschuldidaktische Qualität der Lehre wäre immer schon ohne die Akzentverlagerung auf Technologie und Medien ein sinnvolles Ziel gewesen, wurde in der Vergangenheit aber nicht gefördert. Jetzt, so steht deshalb zu vermuten, steht nicht die Lehrqualität im Vordergrund, sondern die Vermarktung der Medien. Betrachtet man den Trend zur virtuellen Universität näher, so ist sicher nicht die didaktische Innovation der Motor der politisch angeheizten Situation auf dem virtuellen Markt: „Man kann auch vermuten, dass weniger das Ziel einer verbesserten Lehre als vielmehr gesellschaftliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Computer-Einsatzes in der Hochschullehre die treibende Kraft der Multimedia-Diskussion bilden“ (Martens, Clement et al 2000, S.238).

Stimmen die Begründungen für die Notwendigkeit des virtuellen Lernens?

Immer wieder wird eine ganz bestimmte Argumentationskette angestrengt, wenn es um die Rechtfertigung der Einführung virtueller Bildungsangebote geht: Der rasante Fortschritt des Wissens nötigt zu ständiger Weiterbildung, folglich würde die Nachfrage an Weiterbildung im Beruf immens steigen, die Hochschulen müßten dieser Nachfrage durch zeit- und ortsungebundene Ausbildungsangebote nachkommen.

Auch der von der Bertelsmann-Stiftung einberufene „Initiativkreis Bildung“ vertritt in seinen dreizehn „Empfehlungen zur Erneuerung des Bildungswesens“ die These von einem „Quantensprung in der Wissensvermittlung“ (Bertelsmann-Stiftung/Nixdorf-Stiftung 1999, S. 39). An vielen anderen Stellen finden wir die Behauptung von der immer geringer werdenden Halbwertszeit des Wissens bzw. von dem exponentiell steigenden Wachstum des Wissens.

Solche Aussagen dürfen nicht ungefragt stehenbleiben. In der Pauschalität, in der These von der Geschwindigkeit des Wachstums des Wissens immer wieder vorgetragen wird, stimmt die Aussage einfach nicht. Die These der Wissensexplosion wird nirgends nur auf die Naturwissenschaften und auf solche Disziplinen bezogen, die mit naturwissenschaftlichen Methoden forschen. Für Gebiete zweckrationalen Wissens mag die These zutreffen. Sie trifft jedoch nicht zu auf die Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften und Disziplinen, die mit der hermeneutischer Epistemologie zu kämpfen haben. Hier verläuft der Forschungsprozeß mit derselben Langsamkeit wie vor hundert Jahren. Selbst wenn vermehrt Computer im Forschungsprozeß als Werkzeuge eingesetzt werden, so dienen sie dazu, die Qualität des Arbeitsprozesses verbessern, den Zugriff auf Daten zu erhöhen, die Präsentation der Ergebnisse zu verbessern, aber die Gewinnung von Daten in der Linguistik oder Literaturwissenschaft, in der Geschichtswissenschaft, der Kunstgeschichte und der Archäologie läuft nach wie vor in demselben zeitaufwendigen Prozeß ab wie ehemals, der durch Technik nur geringfügig zu beeinflussen und vor allem kaum zu beschleunigen ist.

Auch die Tatsache, die nicht zu bestreiten ist, daß die Zahl der jährlich erscheinenden Publikationen seit den 60er Jahren gestiegen ist, kann nicht als Begründung für die globale These vom Wachstum des Wissens herhalten. Die Zahl der Publikationen hat sich vervielfältigt, weil die Zahl der angestellten Wissenschaftler gestiegen ist, die für ihre Karriere zum Publizieren gezwungen sind. Seit den 60er Jahren hat sich die Zahl der Wissenschaftler verzehnfacht. Aber bedeutet dieses Faktum, daß damit das Wissen gewachsen ist? Wie viele Varianten von Lehrbüchern zum selben Thema sind darunter, wie viele Monographien mit identischem Gegenstand, wie viele Duplikate von Forschungsberichten, wie viele ungelesene Aufsätze und Dissertationen? Der Zwang zum „Publish or Perish“ führt zu einer Flut von Veröffentlichungen, die sich nur geringfügig voneinander unterscheiden. Er führt zu einer Inflation an Fortsetzungslieferungen über Forschungsprojekte und dazu, daß man selbst auf seinem eigenen Forschungsgebiet nicht mehr alles rezipieren kann. Das kann meines Erachtens nicht als Wachstums des Wissens bezeichnet werden. Auch im Fall dieser Aussage muß differenzierter geschaut werden, wo Wissen sich stärker vermehrt als vor 30 oder 40 Jahren und was wirklich als neues Wissen zu gelten hat. Allerdings ist der Zugang zum Wissen leichter geworden, zumindest der Zugang zum englischsprachigen Wissen. Nach wie vor dürfte die Zugänglichkeit des Wissens aus den nicht-angelsächsischen Sprachgemeinschaften mit denselben sprachlichen und nationalistischen Barrieren blockiert sein wie vor etlichen Jahrzehnten. Denn die Übersetzungsfreudigkeit der amerikanischen Verlage für Produkte aus anderen Sprachräumen ist keineswegs gestiegen.

Was von dem Argument übrig bleibt ist das Wachstum des verfügbaren Wissens im Internet und der schnellere und vielfältigere Zugriff auf Informationen, den das Internet bietet. Diese Eigenschaft verführt häufig zu dem Urteil, die größere Menge an Informationen und die leichtere Beschaffbarkeit führe zu einer Verbesserung der Wissenschaft und der Lernprozesse. Das jedoch ist längst nicht bewiesen. Durch die Verfügbarkeit wird die Aufgabe nicht gelöst, die erst Wissenschaft konstituiert, nämlich wie Informationen gezielt selektiert und für Lösungen eingesetzt werden.

Welche Fehlmeinungen kommen bei modernen Didaktikern vor?

Es wird häufig unterstellt, daß bereits die Tatsache, daß Lernen, das Online geschieht, die Qualität des Lernens erhöhe. Die Masse der Lernangebote im Netz, ob Programme oder Texte, werden einfach additiv zur herkömmlichen Lehre eingeführt und richten sich in der Regel nach altbekannten Lernkonzepten, häufig behaviouristischer Provenienz. Schon die Softwaretechnik kann mehr als heute realisiert wird, aber erst recht die Didaktik.

Die Qualität des Lernens ist nicht abhängig von der Verfügbarkeit von Wissen, sondern von der lerntheoretischen Grundlage, an der Lernen orientiert ist. Der Grundfehler der Designer netzbasierter Lehrsysteme ist immer noch die (vermutlich wenig reflektierte) Entscheidung für die traditionelle Instruktionmethode. Dazu ein Beispiel. Auf einer Web-Seite haben Hochschuldidaktiker der Technischen Universität Braunschweig eine verdienstvolle didakti-

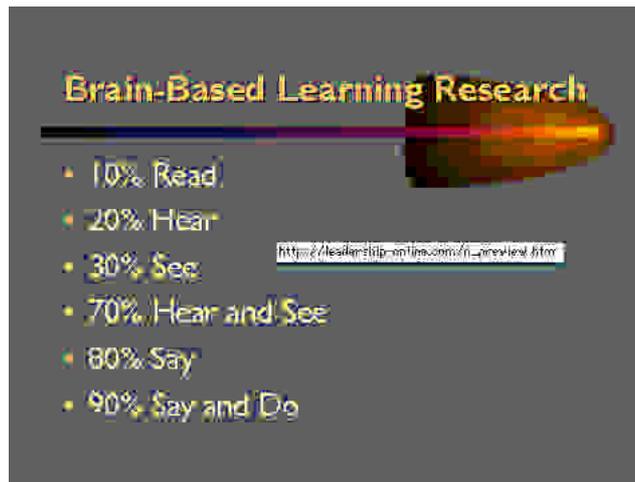
sche Anweisung für Lehrende veröffentlicht, die web-basierte Lernmaterialien für ihre Studierenden erstellen und im Netz anbieten wollen, in der es u.a. heißt:

„Entscheidend für die Orientierung des Lernenden in der Lernumgebung ist die sachlogische Struktur der Inhalte“ (http://www.tu-bs.de/albrecht/lu_kon.htm).

Ich halte diese Aussage für typisch für den klassischen Hochschulbereich, aber für einen unbedachten Ausrutscher der Hochschuldidaktiker. Eine solche Aussage legitimiert die das Netz dominierenden Versuche von Hochschullehrern, Lehrbücher ins Netz zu stellen. Das Netz aber fordert andere didaktische Qualitäten für die Orientierung der Lernenden und deren Navigation. Hier kommt es darauf an, die Motivation der Lernenden anzusprechen, ihr Vorwissen zu berücksichtigen, ihnen Auswahlmöglichkeiten anzubieten, eigene Selektionen zu eröffnen und Navigationsfreiheit einzuräumen. Und wenn man dies alles erreichen will, dann darf man die Inhalte nicht wie in Lehrbüchern sachlogisch und systematisch aufbauen, sondern muß sie auf die kognitiven Probleme der Studierenden hin orientieren, induktiv arrangieren, die Theorie aus Beispielen herleiten. Alles andere kann ich mir in Buchform kaufen.

Eher schon vom Netz her gedacht ist die Aussage von Hesse und Mandl (2000) in dem schon erwähnten Band der Bertelsmänner: „Zunächst muss das Wissen in inhaltlich möglichst abgeschlossene und selbständige Module unterteilt werden [...] Für die Präsentation auf dem Bildschirm ist eine Modulgröße anzustreben, die nur einmaliges Scrollen erfordert.“ (S. 43) Diese Aussage gilt als Standard für das Web-Design. Leider ist sie aber, bezogen auf Wissen und Wissensdarstellung völlig falsch. Ich möchte sie einmal als „McDonaldisierung des Wissens“ bezeichnen. Wenn ich die Wissensrepräsentation im Netz auf eine Größe von unter einer DIN A4-Seite begrenzen soll, rede ich einer Kanapee-Kultur das Wort. Mit diesen Wissens-Häppchen unterstütze ich doch nur die verbreitete Einstellung, daß es beim Studieren um das Erlernen von kleingehackten Fakten geht.

Es gibt heute bereits eine Reihe von Agenturen oder Firmen, die Hochschulen und Hochschullehrer bei der Gestaltung von Web-Angeboten und virtuellen Kursen beraten. Nicht immer zeichnen sich die Beratungsleistungen dieser Firmen durch Kompetenz und Qualität aus. So rühmt sich beispielsweise die Firma *Leadership Online*, daß sie als *Lotus Business Partner* spezialisiert sei „in the design, development, deployment and assessment of effective online technology enhanced learning systems“ und über „the most experienced and proficient management and production team in this industry“ verfüge. Heidi Schweizer ist die Präsidentin von *Leadership Online*, Professorin der Marquette University und Mitglied im *International Standards Committee for Technology in Education* (ISTE). Ihre wissenschaftlichen Erkenntnisse verbreitet Heidi im Internet als Richtlinien für die Erstellung von webbasierten Lehrmaterialien in Form von lieblos aufgemachten PowerPoint-Präsentationen, in denen sich unter der Überschrift „Brain-Based Learning Research“ u.a. folgende Folie findet:



Heidi Schweizers Kompetenzdarstellung

http://leadership-online.com/n_preview.htm

Man könnte diesen Unsinn auch als Heidis „Brain-Based Murks“ bezeichnen. Dieses seit über zehn Jahren anonym durch die Literatur geisternde Schlichtmodell einer kumulativen Lerneffektivität durch simple Addition der Kanäle, das Weidenmann (1995) als „naive Summierungstheorie der Sinneskanäle“ (S. 65) bezeichnet hat, ist längst widerlegt worden. Weidenmann betrachtet das Modell als „die wohl populärste [Darstellung] in der gesamten Medien- und Instruktionspsychologie“ (S. 68) und zählt sie zu den Ansätzen einer „historisch weiter zurückreichenden einfachen Realismustheorie“, die den pädagogischen Wert des realen Objekts als Lerngegenstand hochhalten. Er fügt (resignierend?) hinzu: „Eine wissenschaftliche Quelle wird man allerdings vergebens suchen.“

Es wimmelt auf dem Gebiet des Lernens, insbesondere des computergestützten Lernens von Pseudotheorien (Schulmeister 1997, 86ff.). Vielleicht die neueste ist die „Engagement Theory“ (<http://home.sprynet.com/~gkearsley/engage.htm>) von Greg Kearsley und Ben Shneiderman, beide nicht ganz unbekannte Größen der Informatik. Was meint „Engagement Theory“ (ET)? ET meint, daß Kearsley und Shneiderman die gewissermaßen triviale Beobachtung gemacht haben, daß Studenten besser lernen, wenn sie engagiert sind. Drei basale Prinzipien zeichnen ET nach Kearsley und Shneiderman aus: *Relate, Create, Donate*: „Engagement theory is based upon the idea of creating successful collaborative teams that work on ambitious projects that are meaningful to someone outside the classroom“. Die Absicht ist deutlich zu erkennen: Die Autoren wollen sich von älteren Modellen computerunterstützter Instruktion absetzen und eine aktive Lernumgebung schaffen. Aber ist ET dafür wirklich das geeignete Konzept?

Die drei Prinzipien *Relate, Create* und *Donate* sind aus methodologischer Sicht eher Handlungsimperative als eine Theorie. Der problematisch laxen Umgang angelsächsischer Wissenschaftler mit dem Begriff „Theorie“ hat mich schon immer erstaunt. Schlichtes Erfahrungswissen wird in griffige Metaphern gekleidet und anschließend als Theorie verkauft (Schulmeister 1997, 86ff., 172, 206ff.). Solch ein Vorgehen erinnert an manches Marketing für Management-Trainings. Ich will damit nicht sagen, daß Lernen in Teams, an Projekten und mit

Schulmeister: Zukunftsperspektiven multimedialen Lernens

bedeutungsvollen Gegenständen aus hochschuldidaktischer Sicht unsinnig sei, im Gegenteil, aber die Deklaration schlichten Erfahrungswissens als Theorie diskreditiert die Didaktik durch methodologische Beliebigkeit und trivialisiert ihre erkenntnistheoretischen Grundlagen. Die Verbreitung von Slogans anstelle solider Wissenschaft bringt eine falsche Note in die Auseinandersetzung um moderne Lehr-Lernmethoden.

Vorteile multimedialen Lernens

Nun will ich aber mit dieser Kritik keineswegs den Eindruck hinterlassen, als seien die Tendenzen zur Einbeziehung der Medien in den Unterricht oder gar zur Einrichtung virtueller Lehr-Lernangebote kompletter Unsinn. Mir geht es bei dieser Kritik um die Verbesserung der didaktischen Qualität dieser Angebote, nicht um eine Legitimierung traditioneller Lehre, schließlich ist mein eigenes Betätigungsfeld die hochschuldidaktische Vermittlung von Medienkompetenz an Hochschullehrer. Zu diesem Zweck schlage ich folgende Kriterien vor:

Das erste Kriterium, das man sich zur Entscheidung vorlegen sollte, wenn es um die Problematik geht, ob bestimmte Lehr-Lerninhalte multimedial oder virtuell angeboten werden sollten, ist die Frage, ob sich die ausgewählten Inhalte wirklich für eine Bearbeitung mit Multimedia eignen.

Fachgebiete mit starken visuellen oder auditiven Objekten wie Archäologie, Kunstgeschichte, Medizin, Musik eignen sich für Multimedia sicher besser als Fachgebiete wie Literaturwissenschaft oder Rechtswissenschaft. Naturwissenschaften generell sind dankbarere Bereiche für Multimedia als Gebiete der Erziehungswissenschaft, Soziologie oder Psychologie.

Positivbeispiele sind für mich die Scheinfirmen im Netz, Simulationen von physikalischen, biologischen oder wirtschaftswissenschaftlichen Modellen, virtuelle Labore, virtuelle Maschinen und visualisierte Mathematik, Animationen von Algorithmen in Informatik und Linguistik, aber auch die Zeitgeschichte mit ihrem ungeheuren Reichtum an Bildmaterial, Radiosendungen und Filmen.

Das zweite Kriterium betrifft die Frage, ob die Multimedia-Version desselben Lehrstoffes einen wirklichen didaktischen Mehrwert bietet.

Negativbeispiele sind für mich viele Teleteaching-Versuche, welche die ihnen zur Verfügung gestellten großen Bandbreiten (ATM) zum Beispiel für die Direktübertragung von Interviews und Fallstudienberichten nutzen, die ebensogut als Videokonserven oder gar in Textform präsentiert werden könnten. Es macht für derartige Gegenstände aus didaktischer Sicht keinen Unterschied, ob man Live sendet oder eine Konserve abspielt. Zudem treten bei Live-Video-Übertragungen deutlich die Mängel der traditionellen Hochschullehre zutage, die Akteure sind didaktisch und rhetorisch untrainierte Hochschullehrer, der Medien-

einsatz ist wenig differenziert und wenig variabel und er erfolgt häufig ungezielt und sporadisch und ist unprofessionell gestaltet. Teleteaching-Projekte sind aus hochschuldidaktischer Perspektive Notnägeln, Ersatzmaßnahmen für den Lehrausfall in einigen Fächern oder Hochschulen. Man sollte darauf verzichten, solche Projekte als innovative Projekte zu vermarkten.

Ein positives Beispiel für den Mehrwert von Multimedia ist für mich der Einsatz von Lernprogrammen in der Gebärdensprachlehre: Die Gebärdensprache als visuelle und bewegte Sprache kann man nur schlecht aus Büchern lernen, weil die Bewegungen durch eine begrenzte Zahl von Bildern nur ungenügend wiedergegeben werden können. Aber selbst auf Video aufgezeichnetes Lernmaterial ist schlecht zum Lernen geeignet, da durch Hin- und Herspulen des Bandes nur selten genau die gesuchten Stellen gefunden werden. Der wahlfreie Zugriff auf jede Gebärde bietet hier einen durch anderes nicht zu übertreffenden Vorteil.

Das dritte Kriterium betrifft die Form der Darstellung von Lehrinhalten in multimedialen Umgebungen: Die systematische Form der Repräsentation fachwissenschaftlicher Inhalte in Lehrbüchern sollte zugunsten einer induktiven Darstellungsweise aufgegeben werden, die der multimedialen Umgebung und dem Hypertextprinzip eher angemessen ist.

Negativbeispiele sind für mich die meisten Lehrbücher oder Skripten auf CD-ROM oder im Internet, die in der Regel wissenschaftlich und didaktisch schlechter sind als vergleichbare Lehrbücher, sich aber ansonsten in ihrer systematischen oder deduktiven Darstellungsform nicht von ihnen unterscheiden und den Leser zu einem sequentiellen Lesen zwingen.

Negativ bewerte ich auch die Masse an PowerPoint-Präsentationen, die als Überbleibsel aus Vorlesungen ohne den gesprochenen Vortrag des Lehrenden angeboten werden und die so nicht einmal geeignet sind, die Vorlesungsmitschriften der Studierenden zu ersetzen.

Positive Beispiele stellen für mich interaktive Umgebungen dar, in denen die Studierenden von ihrem kognitiven Stand aus sich interaktiv den Stoff erarbeiten können, was bedingt, daß der Lehrstoff aus kognitionspsychologischer Sicht neu interpretiert und induktiv aufgebaut wird. Ideale didaktische Konzeptionen für multimediale Lernumgebungen sind das entdeckende Lernen oder das konstruktivistische Lernen (Schulmeister 1997).

Beispiele für solche interaktiven Lernumgebungen sind ALICE zum Kennenlernen von Lerntheorien (Pädagogische Psychologie der Universität zu Köln; Pflöging 2000; <http://www.uni-koeln.de/phil-fak/paedsem/psych/alice/>), LernSTATS zum Erlernen der Statistik (Schulmeister und Jacobs; <http://www.izhd.uni-hamburg.de/LernSTATS/index.html>), Cinderella's Cafe für die interaktive Geometrie (Jür-

gen Richter-Gebert & Ulrich Kortenkamp; <http://www.cinderella.de>) und DIALEKT als fallbasiertes Planspiel für die Auseinandersetzung mit der betriebswirtschaftlichen Problematik der Diffusionstheorie.

Das vierte Kriterium sollte darüber entscheiden, ob die in Aussicht genommenen multimedialen oder virtuellen Anwendungen auch adäquat didaktisch-methodisch umgesetzt werden können

Lernen mit Multimedia und in multimedialen Lernumgebungen setzen in hohem Maße selbsttätiges und selbstgesteuertes Lernen voraus. Der Lernende ist über weite Strecken mit dem multimedialen Lernmaterial allein gelassen. Selbstgesteuerte Lernprozesse wiederum benötigen einen hohen Grad an Interaktivität, wobei unter Interaktivität nicht Klicken mit der Maus oder Navigation in der Benutzeroberfläche verstanden werden sollte, sondern der manipulative und konstruierende Umgang mit dem Lernmaterial (Schulmeister 2000). Multimediale Lernprogramme, die keine aktiv konstruierenden oder konstruktiven Lerntätigkeiten zulassen, sollten in multimedialen Lernumgebungen nicht angeboten werden.

Positive Beispiele sind für mich Lernprogramme und kognitive Werkzeuge (Schulmeister 1997) wie Mind Maps, Mathematik-Editoren wie Mathematica und MatLab, die eine eigene Konstruktion des Objektbereichs ermöglichen, mit dem der Studierende Lernerfahrungen machen soll.

Negative Beispiele stellen die meisten Programme für den Fremdsprachunterricht dar, in denen die Studierenden lediglich grammatischen Übungen nach dem Drill & Practice-Prinzip ausgesetzt sind.

Das fünfte Kriterium besagt: Anspruchsvollen Inhalten müssen anspruchsvolle Prüfungsformen entsprechen, einfachen Lernzielen müssen einfache Testverfahren entsprechen.

Negativbeispiele sind die Testformen im Anhang zu Skripten im Internet. Während in den Skripten der große Bogen durch Theorien geschlagen wird, werden in den Tests nur einfache Daten und Fakten, schlichte Informationen überprüft.

Sollte es nicht gelingen, angemessenere Übungsformen und Tests zu entwickeln, so sollte man sich lieber dafür entscheiden, Prüfung und Lernsystem zu entkoppeln, damit anspruchsvolles Wissen nicht mit primitiven Testformen abgeprüft werden muß.

Das sechste Kriterium betrifft die soziale und kommunikative Komponente des multimedialen Lernens: Lernen mit Multimedia sollte eine Interaktion und Kommunikation mit Peers einschließen und die Bildung von Lerngemeinschaften oder „Wissensgemeinschaften“ ermöglichen.

Die kognitive Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand, gerade wenn sie auf dem Modell des entdeckenden oder konstruktivistischen Lernen aufbaut, führt zur Entwicklung ideosynkratischer kognitiver Konzepte. Ein solches Lernen ist essentiell auf Kommunikation und Austausch angewiesen. Lernen mit Multimedia sollte deshalb in Lerngemeinschaften eingebettet werden, in Gruppen stattfinden und speziell in den Reflexionsphasen und den Verallgemeinerungsphasen diskursiv sein.

Literatur

Bertelsmann Stiftung/
Herzog, R./

Initiativkreis Bildung (Hrsg): Zukunft gewinnen – Bildung erneuern. München: Goldmann 1999

Encarnaçã, J./

Kraemer, W. et al: Technologie und Infrastruktur: Standardisieren schafft Vorteile. -In: Bertelsmann Stiftung/Heinz Nixdorf Stiftung (Hrsg): Studium Online. Gütersloh 2000, S. 75-101

Encarnaçã, J.L./

Leidhold, W. et al: Szenario: Die Universität im Jahre 2005. - In: Bertelsmann Stiftung/Herzog, R./Initiativkreis Bildung (Hrsg): Zukunft gewinnen – Bildung erneuern. München: Goldmann 1999, S. 131-144; auch in: Bertelsmann Stiftung/Heinz Nixdorf Stiftung (Hrsg): Studium Online. Gütersloh 2000, S. 17-29

Glowalla, U./

Grob, H.L. et al: Qualitätssicherung interaktiver Studienangebote. -In: Bertelsmann Stiftung/Heinz Nixdorf Stiftung (Hrsg): Studium Online. Gütersloh 2000, S. 51-73

Hesse, F.W./

Mandl, H.: Neue Technik verlangt neue pädagogische Konzepte. Empfehlungen zur Gestaltung und Nutzung von multimedialen Lehr- und Lernumgebungen. In: Bertelsmann Stiftung / Heinz Nixdorf Stiftung (eds): Studium online. Gütersloh : Verlag Bertelsmann Stiftung (2000) - S. 29-47

Kurzweil, R.:

The Age of Spiritual Machines: When Computers Exceed Human Intelligence. Viking Pr 1999. Penguin 2000.

Martens, B./

Clement, U. et al: Von der Wirksamkeit virtueller Therapeutika für Unpässlichkeiten der Hochschullehre. In: Scheuermann, F. (ed): Campus 2000. Lernen in neuen Organisationsformen. (Medien in der Wissenschaft 10) Münster/New York: Waxmann (2000) - S. 235-243

Moravec, H.:

Robot: Mere Machine to Transcendent Mind. Oxford Univ. Press 1998.

Schulmeister: Zukunftsperspektiven multimedialen Lernens

- Schank, R.C.: Virtual Learning. A Revolutionary Approach to Building a Highly Skilled Workforce. New York : McGraw-Hill 1997
- Schulmeister, R.: Grundlagen hypermedialer Lernsysteme. Theorie – Didaktik – Design. 1. Aufl. Bonn, Paris u.a. 1996; 2. aktual. Aufl. München 1997
- Schulmeister, R.: Didaktische Aspekte hypermedialer Lernsysteme. Lernvoraussetzungen, kognitive Re-Interpretation und Interaktion. -In: Kammerl, R. (Hg): Computerunterstütztes Lernen. Oldenbourg: München 2000 - S. 40-52
- Stork, D.G.: HAL's Legacy. 2001's Computer as Dream and Reality. Cambridge, MA/London, UK: The M.I.T. Press 1997
- Weidenmann, B.: Multicodierung und Multimodalität im Lernprozeß. In: Issing, L.J./Klimsa, P. (eds): Information und Lernen mit Multimedia. Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union (PVU) (1995) - S. 65-84