

Thomas Langkau, Carsten Rudolph, Jürgen Wehling, Wolfgang Haupt

e-Learning – State of the Art An Appraisal

- Eine Bestandsaufnahme -

Technologie und Didaktik der Technik (TUD)

Fachbereich Maschinentechnik

Universität Duisburg-Essen, Campus Essen

© Nov. 2003

Kapitel des Buches

Wolfgang Haupt

Vorwort (3)

Thomas Langkau

After the Goldrush – Great Expectations Revisited (5)

Carsten Rudolph

Teledidaktik – Von der kybernetischen Didaktik der 60er-Jahre zur konstruktivistischen Didaktik und wieder zurück? (46)

Jürgen Wehling

Unterstützung eines didaktisch begründeten Lernens (66)

Jürgen Wehling

Konkretisierung eines modularen Ansatzes (88)

Carsten Rudolph

Aus der Toolbox - How to make best use of XML, oder konkrete

Beispiele zur Programmierung von E-Learning-Applikationen (107)

Thomas Langkau

Everybody is Busy Evaluating Everybody Else – Do We Really Know How to Get the Best Out of e-Learning? (126)

Vorwort

In der Wissensgesellschaft sind Modelle des Lernens in essenzieller und konzeptueller Form mit e-Learning-basierten Formen des Lernens verbunden. Besonders intensiv wird die Frage diskutiert, in welcher Form der zukünftige Einsatz von Multimedia das Lehren und Lernen beeinflussen wird: Wird die Arbeit des Lehrers vollständig multimedial ersetzt oder werden multimediale Werkzeuge den Lehrer situations- und zielabhängig unterstützen.

Der vorgelegte Bericht gibt einen umfassenden Überblick über den aktuellen Stand im Bereich des e-Learning. Vor dem Hintergrund forcierter Bemühungen gemeinsame Standards zur Strukturierung und zum Austausch multimedial aufbereiteter Inhalte zu etablieren, werden nachfolgend die Perspektiven des e-Learning diskutiert.

Dies geschieht am Beispiel eines dreistufigen Modells (standardisierte Erstellung von Content, strukturierter Content, e-Learning), das sich am universitären Standort Essen im Fach Technologie und Didaktik der Technik bewährt hat. Die mit diesem Modell verbundene didaktische Konzeption für ein Lernen mit multimedialen Inhalten orientiert sich besonders an den Anforderungen, wie sie von Lehrern und Lehrerinnen in der Praxis immer wieder angemahnt wurden. Eine datenbankbasierte Entwicklungsumgebung bietet auf der Grundlage einer integrierten Entwicklungsumgebung einen möglichen Ansatz, um Lernmodule für ein e-Learning zu erzeugen. Die Basis hierfür bilden einfache Objekte (Texte, Bilder, Animationen, Videos, etc.), die in strukturierter Form zur Verfügung stehen. Sie lassen sich über diese Entwicklungsumgebung zu Lernmodulen mit neuen Schwerpunktsetzungen zusammenführen und wieder in eine Datenbank zurückschreiben. So entstehen Lernmodule höherer Ordnung, die aufgrund ihrer modularen Struktur äußerst flexibel handhabbar sind. Diese Lernmodule lassen sich schließlich für ein e-Learning in Lernplattformen einsetzen.

Ob Lernende e-Learning als effiziente Art des Lernens erfahren, ist abhängig von einer Vielzahl unterschiedlicher Faktoren und ihrer Beziehungen zueinander. Es ist deshalb notwendig, didaktische Konzepte und evaluative Strategien zu entwickeln und so aufeinander abzustimmen, dass ein möglichst großer Raum unterschiedlicher Lehr-Lern-Situationen erfasst und erforscht werden kann. Aus unserer Sicht stehen wir erst am Anfang eines beschwerlichen und zugleich unüberschaubaren Weges, der offen lässt, ob es sich um eine Sackgasse oder einen Weg in die Zukunft handelt.

After the Goldrush – Great Expectations Revisited

Thomas Langkau

Universität Duisburg-Essen, Campus Essen

Fachbereich 12, Maschinenwesen

Technologie und Didaktik der Technik TUD

Universitätsstr. 15, 45141 Essen, Germany

e-Mail: thomas.langkau@uni-essen.de

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	6
After the Goldrush – Great Expectations Revisited	7
1 E-Learning nach dem PISA-Schock	8
2 E-Learning in der Perspektive von Bildung und Wirtschaft.....	10
2.1 E-Learning als trojanisches Pferd der Bildungspolitik.....	10
2.2 E-Learning als Element des Change Management aus wirtschaftlicher Perspektive	13
3 Von der Informations- zur Wissensgesellschaft	15
3.1 Why Information Society is not enough	15
3.2 Wissen als zentrale Produktivkraft	17
3.3 Europäische Bildungspolitik im Zeitalter der Wissensindustrien	18
4. E-Learning - Evolution oder Revolution des Lernens?	21
4.1 Some Definitions of „E-Learning“	22
4.2 Dreams and Realities about E-Learning in Learning Scenarios	23
5. Wie der Einsatz von E-Learning-Applikationen die Gestaltung von Lernszenarien beeinflusst und warum die Präsenzlehre unverzichtbar bleibt	27
5.1 Welche Vorteile ergeben sich für die Gestaltung von Lernszenarien durch den Einsatz von E-Learning-Applikationen	27
5.2 Welche Faktoren hemmen die nachhaltig erfolgreiche Nutzung von E-Learning-Programmen?	30
5.3 E-Learning and Money	34
6. From E-Learning to Blended Learning – Notlösung oder Königsweg? Wie lassen sich E-Learning-Applikation nachhaltig nutzen?	37
Literatur- und Linkverzeichnis	41

After the Goldrush – Great Expectations Revisited

„Am Anfang waren alle begeistert, pumpen wahllos Geld hinein und bauten sich virtuelle Luftschlösser. Dann erfüllten sich viele Erwartungen nicht, Geld versandete, Träume zerplatzten. Jetzt werden die Scherben zusammengekehrt. Und dabei wird entdeckt, dass nicht alles, was am Boden liegt, auch wirklich missglückt ist. So ist es mit dem E-Business der New Economy – und auch mit dem E-Learning, dem elektronischen Lernen an deutschen Hochschulen.“

(Süddeutsche Zeitung, 6.10.2003)

„Der Hype ist vorbei (...) das Internet in der Realität angekommen.“

(Maresch 2001)

Die moderne Informationsgesellschaft ist in der Meinung vieler professioneller Gesellschaftsbeobachter an einem Punkt angekommen, wo ein Mehr an Information und Wissen nicht gleichzeitig ein Mehr an Orientierung bedeutet. Bildung, verstanden in einem emphatischen Sinne, könnte helfen, diesem Mangel auf individueller und gesellschaftlicher Ebene offensiv zu begegnen. Bildungspolitik hätte dann die Aufgabe, die strukturellen Rahmenbedingungen für die im Bildungssystem Beschäftigten so zu gestalten, dass sie ihre Arbeit auf der verlässlichen Basis klarer Zielvorgaben und nachhaltig sicherer Ressourcen effektiv und effizient gestalten können. Glaubt man den im Bildungssystem Beschäftigten, kann davon aktuell nicht die Rede sein. Wie weit Wunschdenken und Realität voneinander entfernt sind, lässt sich am Beispiel des Phänomens E-Learning besonders gut veranschaulichen.

Das erste Kapitel der Expertise beschreibt E-Learning aus der Perspektive von Bildung und Wirtschaft. Es skizziert den durch die Neuen Medien veränderten Möglichkeitsraum der Lehre und des Lernens am Beispiel der

Hochschulen und reflektiert den aktuellen Stand der Implementation von E-Learning-Angeboten im Bereich der Hochschule vor dem Hintergrund der nachhaltig hohen Erwartungen und begrenzten Finanzressourcen. Es benennt hemmende und fördernde Faktoren, die den Einsatz der Neuen Medien in Unterricht und Lehre in allen Einsatzfeldern beeinflussen und modelliert die Grenzen und Chancen des E-Learning am Beispiel des zur Zeit favorisierten *Blended Learning*-Konzepts unter besonderer Berücksichtigung kommunikativer Gesichtspunkte.

1 E-Learning nach dem PISA-Schock

„Lebenslanges Lernen“, „selbstgesteuertes“ oder „selbstreguliertes Lernen“, „learning-on-demand“, die Liste der Wortkombinationen und Anglizismen ließe sich nahezu beliebig verlängern und verdeutlicht doch einzig: der Einzelne soll in die Pflicht genommen werden, soll sich den ständig verändernden Bedingungen der Arbeitswelt anpassen. Lernen wird zu einer das Bewusstsein und den beruflichen Alltag prägenden Tätigkeit, die nicht länger exklusiv an eine bestimmte Lebensphase gekoppelt werden kann. Flankiert von den neuen Erkenntnissen der Gehirnforschung und dem allumfassenden ‚Siegeszug‘ der Neuen Medien haben sich die Rahmenbedingungen des individuellen und kollektiven Lernens dramatisch geändert. Eine Zeit lang schien es so, als ließen sich die Probleme der Wissensvermittlung durch eine Digitalisierung und Virtualisierung der Lerninhalte lösen und auf den Einzelnen als sich selbst steuerndes, eigenverantwortlich handelndes Wesen verlagern. Spätestens mit den PISA-Ergebnissen wurde deutlich, dass Lernen als sozialer Prozess betrachtet werden muss, dessen Grundlagen und Voraussetzungen den wesentlichen Maßstab zur didaktischen Gestaltung von Lernszenarien bilden.

Nach PISA aber verlagerte sich die Diskussion um computerunterstütztes oder computergestütztes Lernen, um Medienecken oder Computerräume, um *web based* oder *computer based training* in Richtung kindliche Frühförderung, sprachbasierte Migrationsprobleme und Elitenbildung. Die

schlechte Stellung des bundesrepublikanischen Bildungssystems im internationalen Vergleich, die – öffentlichkeitswirksam publiziert - auch schon die Vernetzung der Schulen in der Bundesrepublik entscheidend befördert hat, wurde durch die mit viel Aufwand erhobenen und in dieser Form einzigartigen Zahlen der PISA-Studie auf der einen Seite zum Politikum und auf der anderen Seite zum Ansporn, neu über die biographischen und institutionellen Grundlagen von Lernen und Bildung nachzudenken. Insbesondere die inzwischen auch durch andere, kleinere Studien erhärteten Zusammenhänge von Lese- bzw. Sprachkompetenz und Schulerfolg hatten eine **Verlagerung der gesellschaftlichen und wissenschaftlichen Aufmerksamkeit** zur Folge. Internet und Computer als Symbolfiguren der Neuen Medien spielen unter einem durch PISA veränderten Blickwinkel **nur als den Lernprozess unterstützende oder behindernde Faktoren** eine Rolle. Dies gilt für das individuelle wie das organisationale Lernen gleichermaßen.

Die neuen Informations- und Kommunikationstechnologien bilden dabei gleichsam das Einfallstor, durch das die Wirtschaft auf die strategische Ausrichtung des Bildungssystems an Einfluss gewinnt. Ihre Einführung in das Bildungssystem, soll sie denn auf breiter Ebene und nicht nur exemplarisch erfolgen, ist angesichts der damit verbundenen Kosten ohne wirtschaftliche Unterstützung und Beteiligung unvorstellbar. Allein für die Bundesrepublik Deutschland haben Kubicek und Breiter im Jahr 1998 die Kosten für eine alle allgemein bildenden Schulen umfassende Ausstattung mit Laptops auf 81 Milliarden DM (41.414.642 €) eingeschätzt. Andere Varianten einer Vernetzung der Schulen wurden von politischer Seite sehr schnell als second-best-Lösung eingestuft. Fünf Jahre nach diesen vollmundigen Sonntagsreden ist von einer allgemeinen Versorgung der Schulen mit Laptops kaum noch die Rede. Zwar brüstet sich die Politik damit, mittlerweile alle allgemein bildenden Schulen an das Internet angeschlossen und mit einem kostenfreien Zugang versorgt zu haben, das sollte aber nicht darüber hinweg täuschen, dass die Pro-Kopf-Verteilung verfügbarer PCs und Internetanschlüsse an allgemein bildenden Schulen im internationalen Vergleich immer noch defizitär ist. Daran haben auch

eine Vielzahl an Firmenspenden, Preisausschreiben, Schulwettbewerben und dergleichen mehr nichts Entscheidendes verändert. Für nicht wenige Lehrer und Lehrerinnen bleibt der Einzug der Neuen Medien in die Schule ein Ärgernis und der Versuch der Wirtschaft ihren Einflussbereich auf den Bildungssektor auszudehnen. Dabei fühlen sie sich von Wirtschaft und Bildungspolitik durch die nicht zu überhörende Forderung nach sogenannten *public-private-partnerships* in die Zange genommen. Die Neuen Medien an Schulen sind aus ihrer Sicht vergleichbar dem Trojanischen Pferd, das in diesem Fall den pädagogischen Schutzwall der Schule durchbricht. Verfolgt man den bildungspolitischen Diskurs zum Thema E-Learning, liegen sie mit dieser Einschätzung gar nicht so falsch.

2 E-Learning in der Perspektive von Bildung und Wirtschaft

2.1 E-Learning als trojanisches Pferd der Bildungspolitik

Zu den wesentlichen Hoffnungen, die die Vernetzung der Schulen und die Einführung von E-Learning an Hochschulen seit Beginn begleiteten, zählt der Wunsch, die Neuen Medien könnten die verkrusteten Lehr- und Lernstrukturen in Schule und Hochschule aufbrechen. Die brach liegende Motivation der Schüler und Studierenden sollte gesteigert, die Lehre und das Lernen verbessert und die Organisationsstrukturen der beteiligten Institutionen modernisiert werden. E-Learning galt und gilt immer noch als das „trojanische Pferd“, mit dessen Hilfe diese Veränderungen *uno actu* im Rahmen aktueller Bildungspolitik gelingen könnten.

Zur Zeit, so scheint es allerdings, wird Bildungspolitik weniger durch klare, von pädagogischen Idealen abgeleitete Zielvorstellungen denn durch einen von nationalem und internationalem Konkurrenzdenken geleiteten Reformaktionismus geprägt, dem erfahrene Akteure im Bildungssystem mit einer Politik des Aussitzens begegnen. Wer sich dennoch engagiert, braucht nicht nur eine hohe Frustrationstoleranz, sondern sollte sich zugleich auch mit den Marktgesetzen der „Aufmerksamkeitsökonomie“

(Rötzer 1999) vertraut machen. Dies gilt auch und sogar in besonderem Maße für diejenigen, die sich im bildungspolitisch sensiblen Feld des *E-Learning* bewegen. Cassandra-Rufe, die eine „Funkstille beim elektronischen Lernen“ proklamieren und den sich gerade erst entwickelnden E-Learning-Markt als subventionierte „Wachstumsfalle“ entlarven - welche Insellösungen ohne Marktakzeptanz fördert (Armbruster 2002; Schulmeister 2001) - führen fast unmittelbar zu einem nachhaltig wirksamen Abzug von finanziellen Mitteln (aktuell) und nachfolgend zu einem grundsätzlichen Misstrauen in die Zuverlässigkeit der Projektbeteiligten und in die Erfolgsaussichten des Gesamtprogramms (prospektiv).

Dies ist die Situation, wie sich für die meisten der Beschäftigten darstellt, die zur Zeit noch in einem der 100 vom Projektträger „Neue Medien in der Bildung“ geförderten Verbundprojekte beschäftigt sind. Die meisten dieser Projektvorhaben sind im Jahr 2001 mit dem Ziel angetreten, multimedial aufbereitete Lerninhalte zu erstellen und in den Alltagsbetrieb der universitären Lehre zu integrieren. Wie dies *en detail* geschehen sollte, war vielen Projektteilnehmern zu Beginn des Förderzeitraums angesichts gänzlich fehlender Standards und sich stetig verändernder technologischer Rahmenbedingungen unklar.

- So wurden z.B. parallel zum Fördervorhaben an vielen Projektstandorten Lern- und Kommunikationsplattformen eingerichtet oder im Rahmen des Projekts nach eigenem Gusto entwickelt. Hierdurch ergab sich für die im Bereich E-Learning tätigen Pioniere nicht nur ein neues Aufgabenfeld, sondern auch die Notwendigkeit, die im Projektantrag verankerten Ziele vor dem Hintergrund der neuen technologischen Möglichkeiten, kritisch zu überprüfen.
- Ein ähnliches Bild zeigt sich den Betroffenen im Feld der urheberrechtlichen Bestimmungen. Ein Gebiet, in dem sich nur die wenigsten Projektteilnehmer als informiert einstufen. Gerade dieser für die Erstellung, Gestaltung und die Nutzung von

Lerninhalten wesentliche Bereich war geprägt durch unklare Verhältnisse, die zu einer nachhaltigen Verunsicherung der Projektbeteiligten führte. Die Neufassung des deutschen Urheberrechts, so wie sie sich den Schulen und Hochschulen aktuell darstellt, wird aus Expertensicht zu einer nachhaltigen Stagnation im Bereich der Contentproduktion führen und die Weiterentwicklung des E-Learning ebenso nachhaltig behindern.

In vielen Begleitworkshops zum Förderprogramm wurde die mangelnde Berücksichtigung dieser Problemfelder durch den Projektträger kritisiert. Dieser schien angesichts der grundlegenden Bedeutung dieser Prozesse für Entwicklung und Nutzung der Lerninhalte selbst überrascht – und aus Sicht manch eines Projektbeteiligten auch überfordert. Projektträger und Projektdurchführende mussten wechselseitig voneinander lernen, was im Bereich des E-Learning geht und was nicht. Theoretisch gesprochen handelt es sich somit um einen co-evolutiven Prozess, bei dem es jetzt darum gehen muss, das Erlernte in tragfähige Strukturen zu überführen und institutionell sowie personell abzusichern, wenn E-Learning auf nationaler und internationaler keine Randerscheinung des Lernens bleiben soll.

Mit Abschluss der Förderphase sehen aber die meisten Projektteilnehmer nicht nur das Ende ihrer Beschäftigungsverhältnisse, sondern auch die Ergebnisse ihrer Projektarbeit gefährdet. Die Dramatik der Lage ist mit den Begriffen „Konsolidierungsphase“ (Kleimann 2003) und „Scheideweg“ (Seufert/Euler 2003) noch euphemistisch umschrieben. Daran ändern auch die ca. 2300 im Rahmen des Förderprogramms entwickelten Studienangebote nichts, denn die Mehrzahl dieser Angebote ist in personaler und finanzieller Hinsicht mit einem äußerst begrenzten Haltbarkeitsdatum versehen. Deshalb ist eine nachhaltige Implementierungsphase für die Sicherung der in unterschiedlichem Maße bedeutsamen Forschungsergebnisse von existenzieller Bedeutung, sollen sie nicht auf dem mittlerweile gut besetzten „bildungstechnologischen Friedhof“ (Seufert/Euler 2003, S. 2) der Sprachlabore, des

Schulfernsehens und der programmierten Instruktion enden. Schon jetzt aber ist klar, dass die Unsicherheit über eine zukünftige Übernahme der in den Projekten erarbeiteten Instrumente und Hilfsmittel in das reguläre Veranstaltungsangebot der Universitäten zu einem *brain drain* gravierenden Ausmaßes an den Hochschulen führen wird, der die Weiterführung und Weiterentwicklung der Projektergebnisse und damit letztendlich auch den Erfolg des gesamten Förderprogramms gefährdet.

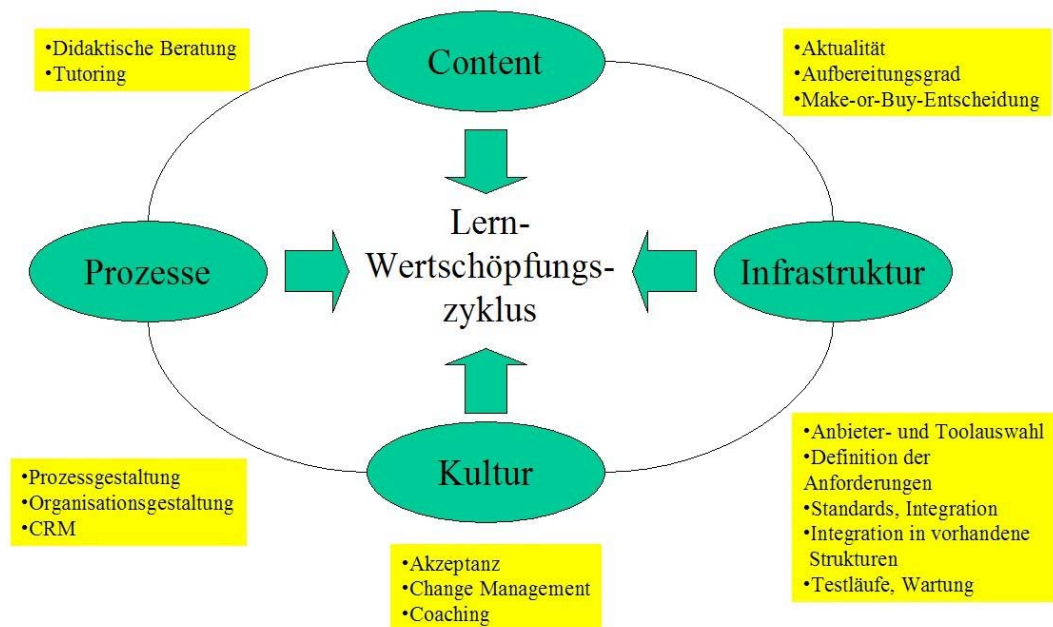
2.2 E-Learning als Element des Change Management aus wirtschaftlicher Perspektive

Die in wesentlichen Aspekten unterschiedliche Wahrnehmung und Bewertung der Potenziale von E-Learning, die zwischen Wirtschaft und (didaktisch orientierter) Wissenschaft seit Beginn der ersten E-Learning-Welle augenfällig wurde, wird durch die allgemein schwierige Wirtschaftslage noch akzentuiert.

Wie kaum anders zu erwarten, bescheinigen aktuelle Marktforschungsergebnisse insbesondere den *global player* der Wirtschaft eine dem E-Learning gegenüber pragmatische Grundhaltung. Die mit dem Einsatz von E-Learning im Unternehmen verbundenen Vorteile in den Bereichen Flexibilität, Geschwindigkeit, Wirtschaftlichkeit und Standardisierbarkeit werden dann realisiert, wenn eine genügend große Zahl an Abnehmern zur Verfügung steht oder/und alternative Formen der Schulung nicht zur Verfügung stehen. Insbesondere für Mitarbeiter im Vertrieb und technische Fachkräfte sind zeitnahe Schulungen von Bedeutung. Aber auch überall dort, wo zeitnah strukturelle Veränderungen im Unternehmen begleitet werden sollen, kann E-Learning aus der Sicht von Unternehmen effektiv zum Einsatz kommen. Dies gilt besonders für die Schulung von Fremdsprachen, die durch eine internationale Vernetzung des Unternehmens an Relevanz gewinnen oder auch für IT-Schulungen, die z.B. durch einen Wechsel des Betriebssystems oder die Einführung neuer Anwendersoftware für eine größere Zahl von Anwendern notwendig werden.

Der Erfolg der Schulungen wird weniger unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten betrachtet (Lernerfolgsmessung) als unter dem Blickwinkel der individuellen Zufriedenheit der Teilnehmer an E-Learning-Kursen. Das Marktforschungsunternehmen DETECON sieht als Ergebnis einer Umfrage mit verantwortlichen Entscheidungsträgern großer Unternehmen diese pragmatische Haltung als Grundlage für eine zweite E-Learning-Welle, die alle Varianten des Lernens in einem erweiterten E-Learning-Modell zusammenfasst und hilft, E-Learning als zusätzlichen Möglichkeitsraum der Qualifizierung im Markt zu konsolidieren. (DETECON 2002) Von einer vollständigen Ablösung des Präsenzunterrichts durch E-Learning, wie er im Überschwang der Jahrtausendwende noch angekündigt wurde, ist hingegen auch in der Wirtschaft keine Rede mehr. Vielmehr geht es für viele Unternehmen jetzt darum, die im Unternehmen mitunter schlecht bis gar nicht koordinierten Einzelinitiativen zu koordinieren, um so synergetische Effekte und vorhandene Rationalisierungspotenziale nutzen zu können. Aus Kostengesichtspunkten wird es insbesondere bei Unternehmen mit einer dezentralen Budgetierung notwendig sein, Controllingstrukturen zu etablieren, die helfen, mehrfache Einkäufe des selben Produkts und unerwünschte Parallelentwicklungen zu vermeiden. Aus der Kostenperspektive erscheint es Unternehmen deshalb ebenso ratsam, sich auf **eine** Lern- und Kommunikationsplattform festzulegen, um notwendige Anpassungs- und Pflegemaßnahmen auf ein notwendiges personales und finanzielles Minimum zu reduzieren.

Vor dem Hintergrund einer umfassenden und nachhaltigen Finanzkrise der öffentlichen Haushalte erscheint es für Hochschulen wie Unternehmen aus kommerzieller Sicht gleichermaßen wichtig, E-Learning als Teil einer umfassenden Strategie zur Positionierung am jeweiligen Markt zu betrachten. Dabei sind infrastrukturelle Voraussetzungen, zu vermittelnde Lerninhalte, Prozesse des Lehrens und des Lernens sowie die Lernkultur der jeweiligen Organisation wesentliche Bestandteile des Lern-Wertschöpfungszyklus.



Quelle: Detecon 2002, S. 40

Abb. 1: Lern-Wertschöpfungszyklus (nach DETECON 2002, S. 40)

3 Von der Informations- zur Wissensgesellschaft

3.1 Why Information Society is not enough

Der PISA-Schock, der nicht nur das bundesrepublikanische Bildungssystem getroffen hat, erzielte seine Wirkung auch durch die Diskrepanz zwischen den prinzipiell stark verbesserten, technologisch begründeten Möglichkeiten der Informationsgewinnung und einem offen zu Tage tretenden Mangel, diese Informationen in sinnvolle Strukturzusammenhänge zu überführen. Die moderne Informationsgesellschaft ist demnach an einem Punkt angekommen, wo ein Mehr an Information und Wissen nicht gleichzeitig ein Mehr an Orientierung bedeutet. „Noch ist die Wissensgesellschaft eine reine Informationsgesellschaft. Der große Schritt, wie wir Information in Wissen wandeln und wie wir dann mit dem Wissen umgehen, steht uns noch bevor.“ (Schulmeister 2001, S. 362)

Information ist nicht Wissen. Informationen haben zunächst einmal keinen

Wert in sich, sondern markieren nur einen Unterschied, der Folgen hat (Gregory Bateson). Ob dieser Unterschied Sinn macht und wertvoll ist, entscheidet sich vor dem Hintergrund von akkumulierten Wissensbeständen. „Die digitale Information hat nicht mit »Sinn« zu tun.“ (Bolz 2002, S. 205) Die Beurteilung einer Information in Hinblick auf ihr Anschlusspotenzial und ihre gesellschaftlichen Wirkungen bleibt somit Entscheidungsprozessen vorbehalten, die auf Wertentscheidungen beruhen, die wiederum soziokulturell fundiert sind.

Nur die wenigsten Informationen, die täglich auf jede Person einströmen, werden bewusst wahrgenommen. In noch geringerem Maß führen sie zu Anschlussgedanken oder -handlungen. Die oftmals beschworene ‚Informationsflut‘ und die begrenzten Ressourcen des Menschen, Informationen bewusst wahrzunehmen und zu verarbeiten, lassen Aufmerksamkeit als knappes Gut erscheinen. Die ‚Ökonomie der Aufmerksamkeit‘ (Georg Franck) wird zur Ökonomie des Informationszeitalters und definiert die Bedingungen der Informationsverbreitung und Wissensvermittlung neu. Paradoxerweise hat die Zunahme an Informationen nicht zu ihrer Entwertung geführt, sondern die allgemeine Sorge ausgelöst, man könne entscheidende Informationen übersehen oder falsch einschätzen. Aus diesem Grund kommt Institutionen, die sich auf die Selektion von Informationen und ihre Aufbereitung zu Mitteilungen spezialisiert haben (Presse-Agenturen, Redaktionen, aber auch: (Schulbuch-)Verlage, Bildungsinstitutionen) eine so große Bedeutung zu. Sie entlasten den Einzelnen, der seine Aufmerksamkeit konzentrieren muss und dem nur begrenzte Ressourcen zur Informationsverarbeitung zur Verfügung stehen. Für den Übergang von der Informations- zur Wissensgesellschaft ist es deshalb von entscheidender Bedeutung, welche Informationen mit Bedeutung aufgeladen und zur Generierung von Wissen genutzt werden.

Mit der Erfindung des Computers als Universalmaschine, die Zeichen in beliebiger Form manipulieren kann, verlagerte sich das wirtschaftliche Interesse vom produzierenden Gewerbe zu Dienstleistungen, bei denen

die Aufnahme, Speicherung und Manipulation von Daten eine wesentliche Rolle spielt. Die Aufbereitung dieser Daten zu Informationen, die mitgeteilt werden können, z.B. in Form von Nachrichten, produziert den Mehrwert, der sich vermarkten lässt. Die Aufbereitung von Daten zu Informationen und die Mitteilung von Informationen sind notwendig, um die Chance zur Generierung von Wissen zu erhöhen. Die Digitalisierung der Daten, kontinuierlich optimierte Verfahren der Datenspeicherung und Datenrecherche, die terminierte oder kontinuierliche Verteilung und Vernetzung von Datenbeständen sowie die Möglichkeit, Daten zwischen unterschiedlichen Plattformen auszutauschen, bilden in diesem Kontext die Voraussetzung für einen effizienten Umgang mit komplexen Informationen und somit die Grundlage für vernetzte Lernszenarien.

Darüber hinaus wird dieser **Konstruktionsprozess von Wissen** zum wesentlichen Faktor des Fortbestands moderner Gesellschaften. Wissen selbst wird zur entscheidenden Ressource gesellschaftlicher Reproduktion, und die Art und Weise, wie der Einzelne, die Unternehmen und Institutionen, schließlich die gesamte Gesellschaft die Generierung, Verteilung und Verwertung ihres Wissens managen, zur entscheidenden Produktivkraft.

3.2 Wissen als zentrale Produktivkraft

Den begrenzten Ressourcen zur Informationsverarbeitung stehen die prinzipiell unabschließbaren Möglichkeiten zur Wissensgenerierung gegenüber. Im Gegensatz zu den Produktivitätsfaktoren Grundbesitz, Kapital und Arbeit lässt sich Wissen, so scheint es, beliebig vermehren und anhäufen. Wissen wird für Arbeit und Beschäftigung in der modernen Gesellschaft zu **der** zentralen Ressource. Und zwar in allen Funktionsbereichen der Gesellschaft.

Fast die Hälfte aller zwischen 1999 und 2000 geschaffenen Arbeitsplätze entstand in wissensintensiven Branchen. „Im Jahre 2005 werden (...) in Deutschland 51 % der Beschäftigten (...) ‚knowledge intensive

occupations' nachgehen, also in wissensintensiven Jobs arbeiten.“ (Glotz 2002, S. 2) Auch wenn man, wie der Bildungsexperte Peter Glotz, dieser Prognose skeptisch gegenüber steht, gibt es deutliche Indikatoren, die einen individuellen und gesellschaftlichen Wertzuwachs des Wissens anzeigen, wie die zwei folgenden Beispiele demonstrieren:

1. Personen mit niedrigem Bildungsgrad sind schon jetzt dreimal so häufig von Arbeitslosigkeit betroffen als Personen mit Hochschulabschluss.
2. Schon jetzt berechnet sich der Wert eines Produkts weniger nach Material oder Arbeitszeit, sondern primär nach dem zur Herstellung des Produkts benötigten Wissen.

Nicht immer steht dieses Wissen den an einer Produktion Beteiligten in ausreichendem Umfang zur Verfügung. Beschleunigte Innovationszyklen im Bereich der Industrie oder der angewandten Forschung führen Unternehmen und öffentliche Bildungseinrichtungen das Problem vor Augen, Wissen innerhalb kürzester Zeit zu verteilen. Hierzu reichen die normalen Instrumente der Fort- und Weiterbildung nicht aus. „Relevantes Wissen verändert sich schneller, als die Mitarbeiter zum Seminarort reisen können.“ (Magnus 2001, S. 24)

Bildungspolitik, die ihren Namen verdient, muss in ihren Aktionsplänen die veränderten gesellschaftlichen Rahmenbedingungen reflektieren und Antworten auf die Frage finden, wie den in sich widersprüchlichen Tendenzen gesellschaftlicher Globalisierung, Individualisierung und Rationalisierung auf der Basis zu vermittelnder Werte und Wissensbestände in konstruktiver Weise begegnet werden kann. Eine mögliche Antwort lautet: E-Learning.

3.3 Europäische Bildungspolitik im Zeitalter der Wissensindustrien

Die europäische Bildungspolitik hat Mitte der 90-er Jahre eine Akzentverschiebung in Richtung einer verstärkten

Arbeitsmarktorientierung vorgenommen (s. Abb. 1). Berufliche Bildung wird zunehmend für wirtschaftliche Ziele operationalisiert und auf europäischer Bühne mit Hilfe von „quantifizierbaren Zielabsprachen“, „nationalen Aktionsplänen und multilateralen Kontrollmechanismen“ (Weber 2002, S. 37) in die Beschäftigungspolitik integriert. Bildungspolitik orientiert sich dabei immer stärker an den Anforderungen der Wissensindustrien, deren Kapital die Kreativität und Intelligenz ihrer Mitarbeiter ist. Mit Hilfe der Produktivkraft Intelligenz, so der Berliner Medienphilosoph Norbert Bolz, konvergieren Wirtschaft und Bildung.

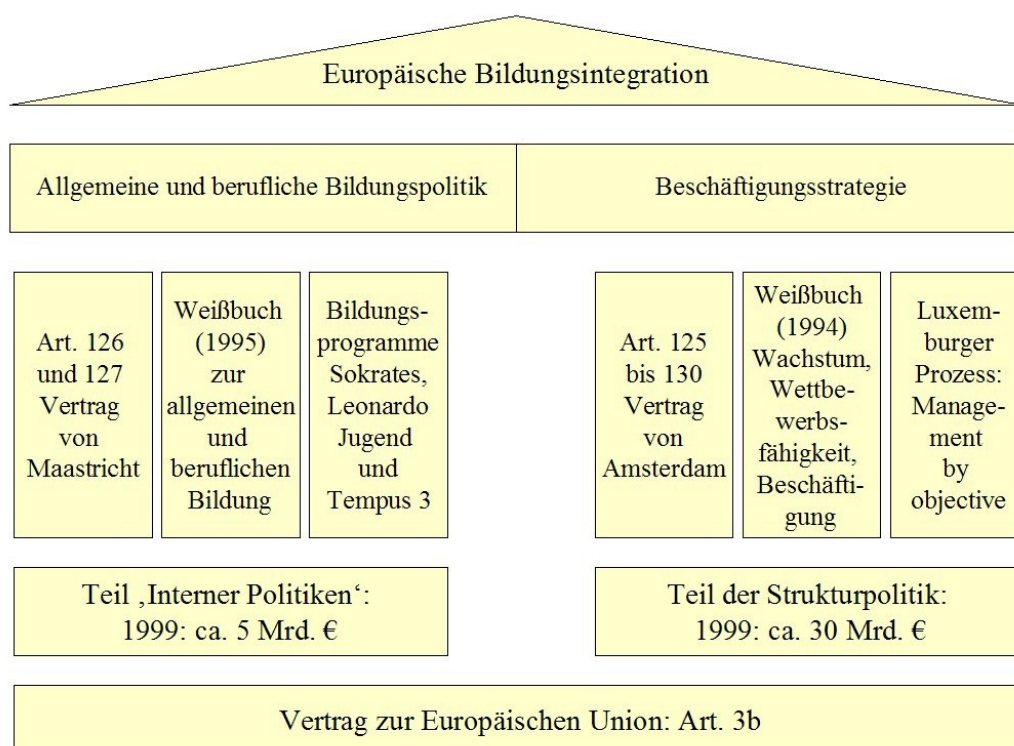


Abb. 2: Europäische Bildungspolitik (Weber 2002, S. 36)

Es ist deshalb nicht verwunderlich, dass sich die Europäischen Regierungschefs im Jahr 2000 in Lissabon eine **wissensbasierte** Dynamisierung des Wirtschaftswachstums der EU zum Ziel gesetzt haben. Die Initiative eLearning soll hierfür im Bereich der Bildung die Grundlagen schaffen. Sie soll

- in einer Ausstattungsoffensive alle Schulen mit Multimedia-PCs ausstatten,
- die informationstechnische Ausbildung der Lehrer in ganz Europa

sichern und verbessern,

- die Entwicklung von europaweit nutzbaren Bildungsdienstleistungen und den Lernprozess unterstützender Software fördern,
- eine beschleunigte Vernetzung der Schulen und Ausbilder bewirken.

Die Errichtung eines europäischen Hochschulraums, der im Feld der Bildung analog zum europäischen Wirtschaftsraum eine Gegenmacht zu den bereits kommerziell erfolgreich am Markt operierenden Hochschulen Nordamerikas bildet, ist ohne die Nutzung von E-Learning-Applikationen nicht denkbar. Die enge Verzahnung der europäischen Förderprogramme mit national aufgelegten Forschungsprogrammen bildet im Bereich E-Learning schon jetzt die Leitlinie, die helfen soll

- Qualitätsstandards in Lehre und Ausbildung zu etablieren und abzusichern,
- Mobilität für Studierende, Forschende und Lehrende zu ermöglichen,
- die europäische Dimension in der Bildung zu verdeutlichen,
- das bildungspolitische Konzept des lebenslangen Lernens zu fördern und
- die Voraussetzungen für eine Beteiligung aller Hochschulmitglieder auf technologischer Basis zu schaffen.

Europäischer Hochschulraum

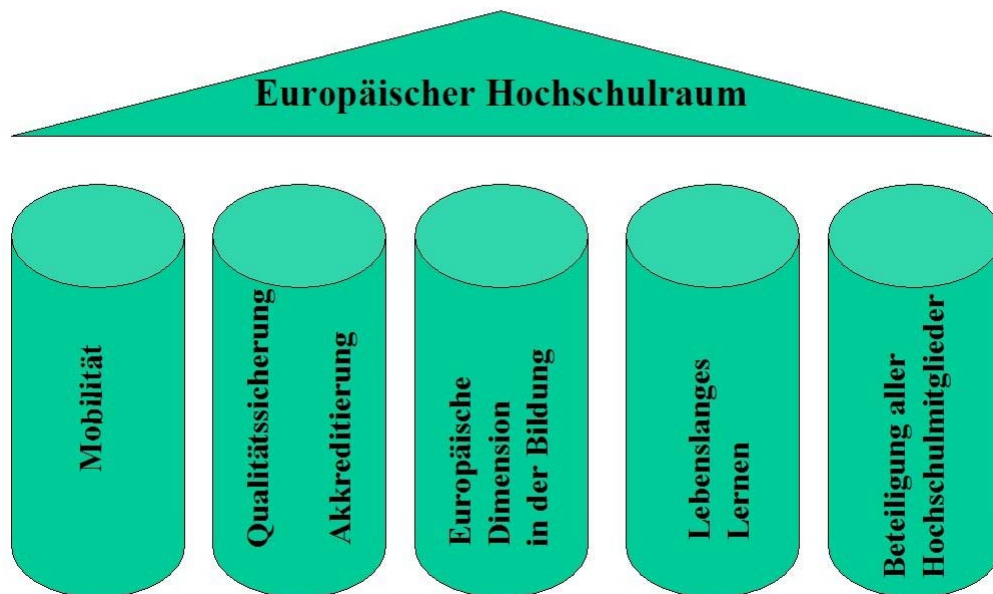


Abb. 3: Europäischer Hochschulraum

Funktionierende, an die kulturellen und strukturellen Rahmenbedingungen angepasste E-Learning-Strategien sind deshalb eine *conditio sine qua non*, wenn der Bologna-Prozess erfolgreich verlaufen soll. Dabei zeigt sich schon jetzt eine Aufspaltung in Technologie affine und eher Technologie abstinente Bildungsbereiche, z.B. in der Akzeptanz und Ausweitung der gestuften Studiengänge, die vorwiegend in den Bereichen Informatik, Internationale Betriebswirtschaft und Elektrotechnik prosperieren.

Die bildungspolitischen und wirtschaftlichen Implikationen des Einsatzes von E-Learning sind damit hinreichend skizziert. Was aber bedeutet der Einsatz von E-Learning-Applikationen für die Gestaltung von Lehr-Lernprozessen? Welche Erwartungen konnten durch den Einsatz von E-Learning realisiert werden und welche erwiesen sich illusionär?

4. E-Learning - Evolution oder Revolution des Lernens?

Unter dem Begriff „E-Learning“ werden die mit der Einführung der Neuen Medien in den Lernprozess verbundenen lernpsychologischen,

organisatorischen sowie sozialen Voraussetzungen und Folgen kontrovers diskutiert. Einige Akteure in diesem Feld halten das Ausmaß der Folgen für den Lernprozess für so groß, dass sie von einer „Revolution des Lernens“ (Scheffer/Hesse 2002) durch den Einsatz der Neuen Medien sprechen. Eine Sichtweise, die von führenden Politikern geteilt und mit Hilfe der Massenmedien propagiert wurde. Bereits 1999 erwartete der ehemalige Bundespräsident der Bundesrepublik Deutschland, Roman Herzog, eine durch den Einsatz der Informationstechnik ausgelöste „Revolution in den Klassenzimmern“. Allerdings, so Herzog weiter, müsse die Pädagogik für das Informationszeitalter erst noch „erfunden“ werden. (Herzog 1999) Diese weitsichtige Forderung hat auch nach offiziell erfolgreich verlaufener Ausstattung von Schulen und Hochschulen mit informations- und kommunikationstechnologischer Infrastruktur weiterhin Bestand. Mehr noch: Sie stellt sich angesichts der allgegenwärtigen Vielfalt technologischer Möglichkeiten aktueller und drängender denn je. Oder um es mit dem Medienphilosophen Norbert Bolz zu formulieren: Mit dem Internet stehen uns die Antworten zur Verfügung. Jetzt gilt es, die entsprechenden Fragen zu formulieren.

Für den Einsatz der Neuen Medien im Bildungssystem bedeutet dies konkret: das Nachdenken über die Grundlagen des Lernens, die Bedeutung von Didaktik und den Einfluss von Organisationsstrukturen und Medien auf den Lernprozess muss zwingend in der Ausgestaltung von E-Learning-Applikationen Berücksichtigung finden. Was aber versteht man eigentlich unter „E-Learning“?

4.1 Some Definitions of „E-Learning“

Der Begriff „E-Learning“ als geläufige Abkürzung für *electronic learning* umfasst in einem **engen Sinn** alle Formen des webgestützten oder elektronisch vernetzten Lernens und wird häufig synonym zum Begriff des Online-Lernens verwandt (Lang 2002). In einem **weiteren Sinn** bezeichnet er alle Formen des Lernens, in denen Inhalte, die in digitalisierter Form vorliegen, elektronisch basiert vermittelt werden. Hierzu

gehört neben webgestützten Formen der Vermittlung von Informationen auch der Einsatz von Offline-Medien wie CD-ROM, Video, Fernsehen u. a. E-Learning kann aus wirtschaftlicher Sicht aber auch „als Verknüpfung von netzbasiertem Lernen mit Kommerzialisierungsaspekten von Bildungsprodukten“ (Bullinger 2001, nach Seufert/Mayr 2002, S. 47) definiert werden. Und – bereits mit Blick auf Konzepte des Blended Learning: „Prinzipiell ist E-Learning selbstgesteuertes Lernen mittels multimedialer bzw. interaktiver Lernmodule, unterstützt durch Kommunikationsmöglichkeiten mit einem Tutor und einer Lerngruppe.“ (Nacke/Neumann 2002, S. 18)

Unter welchem Blickwinkel man auch immer E-Learning betrachtet, fest steht, die bloße Bereitstellung von E-Learning-Applikationen und online-gestellten Lerninhalten reicht nur in Ausnahmefällen aus, um Lernprozesse erfolgreich zu gestalten. Zumeist bedarf es einer kontextuellen, didaktisch begründeten Einbettung von E-Learning-Applikationen in Lernszenarien, die es dem Lernenden gestatten, seinen Lernerfolg im Spiegel von Mitlernenden zu bewerten und neues Wissen gemeinsam zu konstruieren. Um E-Learning-Applikationen erfolgreich nutzen zu können, bedarf es der Einübung von Mechanismen, die es dem Lerner erlauben, seinen Lernprozess selbst zu regulieren.

E-Learning wird deshalb zunehmend als ergänzende Option zur Präsenzlehre und weniger als mögliches Substitut verstanden. Dichanz und Ernst plädieren deshalb für die Einführung des Begriffs *ES-Learning (ESL)*, hinter dem sich die Formulierung *electronically supported learning* verbirgt. Diese Formulierung sei, so die Autoren, eher dazu geeignet, den unterstützenden Charakter der elektronischen Medien zu betonen (Dichanz/Ernst 2002, S. 48f.).

4.2 Dreams and Realities about E-Learning in Learning Scenarios

Der Traum der „Künstlichen Intelligenz“ (KI), Lernprozesse in

automatisierter Form nachzubilden, findet seine Fortsetzung in E-Learning-Modellen, die den Dozenten als Relikt vergangener Zeiten betrachten und auf die Selbstregulierungsmechanismen einer lernwilligen Gesellschaft setzen. Interaktivität, verstanden als Kommunikation unter Anwesenden an einem Ort, wird als zu minimierender Kostenfaktor betrachtet, den es technologisch zu kompensieren gilt.

Trotzdem soll E-Learning beides zugleich: es soll das individuelle Lernen unterstützen **und** das gemeinsame Lernen unabhängig von zeitlichen oder räumlichen Beschränkungen fördern. Zusätzlich soll es Lehrenden die Selektion, Gestaltung und Präsentation des Lehrmaterials erleichtern und den Lernenden den Zugang zu diesen Materialien auf unproblematische Art ermöglichen. Damit nicht genug: E-Learning soll mittel- bis langfristig helfen, im Bildungswesen Kosten zu sparen resp. Gewinn zu erwirtschaften und die Effizienz des Lernens verbessern.

Die Nachhaltigkeit dieser hohen Erwartungen verblüfft selbst Insider der Szene (Schwarz 2001). In einer vergleichenden Analyse 11 internationaler und nationaler Stellungnahmen zur Hochschulentwicklung in der Bundesrepublik Deutschland und in Europa, die im Zeitraum von 1996-2000 veröffentlicht wurden, destilliert Schulmeister 19 (!) voneinander zu unterscheidende positive Erwartungen an den Einsatz von E-Learning in der universitären Lehre (Schulmeister 2001, S. 10-25):

a) Auswirkungen auf die Lehre und das Lernen

- Verbesserung der Qualität der Lehre
- Steigerung der Effizienz der Lehre
- Integration der E-Learning-Angebote in den Normalbetrieb der universitären Lehre
- Förderung des problemorientierten und interdisziplinären Lernens
- Förderung der Anteile selbst gesteuerten Lernens durch interaktive Lernmaterialien

b) Auswirkungen auf die Berufsrollen von Lehrer und Schüler

- Zeitliche Entlastung der Lehrenden
- Veränderung des Rollenverständnisses von Lehrer und Lerner
- Festschreibung von Medienkompetenz als Schlüsselqualifikation

c) Auswirkungen auf die curriculare Entwicklung

- Förderung von Konzepten zur Qualitätssicherung und Evaluation
- Modularisierung der Studienangebote
- Flexibilisierung des Studiums
- Vernetzung von universitärer Lehre und beruflicher Tätigkeit

d) Auswirkungen auf Bildung und Bildungsanbieter

- Konvergenz von Präsenz- und Fernstudium (z.B. zu Modellen des Blended Learning)
- Internationalisierung der Bildung
- Offenheit und Gleichheit in der Ausbildung

e) Auswirkungen auf Organisations- und Infrastruktur von Bildungsanbietern, insbesondere Hochschulen

- Kooperation zwischen den Funktionseinrichtungen Rechenzentrum, Medienzentrum und Bibliothek mit dem Ziel der Bildung von Kompetenzzentren
- Reduktion der Kosten (mittel- und langfristig)
- Aufbau von Campus-Netzwerken
- Steigende Zahl an Public/Private-Partnerschaften.

Ohne an dieser Stelle auf die genannten Punkte im einzelnen eingehen zu können, lässt sich festhalten, dass die meisten Positiverwartungen hinsichtlich ihrer Umsetzung auch nach mind. drei Jahren intensiver Förderung durch Bund, Land, Kommunen und Industrie sich im Stadium

der Entwicklung, bestenfalls in einer Phase einsetzender Konsolidierung befinden. Vereinzelte Erfolgsmeldungen einzelner Institute dürfen nicht darüber hinweg täuschen, dass im Herbst 2003 an deutschen Hochschulen nur wenige Tausend Studierende in Online-Studiengängen eingeschrieben sind. So meldet zum Beispiel das Bundesleitprojekt „Virtuelle Fachhochschule“, einem Konsortium zumeist niedersächsischer Hochschulen mit Sitz in Lübeck, in einer Meldung vom 23.9.2003, dass sich im Wintersemester 2003/2004 280 Studierende neu eingeschrieben haben und etwa die fünffache Zahl an Bewerbungen aus dem In- und Ausland eingegangen sei (idw-Pressemitteilung, Fachhochschule Lübeck, 23.9.2003). Auch die Zentralstelle für Fernstudien an Fachhochschulen meldet für den gleichen Zeitraum Steigerungsraten von 25 %. Pars pro toto könnte man diese Prozentzahlen als wachsenden Bedarf an berufsbegleitenden Fortbildungsmaßnahmen interpretieren, der durch den Einsatz von E-Learning-Applikationen effektiv und effizient unterstützt werden könnte. Um dies zu erreichen, müssen Lehrenden und Lernenden E-Learning-Applikationen zur Verfügung gestellt werden, die unter didaktischen Gesichtspunkten betrachtet, keinen historischen Rückschritt bedeuten. Erst dann kann es für die Lehrenden zu einer echten Entlastung in Planung und Durchführung von Lehrangeboten kommen und erst dann können die Lernenden sich auf konstruktivistische Art und Weise einen Lerngegenstand erarbeiten. Dabei wird zugleich immer deutlicher, dass auch die zu diesem Zweck **entwickelten Werkzeuge in modularer Form** bereit gestellt werden sollten, um allen Beteiligten größtmögliche situative Flexibilität zu ermöglichen.

E-Learning kann die Internationalisierung und flexible Nutzung von Bildungsangeboten befördern, wenn es gelingt, kooperativ agierende Verwertungsgemeinschaften auf nationaler und internationaler Ebene zu etablieren. Dabei geht es zentral nicht nur um den Austausch von produzierten Lerninhalten und die Anpassung curricularer Bestimmungen, sondern auch um die wechselseitige Anpassung vorhandener E-Learning-Applikationen zum Zwecke einer gemeinsamen Nutzung in unterschiedlichen Kontexten und Konstellationen. Erst auf dieser

Grundlage sind synergetische Effekte für die an der Verwertung Beteiligten zu erwarten.

5. Wie der Einsatz von E-Learning-Applikationen die Gestaltung von Lernszenarien beeinflusst und warum die Präsenzlehre unverzichtbar bleibt

Durch die prinzipielle Verfügbarkeit der Neuen Medien bei der Gestaltung von Lernszenarien hat sich die Wahrnehmung und Bedeutung räumlicher und zeitlicher Faktoren für den Lernprozess entscheidend verändert. Stärken und Schwächen unterschiedlicher Lernarrangements, in denen die körperliche An- oder Abwesenheit von Lehrenden und Lernenden eine Rolle spielt, werden evaluiert und die Ergebnisse bei der zukünftigen Gestaltung von Lernszenarien entsprechend berücksichtigt. Selektionsentscheidungen für oder gegen den Einsatz bestimmter Medien in Lernsituationen sind nicht länger willkürlich oder an die Vorlieben des Wissensvermittlers gekoppelt, sondern müssen immer häufiger mit Hilfe von Forschungsergebnissen und Evaluationserfahrungen und in gewinnorientierten Kontexten gegenüber Kosten/Nutzen-Analysen begründet werden. Und dies alles geschieht, ohne dass auf die Frage, welche Art der Vermittlung von Lerninhalten zu zuverlässig besseren Lernergebnissen führt, befriedigende Antworten gefunden worden sind. Dennoch gibt es gute Gründe, die für einen Einsatz von E-Learning-Applikationen bei der Gestaltung von Lehr-Lern-Szenarien sprechen und auf die wir nachfolgend kurz eingehen.

5.1 Welche Vorteile ergeben sich für die Gestaltung von Lernszenarien durch den Einsatz von E-Learning-Applikationen

Schaut man sich einige der mit dem Einsatz von E-Learning-Applikationen verbundenen Vorteile für die Wissensvermittlung an, wird verständlich, weshalb E-Learning sich als mögliche Leitlinie zukünftiger Bildungspolitik anbot:

- Mit Hilfe der Neuen Medien können Informationen multimedial und multicodal aufbereitet werden, d.h. die so aufbereiteten Informationen können zeitgleich den visuellen, den auditiven und den taktilen Kommunikationskanal ansprechen und somit durch die Aktivierung beider Gehirnhälften die Aufnahme von Informationen fördern. Informationen können aber auch in medial unterschiedlicher Form aufbereitet werden und so unterschiedlichen Lernertypen typgerecht präsentiert werden. Durch die Darstellung strukturellen Wissens über Sachverhalte in expliziter und bildlicher Form wird somit eine größere Ich-Nähe des Wissens beim Beobachter erreicht und somit affektive Anteile der Wahrnehmung zur Steigerung der Lernleistung genutzt. (Pöppel 2000, S. 39)
- Mit Hilfe der Neuen Medien können Informationen aber auch auf eine nicht linear-hierarchische Art und Weise zu so genannten Hypertextstrukturen verknüpft werden. Hypertextstrukturen ermöglichen die Verknüpfung einzelner Wörter oder Text mit anderen Texten, die nicht zwingend im gleichen Text vorhanden sein müssen. Sie ermöglichen somit ein Informationsarrangement in Form von Informationssegmenten, zwischen denen der Lernende springen kann. Hypermedia-Systeme realisieren dieses auch mit Bildern, Filmen, Videos, Tönen etc. Informationssegmente, die in Form von Clustern aufbereitet werden, erlauben dem Lerner individuelle Wege der Informationsaneignung.
- Mit Hilfe der Neuen Medien lassen sich in einem ersten Schritt Interaktionen auf automatisierter Basis gestalten, die dem Lerner eine Rückmeldung über seinen Lernfortschritt oder z.B. unterstützende Hilfeleistungen geben. Lernprozesse werden somit individuell unterstützt, was sich motivationsfördernd auswirken kann.
- Mit Hilfe der Neuen Medien lassen sich Lernszenarien entwickeln, die - unabhängig von zeitlicher und räumlicher Präsenz der Teilnehmer - Kommunikationsbeziehungen zwischen Lernenden erlauben. Lernszenarien dieser Art berücksichtigen das dialogische

Prinzip und schaffen damit eine notwendige Bedingung zur gemeinschaftlichen Konstruktion komplexer Wissensbestände. In Kontext des Informationsaustausches kann in solchen Lernsituationen unter Umständen sehr viel genauer zwischen Gesagtem und Gemeintem unterschieden, die Information präziser beschrieben werden.

Dies gilt insbesondere für das Präsenzlernen, das es erforderlich macht, dass Personen an einem Ort zu einer bestimmten Zeit zusammen kommen. Solche Face-to-Face-Situationen haben aber den Vorteil der direkten Interaktion und Kommunikation, in der auch komplexe Themengebiete mit hoher Intensität bearbeitet werden können. Vertrauliche Gespräche unter vier Augen sind ohne Medienbruch möglich und können die Lösung von Krisen und die Entwicklung von Problemlösestrategien begünstigen. In Gruppendiskussionen kann individuelles Wissen einfach in gemeinschaftliches Wissen überführt und festgehalten werden, das wiederum neue Lösungswege aufzeigt.

Bereits mit der Entwicklung der klassischen Medien Buch und Zeitung ergab sich die prinzipielle Möglichkeit, Wissen nachhaltig zu speichern und auf diese Weise das didaktische Dreieck Lehrer-Lerngegenstand-Lerner zeitlich und räumlich zu entkoppeln. Die hierdurch geschaffenen Freiräume verlangten aber auf Seiten des Lernalers die Fähigkeit, sein Lernen selbst zu regulieren. Da dies nicht jedem immer und vielen nicht zu jeder Zeit gleich gut gelingt, wird das Distanz- oder Fernlernen häufig durch Studienzirkel in der Region oder einer Stadt unterstützt. Durch diese speziell zum Zweck des gemeinsamen Lernens eingerichteten *communities* wird auch das dialogische Prinzip der Wissensgenerierung entsprechend berücksichtigt.

Das Wissen um die Notwendigkeit von Kommunikation für den Lernprozess wird auch bei der Gestaltung des Online-Lernens berücksichtigt. Onlinebasierte Formen der Wissensvermittlung verlangen aber eine auf sie abgestimmte Form der Informationsaufbereitung und

eine entsprechende Berücksichtigung der durch das Medium vorgegebenen Beschränkungen. Die Neuen Medien ermöglichen den Austausch von Informationen und gespeichertem Wissen in Echtzeit und sie ermöglichen ebenso die sofortige Diskussion zu einem entsprechend präsentierten Inhalt. Dies geschieht im Fall des Online-Lernens in der Regel in *learning communities*. Sie schaffen den virtuellen Raum für das verteilte oder kollaborative Lernen. Zumindest idealtypisch sollten sie dies tun. In der Realität des universitären Alltags stellt sich die Situation im Bereich E-Learning für die Mehrheit der Lehrenden und Lernenden noch anders dar und wird durch eine Vielzahl an hemmenden Faktoren geprägt.

5.2 Welche Faktoren hemmen die nachhaltig erfolgreiche Nutzung von E-Learning-Programmen?

Schulmeister (2001, S. 27-29, insb. S. 28) stellt der hohen Zahl unterschiedlicher Erwartungen, die an den Einsatz von E-Learning gekoppelt werden, die fast ebenso hohe Zahl unrealistischer Prognosen und Zukunftsszenarien gegenüber, deren Vorhersagen sich zum Teil bereits innerhalb eines Jahres überholt haben. Er konstatiert eine gravierende **Unterschätzung der hemmenden Faktoren**, die sich einer flächendeckenden Implementation des E-Learning in den Weg stellen.

Hierzu gehören

- sozio-demografisch bedingte Hemmnisse, die sich insbesondere in Form einer Überalterung des Lehrkörpers an Schulen und Universitäten ergeben, nicht selten in Verbindung mit einer gewissen Lernresistenz bis hin zur Lernrenitenz,
- rechtliche Grenzen der Implementation, die Schulmeister am staatlichen Monopol der Bildung und der gesetzlichen festgeschriebenen Lehrmittelfreiheit verankert und die letztendlich den aus wirtschaftlicher Sicht angestrebten *return-on-investment* in zeitliche Ferne rücken lassen,
- gerade in rein virtuellen Lernszenarien eine sich eher negativ auswirkende Ausdehnung des Einsatzbereiches von E-Learning auf universitäre Angebote, die ihre Attraktivität aus der unmittelbaren

Präsenz der Teilnehmenden generieren (Laborpraktika, Therapiesitzungen, Lehrproben),

- das Fehlen einer Lernkultur, „in der eigenverantwortliches Lernen und die Bereitschaft zum Wissens- und Erfahrungsaustausch kultiviert und sowohl für den Bereich der Forschung als auch für den Berufsalltag eingeübt werden“ (Hesse u. a. 2000, S. 33).

Dabei sind insbesondere die Anforderungen an eigenverantwortliches Lernen im Bereich des E-Learning als hoch zu beurteilen. Hesse u. a. (2000, S. 40) nennen als notwendige Voraussetzungen:

- den kompetenten Umgang mit medialen Angeboten, insbesondere auf der technischen Ebene,
- die Fähigkeit, die fachliche, technische und didaktische Qualität eines Angebots zu beurteilen,
- die Fähigkeit, zwischen relevanten und weniger relevanten Inhalten differenzieren zu können,
- die Fähigkeit, ein entsprechendes Angebot gemäß seinen eigenen Lernressourcen entsprechend zu wählen,
- die Fähigkeit, große und wenig strukturierte Informationsmengen sinnvoll zu kategorisieren
- die Fähigkeit, Metawissen im Sinne einer Entwicklung von Strategien des Lernens mit neuen Medien zu generieren.

Fasst man diese Eigenschaften mit dem Begriff *information literacy* zusammen und ergänzt den wünschenswerten Anforderungskatalog im Bereich E-Learning noch mit Aspekten, wie sie im Kontext von *media competence* diskutiert werden, so lässt sich der aktuelle Zustand der Integration elektronischer Fachinformationen in der Hochschulausbildung nur als stark defizitär beschreiben. (Gavriidilis 2001) Lehrangebote, die sich um die Vermittlung von *information literacy* und *media competence* bemühen, sind abhängig von der **Initiative einzelner Dozenten** und nur in seltenen Fällen strukturell oder curricular eingebunden. Der unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten verständliche Wunsch einer strukturellen

Verankerung von E-Learning-Angeboten in der Lehre lässt sich ohne die mittelfristige Bereitstellung von zweckgebundenen Finanzmitteln kaum in die Realität überführen. Eine Projektförderung alten Stils kann den Widerspruch zwischen befristeter Förderung und nachhaltiger Nutzung, Pflege und Weiterentwicklung von Projektergebnissen nicht vermitteln und muss dementsprechend durch neue Formen der Erwirtschaftung von Finanzmitteln abgelöst werden. Dies kann nur dann gelingen, wenn die hauptberuflich in Forschung und Lehre beschäftigten Akteure bei der Entwicklung von E-Learning-Applikationen, multimedialen Lerninhalten, Weiterbildungsangeboten und letztlich generell bei der Entwicklung von zukunftssträchtigen Geschäftsmodellen professionelle Unterstützung erfahren. Die zu diesem Zweck unternommenen Anstrengungen (Installation von E-Learning-Kompetenzzentren, Vermittlung von Public-Private-Partnership im Rahmen von Aktionstagen und –programmen, Bereitstellung von beratenden Experten) befinden sich zumeist noch in der Testphase und reichen bei weitem nicht aus, um den drohenden Bruch in der universitären Nutzung des E-Learning zu verhindern.

Die problematische Stellung der in E-Learning-Projekten entwickelten Werkzeuge und Lerninhalte wird zusätzlich erschwert durch unklare und im *status nascendi* begriffene rechtliche Regelungen zur Nutzung und Verbreitung multimedialer Lehr- und Lerninhalte. Die Neuformulierung des bundesdeutschen Urheberrechtsgesetzes hat insbesondere die Position der Verlage und der Autoren gestärkt und gleichzeitig viele der in Schule und Hochschule Beschäftigten ins Unrecht gestellt. Systematische Mängel dieses Ausmaßes können auch durch die ansonsten wünschenswerte Institutionalisierung von Anreizsystemen zum Einsatz der Neuen Medien in der Lehre in Form von Preisen und Wettbewerben nicht kompensiert werden, sondern bedrohen die Weiterentwicklung von E-Learning-Applikationen.

Angesichts dieser in vielen Bereichen gänzlich unsicheren und deshalb mit hohen Risiken behafteten Gesamtsituation erscheint es auch unwahrscheinlich, dass Schulen und Hochschulen von sich aus die

mediengestützte Lehre in ihrem Leitbild verankern und die bislang starren curricularen Regelungen zur Vergabe von Abschlüssen zugunsten innovativ-explorativer Projektvorhaben lockern. Im Gegenteil: Im Zuge einer nationalen und internationalen Vereinheitlichung von Qualifikationsstandards ist mit einer verstärkten Rückkehr zu klassisch quantifizierbaren und somit messbaren Beurteilungskriterien und erfahrungsgesättigten Formen der Wissensvermittlung zu rechnen, die zur Erprobung innovativer Medien innerhalb des regulären Lehrbetriebs wenig Spielraum lässt.

Neben diesen übergreifenden, institutionell geprägten Hemmnissen lassen sich trotz angeblich erfolgreicher Ausstattungsinitiativen ganz banale Gründe für eine nur unzureichende Nutzung von E-Learning-Applikationen benennen; insbesondere dann, wenn sie die Arbeit mit Lerninhalten betrifft, die ausschließlich im Internet bereit gestellt sind. Zu den am häufigsten von Studierenden genannten Problempunkten (siehe auch Kap. 6) gehören:

- fehlender oder nur mangelhaft verfügbarer Zugang zu PC und Internet,
- hohe Kosten für Online-Zugang (Basiskosten und Kosten pro Zeiteinheit oder traffic),
- mangelnde Kompetenz im Umgang mit PC und Internet (Angst vor Viren, Angst etwas kaputt zu machen),
- mangelhafte Geschwindigkeit der Datenübertragung und somit der Arbeit im Internet,
- mangelhafte Rechnerausstattung zu Hause,
- fehlende Funktionalitäten an PCs der Universität,
- mangelhafte Kommunikation in Foren,
- mangelhafter Bezug der Übungsaufgaben zu den Möglichkeiten des E-Learning,
- Tutoren werden nicht finanziert, sind in geforderter Qualifikation nicht auf dem Markt und müssen speziell geschult werden
- die Modularisierung der Inhalte erschwert den Gesamtüberblick

bzw. die Orientierung im Lernbereich.

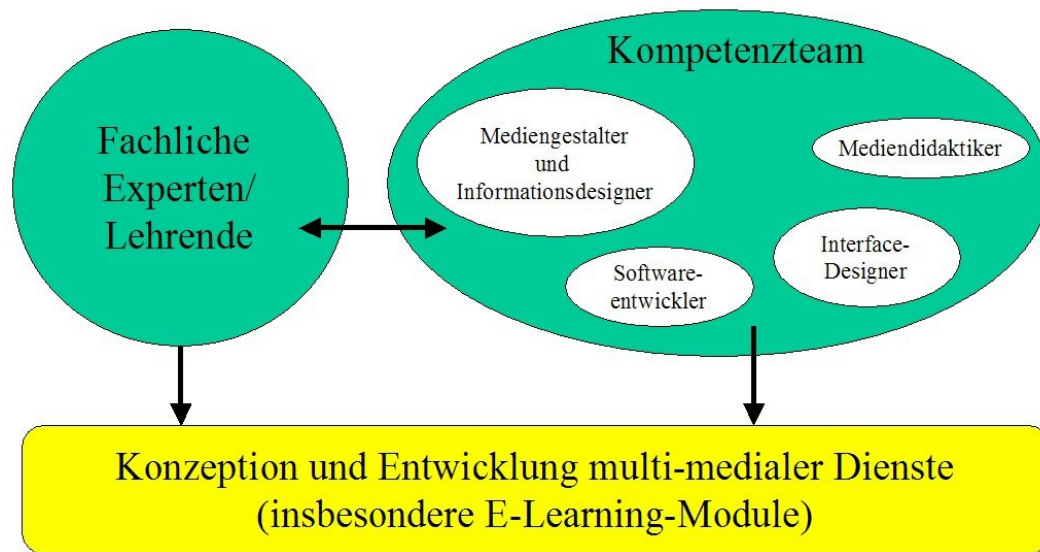
Die Aussagen haben über den Hochschulraum hinaus Gültigkeit. Auch in Unternehmen sinkt die Akzeptanz der Mitarbeiter signifikant, wenn die Rahmenbedingungen des Einsatzes von E-Learning nicht den medialen Anforderungen entsprechen. In einer empirischen Studie zur Akzeptanz von E-Learning, die im Juni 2002 von der Firma COGNOS und dem Institut für Innovationsforschung, Technologiemanagement und Entrepreneurship durchgeführt wurde, kommen die Autoren zu dem Schluss, dass Mitarbeiter in Unternehmen, sich über E-Learning-Möglichkeiten am Arbeitsplatz nur schlecht und somit unzureichend informiert fühlen. Das Fehlen eines Ansprechpartners zum Bereich E-Learning im Unternehmen wurde von der Mehrheit der Befragten ebenso bemängelt wie die für das E-Learning nicht geeignete Einrichtung des Arbeitsplatzes. Deshalb „müssen im Unternehmen auch die strukturellen und zeitlichen Rahmenbedingungen geschaffen werden, die ein effizientes und ungestörtes elektronisches Lernen ermöglichen“ (COGNOS 2002, S. 7). Vergleichbares gilt für die Situation an Schulen und Hochschulen. Es ist deshalb auch nicht verwunderlich, wenn die Hochschul-Informationssystem GmbH im Rahmen einer Begleitstudie zum Förderprogramm „Neue Medien in der Bildung zu dem Schluss kommt: „Auch wenn im Bereich der infrastrukturellen Ausstattung, der Medieneinsatzstrategien und der Evaluation von E-Learning-Programmen inzwischen erhebliche Anstrengungen unternommen worden sind, bleibt die grundsätzliche Diagnose vielfältiger Innovations- und Implementierungshemmnisse doch gültig.“ (Kleimann 2003, S. 3)

5.3 E-Learning and Money

Zu den wesentlichen Hemmnissen, die eine schnelle und zugleich erfolgversprechende Implementation von E-Learning an Hochschulen (und nicht nur dort!) verhindern, gehören die hohen Investitions- und Wartungskosten, die mit einem umfassenden und didaktisch anspruchsvollen Einsatz von E-Learning verbunden sind. Die wenigen zu diesem Problembereich

vorhandenen Feldanalysen beziehen ihre Grundlagen zumeist aus dem Bereich der betrieblichen Weiterbildung und versuchen eine Übertragung der dort ermittelten Kosten auf den Einsatzbereich der universitären Lehre. (Glotz/Kubicek 2000) Um es kurz zu machen: Die Ergebnisse sind nicht nur auf den ersten Blick betrachtet niederschmetternd. „Mit 4 Mill. DM (2.045.167 €) jährlichen Zusatzkosten pro Studiengang ist selbst der 30 Prozent-Anteil von Online-Kosten für die meisten Studiengänge in den bisherigen Budgets nicht erreichbar.“ (Glotz/Kubicek 2000, S. 132) Die von den Autoren errechneten Beträge beruhen auf konservativen Schätzungen und berücksichtigen etwaige Möglichkeiten der Kostenreduzierung. Insbesondere die Vergabe von Aufträgen und Lizenzgebühren bildet einen nicht zu unterschätzenden Faktor, der nur durch innovative Organisationsmodelle und Produktionsverfahren im Bereich der Content-Entwicklung halbwegs unter Kontrolle zu bekommen ist. Universitätsintern befinden sich solchen Konzepte im Stadium der Entwicklung, wie das Beispiel des Medienkonzepts der Universität Dortmund demonstriert (<http://www.mz.uni-dortmund.de/uebersicht/medienkonzept/Medienkonzept.pdf>). Dieses verfolgt u.a. das Ziel, die multimediale Aufbereitung von Lerninhalten auf zentraler Ebene nachhaltig und in standardisierter Form zu unterstützen. „Die Entwicklungsarbeiten sollen in der Regel projekt-orientiert durchgeführt werden. Dabei sind im Wesentlichen zu berücksichtigen:

1. die Konzeptionsphase mit einem geeignet zusammengesetzten Projektteam
2. die Entwicklungsphase und ihre Koordination anhand eines Ablaufmodells.“



Quelle: <http://www.mz.uni-dortmund.de/uebersicht/medienkonzept/Medienkonzept.pdf>, S. 19

Abb. 4: Organisationsmodell zur Produktion multimedial aufbereiteter Lerninhalte

Universitätsübergreifende, nachhaltig tragfähige Kooperationsvereinbarungen mit Weiterbildungsanbietern, Verlegern und Service-Providern sind bislang noch die Ausnahme und nicht trivial. „Tatsächlich gibt es bisher weltweit keine Beispiele für multimediale Anwendungen, die inhaltlich die Erwartungen an eine Verbesserung des Lernens voll erfüllen und gleichzeitig betriebswirtschaftlich rentabel sind.“ (Glotz/Kubicek 2000, S. 133) Für Glotz und Kubicek stand schon im Jahr 2000 außer Frage, dass Bildungspolitik im Bereich E-Learning schwerpunktmäßig Kooperationsmodelle zwischen den o. g. Akteuren fördern muss, um innovative Strategien des Einsatzes und der Vermarktung von E-Learning zu befördern. Zeitlich verzögert wird dieses Ziel nunmehr zum Maßstab künftiger Förderprogramme auf Landes- und Bundesebene und auch auf unternehmerischer Seite aufgegriffen, z.B. in einer Kooperationsvereinbarung zwischen der CDI GmbH als größten deutschen IT-Trainingsanbieter und der imc AG als E-Learning-Marktführer (Reinmann-Rothmeier 2003, S. 28).

Die Universitäten kehren derweil nach einer Boomphase zu den Mühen der Ebene zurück und arrangieren sich mit den an den unterschiedlichen Standorten in unterschiedlicher Form zur Verfügung stehenden

Bordmitteln und nennen E-Learning nun *Blended Learning*.

6. From E-Learning to Blended Learning – Notlösung oder Königsweg?

Wie lassen sich E-Learning-Applikation nachhaltig nutzen?

„Bis heute gibt es keine sichere Möglichkeit, jemanden durch Lehren wirklich zum Lernen zu veranlassen. Das gilt auch für das E-Learning.“

(Dichanz/Ernst 2002, S. 51)

Nach dem Zusammenbruch der *New Economy*, nach PISA-Schock und Weltwirtschaftskrise haben sich auch im Bildungssystem die Vorzeichen für die Gestaltung von Lernszenarien zur Vermittlung notwendigen Wissens entscheidend verändert. Wissensvermittlung mit Hilfe von E-Learning-Applikationen wird zunehmend unter primär pragmatischen Gesichtspunkten betrachtet.

- Welche Personalressourcen stehen zur Entwicklung und Umsetzung von Lerninhalten und Lernszenarien zur Verfügung?
- Wie hoch sind die Finanzmittel, die in das Projekt einfließen können?
- Welche infrastrukturellen Aspekte gilt es bei der Umsetzung des Projekts zu berücksichtigen?
- Gibt es wissenschaftliche gesicherte Erkenntnisse über den Erfolg der im Projekt eingesetzten Lehrmethode?
- Welche Voraussetzungen zur Nutzung der eingesetzten E-Learning-Applikationen müssen die Lernenden insbesondere im Bereich Medienkompetenz mitbringen?
- Wie lassen sich die Vorteile von Präsenz- und Fernlehre bei der

Gestaltung von Lernszenarien unter Kosten/Nutzen-Gesichtspunkten miteinander kombinieren?

Während E-Learning die informationstechnologische Revolution im Bildungssystem wollte, gibt sich Blended Learning versöhnlich und 'holt Lehrer und Schüler dort ab, wo sie didaktisch und technologisch stehen'. Und auch die Experten und Meinungsführer im Bereich des E-Learning fordern die Rückkehr auf den „Boden der didaktischen Realität“ (Reinmann-Rothmeier 2003, S. 17). Der Anglizismus *blended learning* markiert dieses Umdenken: er bezeichnet eine situations- und bedarfsspezifische anzusetzende **Mischung (engl. *blended*) aus Komponenten des E-Learning und präsenzgestützten Formen der Lehre**. Die nachfolgende Grafik verdeutlicht die unterschiedlichen Ebenen des *Blended Learning* zunächst auf einer theoretischen Ebene.

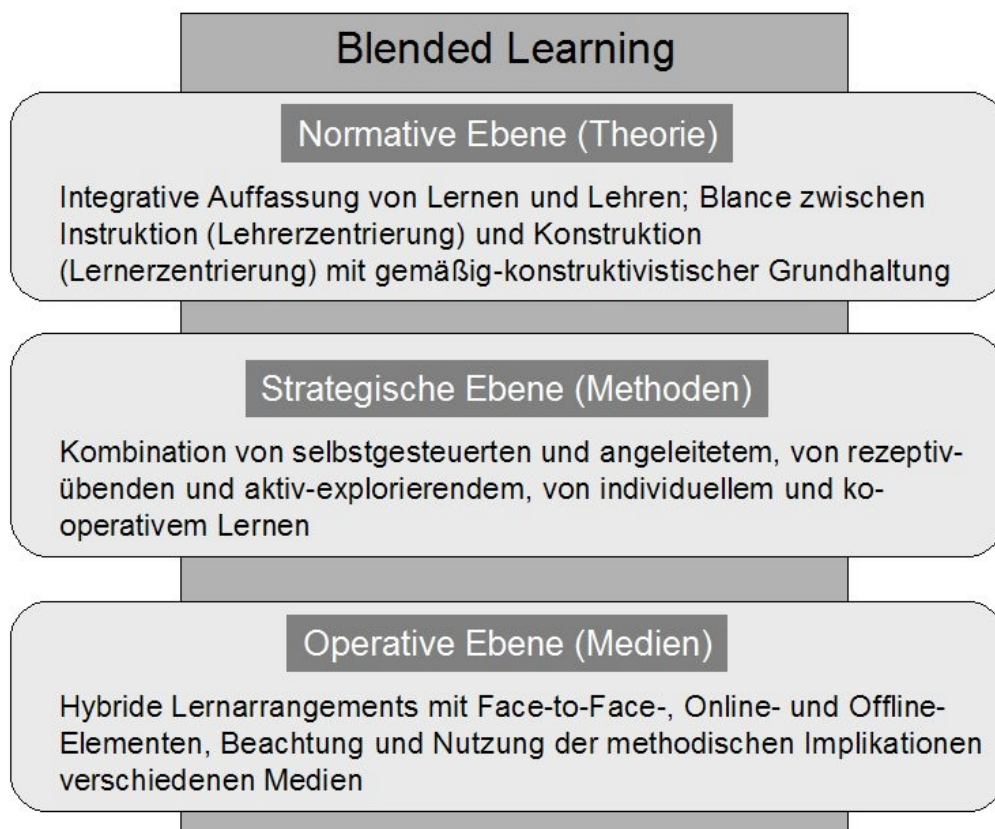


Abb. 5: Integration durch Blended Learning (Reinmann-Rothmeier 2003, S. 41)

Blended Learning ist u. a. auch als **didaktische Reaktion** auf einen informationstechnologisch bedingten Mangel an Informationen zurückzuführen, der rein netzbasierte Lernszenarien belastet. Gemeint ist hiermit das Fehlen von Informationen (z.B. Mimik, Gestik, Tonfall etc.), die es kommunizierenden Personen in *face-to-face*-Situationen erlauben, das Mitgeteilte z.B. in Hinblick auf Glaubwürdigkeit und persönliche Bedeutung zu bewerten. Auch andere Regeln der sozialen Interaktion, z.B. das *turn-taking*, also der Sprecherwechsel oder die Einhaltung der Themenkohärenz sind in online-basierten Lernszenarien zumindest tendenziell aufgehoben (Hron u.a. 2002, S. 83) Die explizite Einführung von entsprechenden Kommunikationsregeln im Rahmen eines *chats* oder einer Videokonferenz können diese Mängel nur begrenzt ausgleichen. Insbesondere bei der Bewältigung komplexer Problemstellungen können sich solche Einschränkungen als hinderlich erweisen (siehe hierzu auch Kap. 6) und den Eingriff von außen notwendig erscheinen lassen. Allein an diesem Beispiel wird aber auch deutlich, dass onlinebasierte Lernszenarien von einem schlüssigen didaktischen Konzept unterstützt und begleitet werden müssen, um die Optimierung individueller Lernprozesse auf technologischer Basis zu ermöglichen (s. folgende Grafik).

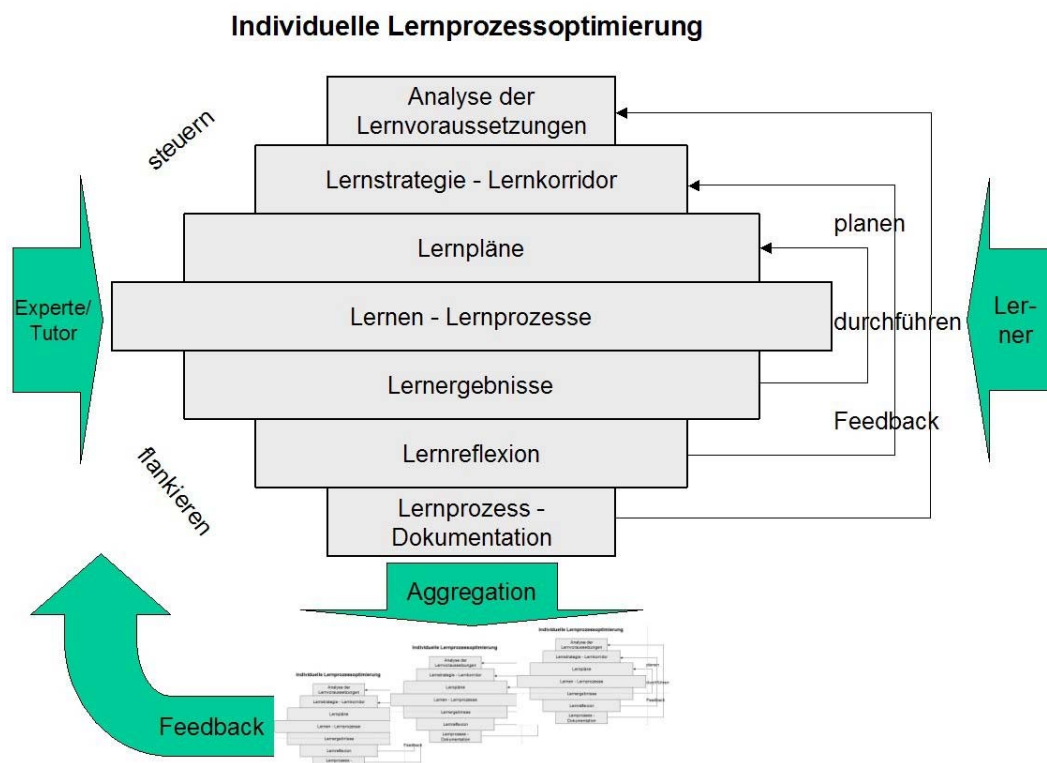


Abb. 6: System der Lernprozessoptimierung im Blended Learning (nach Sauter/Sauter 2002, S. 89)

Insbesondere handlungsorientierte Lernziele lassen sich mit Hilfe des *Blended Learning* besser erreichen als mit rein virtuellen Lehrangeboten. Die Einbindung von Präsenzphasen in primär online-basierten Lernszenarien, bietet den Lernenden die Möglichkeit sich gegenseitig besser kennen zu lernen, in Partnerarbeit etwas zu arbeiten und ganz allgemein Vertrauen zu einander sowie den beteiligten Tutoren und Experten aufzubauen. Die konkrete Ausgestaltung eines *Blended Learning*-Modells für das Fach Technik ist in Kap. 2 dieser Expertise ausführlich beschrieben.

Literatur- und Linkverzeichnis

Armbruster, Jörg (2002)

„Funkstille beim elektronischen Lernen. Wege aus der Wachstumsfalle.“

<http://www.nzz.ch/2002/03/19/se/page-article819ST.html>, referenziert am 17.9.2003

Bertelsmann Stiftung (Hrsg.) (2002)

Was kommt nach der Informationsgesellschaft? 11 Antworten. Zweite Auflage. Gütersloh 2002

Bolz, Norbert (2002)

Blindflug ins 21. Jahrhundert. In: Bertelsmann Stiftung (Hrsg.) (2002), a.a.O., S. 196-220.

Bullinger, Hans-Jörg (2001)

Einsatz neuer Medien in der Personalentwicklung. Einführungsreferat des IAO-Forums „Betriebliche Weiterbildung mit digitalen Medien“ am 22.2.2001, Fraunhofer Institut, Stuttgart

COGNOS (2002)

Eine empirische Studie in Zusammenarbeit von Cognos und dem Institut für Innovationsforschung, Technologiemanagement und Entrepreneurship, Juli 2002, Frankfurt/M.

http://support.cognos1.de/dach/schulung/studie_ueberblick.pdf, referenziert am 31.10.2003

DETECON (2002)

e-Learning. Die zweite Welle. White Paper. November 2002. Marktforschungsstudie von Detecon&Diebold Consultants.

Dichanz, Horst/Annette Ernst (2002)

E-Learning – begriffliche, psychologische und didaktische Überlegungen.

In: Scheffer/Hesse (Hrsg.) (2002), a.a.O., S. 43-66.

Gavriidilis, Konstantin (2001)

Kein Qualitätssprung in Sicht. Empirische Ergebnisse zur Integration und Nutzung elektronischer Fachinformationen in der Hochschulausbildung. In: Wagner, Erwin/Michael Kindt (Hrsg.): Virtueller Campus. Szenarien – Strategien – Studium. Münster u.a. 2001, S. 266-274.

Glötz, Peter (2002)

Wissensmanagement und Wissensarbeiter. Über Strukturveränderungen der deutschen Gesellschaft im digitalen Kapitalismus. Transcription of an Audio-Recording of a key note presentation at the ver.di-congress „Wissen ist was wert“, 11.2 - 13.2.2003 in Bremen.

http://www.wissen-ist-was-wert.de/vortraege/plenum2_glotz_manuskript.pdf , referenced 6.10.2003

Herzog, Roman (1999)

Rede von Bundespräsident Roman Herzog auf dem Deutschen Bildungskongreß in Bonn vom 13. April 1999,

http://www.bundespraesident.de/top/dokumente/Rede/ix_12049.htm,
referenziert am 17.9.2003

Hesse, Friedrich W./Heinz Mandl (2000)

Neue Technik verlangt neue pädagogische Konzepte. Empfehlungen zur Gestaltung und Nutzung von multimedialen Lehr- und Lernumgebungen. In: Bertelsmann Stiftung/Heinz Nixdorf Stiftung (Hrsg.): Studium online. Hochschulentwicklung durch neue Medien. Gütersloh 2000, S. 31-49.

Hron, Aemilian/Friedrich W. Hesse/Helmut F. Friedrich (2002)

Gemeinsam lernt es sich besser. Kooperatives Lernen und kognitive Prozesse in netzbasierten Systemen. In: Scheffer/Hesse (Hrsg.) (2002), a.a.O., S. 83-100.

Jantke, Klaus P./Wolfgang S. Wittig, Jörg Herrmann (Hrsg.) (2003)

Von e-Learning bis e-Payment. Das Internet als sicherer Marktplatz.
Tagungsband LIT '03. 24.-26. September 2003, Leipzig. Berlin 2003

Kleimann, Bernd (2003)

E-Learning revisited: Maßnahmen für eine nachhaltige Integration in die Hochschullehre. In: Jantke, Klaus P. u. a., a.a.O., S. 1-18.

Kubicek, Herbert/Andreas Breiter (1998)

Die Finanzierung neuer Medien in Schulen. Probleme und Lösungsmöglichkeiten in Deutschland und in den USA. Ein Gutachten. Vorläufige Version vom 25. Mai 1998. Gütersloh 1998.

Lang, Norbert (2002)

Lernen in der Informationsgesellschaft. Mediengestütztes Lernen im Zentrum einer neuen Lernkultur. In: Scheffer/Hesse (Hrsg.) (2002), a.a.O., S. 23-42

Magnus, Stephan (2001)

E-Learning. Die Zukunft des digitalen Lernens im Betrieb. Wiesbaden 2001

Maresch, Rudolf (2001)

Der Hype ist vorbei. Das Internet ist in der Realität angekommen.
<http://www.rudolf-maresch.de/texte/46.pdf>, referenziert am 4.9.2003,
Abdruck in: Medien und Erziehung. 45. Jg., H. 4, S. 235-242

Nacke, Ralf/Reiner Neumann (2002)

Killer app oder Hype? E-Learning im Überblick. In: Neumann, Reiner/Ralf Nacke/Alexander Ross: Corporate E-Learning. Strategien, Märkte, Anwendungen. Wiesbaden 2002, S. 18-27.

Pöppel, Ernst (2000)

Drei Welten des Wissens – Koordinaten einer Wissenswelt. In: Maar, Christa/Hans Ulrich Obrist/Ernst Pöppel (Hrsg.): Weltwissen –

Wissenswelt. Köln 2000, S. 21-39.

Reinmann-Rothmeier, Gabi (2003)

Didaktische Innovation durch Blended Learning. Leitlinien anhand eines Beispiels aus der Hochschule. Bern u.a. 2003

Rötzer, Florian (1999)

Geschäftsmodelle in der Aufmerksamkeitsökonomie.

<http://www.heise.de/tp/deutsch/special/auf/6366/1.html>, referenziert am 10.10.2003

Sauter, Werner/Annette M. Sauter (2002)

Blended Learning. Effiziente Integration von E-Learning und Präsenztraining. Neuwied 2002.

Scheffer, Ute/Friedrich W. Hesse (Hrsg.) (2002)

E-Learning. Die Revolution des Lernens gewinnbringend einsetzen. Stuttgart 2002.

Schulmeister, Rolf (2001)

Virtuelle Universität – Virtuelles Lernen. München, Wien 2001

Schwarz, Christine (2001)

E-Learning und Bildungspolitik: Von der Nachhaltigkeit hoher Erwartungen. In: Wagner, Erwin/Michael Kindt (Hrsg.): Virtueller Campus. Szenarien – Strategien – Studium. Münster u. a. 2001

Seufert, Sabine/Peter Glotz (2002)

Corporate Universities – Ein State-of-the-Art Überblick, in: Dies. (2002), S. 11-52.

Seufert, Sabine/Dieter Euler (2003)

Nachhaltigkeit von eLearning-Innovationen. 1. SCIL-Arbeitsbericht. St. Gallen, Juni 2003

Weber, Peter J. (2002)

Technisierung und Marktorientierung von Bildung in Europa. In: Lohmann, Ingrid/Rainer Rilling (Hrsg.): Die verkaufte Bildung. Kritik und Kontroversen zur Kommerzialisierung von Schule, Weiterbildung, Erziehung und Wissenschaft. Opladen 2002, S. 29-43.

**Teledidaktik –
Von der kybernetischen Didaktik der 60er-Jahre zur
konstruktivistischen Didaktik und wieder zurück?**

Carsten J. Rudolph

Universität Duisburg-Essen, Campus Essen
Maschinenwesen
Technologie und Didaktik der Technik (TUD)
Universitätsstr. 15, 45141 Essen, Germany
E-Mail: carsten.rudolph@uni-essen.de

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	47
1 Einleitung.....	48
2 Vergleich <i>Kybernetische Didaktik</i> der 60er und 70er Jahre mit einer Didaktik auf den Grundlagen des Konstruktivismusses... 49	
2.1 Die Kybernetische Didaktik der 60er und 70er Jahre	49
2.2 Eine Didaktik, auf den Grundlagen des Konstruktivismusses...	50
2.3 Zusammenfassung	51
3 Überblick über die aktuelle E - Learning-Welt	51
4 Entwicklung eines handlungsorientierten Lernszenarios mit Computerunterstützung	52
4.1 Anforderung an ein modernes Lernszenarium	53
4.1.1 Primäre Kriterien für das Lernszenario	53
4.1.2 Sekundäre Kriterien für das Lernszenario	55
4.1.3 Qualität in der Lehre	56
4.1.4 Aufgaben des Lehrers:	57
4.1.5 Aufgaben des Lernalers:	58
4.1.6 Selbstreguliertes Lernen.....	60
4.2 Lösungsvorschläge.....	61
4.3 Stand der Technik	62
5 Fazit.....	63
6 Literatur	65

1 Einleitung

Beobachter der E-Learning Szene können den Eindruck erhalten, dass zur Zeit die Didaktik einen herben Rücksprung erfährt. Es sind wieder Schlagworte wie *Programmiertes Lernen*, *Computer Unterstütztes Lernen*, *Lernumgebung* usw., im Gespräch, die sehr stark an die 60er- Jahre erinnern, in denen die *Kybernetische Didaktik* ihren Höhepunkt hatte. Vergleicht man das Vokabular von damals mit dem von heute, so stellt man beim ersten Hinsehen keine großen Unterschiede fest. Man redet wieder von Lernzielorientierung, Lernzielsicherung, selbstreguliertem Lernen, individuellem Lernen, selbstbestimmtes Lernen usw. Sucht man nach Unterschieden in der Rechtfertigung für den Einsatz des Computers im Vergleich zu damals, stellt man auch so schnell keine gravierenden Unterschiede fest. Bemerkenswert ist, obwohl es damals keine geeigneten Computer gab, die annähernd in der Lage waren, die entwickelte kybernetische Didaktik mit ihren Methoden umzusetzen, dass soweit im Voraus gedacht werden konnte. Es wurden sogar einige Methoden, mit den damals verfügbaren Mitteln umgesetzt. So sind zahlreiche Bücher entstanden, die versucht haben ein Programmiertes Lernen zu ermöglichen. Es wurden auch teilweise keine Kosten und Mühen gescheut, um multimediale Lernszenarien zu schaffen, mit denen Programmiertes Lernen ermöglicht werden sollte. Die Anweisungen wurden als Schriftdokumente verteilt, während dessen notwendige Informationseinheiten in verschiedenen verfügbaren Medientypen bereitgestellt wurden. Damals waren es Texte, Filme, Dias, Kassetten, Bänder. Abstrahiert man die Medien in Obergruppen, so wird deutlich, dass sich die Darstellungen der Informationen von damals zu heute auch nicht revolutionär geändert haben (Schrift, Bild, Film, Ton). Es werden also auch beim Computereinsatz nur die üblichen Sinne Hören und Sehen angesprochen.

Worin unterscheiden sich nun die Didaktik der 60er-Jahre von der heutigen? Ist nur die Technik besser geworden? Wird nun das umgesetzt, was damals entwickelt wurde? Hat die Kritik an dem Lernen mit dem Computer noch ihre Gültigkeit?

Diese Fragen versucht der nun folgende Text zu hinterfragen. Aus den Antworten soll dann ein Resümee gezogen werden, wie der Computer sinnvoll und unter Beachtung neuer psychologischer, soziologischer und politischer Aspekte zur Bildung eingesetzt werden kann.

2 Vergleich *Kybernetische Didaktik* der 60er und 70er Jahre mit einer Didaktik auf den Grundlagen des Konstruktivismusses.

Das folgende Kapitel stellt die beiden Didaktiken vereinfacht da, um die signifikanten Unterschiede herauszustellen.

2.1 Die Kybernetische Didaktik der 60er und 70er Jahre

Die kybernetische Didaktik der 60er und 70er Jahre beruht auf dem Modell eines Regelkreises. Dieser Regelkreis besteht aus dem Sollwert (Lernziel), dem Regler (Lehrer), Stellglieder (Methoden), der Regelgröße (der zu beherrschende Schüler), dem Ist-Wert (der belehrte Schüler) und dem Messfühler (Leistungsüberprüfung). Als lernpsychologische Grundlage dieses Modells dienen die lerntheoretischen Grundlagen des Behaviorismus. Skinner stellte durch seine Arbeiten zu den Programmierten Instruktionen die Grundlagen bereit. Er entwickelte auch den ersten einfachen Lernautomaten. Der Lernprozess wird bei diesem Modell durch den Lehrprozess gesteuert. Der Lehrer als Regler bestimmt, was gelernt werden soll, mit welcher Methode gelernt werden soll und trifft Entscheidungen, mit Hilfe von Testaufgaben, dem Messfühler des Regelkreises, wie er den Lerner weiter unterweisen (regeln) wird. Der Schüler als Regelgröße und Ist-Wert, hat selbst keinen Einfluss auf sein Lernverhalten, da er nur nach bestem Können auf die gestellten Anforderungen reagieren kann. Er hat keine Möglichkeit seinen Lernprozess selbst zu gestalten. Der Vorteil dieser Methode gegenüber den damals sowie heute auch noch üblichen Lehrer zentrierten und durch die Menge der Inhalte bestimmten Unterrichtsmethoden ist, dass der Lehrer individuell auf die Schwächen des Lerners reagieren kann. Somit ist es ein

auf den Lerner als Ist-Wert orientierter Unterricht. Dieses ist aber nicht automatisch ein Kriterium für eine geeignete individuelle Betreuung des Lerners. Der Lehrer hinterfragt nicht die Schwächen des Lerners, sondern wird ihn ein weiteres Mal mit dem Lernstoff konfrontieren, den er nicht verstanden hat. Es wurde damals die Auffassung vertreten, dass die Wiederholung das Verständnis schon hervorrufen wird.

Fazit: Dieses Lehrmodell, funktioniert aus der Perspektive des Lehrers. Der Lerner wird zu einem beobachteten Objekt, auf dessen Reaktionen der Lehrer reagieren wird. Die Nachteile dieser Methode sind, dass der Lerner keine Handlungsmöglichkeiten hat, seinen Lernprozess selbst zu steuern oder zu optimieren. Der Lehrer alleine übernimmt die Regelungsfunktion. Dieses ist der entscheidende Unterschied zu einer Didaktik, die auf dem Konstruktivismus als Erkenntnistheorie aufbaut.

2.2 Eine Didaktik, auf den Grundlagen des Konstruktivismusses

Die Kernaussage des Konstruktivismusses ist, dass der Mensch ein Wesen ist, dass seine Umwelt selbst konstruiert. Jeder Mensch hat somit seine eigene Konstruktion seiner Umwelt. Seine Wahrnehmungen und die daraus folgenden Erfahrungen sind individuell. Aus diesem Grund stellt der radikale Konstruktivismus jeglichen Lehrprozess in Frage und stellt die These auf, dass eine Lehre nicht möglich ist. Begibt man sich in den gemäßigten Konstruktivismus, dann kann man aus der Erkenntnis der individuellen Wahrnehmungs- und Erfahrungswelt des Individuums Schlüsse ableiten, die es ermöglichen, Lernschwierigkeiten zu verstehen und zu beheben.

1. Der Lerner muss selbst lernen. Das Lernen kann nicht abgenommen werden.
2. Erfahrung und Wissen wird mit bestehenden Erfahrungen und Wissen verarbeitet.
3. Neues Wissen baut auf bestehendem Wissen auf.
4. Jeder Lerner hat seine eigenen Wege zu lernen.

Nimmt man diese Schlussfolgerungen und baut darauf eine Didaktik auf, so muss diese lernerzentriert sein. Der Lerner wird zum Akteur, der sein Lernen selbst organisiert und steuert. Dieses bedeutet nicht, dass der Lehrer als Lernexperte überflüssig wird. Die Aufgabe des Lehrers wird es sein, den Lerner in seinem Lernen zu unterstützen und zu beraten. Er muss die Schwächen des Lerners erkennen können und mit ihm zusammen Lernstrategien entwickeln, die auf den Lerner zugeschnitten sind. Dieses setzt allerdings ein großes Vertrauen zwischen Lerner und Lehrer voraus. Der Lerner muss dem Lehrer kompromisslos seine Schwächen offen legen, damit dieser die Möglichkeit hat, sich ein Bild von der Erfahrungswelt des Lerners zu machen und Lernszenarien zu entwickeln, die auf diesen Vorerfahrungen und Wissen aufbauen. Der Lernprozess zeichnet sich dadurch aus, dass ein ständiger Informationsaustausch zwischen Lerner und Lehrer erfolgt. Somit findet ein Lernprozess statt, der durch das Wissen und die Art und Weise des Lernens des Lerners reguliert wird.

2.3 Zusammenfassung

Die Unterschiede in den beiden Didaktiken liegen in dem Menschenbild. Wird der Mensch in der alten Kybernetischen Didaktik noch als ein Wesen betrachtet, das von außerhalb trainiert werden kann, so wird er in der konstruktivistischen Didaktik zum Handelnden und Verantwortlichen für seinen Lernprozess. Es ist die Erkenntnis, dass der Lernende selbst aktiv werden muss, damit ein Lernprozess effektiv und zielgerichtet stattfinden kann.

3 Überblick über die aktuelle E - Learning-Welt

Der größte Anteil des Unterrichts in deutschen Bildungsstätten ist durch lehrerzentrierte Lernszenarien bestimmt, die als Ziel haben eine große Menge Faktenwissen zu vermitteln. Methodenkompetenz wird, wenn überhaupt, nur am Rande vermittelt. Das Lernen selbst ist das Problem des Lerners. In seltenen Fällen bekommen die Lerner Hilfen oder

Ratschläge, wie sie ihren eigenen Lernstil und -weg finden können. Die „gute Didaktik“ der meisten Lehrer beschränkt sich darauf, dass sie die fachlichen Inhalte strukturiert und mit einer gewissen medialen Vielfalt darbieten. Dieses spiegelt sich auch im E-Learning wieder. Es werden größtenteils nur die Vielzahl der Möglichkeiten der Inhaltspräsentation genutzt. Der Lerner wird nicht mit in das Konzept eingebunden. Er wird zum Konsumenten der dargebotenen Lerninhalte. Mit Hilfe von Hyperlinks soll dem Lerner eine Interaktivität vorgegaukelt werden, die sogar teilweise als konstruktives Lernen bezeichnet wird.

Es gibt aber auch positive Lernszenarien, die auch unter dem Begriff Blended-Learning im Netz vertreten sind. Diese zeichnen sich dadurch aus, dass sie die Kommunikationsmöglichkeiten des Internets nutzen, und somit Informationsaustausch mit anderen Teilnehmern und Lehrern ermöglichen. Einen Nachteil haben aber alle Systeme dennoch, sie gehen zu wenig auf den Lerner selbst ein. Dem Lerner werden keine Lernhilfen gegeben. Es findet keine Lernberatung statt. Alle Szenarien gehen davon aus, dass der Lerner selbst sein Lernen organisieren kann. Die meisten Lernszenarien beschränken sich bei genauer Betrachtung wieder nur auf reine Faktenvermittlung. Die Vermittlung von Methodenkompetenz wird nur Ansatzweise mit einfachen Methoden umgesetzt. Der Lehrer tritt in den meisten Fällen wieder nur als Aufgabensteller und Korrektor in Erscheinung. Die Möglichkeiten des Computers werden nur genutzt, um bestehende Methoden und Medien schneller und effektvoller einzusetzen. Der Mehrwert des Lernszenarios mit dem Computer darf somit in Frage gestellt werden.

4 Entwicklung eines handlungsorientierten Lernszenarios mit Computerunterstützung

In diesem Kapitel soll versucht werden, ein Lernszenario zu entwickeln, in dem die Erkenntnisse des Konstruktivismusses und die Möglichkeiten des Computers ausgenutzt werden. Die Entwicklung beginnt bei der Wunschliste und endet in Vorschlägen zur konkreten Umsetzung. Bei der Umsetzung bleibt die Orientierung immer bei dem technisch Machbaren.

4.1 Anforderung an ein modernes Lernszenarium

Das hier entwickelte Lernszenario soll den Ansprüchen der einzelnen Interessengruppen gerecht werden. Dieses stellt besondere Anforderungen an die verwendeten Lernmedien, Lernobjekte und an den Lehrer und Lerner.

4.1.1 Primäre Kriterien für das Lernszenario

Unter primären Kriterien sollen Kriterien verstanden werden, die das Lernszenario erfüllen muss, um den didaktischen und lernpsychologischen Anforderungen gerecht zu werden.

1. Der Lerner organisiert und bestimmt sein Lernen. Der Computer und der Lehrer unterstützen ihn darin.
2. Der Lerner kann mit dem Lehrer und anderen Lernern in Kontakt treten und Informationen austauschen.
3. Der Lerner ist nicht in der Auswahl seiner Lernmaterialien beschränkt.
4. Der Lehrer wird bei der Unterrichtsplanung vom Computer unterstützt.
5. Der Lehrer wird bei der Auswertung von Lerner Ergebnissen und bei der Beratung der Lerner vom Computer unterstützt.
6. Der Lehrer wird bei der Verwaltung und Verteilung von Lernmaterialien unterstützt.

Zu 1): Der erste Punkt hält fest, dass der Lerner seinen Lernprozess selbst bestimmt. Dieses schließt nicht aus, dass er sich Hilfe beim Lehrer holt und sich beraten lässt, welche Methoden und Wege er am sinnvollsten einschlagen soll. Der Lehrer steht dem Lerner während der ganzen Lernphase beratend zur Seite. Die Unterstützung des Computers in der Organisation seiner Lernprozesse und seiner Lernmaterialien ist nötig, damit er besser sein Wissen generieren kann. Die Ablage der Lernmaterialien im Computer zwingt den Lerner dieses strukturiert zu tun, und fördert somit die Auseinandersetzung mit dem Material. Der Lerner muss das Material erst inhaltlich erfassen, damit er es in eine Struktur einordnen kann. Zum anderen findet er das Material schneller und unter

signifikanten Begriffen wieder, wenn er sich vertiefend mit dem Material auseinandersetzen will. Er behält besser den Überblick über sein Wissen.

Zu 2): Der Kontakt zu anderen Mit-Lernern ist sehr wichtig. Erst im Austausch mit anderen kann der Lerner erkennen, ob er Dinge richtig verstanden hat. Im Gespräch mit den Mit-Lernern, wird er gezwungen sein Wissen zu verbalisieren und zu überdenken, damit er von den anderen verstanden wird. Zusätzlich wird er mit anderen Interpretationen von Zusammenhängen konfrontiert, die er mit seinem Wissen abgleichen muss. Wissen generieren wird so zu einem sozialen Prozess. Nur so kann Wissen generiert werden, das auch allgemein Bestand hat.

Zu 3): Der Lerner ist nicht nur auf das Lernmaterial beschränkt, welches er vom Lehrer zur Verfügung gestellt bekommt. Er kann eigenes Material mit in seinen Lernprozess einbeziehen.

Zu 4): Für die Planung eines handlungsorientierten Unterrichts, ist eine komplexe Planung notwendig. Vom Lehrer müssen im Voraus mögliche und erforderliche Lernziele, Sachthemen und benötigte Methoden erkannt werden. Diese muss der Lehrer auf Anforderung durch den Lerner zu jeder Zeit in Form von Aufgaben zur Verfügung stellen können. Damit dieses umsetzbar wird, benötigt der Lehrer Hilfsmittel, die ihn in der Planung der Eventualitäten visuell unterstützen. Die Lernmaterialien sollten strukturiert abgelegt worden sein, damit unnötige Recherchen entfallen.

Zu 5): Damit der Lehrer schnell und individuell den Lerner beraten kann, benötigt er Tools, die dem Lehrer schnell wichtige Informationen und Lernverläufe des Lernalters darstellen können. Wünschenswert wäre, dass der Computer schon Vorschläge machen könnte, welche Maßnahmen für den Lerner in Frage kommen könnten.

Zu 6): Damit der Datenaustausch zwischen Lehrer und Lernern problemlos stattfinden kann, sollten Tools zur Verfügung stehen, die eine Vielzahl von Optionen bietet, digitale Lernmaterialien sicher und bequem

auszutauschen.

Die hier aufgeführten Kriterien sollen gewährleisten, dass der Lernprozess effektiver gestaltet werden kann. Die im nächsten Abschnitt aufgeführten sekundären Kriterien sind Anforderungen, die von Interessengruppen gestellt werden, die Lernszenarien unter anderen Gesichtspunkten sehen als primär zur Wissensvermittlung.

4.1.2 Sekundäre Kriterien für das Lernszenario

Politisch und wirtschaftlich werden noch einige Anforderungen an Lernszenarien und Lernobjekte gestellt, die nicht zwangsläufig die Lehre verbessern.

1. Vergleichbarkeit von Lernszenarien und Lernobjekten/-modulen
2. Wiederverwertbarkeit von Lernszenarien und Lernobjekten/-modulen
3. Kommerzialisierung

Zu 1): Die Politik fordert stark die Vergleichbarkeit von Lernszenarien. Sie sucht nach Methoden, die es erlauben Aussagen zu treffen, welche Lernszenarien effektiv sind und welche nicht. Erste Versuche Aussagen zu bekommen sind die Vergleichsarbeiten in der Mittelstufe an allgemein bildenden Schulen. Dadurch möchte man ein Mindestmaß an Qualität von Abschlüssen sicherstellen. Somit stellt sich die Frage, wie man Qualität in der Lehre definieren kann. Eine mögliche Antwort wird weiter unten erläutert.

Zu 2): Da die Erstellung von gutem digitalen Content sehr kostenintensiv ist, muss dieser wieder verwertbar sein. Das bedeutet, er muss so angelegt sein, dass er in möglichst viele Lernszenarien und Sachzusammenhänge eingebaut werden kann.

Zu 3): Eine weitere Forderung an den Content ist, dass man ihn kommerzialisieren kann. Dieses ist in der kostenintensiven Entwicklung und Erstellung von Content begründet.

4.1.3 Qualität in der Lehre

Das Thema *Qualität in der Lehre* ist ein heiß diskutiertes Thema unter den Fachleuten. Es gibt verschiedene Ansätze die Lehre zu qualifizieren. Der eine versucht die Maßstäbe der Industrienorm auf die Lehre zu übertragen. Ein anderer will anhand von Prüfungen und deren Ergebnissen die Qualität der Lehre bestimmen. Umfragen und Bewertungssysteme, die von den Betroffenen (Lerner) ausgefüllt werden, sollen zur objektiven Qualifizierung der Lehre beitragen. - Jedem Pädagogen fällt auf, dass bei diesen Versuchen alles Andere bestimmt und qualifiziert wird, nur nicht die eigentliche Lehre.

Dieses Problem kann nur gelöst werden, wenn die Frage beantwortet wird: „Was ist das Ziel der Lehre?“ Die Antwort ist recht einfach: „Der Lerner will nach dem Lernprozess seinen Wissenshorizont durch Faktenwissen und seinen Handlungsspielraum durch Methodenkompetenz erweitert haben. In dem motorischen Bereich möchte er weitere Fähigkeiten haben, die ihm erlauben neue Dinge mit seinem Körper zu tun (Sport, Handwerk, Musik, Kunst).“

Mit der oben gefundenen Antwort ergibt sich auch schon die Lösung für die Qualitätssicherung der Lehre. Der Anbieter (Lehrer) definiert in dem Lernziel zu seiner Lerneinheit, was der Kunde (Lerner) nach der Teilnahme oder Bearbeitung seiner Lerneinheit können sollte. Dazu legt der Lehrer in der Operationalisierung des Lernziels dem Lerner noch offen, welche genauen Ergebnisse und Tätigkeiten er von dem Lerner verlangt, damit er entscheiden kann, ob das Lernziel von dem Lerner erreicht wurde. Anhand dieser Verbindlichkeiten kann bei Abschluss der Lerneinheit festgestellt werden, ob:

1. Der Lerner das Lernziel erreicht hat, dann hat er die Leistungen, die in der Operationalisierung festgelegt wurden erfüllt,
2. Bei Feststellung, dass der Lerner das Lernziel noch nicht erreicht hat, ob die Schuld beim Lerner liegt, weil er sich nicht genügend mit der Lerneinheit beschäftigt hat, und somit auch nicht die Leistungen der Operationalisierung erfüllt hat.
3. Bei Feststellung, dass der Lerner das Lernziel noch nicht erreicht hat, ob die Schuld beim Lehrer liegt, weil er den Lerner nicht

genügend gefördert und unterstützt hat.

Damit die letzten beiden Punkte im Streitfall besser geklärt werden können, sollte der Lehrer ein Lernprotokoll von jedem Lerner führen, um zu belegen, dass er die nötige Unterstützung zu jeder Zeit angeboten hat. Mit diesem Verfahren sollte eine hoch qualifizierte Lehre garantiert werden können, da

1. die Leistung des Lehrers offen gelegt wird, und somit das Versprechen mit dem Ergebnis vergleichbar wird.
2. Der Lehrer gezwungen wird, sich mit den Lernzielen seiner Lerneinheit auseinander zu setzen und die Stimmigkeit seiner Lerneinheit prüfen muss.

Die Qualitätssicherung wird so in die Planphase der Lerneinheit integriert.

4.1.4 Aufgaben des Lehrers:

Der Workflow eines Lehrers, der ein konstruktivistisch ausgerichtetes Lernszenario entwickelt und durchführt, unterscheidet sich wesentlich von den sonst üblichen Unterrichtsvorbereitungen. Da ein konstruktivistisch ausgerichtetes Lernszenario Handlungen von Lernern zu lässt, kann der Ablauf eines Lernszenarios nie vorbestimmt sein oder vorhergesehen werden. Es ist nur möglich, eine Vielzahl von möglichen Handlungsabläufen im Voraus zu erkennen und passende Handlungskonzepte vorzubereiten. Da während des Lernszenarios nur noch wenig Handlungsspielraum für den Lehrer bleibt die Handlungsstrategien der Lerner zu beeinflussen – der Lerneffekt und die Motivation der Lerner würde bei zu groß werdenden Lehrerbestimmung rapide sinken – ist es unbedingt erforderlich, dass der Lehrer Methoden und Werkzeuge (Tools) an die Hand bekommt, mit denen er:

1. das Lernszenario nach Möglichkeit optimal planen kann
2. den Lernprozess jedes einzelnen Lerner überwachen kann
3. schnell auftretende Probleme bei Lernern erkennen und darauf reagieren kann
4. die Übersicht des gesamten Lehr-/Lernprozesses behält
5. trotz freier Lernprozessgestaltung des Lerner, effektiv den

Lernprozess des Lernalers zu beeinflussen

6. mit dem/den Lernern einzeln oder auch in der Gruppe schnell und problemlos in Kontakt treten kann
7. das Lernmaterialien gut strukturiert und dem Lernszenario entsprechend sortiert vorhält
8. das es erlaubt die Lernmaterialien schnell und problemlos an die Lerner zu verteilen

Ohne den Einsatz eines Computers für die oben genannten Aufgaben, kann ein Lehrer einen guten handlungsorientierten Lernszenario kaum durchführen, da er zu viel Zeit für Verwaltungsaufgaben aufwenden müsste. Aus der vorangegangenen Aufgabenliste für die Tools, wird auch der Aufgabenbereich des „neuen Lehrers“ ersichtlich.

Der Lehrer hat nun die Aufgaben:

1. Ein Lernszenario von Anfang an bis zum Ende im Voraus zu planen. (Unterschied zu vorher: Der Lehrer konnte stundenweise seinen Unterricht planen, da er alleine bestimmt hat, was unterrichtet wird. Der Lerner hatte sich anzupassen.)
2. Den Erfahrungsstand (Vorwissen) jedes Lernalers zu bestimmen.
3. In Kooperation mit dem Lerner individuelle Lernstrategien zu entwickeln.
4. Auf den Lerner abgestimmte Methoden und Materialien zusammen zu stellen, damit der Lerner aus eigener Kraft selbständig weiter arbeiten kann.

4.1.5 Aufgaben des Lernalers:

Der Lerner hat natürlich in einem handlungsorientierten Lernszenario auch einen anspruchsvolleren und komplexeren Workflow als in üblichen Lernszenarien. Er soll handeln lernen, damit bekommt er auch Verantwortung für sein Tun oder Nicht-Tun. D. h. er ist für seinen Lernerfolg hauptsächlich selbstverantwortlich. Der Lerner muss sich jetzt nicht nur mit dem Lernstoff auseinandersetzen, den er von dem Lehrer präsentiert bekommen hat, sondern er wird auch dafür verantwortlich, den richtigen Lernstoff zusammen zu stellen und dann natürlich auch noch zu lernen. -

Erfahrungen zeigen, dass die Lerner sehr gerne diese neue Verantwortung übernehmen, ihren Lernstoff auch finden und zusammenstellen, dann aber, wenn es in die herkömmliche Lernphase geht, dieselben Schwierigkeiten mit dem Lernen haben wie vorher. Dieses zeigt, dass der Vorgang des Aneignens von Wissen sich durch neue Technik auch nicht wesentlich ändert, wenn die Methodik nicht grundlegend geändert wird. Dieses ist der Punkt, an der die Erkenntnisse des Konstruktivismusses weiterhelfen. Wissen kann am Besten in der Diskussion in einer Gruppe erfolgen, da jeder Diskussionsteilnehmer gezwungen ist, sich zuerst selbst mit dem Diskussionsthema auseinander zu setzen und dann noch seine Erkenntnisse vor der Gruppe zu vertreten und gegebenenfalls zu korrigieren.

Aus den vorangegangenen Überlegungen lassen sich nun folgende Aufgaben des Lernalers bestimmen:

1. Der Lerner muss seine Lernstrategie erstellen (seinen Personal-Workflow).
2. Er muss sein Lernmaterial selbst zusammenstellen, d. h. Suchen, bewerten, einordnen, und lernen.
3. Er muss sich mit anderen über seine Ergebnisse und Erkenntnisse auseinandersetzen.
4. Er lässt sich von dem Lehrer in seiner Lernstrategie beraten.
5. Er gibt dem Lehrer Einblick in seine bisherige Erfahrungswelt.
6. Seine Motivation ist es, die Aufgabe aus Interesse zu lösen.

Es wird schnell deutlich, dass auch von dem Lerner ein weitaus komplexerer Workflow bearbeitet werden muss, als bei üblichen Unterrichtsmethoden. Damit der Lerner aber nicht zuviel Zeit für Verwaltungsaufgaben aufwenden muss, kann ihn auch hier der Computer stark unterstützen, so dass der Lerner sich auf den hauptsächlichen Lernprozess konzentrieren kann. Der Lerner benötigt Tools, die ihm folgende Arbeiten abnehmen oder darin unterstützen.

1. Seine Lernstrategie zu planen und zu visualisieren.
2. Sein Lernmaterial zu suchen.
3. Das Lernmaterial strukturiert und kontextbezogen abzulegen.

4. Lernmaterial mit anderen Lernern problemlos und schnell auszutauschen.
5. Mit anderen Lernern und dem Lehrer schnell und problemlos in Kontakt zu treten.
6. Seine Erfahrungswissen zu dokumentieren.
7. Sein Erfahrungswissen dem Lehrer zur Verfügung zu stellen.
8. Seine Lern- und Arbeitsabläufe zu protokollieren und dem Lehrer zur Verfügung zu stellen.
9. Eigene Lernmaterialien zu erstellen.

4.1.6 Selbstreguliertes Lernen

Einen Lernprozess, der die oben beschriebenen Aufgaben von Lehrer und Lerner beinhaltet wurde im Fach TUD als *Selbstreguliertes Lernen* bezeichnet. Dabei wurde von den Definitionen, die in der Diskussion um das Selbstregulierte Lernen herrschen, Abstand genommen, da hier einige Einschränkungen vorgenommen wurden, um den Lernerfolg auf vorbestimmte Lernziele besser kontrollieren zu können. Dem Lerner werden scheinbar einige Handlungsspielräume abgenommen. Aber diese Maßnahme ist notwendig, um die Qualität der Lehreinheiten zu gewährleisten im Bezug auf Methodenkompetenz und Fachwissen. (In der Technik gibt es diverse Methoden, die erprobt worden sind, um Standardprobleme schnell und sicher zu erreichen. Diese sollten den Lernern nach dem Absolvieren einer Lerneinheit auch bekannt sein und sie sollten diese Methoden dann auch beherrschen, damit sie im Vergleich mit anderen Studenten keine Nachteile haben). Das Fach TUD versteht unter der Selbstregulation des Lernens den Prozess, der entsteht, wenn der Lerner bemerkt, dass er bei der Problemlösung Lücken in seinem Wissen hat, dass er erst die Lücken aufarbeitet und dann erst weiter arbeitet. D.h. der Wissensstand des Lerners bestimmt, welche Inhalte und Methoden bearbeitet werden müssen, bevor es weiter geht. Dadurch, dass das Lernziel des Kurses durch den Lehrer vorgegeben ist, und diese Methoden und das Fachwissen unbedingt notwendig sind, damit das Lernziel erreicht wird, hat der Lerner keine Alternative diesen Arbeitsschritt zu umgehen. Anders verhält es sich bei dem Selbstregulierten Lernen in

seiner Reinstform. Da bestimmt der Lerner sogar, was das Lernziel sein soll, und wie er zeigt, dass er es erreicht hat. Diese freie Form des Selbstregulierten Lernens lässt natürlich keinerlei Kontrolle und Qualitätssicherung zu, da alle Parameter offen sind, und der Lerner beliebig festlegen kann, ob er sein Lernziel mit den erbrachten Leistungen erreicht hat. Dadurch, dass die Lücken des Lerners beim Bearbeiten der Aufgaben aufgedeckt werden, und der Lerner nun die Möglichkeit bekommt an dieser Stelle erst seine Lücken zu schließen, wird hier den Erkenntnisse des Konstruktivismusses Rechnung getragen. Erst wird die Erfahrungswelt des Lerners erforscht, und dann auf den bestehenden Erfahrungen und dem Wissensstand lückenlos aufgebaut.

4.2 Lösungsvorschläge

In den vorherige Abschnitten ist ein Lernszenario allgemein beschrieben worden, dass versucht die Anforderungen an eine moderne Lehre zu berücksichtigen. Nun soll ein Konzept skizziert werden, dass die Möglichkeiten der heutigen Technik nutzt, um alle am Lehr-/Lernprozess Beteiligten zu unterstützen.

Es sollte ein System sein, dass den Austausch und die Verwaltung von Informationen und Dateien einfach und schnell zu lässt. Es sollte Datenspeicherungen sowohl auf den einzelnen Arbeits-PCs der Lehrer und Lerner, als auch auf gemeinsamen Servern erlauben.

Zur Planung von Handlungsorientierten Lernszenarien hat sich die Darstellung in Baumstrukturen als hilfreich erwiesen. In verschiedenen Baumstrukturen lassen sich übersichtlich Abhängigkeiten von problemorientierten Fragestellungen, Lernzielhierarchien und Aufgaben darstellen. Des Weiteren kann der Lerner anhand einer Baumstruktur seine Problemlösung dokumentieren. Mit Tools, die Baumvergleiche zulassen, hätte der Lehrer ein wertvolles Tool zur Hand, mit dem es möglich wäre schnell Aussagen über den Wissensstand einzelner Lerner zu erhalten. Verknüpfungen zwischen den erstellten Baumstrukturen und weiteren Materialien ließen übersichtlich und strukturierte Sammlungen zu, die dem Lehrer helfen würden, schnell auf die Bedürfnisse der Lerner zu reagieren, und diese mit passenden Lernmaterialien zu versorgen, und die dem

Lerner bei seiner Lernorganisation und Strukturierung seines Materials nützliche Dienste erweisen würden.

Mit den oben beschriebenen Tools wäre der organisatorische Aufwand und Verwaltungsaufwand zum größten Teil abgedeckt. Damit wäre gewährleistet, dass die Planung und das Lernen an sich durch technische Möglichkeiten unterstützt wird.

Zur Kommunikation mit Lehrer und Lernern müssten die bestehenden Kommunikationstools (E-Mail, Chat, Videokonferenz, Diskussionsforen usw.) besser in die Plattformen integriert werden. Es muss schneller und einfacher möglich werden, Informationen aus dem einen Tool in ein anderes zu exportieren und diese mit den angelegten Wissensstrukturen zu verknüpfen.

Wünschenswert wäre auch eine umfassende Datenbank, die das gesamte Wissen eines Fachs enthält und ständig aktualisiert wird.

4.3 Stand der Technik

Die im Abschnitt 4.2 beschriebenen Wünsche lassen sich heute schon mit verschiedenen Tools unabhängig von einander realisieren. Problem ist hierbei, dass der Daten- und Informationsaustausch sehr mühsam ist, und damit nicht praxistauglich. Das Anlegen der Baumstrukturen mit den notwendigen Verknüpfungen ist auch schon möglich, aber es fehlen noch notwendige Hilfstools, die dieses effektiver gestalten. Die Vergleichbarkeit von Wissensbäumen, die von den Studenten erstellt werden, ist nach den Aussagen von Informatikern auch kein großes Problem, wenn geeignete Kriterien erst einmal definiert worden sind. Die Informatiker gehen sogar noch einen Schritt weiter und behaupten, dass ein handlungsorientiertes und problemorientiertes Lernszenario wie es oben beschrieben worden ist, mit Hilfe moderner Datenverarbeitungsmechanismen (DataMining) komplett automatisiert ablaufen könnte. Voraussetzung sei nur eine gut strukturierte und annähernd vollständige Planung des Lernszenarios. Die Bedenken der Didaktiker an dieser Stelle sind die ähnlichen wie die bei der Kybernetischen Didaktik, dass der Lerner zu sehr eingeschränkt wird, und dass der Lehrer keine vollständige Planung leisten kann aufgrund vieler unvorhersehbarer Faktoren.

Erste Überlegungen zielen darauf ab, diesen Sachverhalt zu überprüfen. Es können Thesen aufgestellt werden, die für den Bereich der Technik und den Naturwissenschaften gelten könnten, dass es nur eine beschränkte Menge von Lösungsmöglichkeiten gibt, um gewisse Probleme zu lösen. So dass es möglich wäre, mit Hilfe von strukturierten Wissensdatenbanken, Problemlösungsdatenbanken und des Dataminings, in den technischen und naturwissenschaftlichen Fächern, Systeme zu entwickeln, die in der Lage sind, anhand von Wissensbäumen der Studenten, den Studenten richtig zu beraten und ihn somit zur Lösung begleiten könnten. Würde sich herausstellen, dass solch ein System funktioniert, und der Aspekt der sozialen Wissensgenerierung in derartigen Lernszenarien integriert wäre, dann hätten wir ein Tool, das die Automatisierung der Vermittlung von Wissen in einem ausgesprochen hohem Maße realisieren würde.

Damit so ein System funktionieren kann, müssen aber im Vorfeld viele Regeln und Abhängigkeiten erkannt und definiert werden. Die Forschung auf diesem Gebiet würde aber die Lehre schon einen guten Schritt nach vorne bringen. Wenn der Lehrer mit Hilfe von Tools, die sowohl zur Planung der Lernszenarien als auch zur Protokollierung von Lernvorgängen geeignet sind, seine Lernszenarien begleitet, kann er anhand der ersten Auswertungen wichtige Schlüsse für sein Lernszenario finden. Erst mit den gesammelten Informationen mehrerer Lernszenarien können dann Rückschlüsse und Regeln für automatisierte Lernszenarien ermittelt werden.

5 Fazit

Die Überschrift dieses Artikels lässt sich somit mit einem klaren „NEIN“ beantworten. Die Grundüberlegungen sind zwar die gleichen geblieben, dennoch haben sich wesentliche Merkmale geändert, die einen Rückschritt nicht erkennen lassen. Man versucht zwar wieder das Lehren zu automatisieren, aber diesmal mit einer Vielzahl von Freiheitsgraden des Lernalers, dass von einer Fremdbestimmung des Lernalers nicht geredet werden darf. Es stellt sich natürlich nun die Frage, ob es wirklich möglich

sein wird, jemals die angestrebten Freiheiten des Lernalers zu realisieren und angemessen durch den Computer zu verarbeiten. Die Regeln und Wissensmengen, die nötig sind, damit der Computer die Freiheit des Lernalers zulassen kann, sind gewaltig. Oder ergeben zukünftige Forschungen, dass sich das Wissen und die Lösungsmengen zu Problemen auf eine gut verwaltbare Menge beschränken lässt?

6 Literatur

- Bader R., Jenewein K. (Hrsg.): "Didaktik der Technik zwischen Generalisierung und Spezialisierung", Frankfurt am Main, Verlag der Ges. zur Förderung arbeitsorientierter Forschung und Bildung, 2000
- Cube, F.: "Kybernetische Grundlagen des Lehrens und Lernens", Klett, Stuttgart, 1965
- Foltz, Ch.: "Lehrmaschinen", Beltz, Weinheim, 1965
- Helmar, F.: "Lehrmaschinen in kybernetischer und pädagogischer Sicht", Klett, Stuttgart/München, 1963
- Jank, Werner: "Didaktische Modelle", Cornelson Scriptor, Berlin, 2002
- Jantke P., Wittig W., Herrmann J.: "Von e-Learning bis e-Payment 2002", Tagungsband LIT' 02, Akademische Verlagsgesellschaft Aka GmbH, Berlin 2002
- Jantke P., Wittig W., Herrmann J.: "Von e-Learning bis e-Payment 2003", Tagungsband LIT' 03, Akademische Verlagsgesellschaft Aka GmbH, Berlin, 2003
- Meyer H.: "Unterrichtsmethoden I: Theorieband", Cornelson Scriptor, Berlin, 1997
- Meyer H.: "Unterrichtsmethoden II: Praxisband", Cornelson Scriptor, Berlin, 1997
- Meyer H.: "Leitfaden zur Unterrichtsvorbereitung", Cornelson Scriptor, Berlin, 2001
- Ropohl G.: "Allgemeine Technologie, Eine Systemtheorie der Technik", 2. Auflage - München, Wien: Hanser 1999
- Sekundarstufe II Gymnasium/ Gesamtschule Richtlinien und Lehrpläne MSWWF für das Fach Technik, NRW 1. Auflage 1999

Unterstützung eines didaktisch begründeten Lernens

Jürgen Wehling

Universität Duisburg-Essen, Campus Essen
Fachbereich 12, Maschinenwesen
Technologie und Didaktik der Technik TUD
Universitätsstr. 15, 45141 Essen, Germany
e-Mail: juergen.wehling@uni-essen.de

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	67
Kurzfassung.....	68
1 Problemstellung.....	68
2 Modellansatz	69
3. Multimediale Aspekte	71
4 Didaktische Aspekte	72
5 Standardisierter Content.....	75
6 Strukturierter Content	77
7 e-Learning	79
Conclusio	81
Abkürzungen.....	83
Literatur- und Linkverzeichnis.....	85

Kurzfassung

Eine Erweiterung der medialen Kompetenzen unter angemessener Berücksichtigung didaktischer Aspekte zur Unterstützung eines Lernens mit multimedialen Inhalten kann entscheidend zu einer Verbesserung der Studierfähigkeit beitragen. Dabei steht nicht nur der adäquate Umgang mit den Neuen Medien im Mittelpunkt, sondern auch deren angemessener Einsatz in Unterricht und Lehre, der unter Berücksichtigung didaktischer, methodischer und lernpsychologischer Aspekte erfolgen sollte. Z. ZT. ist das Lernen mit multimedialen Inhalten vorwiegend durch den Einsatz von Lern- und Kommunikationsplattformen und somit technologisch geprägt, jedoch schieben sich neben speziellen fachwissenschaftlichen Forderungen (*technisch-produktorientiert*) zunehmend fachdidaktische Kriterien (*pädagogisch-prozessorientiert*) in den Vordergrund. Neben der Erstellung von Content ist das Problem seiner standardisierten Strukturierung und Implementierung weiterhin ungelöst. Zusätzlich favorisieren die Betreiber von Lern- und Kommunikationsplattformen im lerntheoretischen Bereich einen nicht mehr zeitgemäßen behavioristischen Ansatz. Ein dreistufiger didaktischer Modellansatz kann dazu beitragen, die Zusammenarbeit von Technikern, Pädagogen und Organisatoren im Hinblick auf die effektive Unterstützung von e-Learning zu intensivieren. Unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit ist neben einer Vermittlung von medialer Kompetenz der durch ein adäquates e-Learning zu erreichende didaktische Mehrwert von entscheidender Bedeutung.

1 Problemstellung

Bei einer Intensivierung der informationstechnischen Grundbildung mit dem Schwerpunkt Neue Medien sind didaktische, methodische und somit auch lernzielrelevante und lernpsychologische Aspekte ausdrücklich zu berücksichtigen [1]. Ebenfalls müssen die Besonderheiten und Rahmenbedingungen dessen, was für ein Lernen mit multimedialen Inhalten relevant ist, eingeschlossen sein, d.h. jedes Fachgebiet besitzt sein spezielles Charakteristikum, das exakt beachtet werden muss. Vielen Lern- und Kommunikationsplattformen wird jedoch neben den festgeschriebenen

Mindestkriterien eine gewisse Universalität bzgl. ihrer Einsatzbereiche zugeschrieben. Die Existenz von geeignetem Content wird stillschweigend vorausgesetzt; Möglichkeiten einer Standardisierung werden nicht thematisiert.

Plattformen wie WebCT, Blackboard oder OpenUSS, um nur einige wenige zu nennen, weisen zwar den richtigen Weg, sind aber u. a. nicht universell und daher auch nicht ohne Einschränkung in jedem Fachgebiet einsetzbar: so sind z.B. WebCT und Blackboard teure, kommerziell vertriebene Produkte, während bei OpenUSS nur eine unzureichende Rechteverwaltung implementiert ist.

Die verfügbaren Medien für ein Lernen mit elektronischen Mitteln sind stark durch die Art der jeweiligen Vermittlung geprägt (CBT, WBT, LMS, etc.). So ist beispielsweise keine der auf dem Markt erhältlichen Lern- und Kommunikationsplattformen in der Lage, **alle** speziellen Ansprüche zu erfüllen.

Daraus ergibt sich die folgende Frage: *Wie lässt sich ein didaktisch begründetes Lernen mit multimedialen Inhalten unter angemessenem Einsatz der Neuen Medien unterstützen?*

2 Modellansatz

Standardisierter Content sollte in einem Pool fachspezifisch strukturiert jedem Nutzer zur Verfügung stehen und neben den Möglichkeiten einer Recherche und einer themenspezifischen Umstrukturierung ebenfalls eine Berücksichtigung fachdidaktischer Aspekte eröffnen. Auf dieser Grundlage ließen sich schließlich Inhalte vorbereiten, die den Einsatz einer Lern- und Kommunikationsplattform sinnvoll erscheinen lassen. Eine themenspezifische Umstrukturierung von Content lässt sich durch einen modularen Ansatz realisieren, wobei zusätzlich ein gestuftes Lernen mit multimedialen Inhalten dem eines Lernens durch den ausschließlichen Einsatz von Lern- und Kommunikationsplattformen vorzuziehen ist. Voraussetzung ist dabei die mediale Kompetenz des Einzelnen, die über eine Vermittlung von informations- und anwendungsspezifischen Grundlagen deutlich hinausgehen kann und damit teilweise an spezielle Charakteristika einzelner Fach-

disziplinen gebunden ist.

Im Fach Technik kann eine intensive Vermittlung von Medienkompetenz vorwiegend im informationsumsetzenden Bereich durch computergestützte Veranstaltungen erreicht werden, womit gleichzeitig eine Verbesserung der Studierfähigkeit des Faches Technik verbunden ist. In diesem Zusammenhang ist der dadurch zu erreichende didaktische Mehrwert von wesentlicher Bedeutung.

Das Fach Technik hat am universitären Standort Essen ein speziell auf seine Bedürfnisse zugeschnittenes *dreistufiges Modell* zum Lernen mit multimedialen Inhalten entwickelt, das sich mit drei voneinander abhängigen Stufen in diskursiver Form aufbauen lässt:

- Stufe 1: Standardisierte Erstellung von multimedial orientierten Objekten
- Stufe 2: Strukturiertes Ablegen von Objekten sowie neu strukturiertes Kombinieren von Objekten zu Lernobjekten (Lernmodule, Lerneinheiten, Lehrgänge)
- Stufe 3: Einsatz strukturierter Lernobjekte unter Nutzung von Lern- und Kommunikationsplattformen in Präsenzveranstaltungen

Um eine Realisierung dieses Modells auch für andere Fachdisziplinen möglich zu machen, bedarf es einer auf die jeweiligen organisatorischen und personellen Voraussetzungen abgestimmten Konzeption, die an die Erfordernisse und Gegebenheiten des jeweiligen Faches angepasst werden müsste.

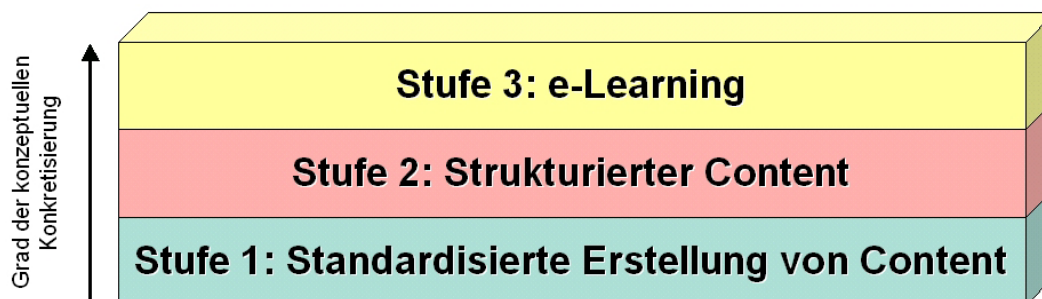


Abb. 1: Dreistufiges Modell des Lernens mit multimedialen Inhalten

Die graphische Darstellung des dreistufigen Modells (Abbildung 1) weist

durch die Angabe des **Grades der konzeptuellen Konkretisierung** auf die aufeinander aufbauenden Stufen hin, wodurch der Weg von der *standardisierten Erstellung von Content* über die Ablage und Kombination *strukturierter Contents* bis hin zu einem darauf aufbauenden Einsatz im *e-Learning* oder Blended Learning wiedergegeben wird. Auf diesem Wege kann ein didaktisch begründetes Lernen mit multimedialen Inhalten unterstützt werden.

Bevor aus diesem Modellansatz thematische Folgerungen abgeleitet werden können, ist jedoch eine Klärung der damit verbundenen Begrifflichkeiten im Rahmen der Neuen Medien notwendig.

3. Multimediale Aspekte

Der Begriff des multimedialen Lernens unter Einbeziehung der Neuen Medien erfordert eine begriffliche Definition von Multimedia als integrativen Bestandteil der Neuen Medien.

Multimedia kann im Wesentlichen durch vier Merkmale charakterisiert werden [2]:

- *Digitalisierung von Content*: Die Speicherung und Bearbeitung von auf unterschiedlichen analogen Trägern vorliegenden Daten (Ton-, Bild-, Filmmaterial, etc.) erfolgt auf der Basis digitalisierender Techniken.
- *Computerbasierte Integration von Content*: Der Computer ist als Instrumentarium der Digitalisierung von in analoger Form vorliegenden Daten integrativer Bestandteil des Arbeitens mit unterschiedlichen Medientypen, während die contentorientierte Strukturierung durch den Einsatz von Datenbanken erfolgt.
- *Multimodale und multicodeale Präsentation von Content*: Neben dem Ansprechen mehrerer wahrnehmender Sinnesorgane (multimodal) wie Sehen und Hören wird die Verwendung unterschiedlicher Zeichen- und Symbolsysteme, also die Verwendung verschiedener Formate zur Codierung und Encodierung (multicodeal) von Information verstanden.
- *Anwendergesteuerte interaktive Nutzung von Content*: Im Zusam-

menhang mit der ständigen Darstellung relevanter Objekte bieten sich Möglichkeiten einer direkten physischen Manipulation der Objekte sowie der Ausführung inkrementeller und reversibler Operationen.

Ein multimediales Lernen unter Einsatz der Neuen Medien ist eng mit Lern- und Kommunikationsplattformen zum e-Learning oder Blended Learning verbunden. Eine Lern- und Kommunikationsplattform, ganz gleich, ob es sich um ein VLE, ein IDLE oder ein LMS handelt, muss über festgeschriebene Mindestkriterien verfügen. Das sind u.a.:

- Vermeidung proprietärer Standards (durch Einsatz von Open Source Software)
- Einbindung gängiger MIME-Typen (zum Zwecke einer Standardisierung)
- Modularer Aufbau und Erweiterbarkeit (unter Berücksichtigung fachdidaktischer Aspekte)

4 Didaktische Aspekte

Neben diesen, für jede Lern- und Kommunikationsplattform festgeschriebenen Merkmalen kann ein Lernen nur unter Berücksichtigung allgemein anerkannter lernzielorientierter bzw. kompetenzorientierter und lernpsychologisch begründeter Kriterien erfolgen. Selbst unter Berücksichtigung der jüngsten Diskussionen, die eine "Lernzielorientierung"¹ für nicht mehr zeitgemäß halten und dem sog. "Selbstregulierten Lernen" auf Basis eines konstruktivistischen Ansatzes [3] eine bevorzugte Stellung zuschreiben, gibt es dennoch einige bewährte, grundsätzliche Gegebenheiten, die selbst bei einem Lernen unter Berücksichtigung der Neuen Medien ausgesprochen hilfreich sein können. Es würde zu weit führen, didaktische Schwerpunkte der Analyse und Planung auf der Grundlage der unterschiedlichen Didaktischen Modelle vorzustellen.

1 Der klassische Begriff der Lernzielorientierung ist eng mit dem Modell einer "Curricularen Didaktik" verknüpft. Der Begriff des Lernziels bleibt hierbei jedoch unangetastet.

Die deutliche Lernzielorientierung der Richtlinien² verpflichtet auch bei der Planung eines multimedialen Lernens zur Berücksichtigung entsprechender pädagogischer Intentionen. Daher soll an dieser Stelle vorwiegend ein Bezug zur "Lernzielorientierten Didaktik", deren grundlegende Bestandteile von Wolfgang Klafki in die Kritisch-konstruktive Didaktik [4] mit aufgenommen wurden, hergestellt werden. Gerade im Hinblick auf die Generierung von Learning Objects bedarf es einer eindeutigen Formulierung dessen, **was** gelernt werden soll. Dafür sollen die folgenden Begrifflichkeiten eine angemessene und überschaubare Basis darstellen:

- *Lernzielorientierung*: Dieser Begriff steht hier stellvertretend für die von Klafki formulierte "Zielorientierte Inhaltsentscheidung". Klafki spricht in diesem Zusammenhang vom Primat der Zielentscheidung [5]. Hierbei wird die Festlegung eines Themas oder einer Thematik aus der bloßen Formulierung des Gegenstandes weggerückt und mit einem für den Gegenstand relevanten Zielaspekt verbunden. Konkret bedeutet das: erst, wenn ein Gegenstand unter einer als pädagogisch relevant erachteten Fragestellung für eine Behandlung in einer Veranstaltung ausgewählt wird, wird er zum Thema. Im Begriff des Themas ist somit neben dem Gegenstand auch der Zielaspekt, unter welchem der gewählte Gegenstand behandelt wird, enthalten. Einfach gesagt: bei der Formulierung eines Themas ist neben dem **was** (Gegenstand) auch ein **warum** (Zielaspekt) notwendig!
- *Lernzieltaxonomie*: Ein lernzielorientierter Ansatz ist immer auf eine Verhaltensänderung der Zielpersonen in den Bereichen der Kognition, des Affekts und der Psychomotorik ausgerichtet [6]. In den Richtlinien des Faches Technik wird dieser implikative Zusammenhang besonders verdeutlicht durch Kompetenzbeschreibungen, wie z.B. "...Fähigkeit und Bereitschaft, Problemstellungen selbstständig...zu bearbeiten...", "...Fähigkeit und Bereitschaft, Entwicklungschancen und Einschränkungen...zu

² Hier sind die Richtlinien im allgemeinen, die des Faches Technik jedoch im besonderen gemeint.

reflektieren und zu beurteilen...", "die Fähigkeit und Bereitschaft, soziale Bindungen und Konflikte zu erfassen und zu verstehen..." [7]. Durch den Begriff der **Fähigkeit** wird die kognitive und psychomotorische Dimension angesprochen; der Begriff der **Bereitschaft** verweist auf die affektive Dimension. Hier wird deutlich, dass sich Lernziele aus diesen drei Dimensionen nicht ausschließen, sondern gegenseitig bedingen. Die hier genannten drei Dimensionen sind hierarchisch geordnet [8]:

Kognitive Dimension: Sie bezieht sich auf Denken, Wissen, Problemlösen, auf Kenntnisse und intellektuelle Fähigkeiten, wobei die Lernziele dieser Dimension nach dem Grad ihrer **Komplexität** aufsteigend hierarchisch geordnet sind: Kenntnis, Verständnis, Anwendung, Analyse, Synthese, Beurteilung.

Affektive Dimension: Hier geht es um die Veränderung von Interessenslagen, um die Bereitschaft, etwas zu tun oder zu reflektieren, um Einstellungen und Werte, sowie um die Entwicklung dauerhafter Werthaltungen. Lernziele dieser Dimension sind nach dem Grad der zu bewirkenden **Internalisation** ebenfalls aufsteigend hierarchisch geordnet: Beachten, Reagieren, Werten, Organisieren, Charakterisierung durch eine Wertstruktur.

Psychomotorische Dimension: Hiermit sind die manipulativen und psychomotorischen Fertigkeiten gemeint. Sie sind nach dem Grad der **Koordination** wiederum aufsteigend hierarchisch geordnet: Imitation, Manipulation, Präzision, Handlungsgliederung, Naturalisierung.

Insbesondere Arbeiten zur kognitiven Dimension wurden von Benjamin S. Bloom schon in den 50-er Jahren publiziert. Lernzielformulierungen in der affektiven Dimension gehen im wesentlichen auf David R. Krathwohl, die in der psychomotorischen Dimension auf J. P. Guilford zurück. Die damals entwickelte Forderung nach einer Dimensionierung und Hierarchisierung von Lernzielen ist bis heute anerkannt. Selbstverständlich ließen sich noch wesentlich mehr Kriterien anführen, die für ein effektives Lernen eine hohe Relevanz hätten, jedoch ist das eine

Aufgabe, der sich die Kommunikations- und Lernplattformen zur Verwirklichung eines e-Learnings oder Blended Learnings auch im Rahmen eines konstruktivistischen Ansatzes zunehmend widmen müssen.

- *Schwerpunktlernziel:* Durch die Angabe eines Schwerpunktlernziels erfolgt eine Konkretisierung des in der Themenformulierung enthaltenen Zielaspekts. Hiermit soll verdeutlicht werden, was über die Beschäftigung mit dem Gegenstand hinaus gelernt und als **transferierbar** bereitgestellt werden soll. Dieser Lernzuwachs kann durch die Formulierung weiterer untergeordneter Lernziele (Feinziele) legitimiert werden.

In jedem Fall ist bei einer Formulierung von Lernzielen darauf zu achten, worin der didaktische Mehrwert (Zeitökonomie, Motivation, Kommunikation, Evaluation, etc.) bei einem darauf aufbauenden e-Learning besteht, oder ob die angestrebten Lernziele nicht auch mit anderen, insbesondere traditionellen Methoden erreicht werden können.

5 Standardisierter Content

Die unabdingbare Voraussetzung für die Unterstützung eines Lernens mit multimedialen Inhalten ist die Existenz von Content. Er kann in den unterschiedlichsten Formaten vorliegen, wobei sich die Formate über den zugehörigen MIME-Typ bzw. über ihre Dateiendungen identifizieren lassen. Schon bei alleiniger Verwendung von lediglich 3 Kleinbuchstaben für eine Dateiendung ergeben sich 26^3 verschiedene Kombinationen, also weit über 17.000 verschiedene Dateiformate. Diese Vielschichtigkeit bedeutet, dass temporäre, multimediale, webbasierte, proprietäre, antiquierte und nicht standardisierte Formate enthalten sind.

Noch bis vor kurzem war es gängige Ansicht, im Rahmen der Nutzung der Neuen Medien unstrukturiert Content zu produzieren und dem Anwender, ganz gleich auf welche Weise, zur Verfügung zu stellen. Erst allmählich setzt sich die Erkenntnis durch, dass neben speziellen fachwissenschaftlichen Forderungen (*technisch-produktorientiert*) zunehmend fachdidakti-

sche Kriterien (*pädagogisch-prozessorientiert*) an Bedeutung gewinnen [9].

Dieser Umstand führt auf direktem Weg in die Diskussion einer Standardisierung bei der Entwicklung von Content. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, dass jeder zu entwickelnde Content eine sehr spezielle Zielgruppe hat, wobei zusätzlich anwendungsbezogene und lernpsychologische Aspekte mit einbezogen werden müssen. Es reicht z.B. nicht aus, ein kommerzielles Anwendungsprogramm zur Erzeugung von Simulationen (z.B. Flash) auf der Programmierenebene zu beherrschen; es muss dem Programmierer vielmehr klar sein,

- in welcher Fachdisziplin,
- bei welcher Klientel und
- unter welchem Lernziel

ein zu entwickelnder Content eingesetzt werden soll. Erst dann wird der Programmierer in der Lage sein, sinnvolle interaktive Elemente in einem multimedialen Rahmen zu programmieren. Diese Entscheidungen können jedoch nur durch einen Professionalisierungsprozess im Rahmen einer sinnvollen Zusammenarbeit von Programmierern, Fachwissenschaftlern und Fachdidaktikern bewältigt werden.

In diesem Zusammenhang sind neben den anfallenden Kosten für die Erstellung von Content noch Fragen nach dem Urheber- und Nutzungsrecht [10] zu stellen, die im Rahmen der Neuen Medien längst nicht geklärt sind. Eine Novellierung des Gesetzes zur "Regelung des Urheberrechts in der Informationsgesellschaft" verzögert sich aufgrund von Meinungsverschiedenheiten zwischen Bundestag und Bundesrat, wobei es vorwiegend um den Urheberschutz privater Normenwerke und um das Recht zur Privatkopie geht [11].

Da für viele sehr gut in Vorlesungen oder Seminaren einsetzbare Inhalte die Nutzungsrechte nicht nur über den Verlag, sondern auch von daran angeschlossenen Dienstleistungsunternehmen bis hin zum Urheber verteilt sein können, ergibt sich eine Situation, auf die kurzfristig nur in einer Form reagiert werden kann: *Jeglicher Content muss in Eigenarbeit produziert werden!*

6 Strukturierter Content

Eine sinnvolle Beschreibung von Content durch strukturierte Datensätze, um relevante Informationen auch nach langer Zeit sicher wieder zu finden, ist ein uraltes und offensichtlich immer noch nicht befriedigend gelöstes Problem. Ein Beispiel: "Mitte der 90er Jahre waren mehr als 1,2 Millionen Magnetbänder mit Daten aus 30 Jahren Raumfahrt nicht mehr nutzbar, teilweise wegen mangelnder Zuordnung zu den bisherigen Weltraummissionen und Projekten. Vom sogenannten 'NASA-Effekt' wird gesprochen – die Bänder waren nicht oder nur notdürftig beschriftet" [12]. Abgesehen von nicht ausgereiften Beschreibungsmöglichkeiten für Datensätze bedürfen die Problematiken der Interoperabilität und Portabilität ebenfalls einer langfristigen Lösung.

Content-Beschreibungen durch Metadaten bieten eine mögliche Basis zur Lösung dieser Probleme an. Für Metadaten, die den Kriterien Interoperabilität und Portabilität genügen sollen, sind jedoch sowohl Syntax als auch Semantik wichtig.

Leider existieren unterschiedlichste Konzepte für eine Implementierung von Metadaten für die verschiedensten Bereiche, wobei hier lediglich einige der wichtigsten kurz angesprochen werden sollen [13]:

- (X)HTML-Metatags³
- DCMi (Dublin Core Metatag Initiative)⁴
- RDF (Resource Description Framework)⁵
- IEEE LOM (Institute of Electrical and Electronic Engineers Learning Objects Metadata)

Keines der hier genannten Metadaten-Konzepte ist universell geeignet;

3 XHTML bietet auf der Grundlage von HTML 4.0 in Richtung XML weisende erweiterte Spezifikationen an.

4 Weitere Konzepte, wie z.B. GEM (Gateway to Educational Materials), Warwick-Framework und IMS (Instructional Managing System) verwenden alle in unterschiedlicher Komplexität, Erweiterbarkeit und Tiefe einfache Beschreibungselemente des Dublin Core.

5 Das Konzept PICS (Platform for Internet Content Selection) war ein Vorläufer des RDF und stellte einen einfachen Metadaten-Mechanismus dar, um Webinhalte zu bewerten.

alle sind auf bestimmte Einsatzgebiete zugeschnitten:

(X)HTML-Metatags liefern eine Metadaten-Struktur, die zwar von den meisten internetbasierten Suchmaschinen indexiert wird, aber für eine tiefgehende Beschreibung von Content in Form von Lernobjekten unzureichend ist. Ein Ausweg bietet sich hier über eine Verwendung von XML an. Leider ist XML kompliziert und kann keine Webseiten darstellen, sondern lediglich deren gewünschte Grundstruktur beschreiben, wobei die endgültige Umsetzung durch HTML-Derivate, StyleSheets, Skriptsprachen und externe Dateien erfolgen muss.

Die *DCMI* [14] liefert einen Set von 15 Basiselementen zur strukturierten Beschreibung von Objekten. Die Einbindung in HTML erfolgt mit Hilfe von Metatags, die in XHTML oder XML unter Einsatz von RDF. Der Beschreibungssatz nach Dublin Core zeichnet sich durch Einfachheit, durch semantische Kompatibilität, durch internationale Übereinstimmung sowie durch freie Erweiterbarkeit und zukunftsweisende Kompatibilität mit RDF aus. Er liefert standardisierte semantische Informationen über digitalisierte Inhalte. Die Konventionen nach DCMI werden vom W3C vollständig unterstützt, wobei diese im RFC 2413 sowie im RFC 2731 grundsätzlich beschrieben werden. Das IEEE LTSC spezifiziert diesen Zusammenhang.

Das *RDF* [15] erlaubt Interoperabilität zwischen verschiedenen web-basierten Anwendungen, wobei ein Austausch von Metadaten erfolgt. Primäres Entwicklungsziel des RDF war es, Semantiken für eine datengestützte Verarbeitung zur Verfügung zu stellen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass RDF selbst keine syntaktische Konzeption für Metadaten definiert und auch nicht durch eine XML-DTD definiert ist. RDF ist ausschließlich durch eine EBNF definiert.

Der vom *IEEE LTSC* spezifizierte und in der Normung IEEE 1484.12 [16] der LOM Working Group vorgeschlagene Standard liefert zwar umfassende Ansatzpunkte für eine systematische Strukturierung von Objekten, ist aber ausgesprochen komplex und bietet kein allgemein akzeptiertes Beschreibungsformat für multimedial ausgerichtete Elemente.

Zusätzlich kann generell hervorgehoben werden, "dass der Austausch, das Sharing von Learning Objects zwischen den Plattformen auf der Basis von Standards ein zentrales und in vielen Fällen auch ungelöstes Problem

darstellt" [17]. Neben Ansätzen auf Basis des SCORM-Referenzmodells, existieren mittlerweile auch Ansätze auf XML-Basis [18], um Austauschbarkeit und Wiederverwendbarkeit von Learning Objects zu gewährleisten.

7 e-Learning

Wie bereits unter Punkt 5 erwähnt, setzt ein e-Learning oder Blended Learning eine intensive Auseinandersetzung sowohl auf der *technisch-produktorientierten* als auch auf der *pädagogisch-prozessorientierten* Ebene voraus, um zu einer angemessenen Umsetzung der angestrebten Ziele zu gelangen.

Die *technisch-produktorientierte* Ebene bezieht sich auf die technisch relevante, umsetzbare und administrative Seite des e-Learning. Neben der einfachen Frage, welche Kommunikations- und Lernplattform geeigneterweise zu wählen ist, steht die Frage der Hard- und Software im Vordergrund.

Damit sind entsprechend hohe Anforderungen verbunden:

- Die *Hardware-Seite* verlangt einen permanent zu erreichenden, stabil arbeitenden Netz-Rechner auf ausfallsicherer Basis (Redundanzsystem).
- Die *Software-Seite* erwartet ein stabil arbeitendes Betriebssystem mit effizienter Rechteverwaltung und leistungsfähigem Webserver (UNIX oder Linux, Apache).

So hat sich in der Vergangenheit im Fach Technik gezeigt, dass eine dezentrale Installation einer Lern- und Kommunikationsplattform einer zentralen schon aus Gründen kurzer Administrationswege und schneller Eingriffsmöglichkeiten zu bevorzugen ist. Dabei sind sowohl Aspekte der Hardware bzgl. einer Ausfallsicherheit als auch der Software bzgl. einer Aktualisierung zu berücksichtigen. Hier sind gute bis sehr gute Kenntnisse im Bereich der Rechner-Hardware und des jeweils genutzten Betriebssystems sowie der gerade verwendeten Lern- und Kommunikationsplattform erforderlich. Eine derart umfassende Administration erfordert eine intensive Auseinandersetzung mit dem jeweiligen Rechnersystem und ist nur durch eine entsprechend hohe mediale Kompetenz zu leisten.

Auf der *pädagogisch-prozessorientierten* Ebene ist der Begriff des e-Learning untrennbar mit dem Begriff des e-Teaching verbunden: beides lässt sich zur Begriffsformulierung des e-Education verschmelzen. Unter Berücksichtigung, dass hierbei jedoch nicht nur die technische Komponente eine tragende Rolle spielt, sondern auch das Individuum an sich, ist es eigentlich richtiger von einem "Hybriden Lernen" oder eben vom Blended Learning zu sprechen, d.h. ein e-Learning stellt eine methodische Variante bzw. eine ergänzende Komponente im individuellen Prozess des Lernens dar, die, entsprechend eingesetzt, das Lernen zu einem zielgerichteten Vorgang macht. Das Modell des Selbstgesteuerten Lernens ist damit eng verbunden, jedoch mit Vorsicht zu betrachten, da kognitions- und experimentalphyschologische Untersuchungen gezeigt haben, dass der Lerner hierbei oft überfordert wird [19].

Versteht man das e-Learning als übergeordneten Begriff für softwaregestütztes Lernen, so muss nicht notwendigerweise der Computer im Mittelpunkt dieser Lernform stehen. Auf jeden Fall ist mit einem e-Learning ein Lernen möglich, das sowohl orts- als auch zeitunabhängig ist.

Zahlreiche Messen, internationale Kongresse, Seminare und Workshops beschäftigen sich mit der zentralen Thematik des Einsatzes der Neuen Medien und eines damit verbundenen e-Learning in der Lehre (ICTE [20], PATT [21], LIT [22], TERC [23]). Die Quintessence dieser Veranstaltungen lässt sich in einem Satz formulieren und beschreibt die allgemeine Situation des e-Learning: "Beim Streit, ob bei der Entwicklung von Lerntechnologien der Technik oder der Pädagogik das Primat gebühre, hatten die Produzenten übersehen, dass Lernen ein sozialer Prozess ist, zu dem Austausch und Betreuung ebenso gehören, wie Lernziele und die Kontrolle, ob sie erreicht wurden" [24].

An dieser Stelle wird deutlich, dass sich hinter jeder Kommunikations- und Lernplattform ein organisations- und lerntheoretisches Modell verbirgt, das seinen Entwicklern und Nutzern nur in den wenigsten Fällen bewusst ist. Die klassische Lehre setzt oft nur einen minimalen Aufwand voraus, während die Schaffung von Inhalten für ein e-Learning ein Expertenteam erfordert. Entscheidend ist jedoch auch hier neben dem Fachwissen die didaktische Konzeption.

Besonders in der akademischen Ausbildung, die eine Mischung aus Präsenzveranstaltungen und virtueller Lehre darstellt, kann weitestgehend auf eine Erstellung aufwendiger Medien verzichtet werden. Es hat sich herausgestellt, dass große Stoffmengen aus Gründen der Zeitökonomie vorwiegend über das Medium Papier akzeptiert werden, während Spezialthemen und kürzere Vorträge multimedial und interaktiv angenommen werden [25].

Das vorgenannte dreistufige Modell (standardisierte Erstellung von Content, strukturierter Content, e-Learning) hat sich am universitären Standort Essen im Fach TUD bewährt. Die mit diesem Modell verbundene didaktische Konzeption für ein Lernen mit multimedialen Inhalten hat dazu beigetragen, nicht ausschließlich fachwissenschaftliche Inhalte zu hinterfragen, sondern neben Problemen der Standardisierung und Strukturierung zusätzlich fachdidaktische Fragestellungen zu thematisieren.

Der Erfolg des vorgenannten Modells wurde durch eine systematische Umsetzung des Vorgenannten möglich. Auf der Basis eines L.A.M.P.-Ansatzes wurde eine Multimediadatenbank mit integrierter Entwicklungsumgebung aufgebaut und so die Stufe 2 des vorgenannten Modells umgesetzt. Durch die Arbeit mit der Multimediadatenbank (MMDB-TU) werden fachdidaktische Aspekte multimedialer Inhalte akzentuiert und vom jeweiligen Nutzer eingefordert. Durch die Exportfunktion von Learning Objects wird eine Schnittstelle für ein anschließendes e-Learning im Rahmen einer Lern- und Kommunikationsplattform zur Verfügung gestellt.

Die Lern- und Kommunikationsplattform ILIAS wird mittlerweile auf Anraten des Faches TUD am universitären Standort Essen eingesetzt und zentral durch das Hochschulrechenzentrum betreut.

Conclusio

Die standardisierte Erstellung von Content erfolgt unter Berücksichtigung geltender Urheber- und Nutzungsrechte in Eigenarbeit. Hier muss eine notwendige interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Technikern, Pädagogen und Organisatoren erfolgen. Im Hinblick auf Interoperabilität ist die Implementierung standardisierter Elemente (MIME-Typs) zu beachten.

Es bieten sich Ansatzpunkte, schon existierende multimedial orientierte Elemente auf der Grundlage der DCMI im W3 zu veröffentlichen, da DCMI als eine klassifizierende Beschreibung semantischer Informationen über das W3C standardisiert wurde. In diesem Zusammenhang sollte gerade unter Berücksichtigung von Portabilität vorerst ein Rückgriff auf bewährte Auszeichnungssprachen wie HTML oder XHTML erfolgen. XHTML kann dabei den Weg für den späteren Einsatz von XML und RDF vorbereiten. Diese Stufe setzt zusätzlich eine deutlich intensivere Auseinandersetzung mit pädagogischen und lernpsychologischen Intentionen im Rahmen einer lernzielorientierten Didaktik (Lernzielorientierung, Lernzieltaxonomie, Schwerpunktlernziel) voraus.

Die teilweise schon weiter oben angesprochene Betrachtung ausgewählter Lernplattformen wie Blackboard oder WebCT offenbarte den kommerziellen Hintergrund der Betreiber. Für kleine, universitäre Bereiche, die sich einem e-Learning verschreiben wollen, sind diese Produkte eher ungeeignet. Die Open-Source-Gemeinschaft bietet jedoch alternative Lernplattformen wie z.B. ILIAS oder OpenUSS an, wobei anzumerken ist, dass diese Produkte, wie die Erfahrung zeigt, oft über einen besseren und schnelleren Support bei Problemen verfügen, als ihre kommerziellen Komplementäre. Anzumerken ist, dass eine Entscheidung zugunsten des LMS ILIAS leicht fällt, da OpenUSS, wie schon erwähnt, nur über eine unzureichende Rechtevergabe verfügt. Außerdem orientiert sich ILIAS an Metadaten-Standards, wobei bislang u. a. die Vorgaben von DCMI und IMS berücksichtigt wurden.

Abkürzungen

CBT:	Computer Based Training
DCMI:	Dublin Core Metadata Initiative
DTD:	Document Type Definition
EBNF:	Extended Backus-Naur Form
GEM:	Gateway to Educational Materials
HTML:	Hypertext Markup Language
ICTE:	International Conference on Technology and Education
IDLE:	Integrated Distributed Learning Environment
IEEE:	Institute of Electrical and Electronic Engineers, USA
ILIAS:	Integrated Learning-, Information-, and work cooperAtion-System
IMS:	Instructional Managing System
L.A.M.P.:	Linux, Apache, MySQL, PHP/Perl
LIT:	Leipziger Informatiktage
LMS:	Learning Management System
LOM:	Learning Objects Metadata
LTSC:	Learning Technology Standards Committee
MIME:	Multipurpose Internet Mail Extensions
MMDB-TU:	MultiMediaDatenBank für den TechnikUnterricht
NASA:	National Aeronautics and Space Administration
OpenUSS:	Open University Support System
PATT:	Pupils' Attitude Towards Technology
Perl:	Practical Extraction and Report Language
PHP:	PHP Hypertext Preprocessor
PICS:	Platform for Internet Content Selection
RDF:	Resource Description Framework
RFC:	Request for Comments
SCORM:	Sharable Content Object Reference Model
SQL:	Structured Query Language
TERC:	Technology Education Research Conference
TUD:	Technologie und Didaktik der Technik an der

	Universität Duisburg-Essen, Campus Essen
URI:	Universal Resource Identifier
VLE:	Virtual Learning Environment
W3:	World Wide Web
W3C:	World Wide Web Consortium
WBT:	Web Based Training
XHTML:	Extensible Hypertext Markup Language
XML:	Extensible Markup Language

Literatur- und Linkverzeichnis

- [1] Aufenanger, S.: Lernen mit neuen Medien – Mehr Wissen und bessere Bildung, Vortrag: education quality forum, Vortragsreihe: Wirkungen und Wirksamkeit Neuer Medien in der Bildung, 21./22.11.2002, *pdf-Dokument*: [http://www.erzwiss.uni-hamburg.de/Personal/Aufenanger/Vortraege/Lernen mit neuen Medien Dortmund_Handzettel.pdf](http://www.erzwiss.uni-hamburg.de/Personal/Aufenanger/Vortraege/Lernen_mit_neuen_Medien_Dortmund_Handzettel.pdf), referenziert: 09.02.2003
- [2] Blumstengel, A.: Entwicklung hypermedialer Lernsysteme, Berlin, Wissenschaftlicher Verlag Berlin, 1998, ISBN: 3-932089-13-8
- [3] Siebert, H.: Pädagogischer Konstruktivismus, 2. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Unterschleißheim/München, Luchterhand, 2003, ISBN: 3-472-05317-8
- [4] Klafki, W.: Studien zur Bildungstheorie und Didaktik (Book on Demand), Basel, Beltz Verlag, 1995, ISBN: 3-4071-8092-6
- [5] Dohnke, H.: Lernziele, Studienseminar Sek II Recklinghausen, *Webpage*: <http://www.learn-line.nrw.de/angebote/lakonkret/>, referenziert: 16.02.2003
- [6] Mager, R. F.: Lernziele und Unterricht, Weinheim, Beltz Verlag, 1994, ISBN: 3-4072-5156-4
- [7] Technik, Sekundarstufe II, Gymnasium/Gesamtschule, Richtlinien und Lehrpläne, Nr. 4726, Frechen, Ritterbach Verlag, 1999, ISBN: 3-89314-629-6, S. 6ff
- [8] Bloom, B. S./ Krathwohl, D. R.: Taxonomy of Educational Objectives, Boston, Addison-Wesley Verlag, 1984, ISBN: 0-5822-8010-9
- [9] Baumgartner, P./ Häfele, H./ Maier-Häfele M.: E-Learning: Didaktische und technische Grundlagen, Sonderdruck, Perg: CD Austria Verlags- und Handelsgesellschaft mbH, 2002; als *pdf-Dokument*: http://iol3.uibk.ac.at:8080/filer/peterManilaWebsite/peter/material/e-learning_sonderheft.pdf, referenziert: 19.02.2003
- [10] Update-Ratgeber Multimediarrecht für die Hochschulpraxis, Ministerium für Schule, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-

Westfalen, Völklinger Straße 49, 40221 Düsseldorf, Tel.: +49 211 89603, Fax: +49 211 8964514

- [11] Institut für Urheber- und Medienrecht e.V., Verabschiedung der Urheberrechtsreform verzögert sich weiter, München, *Webpage*: <http://www.urheberrecht.org/news/?id=1295&w=&p=1>, referenziert: 25.05.2003
- [12] Rathje, U.: Technisches Konzept für die Datenarchivierung im Bundesarchiv, in: Der Archivar, Mitteilungsblatt für deutsches Archivwesen, Ausgabe 05/2002, Heft 2, Düsseldorf, Nordrhein-Westfälischen Hauptstaatsarchiv, 2002, ISSN: 0003-9500
- [13] Holzinger, A.: Interoperabilität und Metadaten, Workshop am 2. Business Meeting "Forum Neue Medien", Wien, 2001, *pdf-Dokument*: <http://serverprojekt.fh-joanneum.at/sp/thema/meta/metadaten.pdf>, referenziert: 20.02.2003
- [14] Dublin Core Metadata Initiative, *Website*: <http://dublincore.org>, referenziert: 20.02.2003
- [15] WorldWideWeb Consortium: Ressource Description Framework (RDF). *Webpage*: <http://www.w3.org/RDF/>, referenziert: 20.02.2003
- [16] Institute of Electrical and Electronic Engineers, Learning Technology Standards Committee, IEEE 1484.12 LOM-Working Group, *Webpage*: <http://ltsc.ieee.org/wg12/index.html>, referenziert: 26.03.2003
- [17] Interoperabilität und Metadaten, Themenworkshop am Wirtschaftsförderungsinstitut, Wien, 2001, *pdf-Dokument*: <http://serverprojekt.fh-joanneum.at/sp/thema/meta/metadat-wsp.pdf>, referenziert: 14.07.2003, III
- [18] Finsterle, L./ Rotard, M.: Mit konventionellen Autorensystemen zum E-Learning Portal, in: Klaus P. Jantke, Wolfgang S. Wittig, Jörg Herrmann (Hrsg.): Von e-Learning bis e-Payment, Berlin 2002, Akademische Verlagsgesellschaft, AKA, ISBN 3-89838-033-5, S. 111-121

- [19] Weinert, F. E. (Hrsg.): Enzyklopädie der Psychologie, Band 3, Psychologie des Unterrichts und der Schule, Göttingen, Hogrefe Verlag, 1997, ISBN: 3-8017-0539-0
- [20] Wehling, J.: Lehrerausbildung für das Fach Technik im Gymnasium im Bereich "Informationstechnologie", in: Technische Bildung, Ansätze und Perspektiven, 1. Auflage, Frankfurt am Main, Lang Verlag, 2002, ISBN 3-631-38548-X, S. 261-266
- [21] Wehling, J./ Haupt, W.: Data structuring of online-based courses for technology education, PATT-12 (Pupils' Attitude Towards Technology) conference for Optimal Use of Resources in Technology Education, Kapstadt, Südafrika, Beute (Hrsg.), 2001
- [22] Langkau, T./ Rudolph, C./ Wehling, J./ Haupt, W.: Multimediales Lernen im Fach Technologie und Didaktik der Technik, in: Klaus P. Jantke, Wolfgang S. Wittig, Jörg Herrmann (Hrsg.): Von e-Learning bis e-Payment, Berlin 2002, Akademische Verlagsgesellschaft, AKA, ISBN 3-89838-033-5, S. 276-289
- [23] Wehling, J./ Haupt, W.: Multimedia in Technology Teacher Education, in: Learning in Technology Education: Challenges for the 21st century, Volume 2, Gold Coast, Queensland, Australia, Centre for Technology Education Research, Griffith University, 2002, ISBN: 0-909291-74-8
- [24] Schneller, A.: E-Learning tritt auf der Stelle, in: c't, Magazin für Computertechnik, Ausgabe 05/2003, Hannover, Heise Verlag, 2003, ISSN: 0724-8679
- [25] FH Joanneum, Serverprojekt 2002, Newsletter August 2002 – Neue Medien in der Lehre, *pdf-Dokument*: <http://serverprojekt.fh-joanneum.at/noflash/new/archiv/august2002.pdf>, referenziert: 25.02.2003

Konkretisierung eines modularen Ansatzes

Jürgen Wehling

Universität Duisburg-Essen, Campus Essen

Fachbereich 12, Maschinenwesen

Technologie und Didaktik der Technik TUD

Universitätsstr. 15, 45141 Essen, Germany

e-Mail: juergen.wehling@uni-essen.de

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	89
Kurzfassung	90
1 Intention	90
2 Modularer Ansatz	91
3 Konkretisierung	93
4 Nutzerschnittstelle MMDB-TU	94
5 Nutzerschnittstelle INTEGER	95
6 Bewertbarkeit	98
Screenshots MMDB-TU / INTEGER	100
Zusammenfassung	102
Abkürzungen	104
Literatur- und Linkverzeichnis	105

Kurzfassung

Eine datenbankbasierte Entwicklungsumgebung bietet auf der Grundlage einer integrierten Entwicklungsumgebung einen möglichen Ansatz, um Lernmodule für ein e-Learning zu erzeugen. Die Basis hierfür bilden einfache Objekte (Texte, Bilder, Animationen, Videos, etc.), die in strukturierter Form zur Verfügung stehen. Sie lassen sich über diese Entwicklungsumgebung zu Lernmodulen mit neuen Schwerpunktsetzungen zusammenführen und wieder in eine Datenbank zurückschreiben. So entstehen Lernmodule höherer Ordnung, die aufgrund ihrer modularen Struktur äußerst flexibel handhabbar sind. Diese Lernmodule lassen sich schließlich für ein e-Learning in Lernplattformen einsetzen.

1 Intention

Im Rahmen der internetrelevanten Technologien wird der Bereich Multimedia immer stärker akzentuiert. Um die Neuen Medien allerdings sinnvoll einzusetzen, ist eine Erweiterung der Medienkompetenz bei all denen, die mit diesen Medien umgehen wollen, unumgänglich notwendig. Diese Erweiterung der Medienkompetenz muss auf der Basis einer informationstechnischen Grundbildung erfolgen.

Der Widerspruch, dass nicht jeder ein Experte auf allen Gebieten ist, aber für jedes Gebiet ein Experte gefordert wird, lässt sich nur dadurch auflösen, dass allen Beteiligten die Möglichkeit geboten wird, ihre Inhalte über einfache und verständliche Schnittstellen in strukturierter Form zur Verfügung zu stellen. Dann sollte jeder potentielle Anwender mit einer informationstechnischen Grundbildung, auch ohne spezielle Vorkenntnisse, in der Lage sein, diese Schnittstelle zu nutzen.

Solche Schnittstellen sind durch einen modularen Ansatz realisiert, wobei eine datenbankbasierte Entwicklungsumgebung eine komfortable Möglichkeit bietet, u.a. neue Lernmodule mit anderen Schwerpunktsetzungen zu erzeugen. Diese Entwicklungsumgebung bietet somit ein hohes Maß an Flexibilität im Umgang mit den Neuen Medien, und kann Inhalte, die systematisch mit Hilfe von Meta-Daten geordnet sind, unter neuen Schwerpunktsetzungen strukturiert zusammenstellen.

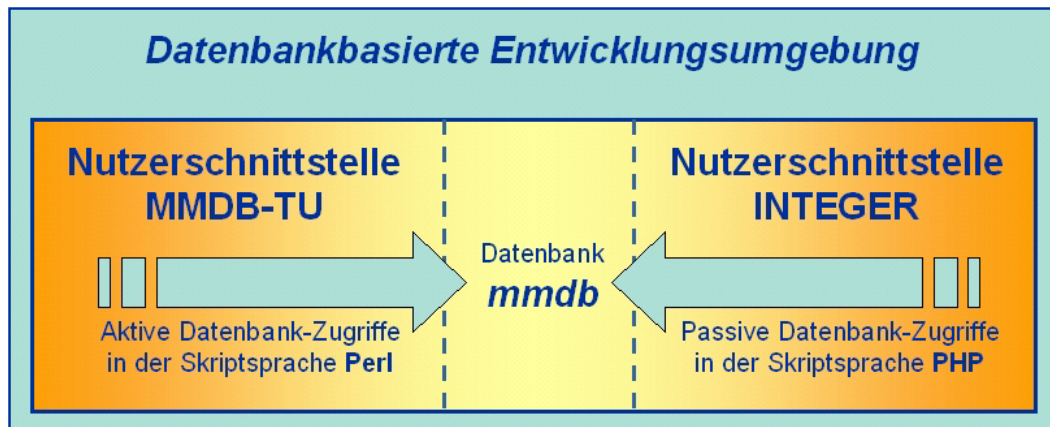


Abb. 1: Nutzerschnittstellen MMDB-TU und INTEGER

2 Modularer Ansatz

Dieser o.g. modulare Ansatz ist durch verschiedene Projekte im Fach Technologie und Didaktik der Technik TUD im Rahmen der Techniklehrrausbildung [4] realisiert worden. Hierbei geht es im Wesentlichen um eine Entwicklung von Lehr- und Lernmodulen für dieses Fach. [5] Der Begriff des Moduls ist dabei folgendermaßen definiert:

Ein Modul besteht aus wenigstens zwei Objekten, die zu einer thematisch zusammenhängenden Einheit gefügt sind, wobei ein Objekt eine kleinste, nicht mehr weiter unterteilbare, zusammenhängende Einheit (z.B. ein Bild, ein thematisch geschlossener Text, ein Applet, eine Animation, etc.) darstellt. Module liegen ausschließlich im XHTML-Format vor.

Objekte/Module werden grundsätzlich durch Meta-Angaben beschrieben und über die Nutzerschnittstelle MMDB-TU (MultiMediaDatenBank für den TechnikUnterricht) in die Datenbank *mmdb* eingetragen. Hierbei bildet die Grundlage für eine Klassifizierung die DCMI (Metatag Initiative Dublin Core [6]). Ihr Ansatz orientiert sich am RFC (Request for Comment [7]) Nr. 2731. Die Konventionen der DCMI werden ausdrücklich vom W3C (World Wide Web Consortium [8]) unterstützt. DCMI liefert einen grundlegenden Set von 15 Meta-Elementen, um ein Auffinden von so klassifizierten Daten zu vereinfachen. Diese 15 Basis-Elemente (*DC.Title*, *DC.Creator*, *DC.Subject*, *DC.Description*, *DC.Publisher*, *DC.Contributor*, *DC.Date*, *DC.Type*, *DC.Format*, *DC.Identifier*, *DC.Source*, *DC.Language*,

DC.Relation, *DC.Coverage* und *DC.Rights*) müssen in Form von Meta-Daten mit XHTML-Dokumenten verbunden werden. Für eine vollständige Klassifizierung sind neben den genannten 15 Basis-Elementen noch weitere Element-Verfeinerungen zu berücksichtigen. U.a. sind das: *DC.Creator.Email*, *DC.Subject.Keywords*, *DC.Relation.IsPartOf*, *DC.Relation.References.Attributes*, *DC.Relation.References.Functions* und *DC.Relation.References.Fields*. Die drei letztgenannten Element-Verfeinerungen tragen der Konzeption von Dublin Core Rechnung, die es erlaubt, selbst entwickelte Elemente zu verwenden, um spezielle Informationen zu integrieren.

Ein Modul verfügt über eine technikspezifische Erweiterung, die u.a. eine fachwissenschaftliche Einordnung in technikspezifische und ingenieurwissenschaftliche Gebiete erlaubt.

Diese technikspezifisch erweiterte Klassifizierung folgt der Systematik technischer Sachsysteme nach G. Ropohl [9]. Neben den allgemeinen Ordnungskriterien (Attributen) wie Stoff, Energie und Information sind zusätzlich systemspezifische Ergänzungen (Funktionen) möglich: Wandlung, Transport und Speicherung. Die daraus resultierende Attribute-Funktionen-Matrix beschreibt vier Anwendungsfelder, die eine genauere Klassifizierung der Angaben erlauben. Diese Anwendungsfelder heißen: Versorgung und Entsorgung, Transport und Verkehr, Information und Kommunikation, Automation. So lässt sich beispielsweise die Thematik "Informationsübertragung mit Lichtwellenleitern" [10] im Anwendungsfeld Information und Kommunikation finden, wobei dem Attribut Information die Funktion Transport zugeordnet ist.

Die MMDB-TU ist auf Grundlage dieses modularen Ansatzes konzipiert worden und nimmt Daten nur in streng strukturierter Form auf. Sie ist eine speziell für die Techniklehrausbildung ausgerichtete Nutzerschnittstelle für den interaktiven Umgang mit multimedialen Inhalten. Die Basis der MMDB-TU ist die Datenbank *mmdb* durch einen L.A.M.P.-Ansatz (Linux, Apache, MySQL, PHP) realisiert.

3 Konkretisierung

Der Ansatz nach L.A.M.P. basiert konsequent auf Open-Source-Produkten, die als freie Software verfügbar sind. Die weite Verbreitung dieses Ansatzes ist in der Umsetzung von Webanwendungen im professionellen Bereich durch ausfallsichere Webserver/Datenbankserver/Fileservers begründet. Solche Systeme bilden die Basis für einen gezielten Einsatz von PHP und MySQL in diesem Bereich. Die Skriptsprache Perl wird zusätzlich, nicht nur wegen ihres modularen Aufbaus, sondern auch wegen einer gewollten Trennung von Code und Layout, für administrative Zwecke sowie zur Generierung dynamischer Webseiten eingesetzt. So wird beispielsweise jede authentifizierte Eintragung/Änderung von Objekten/Modulen in die Datenbank *mmdb*, sowie deren Bestätigung/Bewertung durch die Datenbank *mmdb* ausschließlich durch Perl-Skripte realisiert.

Objekte mit zugehörigen Beschreibungssätzen als gepackte Datei (zip-Format) lassen sich auf systemadministrativer Ebene durch ein Perlskript parsen und so automatisch in die MMDB-TU einlesen.

Einfache Schlüsselwort-Abfragen sowie deren logische Verknüpfungen werden durch den Einsatz von PHP realisiert. PHP ist in diesem Fall die leichter zu handhabende Programmiersprache, um mit dort bereits implementierten MySQL-Befehlen die Datenbank *mmdb* gezielt anzusprechen. Eine Schlüsselwort-Abfrage generiert eine Ergebnis-Seite von Objekten/Modulen, die durch Vorgaben des Anfragenden geordnet wiedergegeben werden kann, z.B. nach Attributen, Funktionen, Gewichtung der Schlüsselwörter in der Häufigkeit des Auftretens u.s.w.

Ebenfalls durch PHP gesteuert lassen sich aus den Ergebnissen Module mit einem neuen thematischen Schwerpunkt zusammensetzen und online betrachten.

Perlskripte sorgen schließlich dafür, dass Module unter neuen Schwerpunktsetzungen wieder in die Datenbank *mmdb* zurückgeschrieben bzw. dem Nutzer als Attachment einer e-Mail zugestellt werden.

Fast alle Webseiten (seien sie in Perl oder in PHP realisiert) wurden mit JavaScript-Elementen versehen, um dem Nutzer eine möglichst hohe Effizienz im Umgang mit dem System zu bieten. Insbesondere wurde diese Sprache für eine Implementierung von Hilfe-Funktionen, Informations-

fenstern sowie für die Generierung von Templates eingesetzt.

Im Mai 2001 wurde ein Rechner unter Linux mit den Funktionen Webserver, Datenbankserver und Fileserver basierend auf einem Raid-System aufgesetzt. Seit November 2001 ist er unter den URI <http://www.mmdb-tu.de> und <http://www.integer-tu.de> für registrierte User erreichbar.

4 Nutzerschnittstelle MMDB-TU

Jedes in die Datenbank *mmdb* eingetragene Objekt, ganz gleich, um welches Format es sich handelt, muss durch einen Datensatz nach DCMI beschrieben sein. Die Nutzerschnittstelle MMDB-TU stellt Templates und verschiedene Eingabemasken zur Verfügung, um den Anwender sachgerecht anzuleiten. Es besteht die Möglichkeit, komplette XHTML-Dokumente mit im Header eingefügtem DCMI-Datensatz zu generieren, oder auch Datensätze nach RDF (Resource Description Framework [11]) zu erzeugen, wobei der Header der XHTML-Datei dann auf einen externen RDF-basierten Beschreibungssatz nach DCMI verweist.

Der Anwender selbst ist verantwortlich für die Eintragung eines Datensatzes, der das entsprechende Objekt so prägnant wie möglich und so ausführlich wie nötig beschreibt. Das Objekt wird ausschließlich auf der Basis dieser Angaben in die MMDB-TU eingetragen. Änderungen an den eingetragenen Objektdaten sind jederzeit möglich. Zusätzlich ist eine Hilfefunktion implementiert, die für die Eintragung von Objekten und die Formulierung der Basiselemente nach DCMI ausführliche Beispiele und Beschreibungen bereithält. Z.Zt. (Stand April 2003) lassen sich folgende Dateiformate in die Datenbank *mmdb* eintragen: htm/html, txt, jpg, gif, class und swf. In der nächsten Zeit ist eine schrittweise Erweiterung durch die Dateiformate wav, und mpg/mpeg geplant. Weitere Formate folgen auf Anforderung durch die User-Community.

Jedes eingetragene Objekt bekommt neben einem Namen eine eindeutige Objekt-ID zugewiesen. Über alle Eintragungen wird sowohl der jeweilige Anwender als auch der Systemadministrator der Datenbank *mmdb* via e-Mail informiert. Jeder Anwender hat die Möglichkeit, seine eingetragenen Objekte/Module über seinen nutzerspezifischen, passwortgeschützten

Zugang zu administrieren. Eine SSL-Unterstützung für solche Operationen ist geplant.

Einmal eingetragene Objekte lassen sich durch die Nutzerschnittstelle INTEGER (Integrierte Entwicklungsumgebung für eine Generierung von Lernmodulen, Lerneinheiten und Lehrgängen) zu Modulen zusammenfügen, wobei unterschiedliche oder auch komplett neue Schwerpunktsetzungen möglich sind.

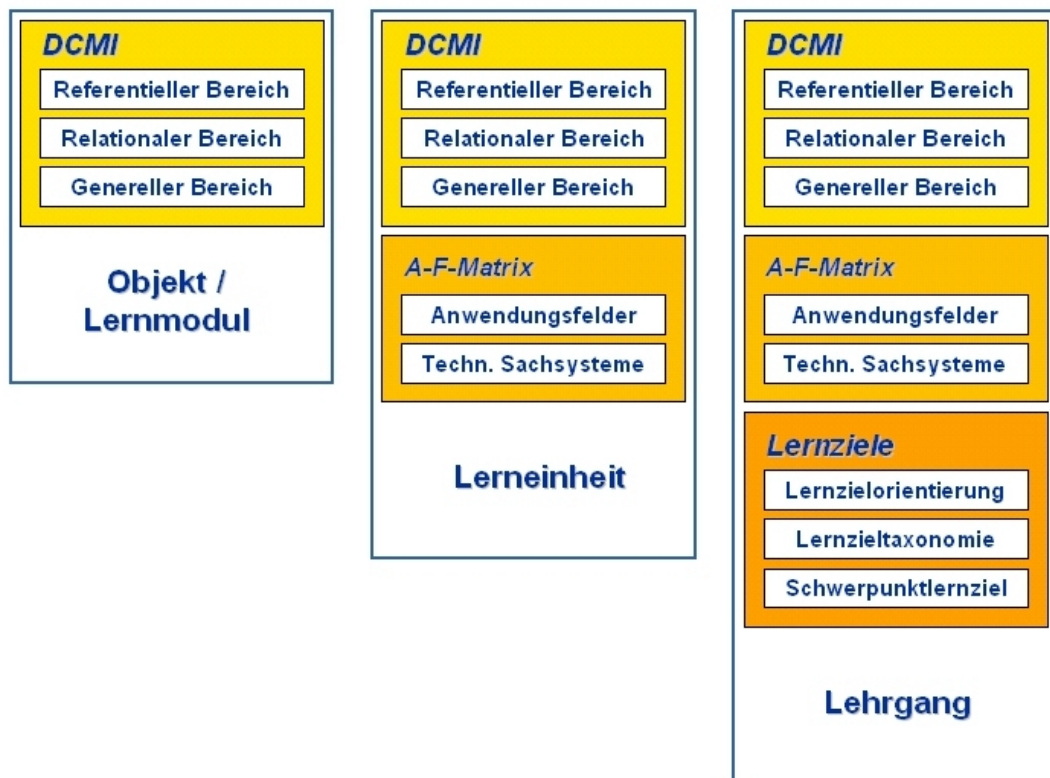


Abb. 2: Modularer Aufbau (aktiver Zugriff) Eintragung von Objekten / Modulen

5 Nutzerschnittstelle INTEGER

Die Nutzerschnittstelle INTEGER enthält eine speziell für die Datenbank *mmdb* programmierte Suchmaschine. Hierbei werden eins oder mehrere Schlüsselwörter abgefragt, die durch logische Verknüpfungen miteinander verbunden sein können. Diese Abfrage kann u.a. durch vorher gewählte Elemente aus der Attribute-Funktionen-Matrix eingegrenzt werden.

Ausgehend von den Suchergebnissen bietet sich nunmehr die Möglichkeit, aus existierenden Objekten/Modulen sowohl Module einfacher als auch

höherer Ordnung aufzubauen. Das einfachste Modul (Modul der Basisklasse) besteht aus wenigstens zwei Objekten. Ein solches Modul wird im Folgenden als Lernmodul bezeichnet und kann unter einem neuen Beschreibungssatz nach DCMI wieder in die Datenbank *mmdb* eintragen werden.

Bei einer Generierung von Modulen kann der Anwender selbst entscheiden, welche Art von Modul erzeugt werden soll. Hier wird im Wesentlichen zwischen Lernmodulen, Lerneinheiten und Lehrgängen unterschieden.

Lernmodule: Bei der Generierung eines Lernmoduls lassen sich beliebig viele Objekte unabhängig vom angestrebten Themenschwerpunkt kombinieren.

Ein Lernmodul (Modul der Basisklasse) besteht aus wenigstens zwei Objekten. Es wird aus einer thematisch ungewichteten Liste, die eine Anfrage an die Datenbank *mmdb* als Ergebnis einer reinen Recherche wiedergibt, generiert. Beim Speichern in der Datenbank *mmdb* muss ein neuer Datensatz nach DCMI erstellt werden.

Lerneinheiten: Bei der Generierung einer Lerneinheit werden thematisch stark verwandte und somit in sich geschlossene Inhalte erzeugt.

Eine Lerneinheit (Modul der Oberklasse) oder Proposal wird aus einer thematisch gewichteten und verlinkten Liste, die gewichtungsabhängig das Ergebnis einer Anfrage wiedergibt, generiert. Beim Speichern in der Datenbank *mmdb* muss neben einem neuen Datensatz nach DCMI zusätzlich eine Eintragung in der Attribute-Funktionen-Matrix erfolgen.

Lehrgänge: Bei der Generierung eines Lehrgangs werden in sich geschlossene Inhalte unter anwendungsfeldspezifischen Aspekten wiedergegeben.

Ein Lehrgang (Modul der Hyperklasse) oder Variante wird aus einer thematisch gewichteten und verlinkten Liste mit schwerpunktspezifischer Zuordnung (aus dem Bereich der Attribute-Funktionen-Matrix) generiert. Beim Speichern in der Datenbank *mmdb* müssen neben der Eingabe eines neuen Datensatzes nach DCMI und einer neuen Eintragung in die Attribute-Funktionen-Matrix zusätzlich noch lernzielorientierte Kriterien (z.B. Vorlesungs- und Unterrichtsrelevanzen) angegeben werden.

Ein solcher Lehrgang enthält somit eine didaktisch und methodisch be-

gründete Vorgehensweise bei der Wahl der zu erarbeitenden Thematik. Er ist unter der zusätzlichen Nutzung lernzielorientierter Kriterien abrufbar.

INTEGER liefert somit neben seiner Eigenschaft, Module zu erzeugen, gezielte Abfragemöglichkeiten für die Datenbank *mmdb*. Gesteuert durch Abfragemasken ist es so möglich, auf der Grundlage eines Suchbegriffs Kombinationen von Attributen, Funktionen und Anwendungsfeldern abzusuchen und auch fachdidaktische Aspekte zu berücksichtigen. Der Anwender ist bei jedem gefundenen Objekt (wie beispielsweise Gif-Animationen, Flash-Simulationen, Java-Applets, HTML-Texte) oder Modul in der Lage, sich den Inhalt und die zugehörige Datensatz-Beschreibung nach DCMI darstellen zu lassen. Er kann so mit Bedacht entscheiden, welche Objekte/Module er benötigt, um ein neues, individuelles Modul mit dem Schwerpunkt seiner Wahl zu erzeugen. Anschließend bietet sich die Möglichkeit, das so erzeugte Modul in die Datenbank *mmdb* einzutragen, wobei u.a. eine neue, dem jetzt gewählten Schwerpunkt entsprechende Beschreibung erstellt werden muss. Bei der Sichtung der Suchergebnisse kann der Anwender schließlich eine simple Bewertung von Objekten/Modulen vornehmen. Er trägt so zur Pflege und zu einer einfachen Evaluation des Datenbestandes bei, wobei jedoch eine endgültige Entscheidung über den Fortbestand der auf dieser Weise evaluierten Daten einer redaktionell begründeten Administration überlassen bleibt.

Vom Anwender erzeugte, neue Module sind jederzeit unter den entsprechenden Suchkriterien online abrufbar. Ebenfalls besteht die Möglichkeit, sich Objekte/Module in gepackter Form via e-Mail-Attachement zu einer weiteren Bearbeitung zusenden zu lassen. In diesem Zusammenhang bleiben rechtliche Aspekte (Urheberrecht, Nutzungsrecht, etc.) vorerst unberücksichtigt.

Es bleibt anzumerken, dass durch die beiden Nutzerschnittstellen MMDB-TU und INTEGER auf der Basis der Datenbank *mmdb* kein System etabliert ist, um unter bewertenden Kriterien online zu lernen. Ihre Zusammenarbeit stellt Module zur Verfügung, die in existierende e-Learning-Plattformen, ILIAS (Integriertes Lern-, Informations- und Arbeitskooperations-System) oder OpenUSS (Open University Support

System) eingefügt werden können. So wird die Lücke zwischen bloßem Content und strukturierten Lernobjekten, die für den Einsatz von Lernplattformen notwendig sind, ausgefüllt.

Zielgruppen sind sowohl Universitäten und allgemein bildende Schulen als auch Lehrende und Lernende, wobei neben den fachwissenschaftlichen Aspekten auch fachdidaktische Aspekte Berücksichtigung finden.

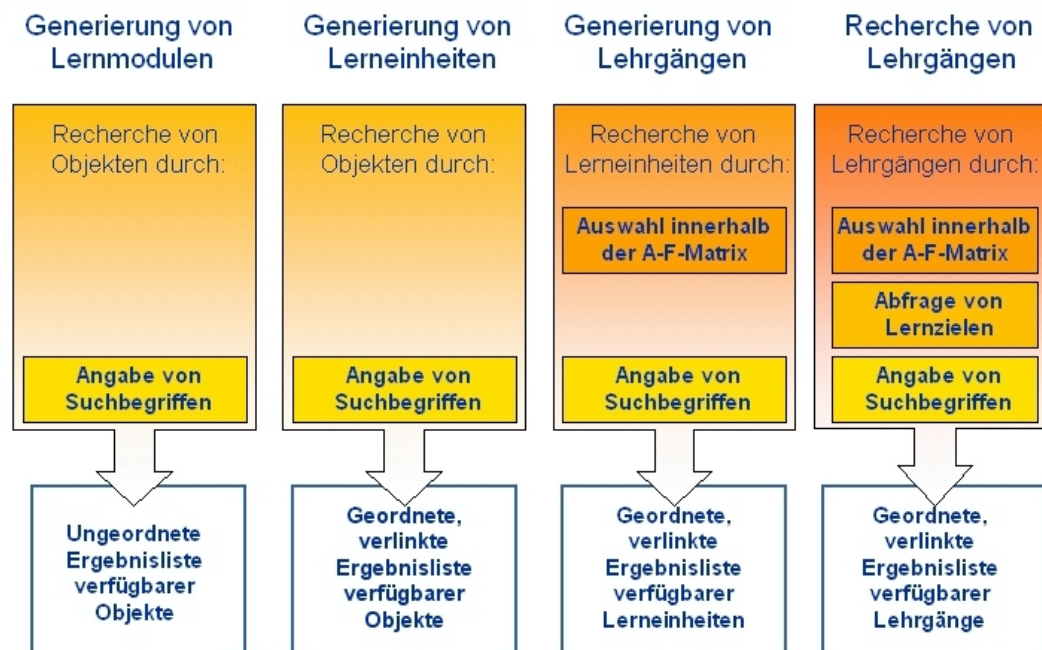


Abb. 3: Modularer Aufbau (passiver Zugriff): Abfrage von Objekten / Modulen

6 Bewertbarkeit

Ein weiteres Element des modularen Ansatzes ist die **modulare Koppelung**, welche die Möglichkeit einer Bewertung vorhandener Objekte/Module bietet. So sind sämtliche durch die Datenbank *mmdb* zur Verfügung stehenden Objekte/Module online bewertbar: der Zusatz der Bewertbarkeit ist datenbankbasiert und untrennbar mit den Inhalten der Datenbank *mmdb* verbunden⁶. Der Urheber eines Objekts/Moduls wird dadurch angehalten, die fachwissenschaftliche Korrektheit seiner Angaben zu beachten. Die nachfolgende Abb. 4 zeigt beispielhaft als Objekt die graphische Visualisierung einer Form des Snelliusschen Brechungsgeset-

⁶ Zu diesem Zweck existiert eine eigene Entitätsmenge.

zes mit der damit verbundenen Objekt-Bewertung.

Programmtechnisch wird eine Frame-Struktur erzeugt, die im oberen Frame die Möglichkeit der Bewertung bietet und im unteren Frame das zu bewertende Objekt/Modul selbst zeigt. Bewertet wird ein Objekt/Modul durch die Aktivierung eines Auswahlfeldes, wobei der Grad der Nutzbarkeit durch die Vergabe einer Note von 1 bis 5 mit *hoch* über *mäßig* bis *gering* gewählt werden kann. Zusätzlich enthält dieses Frame Informationen über das *Thema*, die *Objekt/Modul-ID* und die *e-Mail* des *Urhebers*. Die durchschnittliche Bewertung des Objekts/Moduls kann erst nach Abgabe der eigenen Bewertung, also nach Betätigung des Bewerten-Buttons, eingesehen werden.

Diese einfache Form der Bewertung wurde gewählt, um der User-Community die Möglichkeit zu geben, ihre Objekte/Module in Eigenregie zu verwalten. Jeder registrierte Nutzer kann den Urheber von Objekten/Modulen via e-Mail auf eventuell vorzunehmende Korrekturen hinweisen. Nach Ablauf einer durch den Administrator der Datenbank *mmdb* vorgegebenen Zeit, werden alle Objekte/Module im Hinblick auf die vorgenommenen Bewertungen automatisch geprüft und gegebenenfalls aus der Datenbank *mmdb* entfernt.

Die User-Community ist dadurch angehalten, in selbstverantwortlicher und somit nachhaltiger Weise mit den Inhalten der *datenbankbasierten Entwicklungsumgebung* umzugehen. Sie übernimmt das Einbringen und die Aktualisierung der Datensätze und entscheidet letztlich über den Datenbestand.

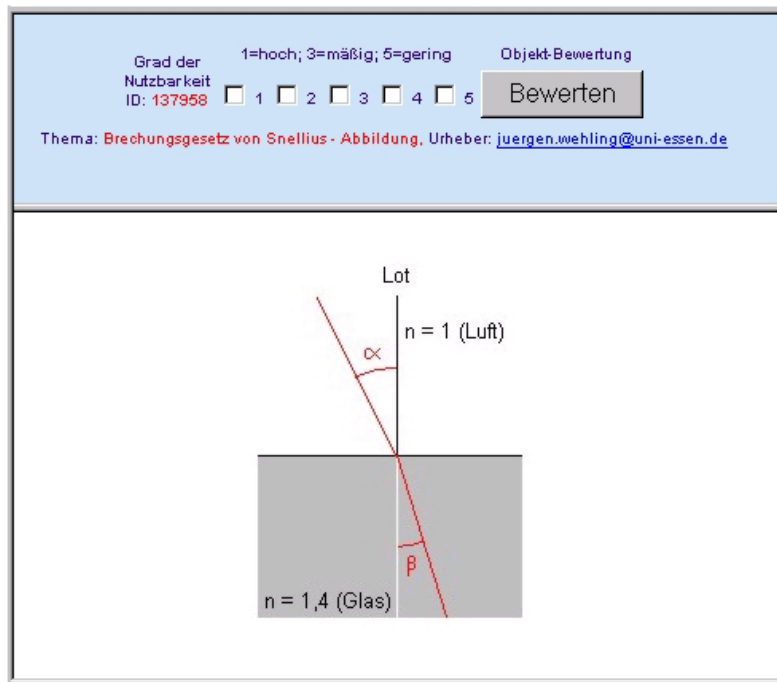


Abb. 4: Modulare Kopplung von Objekt und Objekt-Bewertung

Screenshots MMDB-TU / INTEGER

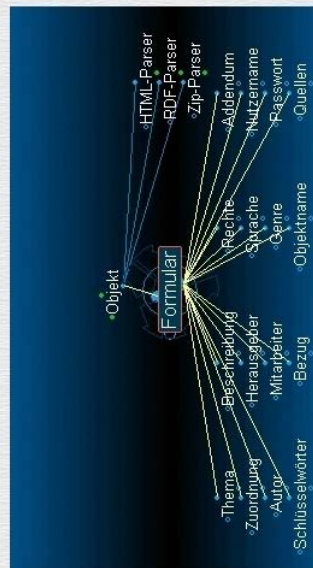
Die zwei folgenden Screenshots zeigen die verschiedenen Möglichkeiten der Eintragung eines Objekts mittels der MMDB-TU (Abb. 5) sowie die Eigenschaft von INTEGER, Lerneinheiten zu generieren (Abb. 6). Beide User-Interfaces stehen unter den bekannten URI <http://www.mmdb-tu.de> und <http://www.integer-tu.de> jederzeit zur Verfügung.

Der Begriff des **Objekts** steht für ein nicht weiter zerlegbares, kleinstes Element, das Teil eines Lernmoduls sein kann, wobei sich Module aus wenigstens zwei Objekten zusammensetzen.

Die mMDB-TU bietet mehrere Möglichkeiten, ein Objekt einzutragen. Neben dem Nutzernamen und einem zugehörigen Passwort muss z.B. lediglich noch eine Datei angegeben werden, die das Objekt enthält und/oder die Beschreibungen zum Objekt. Möglich sind die Eintragung eines Objekts

- mittels Formular, ("htm", "html", "shhtm", "shhtml", ".txt", ".jpg", ".gif", ".class", ".swf")
- auf der Basis von HTML, ("htm", "html", "shhtm", "shhtml")
- mit Hilfe einer zugehörigen zip-Datei, ("htm", "html", "shhtm", "shhtml", ".txt", ".jpg", ".gif", ".class", ".swf") mit ".rdf" durch Übertragung einer zip-Datei;

wobei die zuletzt genannte Möglichkeit administrativen Zwecken vorbehalten ist.



Eintragung eines Objekts mittels Formular

So kann ein Objekt z.B. eine Bilddatei sein (image.jpg) oder ein unformatierter ASCII-Text (beschreibung.txt). Die Eingabemasken, mit welchen sich Objekte in die MMDB-TU aufnehmen lassen, bieten die Möglichkeit, die eigenen Datenträger nach dem zu übertragenden Objekt zu durchsuchen. Wenn das Objekt ausgewählt ist, so erfolgt eine Übertragung und eine Entladung des Objekts in die MMDB-TU.

Nach erfolgreicher Eintragung wird eine Bestätigungssseite ausgegeben, die dem Nutzer die Objekt-ID mitteilt, unter welcher dieses Objekt in der MMDB-TU abgelegt ist. Hier finden sich auch alle zum Objekt gemachten Angaben wieder, wobei auch objektspezifische Angaben übermittelt werden, die vom Nutzer nicht explizit angegeben werden mussten, wie z. B. der MIME-Type des Objekts, oder seine Größe. Gleichzeitig erhält der Nutzer eine automatisch generierte E-Mail, die ebenfalls noch einmal alle das Objekt relevanten Daten enthält.

Abb. 5: Möglichkeiten der Objekt-Eintragung mittels der MMDB-TU

Basis der Datenbank *mmdb* sowohl ausbildungsrelevante, technikspezifische Gegenstände und Themen als auch dazu gehörende Bereiche unter Berücksichtigung ingenieurwissenschaftlich begründeter Kriterien individuell sehr speziell zusammenstellen. Themen können in unterschiedlichen Komplexitätsgraden abgerufen und autodidaktisch erschlossen werden; Lernmodule, Lerneinheiten und Lehrgänge können online erstellt werden. [12] Hierbei sei angemerkt, dass die *datenbankbasierte Entwicklungsumgebung* nicht nur dem o.g. Personenkreis zur Verfügung steht, sondern ab Juli 2003 jedem registrierten Nutzer. Bis zu diesem Zeitpunkt werden auch rechtliche Fragen weitestgehend geklärt sein. Die Datenbank *mmdb* stellt eine interaktive Basis für den Umgang mit den Neuen Medien dar und ist damit ein Instrumentarium zur Erlangung und Steigerung der eigenen Medienkompetenz. Erst die Fähigkeit von INTEGER, Module zu erzeugen und diese anschließend wieder in die Datenbank *mmdb* zurück zuschreiben, liefert die Möglichkeit, diese Module auch in verschiedenen Lernplattformen unter evaluativen Aspekten zu testen. [13]

So bietet die *datenbankbasierte Entwicklungsumgebung* eine von jedem User einfach zu handhabende Schnittstelle, um Module sowohl auf der Basis von einfachen Objekten, als auch von komplexeren Vorgaben zu erzeugen, wobei diese schließlich in Lernplattformen eingebracht werden können, um so als Lernobjekte einen Beitrag zu einem effektiveren e-Learning zu leisten.

Abkürzungen

DCMI:	Dublin Core Metadata Initiative
HTML:	Hypertext Markup Language
ILIAS:	Integrated Learning-, Information-, and work cooperAtion-System
INTEGER:	INTEgrated developing Environment for the GenERation of learning modules, learning units and courses
L.A.M.P.:	Linux, Apache, MySQL, PHP/Perl
MMDB-TU:	MultiMediaDataBase for Technology Education
OpenUSS:	Open University Support System
Perl:	Practical Extraction and Report Language
PHP:	PHP Hypertext Preprocessor
RDF:	Resource Description Framework
RFC:	Request for Comments
SQL:	Structured Query Language
SSL:	Secure Sockets Layer
TUD:	Technologie und Didaktik der Technik an der Universität Duisburg-Essen, Campus Essen
URI:	Universal Resource Identifier
W3C:	World Wide Web Consortium
XHTML:	Extensible Hypertext Markup Language

Literatur- und Linkverzeichnis

- [1] Wehling, J./ Bhattacharya, D.: "New Media in Technology Education: University teacher education for courses Information Technology", Motier/De Vries, PATT-11 conference, Haarlem, Niederlande, 2001
- [2] Haupt, W./ Wehling, J.: An online based learning module: "Optical Wave Guide" in technology education, N. Beute, PATT-12 conference, Kapstadt, Südafrika, 2001
- [3] Langkau, T./ Rudolph, C./ Wehling, J./ Haupt, W.: Multimediales Lernen im Fach Technologie und Didaktik der Technik, in: Klaus P. Jantke, Wolfgang S. Wittig, Jörg Herrmann (Hrsg.): Von e-Learning bis e-Payment, Berlin 2002, Akademische Verlagsgesellschaft, AKA, ISBN 3-89838-033-5, S. 276-289
- [4] Eingangsportal zu den Projekten des Faches Technologie und Didaktik der Technik, Homepage: <http://lpf.tud.uni-essen.de>
- [5] Wehling, J.: "Technische Bildung. Ansätze und Perspektiven: Lehrerausbildung für das Fach Technik im Gymnasium im Bereich Informationstechnologie", Europäischer Verlag der Wissenschaften, 1. Auflage, 2002, ISBN 3-631-38548-X, S. 261-266 (auch als Sonderdruck verfügbar)
- [6] Dublin Core Metadata Initiative, DCMI, Homepage: <http://dublincore.org>
- [7] Request for Comment, RFC, Homepage: <http://www.faqs.org/rfcs/>
- [8] WorldWideWeb Consortium, Homepage: <http://www.w3c.org>
- [9] Ropohl, G.: "Allgemeine Technologie. Eine Systemtheorie der Technik", Hanser-Verlag, München, 2. Auflage, 1999
- [10] Asano, R./ Bhattacharya, D./ Wehling, J.: "Multimediamodul Lichtwellenleiter", Homepage: <http://it.tud.uni-essen.de> , 2001
- [11] Resource Description Framework, RDF Vocabulary Description Language <http://www.w3.org/TR/rdf-schema> , 2002

- [12] Wehling, J./ Haupt, W.: "Data structuring of online-based courses for technology education", N. Beute, PATT-12 conference, Kapstadt, Südafrika, 2001
- [13] Wehling, J./ Haupt, W.: Multimedia in Technology Teacher Education, in: Learning in Technology Education: Challenges for the 21st century, Volume 2, Gold Coast, Queensland, Australia, Centre for Technology Education Research, Griffith University, 2002, ISBN: 0-909291-74-8

Aus der Toolbox
How to make best use of XML,
oder
konkrete Beispiele zur Programmierung von E-
Learning-Applikationen

Carsten J. Rudolph

Universität Duisburg-Essen, Campus Essen
Maschinenwesen
Technologie und Didaktik der Technik (TUD)
Universitätsstr. 15, 45141 Essen, Germany
E-Mail: carsten.rudolph@uni-essen.de

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	108
1 Einleitung	109
2 Pflichtenheft für die Eigenschaften von Content.....	109
2.1 Die Content-Erstellung	110
2.2 Beschreibung des erstellten Contents.....	112
2.3 Kombinierbarkeit von Content	113
3 Die Lösung aller Probleme heißt XML!?	114
4 Beispiele für erfolgreiche XML-Anwendungen.....	118
4.1 NewsML	118
4.2 VoxML	118
4.3 SMIL	118
4.4 MathML	118
5 Ein Beispiel für die Erstellung von Content für einen Problemorientierten und Handlungsorientierten Unterricht.....	119
5.1 Beschreibung des Lernszenarios	119
5.2 Konkrete Umsetzung der Planphase.....	120
5.3 Festlegung des Gegenstandes.....	121
5.4 Hilfen für den Lerner.....	122
6 Tools für die Entwicklung und Kombination von Content auf XML- Basis	123
7 Fazit	124
Literatur	124

1 Einleitung

Contenterstellung ist zeitaufwendig und kostenintensiv. Jeder, der guten Content erstellt hat, möchte diesen gerne mehrfach verwenden. Er möchte nicht, dass dieser Content nach einer gewissen Zeit unbrauchbar wird, weil sich keine Programme mehr finden lassen, mit dem er darstellbar ist, oder weil sein Institut, die Universität, die Schule usw. eine neue Plattform gewählt hat. Je nach Menge des erstellten Contents stellt sich die Frage nach einer geeigneten Archivierung des Contents, damit dieser wieder gefunden werden kann und nicht in einer Sammlung untergeht. Kurz, der Content muss universell einsetzbar sein und schnell auffindbar. Des Weiteren kann der Lehrer durch den Zwang der Strukturierung, die Programmierungen mit sich bringen, in der Erstellung seines Contents und Lernszenarien hilfreich unterstützt werden.

Dieser Artikel möchte auf diese Problemstellungen eingehen und Lösungsansätze aufzeigen. Zuerst wird ein grobes Pflichtenheft erstellt, in dem die meisten Wünsche berücksichtigt werden, die ein Standard-Contententwickler und Standard-Contentuser hat. Danach wird die Beschreibungssprache XML vorgestellt, die es ermöglicht, die Wünsche des Pflichtenheftes zu erfüllen. Nachdem die Möglichkeiten von XML dargestellt wurden, beschäftigt sich der Artikel mit den Tools, die es ermöglichen XML anzuwenden. In einem weiteren Kapitel sollen einige Anwendungsgebiete vorgestellt werden, in denen XML sich schon über längere Zeit etabliert hat. Im vorletzten Kapitel wird dann ein praktisches Beispiel vorgestellt, wie das Fach **TUD** – *Technologie und Didaktik der Technik* der Universität Duisburg-Essen (Campus Essen) XML verwendet, um mit Hilfe von XML nicht nur Content zu beschreiben, sondern es auch nutzen will um Kurse zu planen.

2 Pflichtenheft für die Eigenschaften von Content

Dieses Kapitel soll dazu dienen, erst einmal die vielen Anforderungen an neu zu erstellenden Content zu erfassen. Die hier aufgeführten Anforderungen stammen zum einen aus den Erfahrungen die im Fach **TUD** – *Technologie und Didaktik der Technik* gesammelt wurden, als

auch aus Wünschen, die im Laufe von Kongressen, Workshops und ähnlichen Veranstaltungen zum Thema E-Learning geäußert wurden. Dabei beschränkt sich diese Zusammenstellung nur auf Anforderungen, die von allgemeinem Interesse sind. Die vielen Spezialgebiete werden bewusst vernachlässigt. Dennoch wird deutlich werden, dass XML, auf Grund seiner freien Spezifikation, auch unter dem Gesichtspunkt der teilweisen Individualität von Content, sich hervorragend eignet, Content zu erstellen und zu beschreiben.

Dieses Kapitel wird die Anforderungen in chronologischer Reihenfolge erarbeiten, wie sie in der Regel bei der Erstellung und Verwendung von Content auftauchen. Die Eigenschaften des Contents hängen sehr stark mit den Funktionalitäten der einzelnen Tools zusammen, mit denen der Content erstellt werden soll. Deshalb wird hier keine Trennung vorgenommen, die erst die Eigenschaften des Contents separat herausarbeitet, und dann die Anforderungen an die Tools formuliert. Es werden gleich aus den wechselseitigen Abhängigkeiten die Eigenschaften für den Content und die Tools formuliert.

2.1 Die Content-Erstellung

Am Anfang steht der Content-Entwickler vor der Wahl des richtigen Editors für die Entwicklung des eigenen Contents. Die Erstellung von einfachem Text kann zu einem komplexen Problem werden. Es gibt verschiedene Möglichkeiten Texte zu schreiben, die aber nach der Entscheidung für einen Editor, einige Darstellungsformen des Textes ausschließen. Einige Beispiele sollen dieses Problem verdeutlichen. Schreiben Sie den Text mit einem Textverarbeitungsprogramm, dann benötigt der Content-User auch dieses Textverarbeitungsprogramm oder einen Konverter, um mit dem Content arbeiten zu können. Soll dieser Content im Web präsentiert werden, und das in einem geänderten Format, so bleibt dem Entwickler nichts anderes übrig, als diesen Content neu zu formatieren. Gibt es im Bereich der Textbearbeitung schon eine Vielzahl von Konvertern, um dieses Problem zu begegnen, sieht es im Bereich der Bild- und Sounddateien schwieriger aus. Für verschiedene Formate werden jeweils eigene Viewer und Player benötigt. Des Weiteren gibt es Probleme bei der Darstellung von Bilddateien, die entweder im Pixelformat

oder Vektorformat vorliegen können. Ist die Konvertierung vom Vektorformat in das Pixelformat kein großes Problem, so gehen aber wichtige Informationen bei der Transformation verloren, so dass eine gleichwertige Rücktransformation nicht mehr möglich ist. Ebenso ist die Transformation vom Pixel- in das Vektorformat problematisch und mit Informationsverlust behaftet.

Aus den vorgestellten Beispielen ergibt sich die Forderung nach Editoren, die nur die Grundinformationen der verschiedenen Objekte aufzeichnen. D.h. beim Text, dass nur der sachliche Inhalt des Textes strukturiert (Gliederung, die Textteile werden bestimmten Textbausteinen zugeordnet z. B. Überschrift, Textkörper, Zitate, Formel usw.) erfasst wird, dass Format (Schriftart, Seitenaufteilung usw.), aber nicht mit angegeben wird. Ein Beispiel aus der Praxis verdeutlicht den Vorteil: Nimmt man z. B. eine mathematische Formel, so kann diese in verschiedenen Formaten

dargestellt werden. Sie kann grafisch (mit Wurzelzeichen $\sqrt{\frac{1}{2}}$, Integralzeichen $\int x$ usw.), oder im normalen Zeichensatz (Ersatzsymbole für Wurzelzeichen $\sqrt{(12)}$ oder Integrale $\int(a+b)$, Brüche in sequentieller Reihenfolge „1/2“ anstatt $\frac{1}{2}$) oder sogar in Blindenschrift dargestellt werden. Wird nur der mathematische Informationsgehalt der Formel beschrieben, so muss erst bei der Veröffentlichung entschieden werden, in welcher Form die Formel dargestellt werden soll.

Beim Bild wird der Bildinhalt ohne Angaben von Bildeigenschaften (Bildgröße, Auflösung, Helligkeit, Kontrast usw.) gespeichert und erst bei der Präsentation werden die fehlenden Eigenschaften festgelegt. Dieses hat den Vorteil, dass das Bild in jeder Größe immer die optimale Bildqualität hat. Dieses ist nur mit einem Vektorformat realisierbar, dass das Bild mit Vektoren beschreibt.

Diese Problematik lässt sich auf die anderen digitalen Darstellungsobjekte übertragen. Es muss eine Beschreibung von Objekten gefunden werden, die nur die Grundinformation des Objektes erfasst.

Forderung an den Editor:

Der Editor muss erlauben, Objekte formatlos zu erstellen.

Mit dieser Technik hätte man die Trennung von Information und Format und wäre so in der Lage, denselben Informationsgehalt in

unterschiedlichen Formaten zu veröffentlichen. Daraus ergibt sich die nächste Forderung an den Editor. Der Editor muss den Entwickler unterstützen, Formatvorlagen zu erstellen, die die formatlosen Informationsobjekte in die gewünschte Form transformieren.

Forderung an den Editor:

Der Editor unterstützt den Entwickler in der Erstellung von Formatvorlagen

Mit der Erfüllung dieser beiden Forderungen, wäre die Erstellung von Content für jede beliebige Plattform und Programm realisierbar. Die Anpassung an die Plattform oder Programm würde über die Formatvorlage erfolgen.

2.2 Beschreibung des erstellten Contents

Ist der Content erst einmal erstellt, steht die Frage nach der Archivierung und nach der Optimierung der Suche, damit der Content nicht in der Datenbank spurlos verschwindet. Der Suchende möchte nach Möglichkeit nur Content finden, der ziemlich scharf auf seine Sucheangaben passt. Aber natürlich, möchte er auch keine Schlüsselwörter auswendig lernen, sondern der Content soll auch bei Wortsynonymen gefunden werden. Ein scheinbar unlösbares Problem. Dieses kann aber schon heute durch intelligente Suchmaschinen gelöst werden. Die Grundbedingung für sämtliche Suchmechanismen sind einfach die Metadaten. Metadaten sind Daten, die das erstellte Content-Objekt beschreiben. Je mehr Metadaten ein Objekt beschreiben, desto genauer und schneller kann es aus der übrigen Datenmenge herausgefiltert werden. Für Lernobjekte wurden verschiedene Metadatenmodelle (LOMS, SCORM usw.) spezifiziert. Das Problem dieser Metadatenmodelle ist, dass sie sich noch nicht richtig durchgesetzt haben. Der Grund liegt in der Vielzahl der einzelnen Metadaten, die durch die Metadatenmodelle spezifiziert worden sind. Sie spezifizieren allgemeine Angaben zum Objekt (Dateityp, Autor, Erstellungsdatum, usw.) bis hin zu didaktischen Spezifikationen. Es ist schon erstaunlich, wie groß die Menge an Metadaten für ein Objekt werden kann, wenn man versucht es unter möglichst vielen Gesichtspunkten zu betrachten. Dieses ist auch der Grund dafür, warum die meisten Content-Entwickler es unterlassen ihren erstellten Content mit Metadaten versehen. Der Aufwand für die Spezifizierung des Contents

durch Metadaten ist ihnen zu aufwendig und zeitraubend. Ein Lösungsansatz ist hier, die Menge der zur Verfügung stehenden Metadaten der Metadatenmodelle als Auswahlmenge anzusehen, und dass nur die Metadaten verwendet werden, die speziell für bestimmte Einsatzgebiete von Nutzern sind. Die restlichen Metadaten sollten einfach ignoriert werden. Wichtig ist nur, dass die Bezeichnung für die Metadaten einmal spezifiziert sind. D. h. wenn nach dem Dateityp gesucht werden soll, muss sich die Suchmaschine darauf verlassen können, dass der Dateityp auch unter der Metadaten-Bezeichnung *Dateityp* zu finden ist und nicht unter der Metadaten-Bezeichnung *Dateiart*.

Weiter wäre wünschenswert, wenn die Metadaten für eigene Bedürfnisse angepasst werden könnten. Somit könnten die Content-Objekte nach eigenen Kriterien abgelegt werden.

Eine letzte wichtige Forderung an die Metadaten wäre noch, dass das Objekt immer nur mit den Metadaten zusammen verschickt werden kann, damit wichtige Informationen zu dem Objekt (Urheber, Version usw.) nicht verloren gehen können.

2.3 Kombinierbarkeit von Content

Bis jetzt wurde erst geklärt, welche Kriterien berücksichtigt werden müssen um Objekte zu erstellen und wie sie nach dem Archivieren wiedergefunden werden können. Dieser Abschnitt stellt nun Forderungen an die Kombinierbarkeit von verschiedenen Objekten dar.

Es gibt verschiedene denkbare Möglichkeiten wie Objekte mit einander kombiniert werden sollen.

1. Die Objekte sollten einfach hintereinander gefügt werden können. (Beispiel: Text gefolgt von einem Bild, dann wieder Text und danach ein Fenster für ein Video)
2. Die Objekte sollen verlinkt aufgerufen werden. (Aus einem Fenster heraus wird ein weiteres Objekt in einem neuen Fenster angesprochen)
3. Aus einem Objekt heraus soll ein Objekt mit einer Anwendung, Viewer oder Player aufgerufen werden. (Öffnen von Excel-Tabellen, Flashdateien, pdf-Dateien usw.)

Dieses sind die am häufigsten vorkommenden Möglichkeiten wie Objekte

Kombiniert werden sollen. Zum Glück unterstützen die bekanntesten Betriebssysteme und Browser Funktionen, die diese Kombinationen und Aufrufe problemlos realisieren lassen.

Einige Forderungen an die Entwickler von Content-Objekten müssen gestellt werden, damit die Kombinierbarkeit gewährleistet werden kann. Die Objekte müssen gekapselt sein, so dass Parser und Konverter sie als Objekte erkennen können. Die Objekte müssen Informationen enthalten, welche zusätzlichen Programme (Parser, Konverter, Add-ons) benötigt werden, damit diese in die Darstellungsplattformen integriert werden können. Werden diese Informationen mit den Objekten angegeben, können Parser entwickelt werden, die eigenständig die Einbindung und Verlinkung von Objekten übernehmen.

3 Die Lösung aller Probleme heißt XML!?

Mit XML lassen sich die oben genannten Problemstellungen und Forderungen lösen und erfüllen. Zum besseren Verständnis der Verfahren, wie dieses alles mit XML lösbar wird, soll hier erst einmal die Beschreibungssprache XML vorgestellt werden.

XML – **E**xtension **M**arkup **L**anguage ist eine Untersprache von **SGML** – **S**tandard **G**enerelized **M**arkup **L**anguage. XML wurde spezifiziert, weil SGML zu mächtig ist, als dass sich der Entwickler schnell in die Sprache einarbeiten könnte. XML ist auch als Ersatz für HTML gedacht. HTML wurde im Ursprung entwickelt, damit man eine Beschreibungssprache hat, mit der man schnell Dokumente strukturiert erstellen kann, ohne sich Gedanken über das endgültige Erscheinungsbild zu machen. Der Autor bestimmt z. B. nur, das die Textzeile eine Überschrift sein soll oder normaler Text. Wie letztendlich die Überschrift oder der Text dargestellt wird, bestimmt alleine der Browser oder andere Darstellungstools.

Dieses hat den Vorteil für den Autor von Texten, er kann sich auf die wesentliche Strukturierung und den Inhalt konzentrieren. Die Design-Fragen können dann Profis für ihn übernehmen. Durch die rasche Entwicklung des WWWs und die immer größer werdende Kommerzialisierung des Webs, rückten immer mehr Wünsche von Designern zur Gestaltung von Web-Inhalten in den Vordergrund, so dass HTML

immer mehr Funktionen bereitstellen musste, um Texte zu erstellen, bei denen das Design schon festgelegt werden konnte. Man wich von der Grundidee ab. Dieses erforderte aber auch Sprachen, die mächtiger sind als HTML. Es wurde XML entwickelt, als eine Teilmenge von SGML. Ist bei HTML der Entwickler an festgeschriebene Tags gebunden, so kann er unter XML eigene definieren.

Was ist eigentlich XML?

XML ist eine Beschreibungssprache. Sie besteht aus Tags, und aus Textelementen. Ein Tag unter XML ist nichts anderes als eine Vereinbarung, die besagt, dass hier Etwas beginnt, und da dieses Etwas endet. Dieses Etwas wird in XML mit Element bezeichnet.

Beispiel:

<ÜBERSCHRIFT> Dieses ist die Überschrift </ÜBERSCHRIFT>

<ÜBERSCHRIFT> ist der Anfang der Überschrift

</ÜBERSCHRIFT> ist das Ende der Überschrift

Dieses ist die Überschrift ist der Text der Überschrift

Auf diese Art und Weise können jetzt beliebige Strukturierungen vorgenommen werden. Voraussetzung ist, dass es ein Root-Tag gibt, so dass alle erdenkliche Strukturen auf der Grundlage einer Baumstruktur beruhen.

Beispiel:

<DOKUMENT>

 <KAPITEL>

 <ÜBERSCHRIFT>

 Dieses ist die Überschrift 1.

 </ÜBERSCHRIFT>

 <TEXT>

 Dieses ist der Text.

 </TEXT>

 </KAPITEL>

 <KAPITEL>

 <ÜBERSCHRIFT>

```
    Dieses ist die Überschrift 2.  
</ÜBERSCHRIFT>  
<TEXT>  
    Dieses ist der Text.  
</TEXT>  
</KAPITEL>  
</DOKUMENT>
```

Wie es aus dem Beispiel hervorgeht, handelt es sich um ein Dokument mit zwei Kapiteln.

Es ist in eine Baumstruktur gegliedert, die die Root-Ebene DOKUMENT hat mit den Zweigen KAPITEL. Die Kapitel beinhalten die gleichwertigen Textbausteine ÜBERSCHRIFT und TEXT.

Diese Elemente können jetzt auch mit Eigenschaften versehen werden.

Beispiel:

```
<KAPITEL NAME = "Kapitel 1">  
    Ich bin das erste Kapitel  
</KAPITEL>
```

NAME ist die Eigenschaft von dem Element KAPITEL. Sie hat den Wert Kapitel 1.

In der Spezifikation zu XML sind nun Regeln festgelegt, wie die Struktur eines XML-Dokuments auszusehen hat. Diese Regeln sind aber so frei, dass der Entwickler sehr viel Spielraum hat, durch eigene Definitionen sehr viele Funktionalitäten zu realisieren.

Jetzt stellt sich die Frage, wie nutze ich nun diese Dokumente, wenn alles frei definierbar ist. Browser stellen im Allgemeinen nur den XML Text, wie er oben im Beispiel erschienen ist dar. Je nach Browser wird sogar die Baumstruktur vernachlässigt. Es wird ein Parser benötigt, der die Elemente und ihre Eigenschaften interpretieren kann, und in dem hinterlegt ist, wie man mit den Elementen verfahren soll.

Die Parser können auf zwei verschiedene Arten die XML-Dateien transformieren. Einmal besteht die Möglichkeit, dass die Basis-XML-Datei nur die Grundinformationen enthält, ähnlich einem Datensatz. Nun kann eine weitere XML-Datei erstellt werden, die Vorschriften enthält, wie mit

den einzelnen Daten verfahren werden soll. Der Parser transformiert dann die Daten mit Hilfe der Transformationsdatei in die gewünschte Form. Dabei ist es unerheblich, ob damit ein formatierter Text erzeugt wurde, Berechnungen, Filterungen oder sonstige Manipulationen mit den Basis-Daten erfolgt sind. Die andere Möglichkeit ist, dass die Basis-Datei schon die Information für die Transformation enthält, und der Parser keine weitere Datei benötigt. Der Nachteil der zweiten Möglichkeit ist aber, dass hier wieder zu viele Vorgaben bei der Erfassung der Grundinformationen erfolgen, dass eine universelle Verbreitung der Informationen nur noch eingeschränkt möglich ist.

Dieses zeigt, mit dem XML-Dokument alleine kann man wenig anfangen, man benötigt noch einen Parser, der die Stärken von XML erst in Vorschein treten lässt.

Wo liegt nun die Stärke in XML?

Die Stärke von XML ist, dass man eine Beschreibungssprache hat, die spezifiziert ist. Diese Spezifikationen werden durch Funktionen verschiedener Programmiersprachen unterstützt, die erlauben mit einfachen Mitteln Parser zu entwickeln die die erstellten Dokumente auswerten und neue generieren können. So kann man aus den XML Spezifikationen in relativ kurzer Zeit neue Sprachen entwickeln, die für bestimmte Zwecke und Anwendungen optimiert sind. So sind bis heute viele neue Metasprachen entstanden, die für spezielle Zwecke entwickelt worden sind (MathML für die Darstellung von mathematischen Formeln, SMIL die Einbindung und Steuerung von Multimedia-Objekten, SVG Beschreibungssprache für Zeichnungen usw.). Auch für die Presse wurde eine eigene Sprache entwickelt, damit schnell Nachrichten in verschiedenen Ausgabeformaten veröffentlicht werden können. So ist es möglich mit dieser Sprache den Workflow von dem erfassen der Nachricht bis zur Veröffentlichung stark zu unterstützen. Die Nachricht wird nur einmal in ihrem Informationsgehalt erfasst, und im Nachhinein kümmern sich die Verschiedenen Abteilungen um die Veröffentlichung (Zeitungsartikel, Web-Site, Gesprochene Nachricht usw.).

4 Beispiele für erfolgreiche XML-Anwendungen

In der Praxis haben sich schon verschiedene Anwendungen etabliert, mit denen erfolgreich der Workflow auf speziellen Gebieten optimiert werden konnte. Als Beispiel sollen hier NewsML, VoxML, SMIL und MathML kurz vorgestellt werden.

4.1 NewsML

NewsML dient zum Erfassen, Distribuieren und Publizieren von Nachrichten. Die Nachrichten werden in NewsML erfasst. Mit dem eigentlichen Inhalt werden zahlreiche Metadaten erfasst, die für den Vertrieb von Daten notwendig sind. Durch diese Standardisierung ist es den Redaktionen möglich, schnell neue Nachrichten von den Agenturen zu kaufen und diese in ihrem eigenen Format zu veröffentlichen.

Grundvoraussetzung ist nur, dass alle am Workflow beteiligten Systeme NewsML importieren und exportieren können.

4.2 VoxML

VoxML wird für interaktive sprachgesteuerte Anwendungen verwendet. Mit ihr lassen sich Servicedialoge für automatische interaktive Hotlines realisieren (z. B. Vodafone oder e-Plus Kontoserver). Die Autoren müssen sich nur an eine bestimmte Struktur halten und können so mit recht wenig Aufwand Dialoge zwischen Kunde und dem Sprachcomputer erstellen.

4.3 SMIL

SMIL ist eine Beschreibungssprache, um Multimediaanwendungen zu arrangieren. Diese Sprache benutzt ein eigenes Zeitmodell, so dass recht einfach verschiedene Multimediaanwendungen zeitlich miteinander verknüpft werden können.

4.4 MathML

MathML ist eine Beschreibungssprache, um mathematische Funktionen zu erfassen. Durch die Verknüpfung mit geeigneten Formatvorlagen, lassen sich diese Formeln in den verschiedensten Ausgabeformaten veröffentlichen (z. B. Grafisch, gesprochen, Blindenschrift).

5 Ein Beispiel für die Erstellung von Content für einen Problemorientierten und Handlungsorientierten Unterricht.

Nachdem sich nun die Grundeigenschaften und Fähigkeiten von XML erahnen lassen, soll hier nun ein konkretes Beispiel gegeben werden, wie mit XML ein Problem- und Handlungsorientierter Unterricht geplant werden kann (Grundüberlegungen siehe unter

C. J. Rudolph: *Teledidaktik – Von der Kybernetischen Didaktik der 60er-Jahre zur konstruktivistischen Didaktik und wieder zurück.*).

5.1 Beschreibung des Lernszenarios

Das Szenario beginnt mit einer komplexen Aufgabe, die die Lerner in einem Seminar bearbeiten sollen. Die Aufgabe wird in Form einer Lerneinheit den Lernern gestellt. Dieser Lerneinheit können die Lerner entnehmen, welches Lernziel mit der Aufgabe erreicht werden soll, welche Leistungen und Produkte sie erbringen und erstellen müssen, damit das Erreichen ihres Lernziels anerkannt wird, und eine Materialsammlung. Nun sollen die Lerner selbstständig diese Aufgabe bearbeiten. Die Bearbeitung soll vom Lerner protokolliert werden, so dass der Lehrer zu jeder Bearbeitungsphase den Wissensstand jedes einzelnen Lerners erfassen und Vergleiche zu vorhergehenden Bearbeitungsphasen ziehen kann. Diese Forderung setzt eine Spezifikation voraus, damit mit Computerunterstützung diese recht komplexe und aufwendige Arbeit geleistet werden kann. Hat der Lerner bei der Bearbeitung Probleme, dann bekommt er vom Lehrer Unterstützung in Form von weiteren Lerneinheiten, die ihm helfen, die punktuellen Probleme selbstständig zu lösen und die Ursachen (das Unwissen des Lerners in diesem Punkt) zu beseitigen.

Ziel dieses Vorgehens ist es, dass der Lerner lernt, selbstständig Probleme zu lösen. Dazu wird ihm eine Problemlösungsstrategie beigebracht, die ihn in den Standardsituationen zum Erfolg führt. Die Problemlösungsstrategie beruht darin, dass der Lerner sich das Hauptproblem in kleine lösbare Teilprobleme zerlegt. Dabei soll er einen Problembaum erstellen, damit er die Zusammenhänge seiner Teilprobleme besser erfassen kann (Abbildung 1).

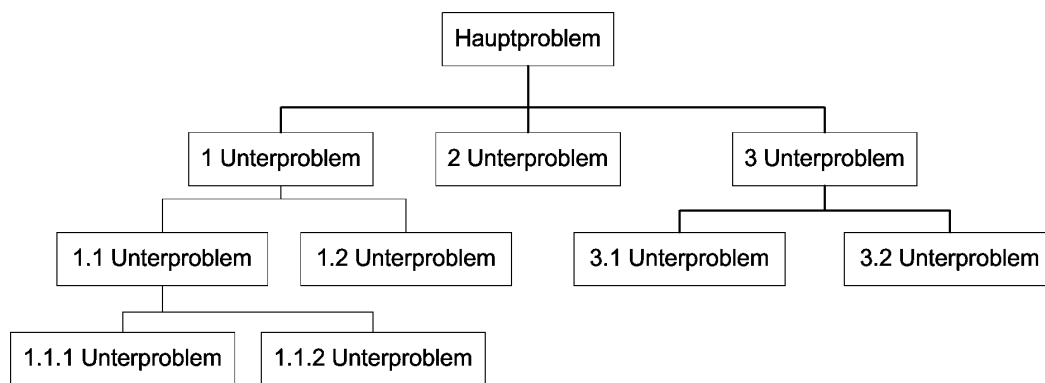


Abb. 1: Problemhierarchie

Damit überhaupt ein derartiges freies und teilweise nicht vorhersagbares Lernszenario von einem Lehrer erfolgreich geleitet werden kann, muss der Lehrer dieses sehr sorgfältig Planen und benötigt Computertools, die ihn unterstützen, damit er die organisatorischen Aufgaben und die didaktischen und fachlichen Zusammenhänge immer im Überblick behalten kann. Außerdem muss er auf eine gut strukturierte Materialsammlung zugreifen können, damit er schnell und effektiv die einzelnen Lerner unterstützen kann.

5.2 Konkrete Umsetzung der Planphase

Es soll nun gezeigt werden, wie der Lehrer mit Hilfe von XML unterstützt werden kann, sein Lernszenario zu planen.

1. Schritt: Der Lehrer überlegt, welches Lernziel sein Kurs haben soll.
Die Lerner sollen lernen, ein technisches System zu optimieren.
2. Schritt: Welche Teillernziele sind notwendig, damit das Hauptlernziel erreicht werden kann.
Systeme zu analysieren-> Zerlegung in Sub-Systeme
Input und Output zu erkennen
Eigenschaften und Funktionen des Systems erkennen
Parametrisierbare Eigenschaften erkennen
Zusammenhänge der Parameter und ihre Wirkungen erfassen.
Die Anpassung einzelner Eigenschaften und Funktionen des System, so dass das System einen besseren Wirkungsgrad

erreicht.

3. Grundlagen der naturwissenschaftlichen und technischen Zusammenhänge

Dieser Planprozess kann durch Assistenten unterstützt werden, die dann folgendes XML Dokument generieren, die eine Strukturierung der Lernziele repräsentiert.

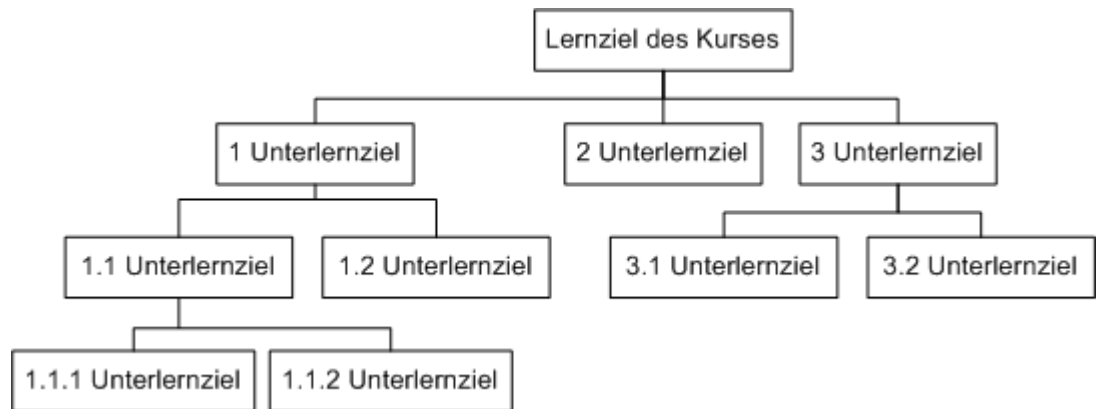


Abb. 2: Hierarchie der Lernziele

Der Lehrer erstellt zuerst eine Lernzielhierarchie. Dabei legt er zuerst das Hauptlernziel des gesamten Kurses oder Kursabschnittes fest. Nun werden die Lernziele in einer Baumstruktur erfasst, die notwendiger Weise erforderlich sind, um das Hauptlernziel zu erreichen. Hier kann der Lehrer noch festlegen, welches die Lernziele sind auf die er den Fokus seines Kurses legen möchte.

5.3 Festlegung des Gegenstandes

Der Gegenstand wird nun in Hinsicht des Lernziels in seine Sachzusammenhänge strukturiert. Hierzu wird wiederum ein Baum angelegt, der die Zusammenhänge hierarchisch darstellt (Abbildung 3). Zu den einzelnen Sachthemen sollten erforderliche oder nützliche Materialien mit erfasst werden.

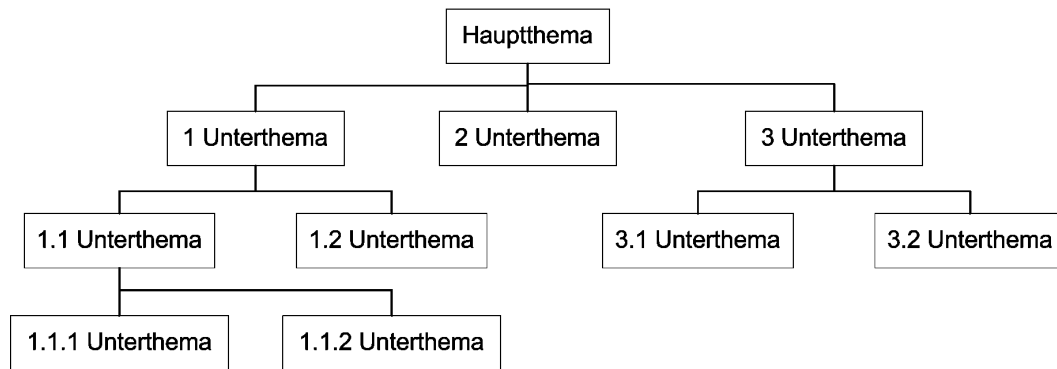


Abb. 3: Themenstruktur

Aus den beiden Strukturierungen kann nun eine Lerneinheitenhierarchie erstellt werden (Abbildung 4). Eine Lerneinheit beinhaltet dabei das Lernziel der Lerneinheit, die Operationalisierung, die Aufgabenstellung und eine Materialliste. In den untenstehenden XML-Code-Fragmenten kann entnommen werden, wie diese Struktur in XML aussehen kann.

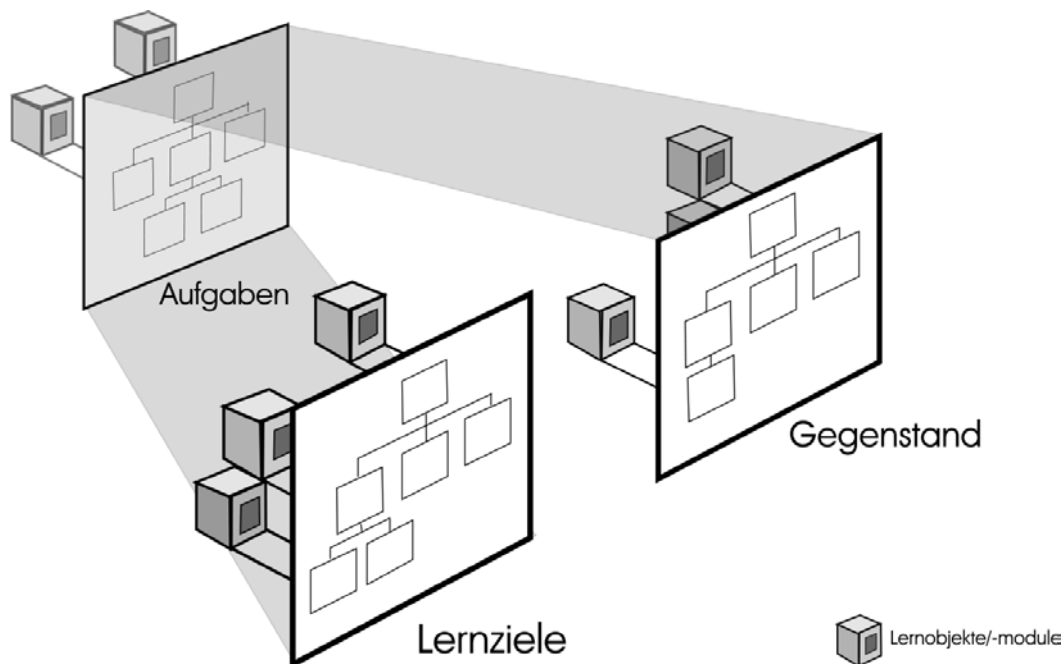


Abb. 4: Zusammenführung von Lernzielen und Gegenstand

5.4 Hilfen für den Lerner

Der Lerner benötigt natürlich auch Hilfen, damit er seinen Lernprozess sinnvoll gestalten kann. Dazu benötigt er Tools, die ihm erlauben seine Lerneinheiten, Materialien und Problemlösestrategien zu verwalten. So sollte der Lerner in der Lage sein, seine Lerneinheiten in einer eigenen

Struktur abzulegen. Diese Struktur sollte dann in XML abgelegt werden, aber zum bearbeiten über einen grafischen Viewer wieder verfügbar sein. Ein Beispiel sind Abbildung 5 und Abbildung 6 die sowohl die XML-Umsetzung der Lerneinheit zeigen als auch eine einfache grafische Umsetzung der Struktur.

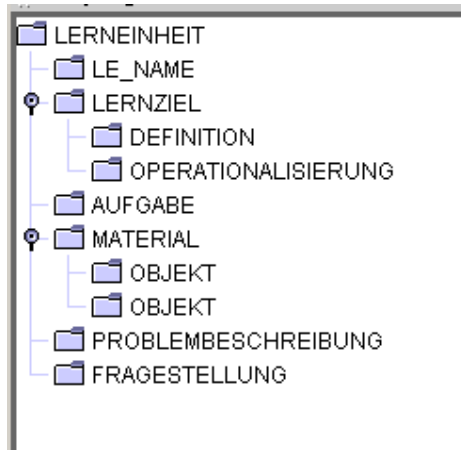


Abb. 5: Baumdarstellung der Lerneinheit in XML

```

1: <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2: <LERNEINHEIT>
3:
4:   <LE_NAME>Name der LE</LE_NAME>
5:   <LERNZIEL>
6:     <DEFINITION>Beschreibung des Lernzieles</DEFINITION>
7:     <OPERATIONALISIERUNG>Produkte und Ergebnisse die das Erreichen des Lernziels bestätigen</OPERATIONALISIERUNG>
8:   </LERNZIEL>
9:   <AUFGABE>Aufgabenstellung</AUFGABE>
10:   <MATERIAL>
11:     <OBJEKT>Objekt name</OBJEKT>
12:     <OBJEKT>Objekt name</OBJEKT>
13:   </MATERIAL>
14:   <PROBLEMBESCHREIBUNG>Beschreibung des Problems, das sich aus der Aufgabenstellung ergibt</PROBLEMBESCHREIBUNG>
15:   <FRAGESTELLUNG>Fragen, die sich aus den Problemen ergeben</FRAGESTELLUNG>
16: </LERNEINHEIT>
17:

```

Abb. 6: XML-Quelltext der Lerneinheit

6 Tools für die Entwicklung und Kombination von Content auf XML-Basis

Für die Erstellung von Content auf XML-Basis werden zur Zeit verschiedene Tools entwickelt. Dabei lassen sich zwei Gruppen von Tools unterscheiden. Die erste Gruppe wird für die Erstellung von Inhalten entwickelt, mit der es möglich ist Texte, Formeln, Bilder und grafische Darstellungen zu erstellen (z. B. OpenOffice mit Zusatztools der Universität Stuttgart (Erstellung von strukturiertem Content) , MathML, SVGA usw.). Zusätzlich wird versucht geeignete Sätze für die Metadaten

zu definieren. Aber wie aus der kleinen XML-Einführung im Kapitel 3 denkbar ist, kann der Metadatenbeschreibungssatz beliebig groß werden, so dass jeder einzelne Autor selbst bestimmen könnte, welche Metadaten für ihn wichtig sind. Es sollte nur darauf geachtet werden, dass die Bezeichnungen für die einzelnen Metadaten einheitlich sind, damit auch fremde Autoren die Content-Objekte in Datenbanken finden können.

Die zweite Gruppe bietet Lösungen, die verschiedene Content-Objekte miteinander verknüpfen. Dazu wurden teilweise neue Sprachen entwickelt, damit die Anwendung dieser Tools recht einfach gestaltet werden konnte (MathKit, SMIL, VOXML usw.). Das Problem ist zur Zeit noch, dass diese ganzen Entwicklungen, speziell für die Lehrer, aufeinander abgestimmt werden müssten. Diese Bestrebungen werden zur Zeit von einigen Universitäten im Rahmen des BMBF-Projektes *Neue Medien in der Hochschule* verfolgt.

7 Fazit

Über XML-Dokumente lassen sich sehr gut Baumstrukturen erstellen und bearbeiten. Diese Baumstrukturen sind wiederum sehr gut geeignet, um hierarchische Abhängigkeiten zu beschreiben. Soll der Plan und Lernprozess von Lernszenarien strukturiert und eventuell durch geeignete Assistenten unterstützt werden, so sollten Tools entwickelt werden, die die Erstellung von XML Dokumenten grafisch unterstützen. Wie sich oben gezeigt hat, eignen sich Baumstrukturen besonders für die Planung und Organisation von Lehr- und Lernprozessen. Aktuelle Tools zur Erstellung von strukturierten XML-Dokumenten befinden sich zur Zeit noch in der Entwicklung und müssen noch für spezielle Anforderungen optimiert werden. Die ersten Testversionen zeigen aber, dass es möglich ist, auf Grundlage von XML die Plan- und Lernphase zu unterstützen und Content zu produzieren, der universell einsetzbar ist. Voraussetzung ist nur, dass die Autoren sich an einen kleinen Satz von Regeln halten.

Literatur

Bader R., Jenewein K. (Hrsg.): "Didaktik der Technik zwischen Generalisierung und Spezialisierung", Frankfurt am Main, Verlag der Ges. zur Förderung arbeitsorientierter Forschung und Bildung, 2000

- Bellahsene, "Z: Database und XML technologies", Springer, Berlin, 2003
- Bodendorf F.: "Daten- und Wissensmanagement", Springer, Berlin, 2003
- Cube, F.: "Kybernetische Grundlagen des Lehrens und Lernens", Klett, Stuttgart, 1965
- Foltz, Ch.: "Lehrmaschinen", Beltz, Weinheim, 1965
- Helmar, F.: "Lehrmaschinen in kybernetischer und pädagogischer Sicht", Klett, Stuttgart/München, 1963
- Holzner S.: "XSLT – Anwendung und Referenz: XML – Transformationen, XPath, Einsatz mit Java, JSP und ASP", Markt und Technik, München Germany, 2002
- Holzner, S.: "Inside XML", Markt und Technik, München Germany, 2001
- Horstmann, C. S., Cornell, G.: „Java2 Band 1" and "Java Band 2", Markt und Technik, München Germany, 2002
- Jank, Werner: "Didaktische Modelle", Cornelson Scriptor, Berlin, 2002
- Jantke P., Wittig W., Herrmann J.: "Von e-Learning bis e-Payment 2002", Tagungsband LIT' 02, Akademische Verlagsgesellschaft Aka GmbH, Berlin 2002
- Jantke P., Wittig W., Herrmann J.: "Von e-Learning bis e-Payment 2003", Tagungsband LIT' 03, Akademische Verlagsgesellschaft Aka GmbH, Berlin, 2003
- Meyer H.: "Unterrichtsmethoden I: Theorieband", Cornelson Scriptor, Berlin, 1997
- Meyer H.: "Unterrichtsmethoden II: Praxisband", Cornelson Scriptor, Berlin, 1997
- Meyer H.: "Leitfaden zur Unterrichtsvorbereitung", Cornelson Scriptor, Berlin, 2001
- Ropohl G.: "Allgemeine Technologie: Eine Systemtheorie der Technik", 2. Auflage - München, Wien: Hanser 1999
- Sekundarstufe II Gymnasium/ Gesamtschule Richtlinien und Lehrpläne MSWWF für das Fach Technik, NRW 1. Auflage 1999
- Wutka, M.: "J2EE – Developer's Guide", Markt und Technik, München Germany, 2002

**Everybody's busy evaluating everybody else -
Do We Really Know How
to Get the Better of eLearning**

Thomas Langkau

Universität Duisburg-Essen, Campus Essen
Fachbereich 12, Maschinenwesen
Technologie und Didaktik der Technik TUD
Universitätsstr. 15, 45141 Essen, Germany
e-Mail: thomas.langkau@uni-essen.de

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	127
Everybody's busy evaluating everybody else - Do We Really Know How to Get the Better of eLearning?	128
1. What Evaluation is all about	128
2. Grundlegende Fragestellungen von Evaluationsvorhaben	130
3. Evaluation von E-Learning-Applikationen	135
3.1 Kausalanalytische Probleme der Programmforschung im Rahmen der Lehre	135
3.2 Bestimmende Faktoren	136
4. Die Implementation von E-Learning an Universitäten – Beispielhafte Strategien zu ihrer Evaluation	140
4.1 CIELT (Concept for Interdisciplinary Evaluation of Learning Technologies)	142
4.1.1 Konzeptueller Ansatz	142
4.1.2 Methodischer Ansatz und Datenquellen	143
4.1.3 Ergebnisse	143
4.2 Lernplattformeneinsatz und vorläufige Evaluationsergebnisse...	144
4.2.1 Zielsetzung und Auswahl	144
4.2.2 Auswahl und sozio–demographische Merkmale der Lehrveranstaltungen	147
4.2.3 Beschreibung der Lernplattform ILIAS	147
4.2.4 Vorläufige Evaluationsergebnisse	149
5. “It's the end of the world as we know it and I feel fine” – Der „Steinbruch des Lernens“ als Fundgrube der Wissens vermittlung	156
Literatur- und Linkverzeichnis	160

Everybody's busy evaluating everybody else - Do We Really Know How to Get the Better of eLearning?

Bildung ist zur Ware geworden. In Form von Bildungsangeboten lässt sich Bildung designen und vermarkten. Wer dies akzeptiert, für den ist es selbstverständlich, dass sich Bildungsprodukte miteinander vergleichen lassen und man zwischen guten und schlechten Angeboten unterscheiden kann. Vor dem Hintergrund einer prinzipiellen Vergleichbarkeit lässt sich das allgemeine Bildungsangebot unter Berücksichtigung des Preis-/Leistungsverhältnisses weiter differenzieren und in *Ranking*-Listen überführen. Die wachsende Marktorientierung von Bildungsangeboten wird dabei begleitet von dem Versuch, überregional wirksame Standards zu etablieren, an denen sich auch private Anbieter von Bildungsangeboten orientieren können. (Weber 2002, S. 30) Evaluationen sollen somit helfen, die Qualität von Bildungsangeboten zu sichern, auch und gerade im Bereich E-Learning. Allerdings gibt es insbesondere für den Bereich E-Learning ein Problem: „Es gibt für interaktive Bildungsprodukte keine einheitlichen Standards, nicht einmal auf nationaler Ebene. Das wäre wohl auch zuviel verlangt, da es das interaktive Bildungsprodukt nicht gibt. Vielmehr existiert eine Vielzahl von Entwicklungen mit unterschiedlichen Zielen, die aus divergierenden Ansprüchen resultieren.“ (Glowalla u.a. 2000, S. 65) Aus diesem Grund ist die zielgenaue Passung der Evaluationsstrategie für den Erfolg der Evaluation von entscheidender Bedeutung. Was aber genau versteht man unter ‚Evaluation‘?

1. What Evaluation is all about

Evaluation heißt das Zauberwort der Stunde. Und wie bei allen Zauberwörtern sollte der Einsatz des Wortes mit Bedacht erfolgen. Mit Kromrey (2001a, S. 105f) kann man drei unterschiedliche Ebenen des Begriffes „Evaluation“ unterscheiden.

1. Evaluation bezeichnet im Alltagssprachlichen Gebrauch den **Vorgang des Bewertens**. Es markiert darüber hinaus ein

- spezifisches Denkmodell im Sinne eines nachprüfbaren Verfahrens.
2. Auf einer zweiten Ebene meint Evaluation einen **Prozess der Informationsverarbeitung**, der methodisch kontrolliert, verwertungs- und bewertungsorientiert abläuft.
 3. Auf der dritten Ebene werden die so gewonnenen Erkenntnisse punktuell zu einem **Evaluationsgutachten** oder ähnlichem zusammen gefasst.

Studienansätze der ersten Ebene sind trivial und bedeuten: „Irgend etwas wird von irgend jemandem nach irgendwelchen Kriterien in irgendeiner Weise bewertet.“ (Kromrey 2001a, S. 106) Aus der Sicht des Sozialwissenschaftlers Kromrey ist dies die typische Konstellation der Evaluation von Lehrveranstaltungen. (Kromrey 2001b, S. 42) Solche Ansätze sind wissenschaftlich ohne Bedeutung und wenig geeignet, die Akzeptanz von Evaluationsverfahren zu erhöhen. Statt dessen kommt es darauf an, die unbestimmten Anteile der ersten Ebene zu präzisieren und durch die Benennung von Evaluationsgegenstand, Qualifikationsprofil des Evaluators, Bewertungskriterien und Methodik wissenschaftlich abzusichern. Die Präzisierung sollte selbstverständlich vor Beginn des Evaluationsvorhabens erfolgen.

Für den Bereich E-Learning bedeutet dies, dass Evaluationskriterien für die unterschiedlichen Akteure und Bereiche vor Durchführung des E-Learning-Angebots feststehen sollten.

In mittel- und langfristigen, anwendungsorientierten Projektbereichen, die von hoher Innovativität und Entwicklungsdynamik geprägt sind, wie dies im Feld der E-Learning-Applikationen zweifelsohne der Fall ist, erscheint es jedoch wahrscheinlich, dass sich die für Akteure und Bereiche definierten Kriterien aufgrund neuer technologischer Möglichkeiten und gesellschaftlicher Anforderungen verändern. In solchen Handlungsfeldern werden Evaluatoren aktiv in die Prozesse der Entwicklung, Implementation und Optimierung von Programmen eingebunden. Evaluatoren erhalten dann den Status von Beobachtern, die unterschiedliche Perspektiven der Projektbeteiligten miteinander vergleichen. Nicht selten übernehmen sie

damit auch die Rolle von Mediatoren. Eine solche Redefinition der eigentlichen Funktion wird man in Projekten zur Evaluation von komplexen E-Learning-Applikationen häufig finden.

Evaluationen können demnach mit unterschiedlichem Akzent gestaltet werden, je nachdem, ob sie eine stärker **forschende, kontrollierende oder entwicklungsunterstützende Funktion** haben. Zusammenfassend kann man Evaluation als „systematische und zielgerichtete Sammlung, Analyse und Bewertung von Daten zur Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle (bezeichnen, T.L.).“

Im Bereich der Bildung gilt sie „der Beurteilung von Planung, Entwicklung, Gestaltung und Einsatz von Bildungsangeboten bzw. einzelner Maßnahmen dieser Angebote (Methoden, Medien, Programme, Programmtteile) unter den Aspekten von Qualität, Funktionalität, Wirkungen, Effizienz und Nutzen.“ (Friedrich et al. 1997, zitiert nach: Janetzko 2002, S. 103)

2. Grundlegende Fragestellungen von Evaluationsvorhaben

Evaluationen lassen sich anhand der folgenden fünf Kriterien unterscheiden:

- 1) Welches Ziel soll verfolgt werden?
- 2) Welche Aufgaben sollen mit Hilfe der Evaluation erfüllt werden?
- 3) Wer ist für die Durchführung der Evaluation verantwortlich?
- 4) Welches Untersuchungsparadigma liegt der Evaluation zugrunde?
- 5) Wann wird evaluiert?

Ad 1: Welches Ziel soll verfolgt werden?

Evaluationen können unterschiedliche Ziele verfolgen. Nicht immer steht wissenschaftliche Genauigkeit dabei im Vordergrund des Interesses. Folgende Ziele lassen sich unterscheiden:

- Erkenntnisgewinn
- Initiierung eines dialogischen Prozesses

- Controlling
- Legitimation bestimmter Maßnahmen oder eines Projekts

Die Festlegung eines für alle Projektbeteiligten verbindlichen Zieles ist für die Ausrichtung der Evaluation und somit für die Wahl geeigneter Messinstrumente von entscheidender Bedeutung. Trotzdem wird eine solche Entscheidung häufig erst verspätet oder gar nicht getroffen.

Ad 2: **Welche Aufgaben sollen mit Hilfe der Evaluation erfüllt werden?**

Zu den Aufgaben, die sich im Rahmen von Evaluationsmaßnahmen ergeben, zählen

- das Beobachten von Prozessen und die Beurteilung, der mit dem Prozessverlauf verbundenen Potenziale im Rahmen einer Maßnahme,
- die Beobachtung und Dokumentation von Wirkzusammenhängen in Form von Trends oder auf der Basis von Relevanz- und Signifikanzprüfungen und
- die Überprüfung, ob die von einer Maßnahme erhoffte Wirkung auch tatsächlich eingetreten ist und auf die Durchführung der Maßnahme zurückgeführt werden kann.

In der Regel lassen sich Lerneffekte kaum auf eine einzige verursachende Wirkung zurückführen, sondern sind Ergebnis eines komplexen Zusammenspiels unterschiedlicher, sich zum Teil wechselseitig beeinflussender Einflussfaktoren. Evaluationsmaßnahmen im Bildungsbereich beschränken sich deshalb nicht selten auf die Erhebung der Teilnehmer- resp. Nutzerakzeptanz.

Ad 3: **Wer ist für die Durchführung der Evaluation verantwortlich?**

Im Rahmen der Durchführung von Evaluationen kann zwischen **internen und externen Evaluatoren** unterschieden werden. Die Unterscheidung intern/extern orientiert sich dabei an der Zugehörigkeit der mit der Evaluation beauftragten Person oder Institution zur Organisation, die das Programm entwickelt oder durchführt. Während bei kleineren Forschungsprojekten eher mit einer internen Evaluation zu rechnen ist, werden größere oder auch mit einem hohen Konfliktpotenzial verbundene Projektvorhaben häufig durch externe Evaluatoren realisiert. Die Vor- und

Nachteile der beiden Varianten lassen sich klar benennen.

- Die **interne Evaluation** kann in der Regel schnell und mit geringem Aufwand sowie einem hohen Maß an Sachkenntnis durchgeführt und zeitnah umgesetzt werden. Nachteilig können sich unter Umständen eine geringere Methodenkompetenz und die fehlende Distanz zu den Projektbeteiligten bemerkbar machen. Die wechselseitige Beeinflussung von Inhalts- und Beziehungsebene ist wahrscheinlich und das Risiko von ‚geschönten‘ Evaluationsergebnissen, die sich an den Interessen der Organisation ausrichten, durchaus vorhanden.
- Die **externe Evaluation** geht in der Regel mit einem höheren Maß an Methodenkompetenz und Unabhängigkeit einher. Hierdurch wird die Glaubwürdigkeit der Evaluationsergebnisse erhöht und Reformkräfte in Institutionen und Unternehmen bei entsprechenden Ergebnissen unterstützt. Nachteilig können sich hier die in der Regel geringere Sachkenntnis der Evaluatoren sowie Abwehrreaktionen auf Seiten der evaluierten Personengruppe bemerkbar machen. Ist dies der Fall, sind auch Probleme bei der Umsetzung der aus den Evaluationsergebnissen abgeleiteten Vorschläge zu erwarten.

Ad 4: Welches Untersuchungsparadigma liegt der Evaluation zugrunde?

Zwei Evaluationsparadigmen lassen sich unterscheiden: das **empirisch-wissenschaftliche** und das **emanzipatorisch-aktionsorientierte**. Während das empirisch-wissenschaftliche Paradigma auf den bekannten Regeln der kritisch-rationalen Forschungslogik aufbaut und die ebenso bekannten Methoden der empirischen Forschung nutzt, will das aktionsorientierte Paradigma keine wissenschaftliche Wahrheit erheben, sondern eine Realität konstruieren, die betroffenen Personengruppen, Projekten, Institutionen oder Organisationen hilft, das eigene Wahrnehmen und Handeln aus einem anderen Blickwinkel zu betrachten, andere möglicherweise effizientere Entwicklungswege zu erkennen und umzusetzen.

Ad 5: **Wann wird evaluiert?**

Evaluationsvorhaben lassen sich abschließend anhand des Zeitpunktes der Evaluation in **formative** oder **summative** Evaluationstypen differenzieren.

Formative Evaluationen verlaufen prozess- bzw. projektbegleitend und dienen in erster Linie der Qualitätsoptimierung bzw. der Qualitätssicherung. Durch die ebenfalls kontinuierliche Rückmeldung der Evaluationsergebnisse nimmt die formative Evaluation Einfluss auf den Projektverlauf und gewinnt somit Praxisrelevanz. Gleichzeitig wird der zu evaluierende Forschungsgegenstand fortlaufend verändert. Eine idealtypische Wirkungsanalyse des ursprünglich zu evaluierenden Instruments ist durch diesen Eingriff nicht mehr möglich.

Summative oder abschließende Evaluationen konzentrieren sich auf die Analyse der durch die Projektmaßnahme erzielten Wirkungen. Summative Evaluationen verzichten somit auf die Form gebende Komponente. Beginn und Ende der Evaluationsmaßnahme lassen sich dafür aber klar terminieren.

Die folgende Grafik gibt einen Überblick über die Möglichkeiten der Evaluation im Bereich E-Learning.

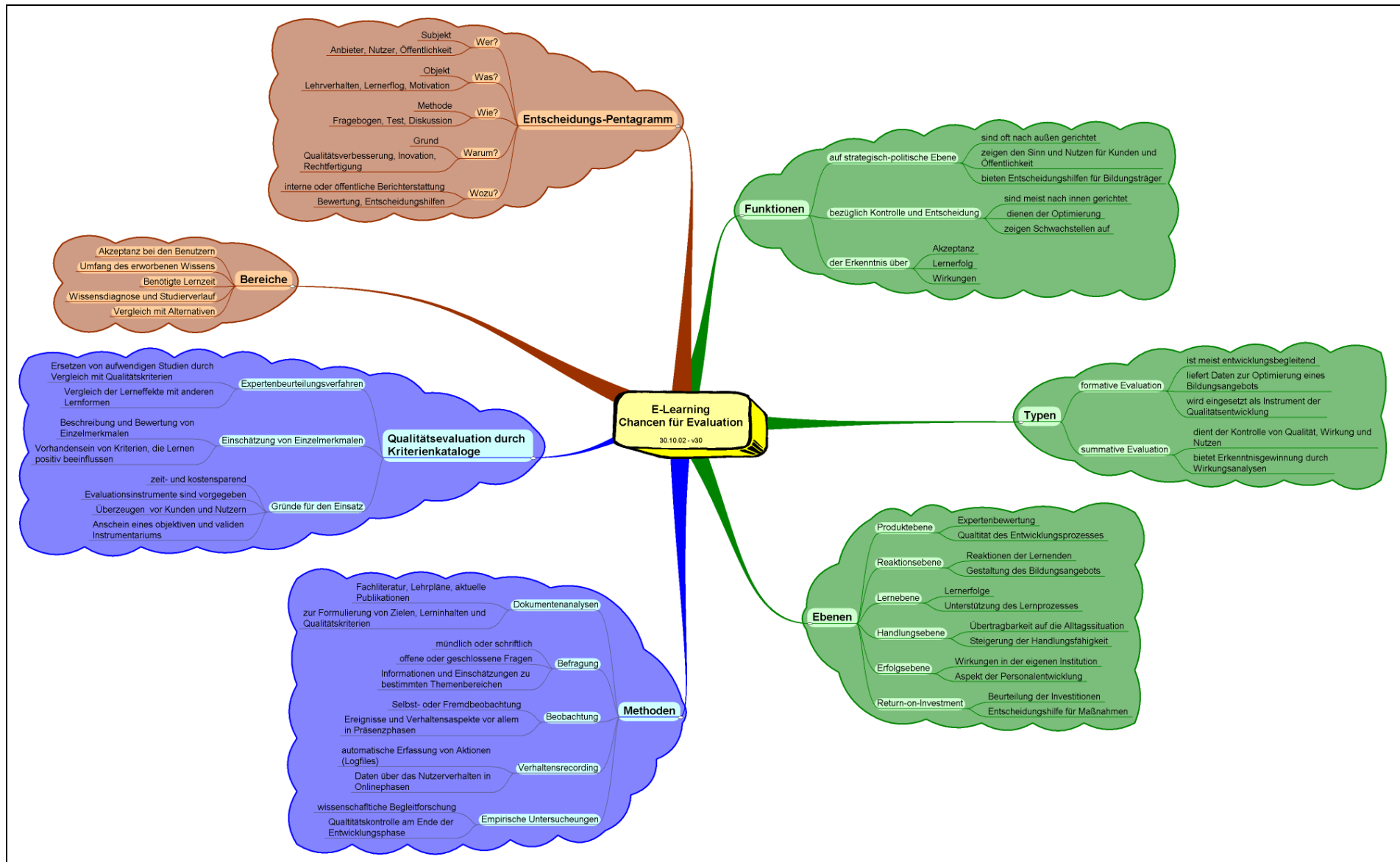


Abb. 1: E-Learning - Chancen für Evaluation

3. Evaluation von E-Learning-Applikationen

Was wir über die Evaluation, ihre Grundlagen und ihre Differenzierungen geschrieben haben, gilt auch für die Evaluation von E-Learning-Applikationen. Allerdings kommen im Kontext der Evaluation von E-Learning-Applikationen noch wesentliche Faktoren hinzu, die den Erfolg der Evaluation schon im Ansatz gefährden. Auf einige dieser Faktoren soll im Folgenden näher eingegangen werden.

3.1 Kausalanalytische Probleme der Programmforschung im Rahmen der Lehre

Grundlegende Annahme der Evaluation von Projektmaßnahmen ist, dass die Implementation einer Maßnahme **zu messbaren Effekten** führt, die sich bestimmenden Faktoren in einem Ursache-Wirkungs-Verhältnis zu-rechnen lassen. Zur Bestimmung dieses Verhältnisses ist es unabdingbar notwendig, Ziele – Maßnahmen – Effekte und Programmumwelt mit den geeigneten empirischen Daten zu erfassen. Die Maßnahmen des Programms werden dabei als unabhängige Variablen betrachtet und zu den Kriterien der Zielerreichung („abhängige Variablen“) in Beziehung gesetzt.

Probleme ergeben sich hier insbesondere auf der Ebene der analytischen Trennung zwischen Wirkungen, die durch den Einsatz des Programms erzielt wurden, und Wirkungen, die auf Umwelteinflüsse („exogene Faktoren“) zurückgeführt werden können. Das für eine erfolgreiche Kausalanalyse notwendige Kriterium konstanter Randbedingungen ist für den Einsatz und die Evaluation von E-Learning-Applikationen nur unter Laborbedingungen einlösbar und ist somit für eine „realistische Evaluation“ (Tergan 2003) von E-Learning-Applikationen nicht zu realisieren. Ebenso problematisch erscheint die nicht oder höchstens in Ansätzen vorhandene Theorie-Basis, die zur Entwicklung eines gültigen Indikatorenmodells benötigt wird. (Kromrey 2001b)

Die Evaluation von E-Learning-Applikationen wird insbesondere dann, wenn es um umfassende E-Learning-Systeme (z.B. LMS) geht,

bestenfalls im Sinne einer „offenen Evaluation“ erfolgen, in deren Kontext weniger die Erhebung ‚objektiver‘ Daten im Vordergrund steht. An ihrer Statt kann eine **„Objektivierung durch Verfahren“** (Kromrey 2001b, S. 40) angestrebt werden, bei der alle beteiligten Gruppen die Möglichkeit erhalten, erhobene Daten zu kommentieren und kommunikativ zu validieren. Im Anschluss sollen die Vereinbarung konkreter (messbarer) Ziele sowie „follow up“-Evaluationen, die dann eine stärker kontrollierende Funktion haben können, dafür Sorge tragen, dass Evaluationsmaßnahmen auch Effekte zeitigen. Im Unterschied zur Erfassung einzelner Lernprozesse zielt diese offene Form verstärkt auf die **Erfassung von Lernkulturen**, die in zunehmendem Maße konstruktivistisch geprägt sind.

3.2 Bestimmende Faktoren

Wie bereits erwähnt, erweisen sich Versuche, e-Learning-Angebote und Lerneffekte kausalanalytisch aufeinander zu beziehen, als wenig erfolgversprechend. Es ist demnach kaum möglich, die Effekte des e-Learning-Angebots von anderen Umwelteinflüssen, die den Lernprozess begleiten, zu trennen. Trotzdem lassen sich Faktoren bestimmen, die den Erfolg eines e-Learning-Angebots wesentlich beeinflussen. In den folgenden Abschnitten werden einige dieser Faktoren benannt und die in der Anwendung auftretenden Probleme skizziert.

a) Nutzen-Kosten-Effizienz

„Die Frage, wie teuer ein interaktives Bildungsprodukt ist, ist wenig sinnvoll, da analog zur Nutzenseite auch hier zwischen einer Vielzahl von Varianten unterschieden werden muss.“ (Glowalla 2000, S. 65)

Der Nutzen innovativer Konzepte, die eine gesamte Institution betreffen, zum Beispiel die verbindliche Einführung einer Lern- und Kommunikationsplattform für alle Fachbereiche und Institute einer Universität, kann nicht nur, nicht einmal primär unter dem Gesichtspunkt der Kosten betrachtet und evaluiert werden. Eine Quantifizierung des Nutzens halten Glowalla u.a. bei strategischen Vorhaben für unseriös.

Probleme der Budgetierung sind im universitären Bereich alltäglich. Die

Notwendigkeit einer detaillierteren Ressourcenplanung erscheint vor dem Hintergrund einer meist nur pauschalen Kostenkontrolle zwar wünschenswert, aber angesichts der real existierenden Bedingungen universitärer Forschungsarbeit zugleich wenig realistisch. Forderungen wie: „Die Planung des Nutzens und der Kosten ist konsequent vor Projektbeginn durchzuführen“ (Glowalla u.a. 2000, S. 69) erinnern im Rahmen der Entwicklung, Ausgestaltung, Einsatz und Nutzung von E-Learning-Applikationen eher an Brechts Ballade von der Unzulänglichkeit des menschlichen Strebens

(http://www.darmstadt.gmd.de/schulen/BBS/bb_100/bb_streben.htm)

„Die Entwicklung und Fortschreibung von erfolgreichen Lernsystemen ist sehr kosten- und zeitintensiv. Gleichzeitig erwarten und brauchen die Studierenden auch die persönliche Anleitung und das persönliche Interaktionstraining.“ (Glowalla u.a. 2000, S. 71)

- Praktische Verwendbarkeit
- Verlässlichkeit
- Routinisierbarkeit
- Kostenminimierung

b) Methodischer Ansatz

Der verständliche Wunsch, die Effektivität einer E-Learning-Applikation im direkten Vergleich zu einem konventionellen Lehrangebot vergleichen zu wollen, wird von Vertretern der empirischen Sozialforschung aus methodischen Gründen abgelehnt. Zu viele, nicht zu kontrollierende Faktoren lassen das zu erzielende Ergebnis als nicht auf andere Vergleichsgruppen übertragbar und somit als nicht generalisierbar erscheinen (personale Zusammensetzung der Gruppen, Engagement des Dozenten, situative Einflüsse, kulturelle Einflüsse). Versuche, auch diese kaum zu kontrollierenden Variablen im Blick zu behalten, erfordern einen Forschungsaufwand (TIMMS, PISA), der außerhalb von speziell hierfür eingerichteten Forschungsprojekten kaum umsetzbar ist. Hinzu kommt, dass E-Learning-Applikationen einem kontinuierlichen designtechnischen Anpassungs- und Optimierungsprozess unterworfen sind, der in Konsequenz auch die Akzeptanz und den Lernerfolg der Anwender

beeinflussen sollte. So haben zum Beispiel die aktuell beliebten Vergleiche zwischen unterschiedlichen Lern- und Kommunikationsplattformen hinsichtlich der Gültigkeit ihrer Aussagen ein Zeitfenster von vielleicht einem halben Jahr. In diesem Zeitraum wurden die Plattformen in einem Umfang weiter entwickelt, der einen erneuten Vergleich notwendig erscheinen lässt. Glowalla u.a. verweisen zu Recht darauf, dass die Akzeptanz multimedial aufbereiteter Angebote in Abhängigkeit zum Stand der technischen Darstellungsmöglichkeiten besteht. So wird z.B. das Frontend der Lern- und Kommunikationsplattform ILIAS von vielen Nutzern als „nicht mehr zeitgemäß“ oder „antiquiert“ wahrgenommen. ILIAS wurde 1998 zum ersten Mal im Rahmen des Projekts „VIRTUS“ an der Universität Köln eingesetzt. Das Beispiel verdeutlicht, dass bei „ständiger Anpassung ein Amortisationsproblem“ (Glowalla u.a. 2000, S. 72) entstehen kann.

c) Akzeptanz des Angebots

Die Akzeptanz eines Programmangebots kann als wichtiger Indikator für den Erfolg einer Maßnahme betrachtet werden. Dies gilt insbesondere dann, wenn auf Seiten der Lerner die Mitarbeit als wesentliches Ziel des Programms betrachtet wird. Sie ist für einen erfolgreichen Lernprozess eine notwendige aber nicht hinreichende Bedingung. Die Akzeptanz des Angebots wird bestimmt durch verschiedene Faktoren, die das institutionelle und das persönliche Umfeld beeinflussen, in dem gelernt wird. Die folgenden Faktoren fördern die Akzeptanz eines e-Learning-Angebots:

- Curriculare Einbettung
- Subjektiver Lernerfolg
- Akzeptanz bei Lehrenden
- Akzeptanz bei Lernenden

Auf der Theorieebene übernimmt Akzeptanz die Funktion eines Türöffners, der eine intensivere Auseinandersetzung mit den multimedial aufbereiteten Inhalten befördert.

d) Informationstechnische Ergonomie

E-Learning-Applikationen sollten sich im Rahmen ihrer Gestaltung an den Prinzipien designtechnischer Gestaltung orientieren. Besonders gelungene Darstellungen von Lerninhalten können paradoxerweise auch unerwünschte Effekte nach sich ziehen. Unter dem Begriff „*illusion-of-knowing*“ wird ein Prozess verstanden, bei dem der Lernende glaubt, etwas verstanden zu haben, weil alles wohl geordnet auf dem Bildschirm erscheint und funktioniert. Ob er einen Prozess oder Strukturzusammenhang durch reines Betrachten wirklich verstanden hat, kann aber nur durch entsprechende Kontrollfragen oder/und –übungen überprüft werden.

Häufig setzt die Evaluation von E-Learning-Applikationen an der Medienoberfläche an und geht von der impliziten Annahme aus, dass eine optimale Gestaltung des Angebots einen optimalen Lernprozess und somit einen optimalen Lernerfolg sichert. Diese Annahme hält Tergan für unrealistisch, weil sie den Wechselwirkungen zwischen Medienmerkmalen, Lernvoraussetzungen und Lernkontext zu wenig Rechnung trägt. (Tergan 2003)

Aber auch hier lassen sich einige wesentliche Faktoren benennen, die eine konstruktivistische Form der Wissensproduktion begünstigen und dementsprechend bei der Evaluation von Lern- und Kommunikationsplattformen berücksichtigt werden sollten:

- Entwicklungswerkzeuge, die es erlauben,
- Inhalte in strukturierter Weise zu erzeugen und
- digitalisierte Inhalte in strukturierter Weise abzulegen und so
- zur Ergonomie der Darbietung beitragen, die nicht zuletzt auch
- von der Modularisierung der Inhalte abhängt, die es erlaubt,
- Daten in medienneutraler Form bereit zu halten, um
- eine plattformübergreifende Darstellung zu ermöglichen.
- Abschließend: Einfache Pflege und Wartung der Applikation

e) Lerneffektivität

Von allen Faktoren, die es im Rahmen eines Evaluationsverfahrens von e-Learning-Angeboten zu bewerten gilt, ist die Messung von Lerneffektivität die wahrscheinlichst am schwierigsten zu realisierende. Schon bei der Frage, welche Messmethode zur Erfassung von Lerneffektivität eingesetzt werden soll, wird klar, dass das eigentliche Evaluationsziel (z. B. die Erfassung geänderten individuellen Verhaltens im Arbeitsalltag, die sich idealtypisch im Anschluss an eine e-Learning-Maßnahme zeigt) nicht zu erreichen ist und deshalb durch Indikatoren operationalisiert werden muss, die in Erhebungen leicht abzufragen sind. Es ist offensichtlich, dass in diesem Feld Messfehler nicht nur im statistisch-technischen Sinne an der Tagesordnung sind. Oder, um es mit Glowalla u.a. zu formulieren: „Das Verstehen von Informationen ist eine notwendige, aber keine hinreichende Voraussetzung für längerfristiges Behalten.“ (Glowalla et al. 2000, p. 59)

Zur Evaluation eines e-Learning-Angebots ist es vor dem Hintergrund der benannten Faktoren unabdingbar notwendig, die zum Teil widerstrebenden Faktoren im Rahmen einer umfassenden Strategie in der Balance zu halten und nicht eindimensional zu verfahren.

4. Die Implementation von E-Learning an Universitäten – Beispielhafte Strategien zu ihrer Evaluation

Das Image der Evaluation universitärer Lehre ist denkbar schlecht. Sie gilt hinsichtlich ihrer Durchführung als unsystematisch, hinsichtlich ihrer Wirkungen als ineffektiv und wird von vielen Dozenten als nicht **notwendiges Übel mit Alibicharakter** betrachtet. Häufig erschöpft sie sich, wenn sie überhaupt durchgeführt wird, auf eine kurze schriftliche Abschlussbefragung, deren Ergebnisse in der Schublade des durchführenden Dozenten verschwinden und *al gusto* interpretiert werden. Für die zu evaluierende Veranstaltung bleibt sie deshalb ohne Bedeutung. Dabei ließe sich entgegen der unter Dozenten verbreiteten Meinung, dass Lehrevaluationen, deren Ergebnisse auf der Befragung von Studierenden basieren, keine akzeptable Grundlage bilden, sehr wohl ein multifaktorielles Modell zur Messung der Lehrveranstaltungsqualität

konstruieren. Ein derartiges Modell liegt für die Beurteilung von Präsenzveranstaltungen mittlerweile vor (Rindermann 2001) und ist statistisch hinreichend gesichert. Für den Bereich des E-Learning in all seinen Varianten steht die Entwicklung eines solchen Modells noch aus. Eine einfache Übertragung des von Rindermann entwickelten Konzepts HILVE-II auf die Evaluation von E-Learning-Applikationen verbietet sich insbesondere auf Grundlage der für HILVE-II besonderen Stellung des Dozenten. Man darf aber davon ausgehen, dass diese herausgehobene Position des Dozenten und seiner Form der inhaltlichen Präsentation in Blended-Learning-Konzepten eine vergleichbare, wenn nicht sogar stärkere Bedeutung erlangt.

Die für den Bereich vorliegenden Evaluationen basieren in der Regel auf einen Methoden-Mix, der versucht quantitativ und qualitativ erhobene Daten zueinander in Beziehung zu setzen. Dabei gilt es mittlerweile als Standard, dass zu Beginn einer entsprechenden Veranstaltung die technischen und persönlichen Zugangsvoraussetzungen der Teilnehmenden erhoben und zu den späteren Nutzungsergebnissen in Beziehung gesetzt werden.

Betrachtet man den technischen und organisatorischen Aufwand sowie die zeitliche Belastung der Studierenden und Dozenten, die im Rahmen von Evaluationsvorhaben anfallen, so scheint es mehr als fraglich, ob derart umfassende Analysemodelle in den Lehralltag der Universität integriert werden können. Vor diesem Hintergrund wird der Ruf nach für alle nachvollziehbaren Standards und die Einrichtung zentraler Evaluationsinstanzen verständlich. Ob diese Instrumente den jeweiligen Zielen der fachspezifisch Lehrenden gerecht werden können, steht wiederum auf einem anderen Blatt. Nachfolgend soll an zwei typischen Evaluationsbeispielen demonstriert werden, was Evaluation leisten kann, um die Implementation von E-Learning-Applikationen in den Lehrbetrieb konstruktiv zu begleiten.

4.1 CIELT (Concept for Interdisciplinary Evaluation of Learning Technologies)

Am Institut für Arbeitspsychologie der ETH Zürich wurde ein Evaluationskonzept namens CIELT entwickelt mit dem Ziel, auch die Faktoren in den Blick zu bekommen, die im Rahmen summativer und das heißt in der Regel am Produkt orientierter Evaluationsstrategien ausgeblendet bleiben, für den eigentlichen Lernerfolg aber von wesentlicher Bedeutung sind. Hierzu gehören u.a. die Lernmotivation der Studierenden, der prozessuale Verlauf des Lernens mit E-Learning-Applikationen und die erlebte Qualität der Applikation selbst. Die Evaluation der E-Learning-Applikation erfolgt dabei ergebnisoffen, d.h. die Analyseergebnisse der Nutzung und Bewertung durch die Anwender können auch zu einem „medialen Rückschritt“ (Grund/Windlinger/Grote 2002) führen, wenn dies aus didaktischer und organisatorischer Sicht sinnvoll erscheint.

4.1.1 Konzeptueller Ansatz

Das Konzept besteht aus einer Pyramide an Voraussetzungen, die den Einsatz und die Nutzung der E-Learning-Applikationen bestimmen. Die Faktoren Systemstabilität und Zugänglichkeit bilden dabei die Basis für die Akzeptanz auf Seiten der Nutzer und liefern zugleich eine sichere Grundlage für die Auswertung der Nutzungszeiten und die Erstellung von Bewegungsprofilen mittels log-file-Analysen. Auch die curriculare Einbindung der E-Learning-Applikationen beeinflusst die Nutzerakzeptanz, ebenso wie das einer Veranstaltung zu Grunde gelegte didaktische Konzept. Erst mit einer gewissen Dauer des Einsatzes von E-Learning-Applikationen kommt es zu einer Veränderung auf organisationaler Ebene und können sich Lernkulturen entwickeln.

Der zu evaluierende Kurs basiert auf einem Blended-Learning-Ansatz, hatte demnach alternierende online-gestützte Phasen des Selbstlernens und Präsenzphasen intensiver Diskussion. Gelernt wurde individuell, in Gruppen und tutoriell begleitet.

4.1.2 Methodischer Ansatz und Datenquellen

Zur Evaluation wurden ein multimethodischer Ansatz gewählt der fünf unterschiedliche Datenquellen berücksichtigte. Nutzerseitig wurden mittels eines Online-Fragebogens die soziodemographischen Daten, die Einstellung zum Computer als Lern- und Arbeitsmittel, die Hard- und Softwarekenntnisse, die zur Verfügung stehende technische Ausstattung, die Einschätzung der Neuen Medien mit Blick auf Relevanz für das Studium, die Nützlichkeit verschiedenen Lehr- und Lernmethoden sowie die bevorzugte Lehrmethode erhoben. Der begrenzten Aussagekraft der log-files, deren Daten nichts über die eigentliche Lernzeit des Nutzers aussagen, wurde durch einen nach jedem Online-Besuch auszufüllenden Fragebogen begegnet.

Auf Seiten der Tutoren wurde mit Hilfe eines Tagebuchs der Zeitpunkt der Kontaktaufnahme, die Kontaktperson, das Medium der Kontaktaufnahme, der Grund der Kontaktaufnahme, der Inhalt der Anfrage, die Dauer der Interaktion, ein möglicher Medienwechsel und der Erfolg der Betreuung dokumentiert.

Am Ende des Kurses wurde ein Online-Fragebogen zur Usability, zum didaktischen Aufbau, den Lernmaterialien, den Medien und Aktivitäten, zur Systemeinführung und zur Organisation des Kurses, zur Lernerunterstützung, zur virtuellen Zusammenarbeit sowie eine allgemeine Beurteilung des Kurses vorgenommen.

4.1.3 Ergebnisse

Die Nutzer der E-Learning-Applikationen verfügten über ein durchschnittliches Hintergrundwissen und eine durchschnittliche technische Ausstattung. Sie hielten web-based-training-Angebote nur für durchschnittlich geeignet. Obwohl alle in Lern- und Kommunikationsplattformen üblichen Kommunikationsmöglichkeiten bereit standen, wurde nur die email-Funktion weitreichend und intensiv genutzt. Der chat spielt gar keine Rolle, die Foren wurden nur zum Lesen administrativer Hinweise genutzt, nicht jedoch zur Kommunikation

untereinander.

Insbesondere die intensive Betreuung der Studierenden wurde von den Tutoren als aufwändig beschrieben. Dabei bestimmten Fragen zur Administration und Organisation das Geschehen. Problematisch erschien den Tutoren die emotionale Unterstützung der Studierenden.

Entscheidend für die eigentliche Bewertung des Kurses durch die Studierenden war aber nicht nur die tutorielle Betreuung, sondern auch das inhaltliche Feedback zu den im Kurs erbrachten Leistungen. Hier gab es den Wunsch nach stärkerer Rückmeldung. Positiv angemerkt wurden hingegen die im System verankerten Möglichkeiten der Selbstkontrolle in Form von Multiple-Choice-Tests.

Insgesamt beurteilen die Evaluatoren den Erfolg des Blended-Learning-Angebots ambivalent: Es gelte genau zu überprüfen, an welchen Stellen es aus Sicht einer auf Präsenzlehre gestützten Universität Sinn mache, soziale Funktionen technisch zu virtualisieren.

4.2 Lernplattformeinsatz und vorläufige Evaluationsergebnisse

4.2.1 Zielsetzung und Auswahl

Die Diskussion um das Thema E-Learning wird wesentlich durch den adäquaten Einsatz von Kommunikations- und Lernplattformen geprägt. Dabei bleibt oftmals unklar, was der Einsatz einer solchen Plattform- wie immer sie konkret gestaltet sein mag- im Fach oder bei den Lernenden bewirken soll. Aus der Perspektive der Evaluation ist die Zielsetzung jedoch von entscheidender Bedeutung, um die Qualität einer Plattform in der Praxis beurteilen zu können. Die Zielsetzung kann in diesem Fall als Melange aus technisch Wünschenswertem und didaktisch Notwendigem verstanden werden, die bestehende Angebotsstrukturen und Zukunftsperspektiven des Faches gleichermaßen berücksichtigt. Konkret bedeutet dies: Zielsetzung des Faches TUD ist es, eine im Rahmen der

Campussource–Initiative NRW (<http://www.campussource.de>) zur Verfügung stehende und weiter zu entwickelnde Kommunikations– und Lernplattform auf Dauer als Instrumentarium einzusetzen, das die kooperative Erarbeitung, Nutzung und Weiterentwicklung von Lernmodulen unterstützt und so das Lernen im Fach nachhaltig verbessert. Grundsätzlich bieten E–Learning–Plattformen als Lernplattformen den Lehrenden die Möglichkeit, Informationen und didaktisch aufbereitete Inhalte zum Selbstlernen und Nacharbeiten von bereits Vermitteltem für interessierte Lerner in strukturierter Form bereit zu stellen. Als Kommunikationsplattform wird man sie aber auch dann nicht bezeichnen können, wenn der Lernende die Möglichkeit hätte, über eine angegebene E–Mail–Adresse dem lehrenden Informationsanbieter ein Feedback zukommen zu lassen. Erst durch Zusatzfunktionen mit hohem Interaktivitätspotenzial wie Chat, Whiteboard oder Diskussionsgruppen, wird aus der Lernplattform eine Kommunikations– und Lernplattform. Für das Fach TUD ergeben sich daraus konkrete Anforderungen an die Leistungsfähigkeit einer E–Learning–Plattform:

- Als Lernplattform soll sie es den Studierenden erlauben, auf alle digital aufbereiteten Unterlagen, die in den Veranstaltungen genutzt werden, jederzeit und von jedem Ort über das Internet zugreifen zu können und selbst entwickelte Lernmodule anderen Studierenden zur kritischen Auseinandersetzung bereit zu stellen.
- Als Kommunikationsplattform soll sie die Kommunikation zwischen den Studierenden und den Dialog zwischen Studierenden und Dozenten auch in Phasen fehlender Präsenzlehre aufrecht erhalten und helfen, Hemmschwellen bei der Kontaktaufnahme zu verringern.

Systeme, die diesem Anspruch gerecht werden und weitere Funktionalitäten zum Kursmanagement, zur Evaluation, zur Zertifizierung und Abwicklung von Prüfungen vorhalten, sind im Einsatz in der Regel mit hohen Lizenzkosten verbunden und für das Einzelfach an einer Universität weder konzipiert noch bezahlbar. Darüber hinaus haben sie, trotz gegenteiliger Beteuerungen von Firmenseite, den Nachteil, dass Anpassungen und Erweiterungen der Plattform mit zusätzlichen Kosten verbunden sind, wobei die aktive Beteiligung des Käufers an der

Weiterentwicklung eher die Ausnahme denn die Regel ist. Alternativ steht für Interessenten, die weder über ausreichend finanzielle Ressourcen verfügen noch auf universitäts- oder sogar landesweite Vereinbarungen zur Implementation einer Kommunikations- und Lernplattform warten wollen, das Angebot der Campussource-Initiative in NRW zur Verfügung, die dem Linux-Konzept verbunden ist. Die hier aufgelisteten Plattformen stehen kostenlos zur Verfügung, sie unterliegen lediglich einer dem deutschen Recht angepassten Version des GNU Public Licence (GPL) (<http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html>). Aus der Vielzahl unterschiedlicher Kommunikations- und Lernplattformen hat sich das Fach TUD aus konzeptionellen (OpenSource-Basis, Unterschiede in Struktur und Design) und pragmatischen Gründen (Kosten, notwendige Systemvoraussetzungen, Verfügbarkeit) für die Kommunikations- und Lernplattformen ILIAS und OpenUSS entschieden, um sie als sinnvolle Ergänzung zur Nutzung der mit Hilfe von INTEGER (s. Abschnitt 3) entwickelten Lernmodule in ausgewählten Präsenzveranstaltungen des Faches zu testen. ILIAS wurde im Sommersemester 2002 evaluiert, die Evaluation von OpenUSS folgt im Wintersemester 2002/2003.

Ziel der ersten Evaluationsphase war die Evaluation der E-Learning-Plattform im praktischen Einsatz. Getestet und beurteilt werden sollten die Stabilität des Systems, sein Handling im alltäglichen Einsatz durch Administratoren, Dozenten und Studierende, seine Akzeptanz bei den Beteiligten und seine Funktionalität insbesondere mit Blick auf seine Interaktivitätspotenziale.

Zur Erhebung aussagekräftiger Daten wurde ein Methoden-Mix aus quantitativ orientierten Formen der online gestützten Befragung (Data Entry Enterprise Server der Firma SPSS) und Dokumentenanalyse (log-file-Analyse, Auswertung von E-Mails und eingestellten Dokumenten) sowie qualitativ orientierten Erhebungsformen (Leitfadeninterview, teilnehmende Beobachtung, Gesprächsprotokolle) eingesetzt. Ein ausführlicher Evaluationsbericht wird zur Zeit erstellt.

4.2.2 Auswahl und sozio–demographische Merkmale der Lehrveranstaltungen

Evaluiert wurde der Einsatz der Kommunikations– und Lernplattform ILIAS im Sommersemester 2002 zunächst in zwei Seminaren des Faches TUD, die sich primär mit soziotechnischen Problemen auseinandersetzen und die hinsichtlich der teilnehmenden Studierenden als Extremgruppen zu bewerten sind. Das Seminar „Wechselwirkungen zwischen Technik, Wirtschaft und Gesellschaft“ richtet sich an Studierende der Primarstufe und wird zu mehr als 90 % von Studentinnen (!) besucht, die sich in der Einstiegsphase ihres Studiums befinden. Die meisten Teilnehmerinnen besitzen nur geringe Vorkenntnisse im Bereich der Computer– und Internetnutzung. Das Seminar „Soziotechnik I“ richtet sich an Studierende des Faches Technik, die einen Studiengang für die Sekundarstufe I oder II belegen und sich bereits im Hauptstudium befinden. Dieses Seminar wird im Durchschnitt zu 70 % von Studierenden männlichen Geschlechts besucht. Informationstechnische Grundkenntnisse werden hier vorausgesetzt. Diese Veranstaltung verfolgt im Unterschied zu sonst üblichen Veranstaltungsangeboten ein methodisch und gestaltungstechnisch begrenzt offenes Seminarkonzept (Krause 2002), das von den Studierenden ein hohes Maß an Eigenaktivität verlangt. Inhaltlich werden in beiden Seminaren die Auswirkungen der Digitalen Revolution am Beispiel des Interneteneinsatzes an allgemein bildenden Schulen – auf unterschiedlichem Niveau – thematisch problematisiert. Beide Seminargruppen konnten während und außerhalb der Lehrveranstaltungen auf ILIAS zugreifen. Hierfür standen ein im Fach eingerichtetes Funknetzwerk mit insgesamt 10 Laptops zur Verfügung. Für die Bewertung der Evaluationsergebnisse ist nicht ganz unwichtig zu erwähnen, dass es sich bei beiden Seminarangeboten um Pflichtveranstaltungen im Rahmen des jeweiligen Studiengangs handelt und die Studierenden durch spezielle Arbeitsaufgaben zur Nutzung von ILIAS angehalten wurden.

4.2.3 Beschreibung der Lernplattform ILIAS

„ILIAS wurde im Rahmen des VIRTUS–Projekts an der Wirtschafts– und

Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln entwickelt. (...)

Zu den umfangreichen Features von ILIAS gehören unter anderem:

- Persönlicher Schreibtisch
- Lernumgebung mit Glossar, Notizbuch und Übungen
- Kursmanagementsystem
- Internes Nachrichtensystem, Diskussionsforen, Chat
- Gruppensystem für kooperatives Arbeiten
- Integriertes Autorensystem Unterstützung von Metadaten auf allen Inhaltsebenen
- Kontextsensitive Hilfe
- Benutzer- und Systemadministration.“

(<http://www.ilias.uni-koeln.de>)

Als Ergebnis einer umfangreichen Evaluation von Lernplattformen wird ILIAS als einziges Open-Source-Modell von der österreichischen Virtual Learning Community (<http://www.virtual-learning.at>) empfohlen. ILIAS ist konzipiert als Client-Server-System, das datenbankbasiert (SQL) dynamische Webseiten mit Hilfe der Skriptsprache PHP auf Serverseite generiert. Es verlangt vom Nutzer eine Online-Verbindung. Umfangreiche Lehr- und Lerneinheiten können allerdings in komprimierter Form zum Download bereit gestellt werden. Im Gegensatz zu anderen Plattformen enthält ILIAS ein integriertes Autorentool, das die (gemeinschaftliche) Erstellung und Bearbeitung von Lehr-/Lernmaterialien erlaubt, aber auch zu anderen Zwecken eingesetzt werden kann (Rückmeldung von Punkteständen, kooperatives Arbeiten an einem Projekt, Erstellung von Hausarbeiten). Hierfür ist es allerdings zwingend notwendig, die von ILIAS vorgesehene Rechtevergabe entsprechend einer Rollenteilung in Administratoren, Autoren (Dozenten), Lernern und Gästen zumindest teilweise aufzuheben. Im konkreten Fall bedeutete dies, dass Lernern aus didaktischen Gründen entsprechende Autoren- und Administrationsrechte übertragen werden. Dies bedeutete aber auch, dass vom Dozenten erstellte Lehrmaterialien dem Risiko der Veränderung durch Lerner/Studierende unterlagen.

Im konkreten Fall erschien uns als Dozenten dieses Risiko im Vergleich zu den dadurch geschaffenen Chancen tolerierbar. Eine Einschätzung, die

durch den Seminarverlauf und die Evaluationsergebnisse nachträglich bestätigt wurde.

4.2.4 Vorläufige Evaluationsergebnisse

a) Studierende

Zugangsvoraussetzungen und PC-Kompetenz

An der schriftlichen Einstiegsbefragung zu Beginn beider Seminare, in der es um die Ermittlung von Zugangsmöglichkeiten zu PC und Internet sowie Anwenderverhalten und Selbsteinschätzung im Umgang mit PC und Internet auf Seiten der Studierenden ging, haben sich insgesamt 33 Studierende beteiligt. Frauen waren mit 27 Befragten deutlich in der Mehrheit. Der Altersdurchschnitt variierte dem Studienabschnitt entsprechend zwischen 23 (Primarstufe) und 27 Jahre (Sekundarstufe).

Mit einer Ausnahme verfügten alle Studierenden über einen eigenen PC, 30 % von ihnen bereits seit mehr als 5 Jahren. Mehr als 90 % aller Befragten verfügten zum Zeitpunkt der Erhebung über einen Internet-Zugang. Von dieser Gruppe nutzten 45 % ein Modem, lediglich 12 % verfügten über einen DSL-Zugang. 15 % konnten keine Angabe zur Verbindungsgeschwindigkeit machen. Von 28 Antwortenden gaben 14 Befragte an, ihre E-Mails einmal oder mehrmals am Tag abzufragen, 10 Personen rufen sie „einmal in der Woche“, 4 weitere Befragte noch seltener oder auch gar nicht ab. Fast 60 % aller Antwortenden erklärten, Diskussionsforen überhaupt nicht zu nutzen. Nur zwei Personen gaben an, diese Kommunikationsform täglich oder mehrmals täglich zu nutzen. Datenübertragungen per ftp sind den Befragten entweder unbekannt (36 %) oder werden nicht genutzt (43 %). Lediglich eine Person gab an, täglich zu chatten, mehr als 90 % der Befragten nutzen diese Möglichkeit zur Kommunikation überhaupt nicht. 94 % der Befragten hatten zum Zeitpunkt der Befragung noch keine eigene Webseite erstellt. Dennoch schätzten nur 4 von 28 Antwortenden ihre Fertigkeiten im Umgang mit dem PC und dem Internet als „schlecht“ oder „eher schlecht“ ein. In deutlicher Diskrepanz zur Wahrnehmung der Dozenten im Seminarverlauf schätzten 8 der Befragten ihre Fähigkeiten in dieser Hinsicht mit „gut“ ein.

Einschätzung von ILIAS

Erste Evaluationsergebnisse aus der Abschlussbefragung beider Seminare (sozio–demographische Daten s. o.) belegen, dass der Einsatz einer Kommunikations– und Lernplattform wie ILIAS im konkreten Zusammenhang eines Präsenzseminars auf Studierende nicht von sich aus motivierend wirkt. Eher ist das Gegenteil der Fall, wobei die Gründe für eine Akzeptanzverweigerung durchaus unterschiedlich sein können.

Erstkontakt und intuitive Systemnutzung

Eine große Rolle spielt in diesem Zusammenhang der Erstkontakt des potenziellen Nutzers mit der Plattform. Im konkreten Fall wurde z. B. auf eine umfassende Einführung der Nutzer in ILIAS bewusst verzichtet, um die Möglichkeiten eines intuitiven Umgangs mit dem System abschätzen zu können. Ex post betrachtet erscheint diese Vorgehensweise für ILIAS und die von uns evaluierte Zielgruppe keine Erfolg versprechende Strategie zu sein. Eine Aussage wie: „Ich bekomme schon Aggressionen, wenn ich das Wort ILIAS nur höre“, belegt dies ebenso deutlich wie die mehr als 53 % aller teilnehmenden Studierenden, die der Aussage „ILIAS ist leicht verständlich“ ausdrücklich nicht zustimmen. Mehr als 40 % aller Kursteilnehmer fanden ILIAS nicht „leicht verständlich“ sondern „unübersichtlich“. Fragt man offen nach den Dingen, die an ILIAS nicht gefallen haben, so steigt dieser Anteil auf über 60 % der Befragten und wird ergänzt durch die Klage über eine notwendige Online–Anbindung und eine „weniger hilfreiche Hilfefunktion“. Es ist somit kein Wunder, dass immerhin 6 Befragte sich eine bessere Einführung bzw. Hilfefunktion in ILIAS wünschten. Weitere Gründe, die sich negativ bemerkbar machten, waren Zeitmangel und entstehende Online–Kosten. Sie wurden von weit mehr als der Hälfte der Befragten als Gründe genannt, die gegen eine intensivere Nutzung von ILIAS sprachen. Für immerhin 8 Teilnehmerinnen des Primarstufenseminars war auch „fehlendes Interesse“ ein wesentlicher Hindernisgrund.

Nachhaltige Unterstützung

Angesichts dieser Ergebnisse mag es erstaunen, dass dennoch fast 70 Prozent aller Befragten ILIAS als „sinnvolle Unterstützung der

Lehrveranstaltung“ betrachteten. Und immerhin noch 63 % der Studierenden konnten sich nach Abschluss der Seminare vorstellen, ILIAS auch für andere Veranstaltungen zu nutzen. Für mehr als die Hälfte aller Seminarteilnehmer waren dabei die Möglichkeit, mit anderen Teilnehmern zu kommunizieren und Dateien zur Information und zum Austausch bereit zu stellen von entscheidender Bedeutung. Positiv bewertet wurden ebenfalls die schnellen Ladezeiten bei geringer Übertragungskapazität und die konstante Verfügbarkeit und Stabilität des Systems.

Zugriffsprofile

Eine kursorische Auswertung des Access-Log-Files von ILIAS gibt erste Hinweise auf das Nutzerverhalten der Studierenden. Durchschnittlich verzeichnete ILIAS im Seminarzeitraum von 100 Tagen 57 visits pro Tag. In intensiven Arbeitsphasen verzeichnete ILIAS bis zu 534 visits in der Woche. Umgerechnet sind dies durchschnittlich 76 Besuche pro Tag mit einer durchschnittlichen Besuchsdauer von etwas mehr als 3 Minuten und 9 abgerufenen Seiten. Die meisten Besuche erfolgten am Tag vor dem Seminar und am Tag der Seminarveranstaltung, zumeist am Nachmittag in der Zeit von 15–16 Uhr oder in den Abendstunden zwischen 19–24 Uhr.

b) Dozenten/Administratoren

Im Unterschied zu den Studierenden, die ihre Schwierigkeiten mit der Bedienung des Systems hatten, konzentrierten sich die Probleme der Dozenten, die gleichzeitig auch als Administratoren und Evaluatoren des Systems fungierten, auf die Ebene der Administration. Dabei hat sich grundsätzlich die Möglichkeit, als administrierender Dozent in die Grundeinstellungen des Systems eingreifen zu können, als gleichermaßen notwendig wie vorteilhaft erwiesen, was aus unserer Sicht klar gegen eine zentrale Administration des Systems auf universitärer Ebene spricht. Besonders in der Einführungsphase der Kommunikations- und Lernplattform in die Seminararbeit müssen die Grundeinstellungen des Systems den didaktischen Zielsetzungen und informationsstrategischen Aspekten kurzfristig angepasst werden können. Dies bedeutete im konkreten Fall bspw., dass nicht jeder, der als Autor im System registriert war, auch automatisch eine Systemnachricht über die Änderung einer

Lerneinheit erhalten sollte, die selbst wiederum nur für eine spezielle Gruppe konzipiert wurde. Auch sollten die Lernenden in einem kooperativen Sinn Autoren sein, was sich von administrativer Seite mit einiger Mühe realisieren ließ. Insgesamt erwies sich das Rollenkonzept des Systems (s. o.) auf der Ebene der Rechtevergabe als sperrig. Positiv hingegen war neben der unproblematischen Installation des Systems, die auf Grundlage eines Linux-Server-Systems von einem Mitarbeiter des ILIAS-Teams übernommen wurde, die hohe Stabilität des Gesamtsystems, das in drei Monaten Seminarzeit nicht einmal abstürzte und auch zeitgleiche Zugriffe mehrerer Nutzer auf einzelne Seiten der Plattform unproblematisch verarbeitete. Einfache organisatorische und technische Probleme ließen sich per Telefonat oder Posting in das dafür von den Initiatoren von ILIAS eingerichtete Forum (<http://www.ilias.uni-koeln.de>) im Internet kurzfristig, zumeist innerhalb eines Tages lösen.

c) Evaluation spezieller Systemfunktionen

Persönlicher Schreibtisch

Nach der persönlichen Anmeldung erfolgt der Einstieg in die E-Learning-Plattform ILIAS, wie bei den meisten Lernplattformen, über den sog. Persönlichen Schreibtisch. Er informiert in ILIAS über neu eingetroffene E-Mails, zuletzt besuchte Seiten in den Lehrmaterialien, neue Beiträge in den abonnierten Diskussionsforen und offene Übungen. Mit seiner Hilfe sollten sowohl individuelle Lernprozesse wie auch der kommunikative Austausch in der Gruppe unterstützt werden. Grundvoraussetzung hierfür ist allerdings, dass die Studierenden regelmäßig, d.h. in der Regel sich mind. einmal täglich in ILIAS einloggen, um sich über Neuigkeiten zu informieren. Insgesamt wurde die Möglichkeit, sich auf diesem Weg schnell einen Überblick zu verschaffen von den Studierenden angenommen. Dies belegen die zum Seminarende in Stichproben erhobenen Screenshots, die neben den in einer Schlussbefragung erhobenen Antworten die Basis der Einschätzung bilden. Sie geben Aufschluss über noch nicht gelesene E-Mails und Diskussionsbeiträge sowie letzte Seitenzugriffe. Eine individuelle Zuordnung der Rechnerzugriffe auf ILIAS erscheint angesichts dynamisch vergebener IP-Adressen durch viele Provider nicht praktikabel.

E-Mail-Funktion

Für die Seminarkommunikation außerhalb der Präsenzzeit spielt die E-Mail-Funktion eine Schlüsselrolle. Über sie vermittelt sich den am Seminargeschehen Beteiligten das Gefühl der Zusammengehörigkeit. 84% der Studierenden empfanden die in ILIAS integrierte E-Mail-Funktion als „einfach“ bzw. „sehr einfach“ nutzbar, was sich auch am Gesamtaufkommen von 237 E-Mails, die den Dozenten im Seminarzeitraum erreichten, ablesen lässt. Studierende der Primarstufe sendeten im Durchschnitt 5 E-Mails pro Semester und Studierende der Sekundarstufe durchschnittlich 9, wobei sich bezogen auf den einzelnen Teilnehmer erhebliche Varianzen der Nutzung nachweisen lassen. Für die Primarstufe bedeutete dies konkret, dass sich der einzige männliche Teilnehmer mit mehr als 15 % aller E-Mails beteiligt hat, 8 Teilnehmerinnen hingegen überhaupt keine E-Mail an den Dozenten oder die Seminargruppe geschrieben haben. Dieser Befund deckt sich der Antwort von 31 % aller Befragten, die angaben, die E-Mail-Funktion in ILIAS nie oder nur selten genutzt zu haben. In Einzelfällen zeigten Screenshots von 11 bis zu 26 nicht gelesene E-Mails. Das entspricht einem Informationsrückstand von mehr als einem Monat.

Diskussionsforen

Neben der E-Mail-Funktion besteht in ILIAS die Möglichkeit, Diskussionsforen in geschlossener oder offener Form einzurichten, die sich entweder auf eine Gruppe oder ein Lernmodul beziehen. Hier eröffnet sich den Teilnehmern die Chance, Inhalte zu diskutieren oder einfach Gruppen übergreifend nach Informationen zu fragen. Aus Dozentensicht sollte die E-Mail-Funktion insbesondere in den Zeiten selbständiger Arbeit die Studierenden unterstützen und es den Dozenten ermöglichen, Rückschlüsse über die Arbeitsweise und den Fortschritt bei der Bewältigung einer Arbeitsaufgabe zu erhalten.

Im Nachhinein lässt sich feststellen, dass abgesehen von einer Phase der grundsätzlichen Orientierung in ILIAS, wo die Klärung technischer Fragen im Vordergrund stand, Diskussionsforen und die dort eingestellten Beiträge kaum Beachtung fanden und auch Themen mit mehr als 2

Beiträgen nach kurzer Zeit versiegten. Überhaupt nicht angenommen wurden Diskussionsforen, die inhaltlich orientiert zu speziellen Aufgabenstellungen oder Themenbereichen eingerichtet wurden. Auch Versuche von Dozentenseite, hier durch eine initialisierende Fragestellung der Sache Schwung zu verleihen, konnten daran nichts ändern. Dem entspricht, dass mehr als 80 % der Befragten angaben, dieses Tool „nie“ oder nur „selten“ genutzt zu haben. Die geringe Annahme dieses Instruments kann nicht auf Probleme der Handhabung zurück geführt werden, da mehr als 65 % der Befragten angaben, es sei „einfach“ oder sogar „sehr einfach“ zu bedienen gewesen. Dagegen spricht auch, dass bei der offenen Frage nach den Funktionen, die ILIAS bereit stellt, Diskussionsforen von fast allen Studierenden genannt wurden. Fast ein Drittel nannte diese Funktion zuerst. Vieles spricht demnach dafür, dass die Nutzung eines Diskussionsforums als Kommunikationsmedium an spezifische didaktische Voraussetzungen gebunden ist, die eine Verwendung dieses Instruments nahe legen.

Dateiablage

E-Learning-Plattformen bieten in der Regel die Möglichkeit, Dateien unterschiedlicher Formate abzulegen und wieder abzurufen. Diese Funktion kann für die kooperative Projektarbeit sinnvoll genutzt werden, wenn die Plattform über ein brauchbares Referenzierungssystem verfügt, das die an einem Projekt Beteiligten über Neuerungen und Veränderungen informiert. In der ILIAS-Version, die uns zur Verfügung stand, konnte davon nicht die Rede sein. Weder konnte der Eigentümer einer eingerichteten Projektgruppe, noch konnten die Mitglieder in automatisierter Form von Veränderungen an Dateien oder Neuerungen in Verzeichnissen informiert werden. Ein Mangel, der insbesondere von den Dozenten beklagt wurde und auch den Administratoren eines Systems mit steigender Komplexität zum Problem werden muss. Trotz dieses Nachteils wurde insbesondere die Möglichkeit, Dateien an einem zentralen Ort abzulegen, um sie von einem beliebigen ans Internet angeschlossenen Computer wieder herunter laden zu können, über die Seminargrenzen von den Studierenden genutzt und als positives Element auch von unerfahrenen Nutzern hervorgehoben.

Autorentool

Im Unterschied zu den meisten anderen E-Learning-Plattformen stellt ILIAS ein eigenes Tool zur Publikation von Webseiten in ILIAS zur Verfügung. Ob der Einsatz dieses Tools in Seminaren arbeitstechnisch und didaktisch Sinn macht, wurde bereits im Vorfeld der Seminare unter den Dozenten kontrovers diskutiert. Letztendlich hat der Umstand, dass bei den Studierenden kaum Vorerfahrungen mit anderen HTML-Editoren zur Gestaltung von Webseiten vorlagen, dazu beigetragen, das Autorentool von ILIAS zur Übermittlung von Informationen und zur Gestaltung von Arbeitsergebnissen zu nutzen. Eine auch im Nachhinein durchaus problematische Entscheidung, denn insbesondere die Nutzung des Autorentools wurde von den Studierenden zunächst als verwirrend und umständlich erlebt und stand damit der Akzeptanzgewinnung entgegen. 60 % der Befragten beurteilte die Nutzung des Autorentools als „umständlich“ bis „sehr umständlich“ oder verzichtete ganz auf die Nutzung (16 %). Aus Sicht der Dozenten steht fest, dass insbesondere der Nutzung des Autorentools eine sorgfältige Einführung der Studierenden voran gehen muss, welche die Vorteile dieses Systems gegenüber anderen Editoren heraus streicht. Insbesondere zu Beginn der Nutzung müssen auch Aufgabenstellungen im Seminar auf die Besonderheiten dieses Systems angepasst werden, um motivationspsychologisch notwendige Erfolgserlebnisse Realität werden zu lassen.

Sonstige Systemfunktionen (Bookmarkverwaltung, Literatur)

Im Vergleich zu den Kommunikationsfunktionen von ILIAS spielten andere Systemfunktionen wie z. B. die individuelle Bookmarkverwaltung oder ein allgemein verfügbares Literaturverzeichnis in der Seminarpraxis eine stark untergeordnete Rolle und wurden weder von den Studierenden noch den Dozenten intensiv genutzt. Warum dies so ist, verdeutlicht auch ein Blick in die zu ILIAS angelegten Internet-Foren. Viele der dort hinterlegten Postings zeigen insbesondere in diesen Feldern starken Orientierungs- und Handlungsbedarf.

d) Zusammenfassende Bewertung von ILIAS zur Unterstützung von

Präsenzveranstaltungen

Fasst man die Ergebnisse zusammen, so lässt sich feststellen, das ILIAS gerade in seinen Kommunikationsfunktionen seine Aufgabe zufriedenstellend bis gut erfüllt und sich hierbei als stabiles und verlässliches System präsentiert hat (im Gegensatz dazu: Kiedrowski 2001). Der Einsatz von ILIAS hat das Zusammengehörigkeitsgefühl der Gruppe und die wechselseitige Unterstützung in einem Maße gestärkt, das aber durchaus noch ausbaufähig ist. So wünschten sich viele Studierende z. B. eine Chat-Funktion, die in der aktuellen Version 2.21beta (Stand: 9.8.2002) bereits realisiert wurde, um in ILIAS direkt miteinander in Kontakt treten zu können, z. B. um gemeinsam eine Webseite in Absprache online bearbeiten zu können. (siehe auch die Roadmap zur Weiterentwicklung von ILIAS: <http://www.ilias.uni-koeln.de>. Ansonsten, das lässt sich von Dozentenseite resümierend sagen, macht die insbesondere für Windows-Nutzer ungewohnte Struktur und Nutzung von ILIAS eine gesonderte Einführung in das System notwendig und ist bei der Seminarplanung auf der zeitökonomischen Kostenseite zu berücksichtigen. Man kann also einer aktuellen Presseerklärung des IAO (Fraunhofer-Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation) nur zustimmen, die behauptet, „E-Learning ist kein Selbstläufer, weil wichtige Einflussgrößen bei Konzeption und Einführung häufig nicht berücksichtigt werden. Das Ergebnis ist eine fehlende Akzeptanz und Motivation bei den Betroffenen sowie die mangelnde Nutzung der durchaus vorhandenen Potenziale. Die Mehrwerte des E-Learning in der eigenen konkreten, betrieblichen Situation zu analysieren und die richtigen Umsetzungsschritte einzuleiten, ist eine schwierige aber stark erfolgsrelevante Aufgabe.“ (idw, Presseerklärung IAO, 13/06/2002)

5. “It’s the end of the world as we know it and I feel fine”

– Der „Steinbruch des Lernens“ als Fundgrube der Wissensvermittlung

Durch die Art des Medieneinsatzes und die ‚Architektur‘ des medialen Angebots im jeweiligen Arrangement werden die Zugriffsweisen der

Lernenden auf den Gegenstand und auf Lerninhalte (Perspektiven auf den Gegenstand) bzw. „sekundäre“ Ziele (Kompetenzen, Orientierung) maßgeblich beeinflusst. Wer zum Beispiel den Lernenden einen definierten Wissenskörper als vernetzte Sammlung von Detailinformationen (z.B. in Form eines Hypertexts) präsentiert, setzt zumindest rudimentäre Vorkenntnisse des lernenden Nutzers über die inhaltliche Strukturierung des Hypertexts voraus oder erhebt das Lernen dieser Struktur – und nicht die Vermittlung bestimmter Informationen – zum eigentlichen Ziel des Lernarrangements.

Die Erstellung, Bereitstellung und Erschließung von Materialien in einer integrierten Lehr-/Lernumgebung kommt dem wachsenden Bedarf nach Rekombinationsmöglichkeiten und einer Dynamisierung von Lehrinhalten entgegen. Die ökonomischen Anforderungen des Unterrichts an Hochschulen sowie an Schulen allgemein begünstigt und erfordert die Entwicklung eines „Steinbruchs des Lernens“ (Keil-Slawik 1998), in dem sich jeder Lehrende und Lernende das Material herausbricht und bearbeitet, das er in einer bestimmten Lernsituation benötigt. Zentrales Kriterium ist dabei nicht die Lernwirksamkeit eines Lernmoduls, sondern die Alltagstauglichkeit der Lernumgebung, die durch alltäglichen Gebrauch ihren ‚Schrecken‘ verliert und wieder zum Medium wird, das hinter den zu lernenden Inhalt zurücktritt.

Der Wechsel zwischen individuellen Lernphasen, multimedial oder nicht, und Phasen des Lernens in sozialen Kontexten, multimedial gestützt oder nicht, wird die Zukunft des Lernens in der Wissensgesellschaft prägen, allen Propheten des multimedialen Lernens zum Trotz. Umfragen bei Lernenden bestätigen verstärkt den Wunsch nach Situationen, in denen sich Lernende über das Gelernte und die Probleme des Lernens austauschen können.

E-Learning-Plattformen können Lehrende und Lernende durch die Bereitstellung von Lernmaterialien und Autorenwerkzeugen im Lernprozess unterstützen, den Lernerfolg garantieren können sie nicht. Immerhin bieten sie die Möglichkeit, individuelles und kooperatives Lernen

mit Hilfe von Multimedia auf eine Weise zu realisieren, die gruppenspezifisch, themenzentriert, zeitlich variabel und ortsunabhängig erfolgen kann und dazu einlädt, gemeinsam Erarbeitetes bis zur Präsentationsreife zu gestalten.

Die Anforderungen, die an die entsprechenden Plattformen von organisatorischer und infrastruktureller Seite gestellt werden, sind beachtlich und verlangen von allen Teilnehmern ein gewisses Maß an Einarbeitung und Disziplin. Wesentliche Aspekte, die in speziellen Lehrangeboten mit Hilfe realer Lernsituationen vermittelt werden müssen.

Keil-Slawik (1999) nennt vier entscheidende Kriterien, die aus seiner Sicht beim Einsatz und der Entwicklung von Lehr-/Lernmaterialien berücksichtigt werden sollten.

- Ressourcenneutralität: keine Verwendung zusätzlicher Projektmittel, keine spezifischen Veränderungen im Alltagshandeln des Faches
- Übertragbarkeit: lassen sich die entwickelten Materialien ohne zusätzlichen Aufwand auch in anderen Fächern, von anderen Personen und in anderen Lernsituationen nutzen
- Offenheit: die unterschiedlichen Medien müssen in der Lernsituation kombinierbar sein, zukünftige Lernsituation sollten in keine technische Abhängigkeit geraten
- Nachhaltigkeit: offene Formate und Plattformunabhängigkeit sind anzustreben.

Im Vordergrund steht aus seiner Sicht nicht die multimediale Aufbereitung geschlossener Lehrveranstaltungen, sondern die „selektive Erschließung multimedialer Dokumente über das Netz“ (Keil-Slawik 1999, S. 31). Dies kann allerdings nicht bedeuten, auf eine Reorganisation unter Professionalitätsgesichtspunkten bei der Produktion von Lehr- und Lernmaterialien zu verzichten. Hüvelmeyer ist Recht zu geben, wenn er darauf hinweist, dass im Zeitalter der Neuen Medien die Einbindung von Medienpädagogen, Mediengestaltern, Softwareentwicklern und fachlichen Experten bei der Gestaltung neuer Lehr- und Lernmaterialien für den

multimedialen Bereich geboten ist. (Hüvelmeyer 2001, S. 2).

Trotz dieses Aufwands bei der Medienproduktion steht nicht die Lernwirksamkeit **einzelner** Dokumente, sondern deren permanente Verfügbarkeit und Rekombinationsmöglichkeit im Vordergrund. Die einzelnen Dokumente sollten in ihrer Größe überschaubar und nicht zuletzt deshalb problemlos aktualisierbar, d.h. unter Umständen auch austauschbar sein. Weitreichende, kostenintensive Festlegungen im Sinne von nur schwer zu revidierenden Entscheidungsergebnissen wird sich eine der Flüchtigkeit des Wissens basierende Gesellschaft in Zukunft weder leisten können noch leisten wollen.

Im Zentrum einer solchen Lernlandschaft steht nicht die isolierte Aneignung von Wissensbeständen, sondern die aktive Auseinandersetzung in allen sozialen Kontexten des Lernens und die interaktive Konstruktion des Wissens.

Ein solches Angebot zu realisieren, dies beschreibt Keil-Slawik nachdrücklich, ist selbst einem Lernprozess gleichzusetzen, der beständig Überraschungen bietet und dessen Lernwirksamkeit nicht mit den standardisierten Formen der sozialwissenschaftlichen Forschungsmethodik erhoben werden kann.

Literatur- und Linkverzeichnis

Friedrich, H.F., Eigler, H., Mandl, H., Schnotz, W., Schott, F. & Seel, N.M. (Hrsg.). (1997)

Multimediale Lernumgebungen in der betrieblichen Weiterbildung. Gestaltung, Lernstrategien und Qualitätssicherung. Neuwied 1997

Glowalla, Ulrich/Heinz Lothar Grob/Rainer Thome (2000)

Qualitätssicherung interaktiver Studienangebote. In: Bertelsmann Stiftung/Heinz Nixdorf Stiftung (Hrsg.), a.a.O., S. 51-73.

Grund, Sven/Lukas Windlinger/Gudela Grote (2002)

„Wunsch“ und „Wirklichkeit“ in der Nutzung eines webbasierten Kurses an einer Universität.

http://www.getinvolved.unizh.ch/pdf/eCF_evaluation_2001_02.pdf,

referenziert am 20.10.2003

Hüvelmeyer, Josef (2001)

Organisation der Lehre. Manuskript. Dortmund 2001

Janetzko, Dietmar (2002)

Und was bringt uns das? Grundlagen der Evaluation des Lernens im Internet. In: Scheffer/Hesse (Hrsg.), a.a.O., S. 101-116.

Keil-Slawik, Reinhard (1998)

Multimedia als Steinbruch des Lernens. In: Hauff, M. (Hrsg.): media@uni-multi.media? Entwicklung – Gestaltung - Evaluation neuer Medien. Münster 1998, S. 81-99

Keil-Slawik, Reinhard (1999)

Evaluation als evolutionäre Systemgestaltung. In: Kindt, M. (Hrsg.): Projektevaluation in der Lehre. Münster u.a. 1999, S. 11-36.

von Kiedrowski, J. (2001):

Lernplattformen für e-Learning-Prozesse beruflicher Weiterbildungsträger

– Bewertung und Auswahl mit Methoden des Total Quality Managments.
Köln: Botermann & Botermann

Krause, D. (2002)

Aspekte der Mediennutzung im offenen Seminarkonzept. in: Bleek W.-G.; Oberquelle, H.; Pape, B. (Hrsg.): Medienunterstütztes Lernen – Beiträge von der WissPro Wintertagung 2002. Berichte des Fachbereichs Informatik der Universität Hamburg, FBI-HH-B_239/02, S. 41-59

Kromrey, Helmut (2001a)

Evaluation – ein vielschichtiges Konzept. Begriff und Methodik von Evaluierung und Evaluationsforschung. Empfehlungen für die Praxis. In: Sozialwissenschaften und Berufspraxis. 24. Jg., H. 2, 2001, S. 105-131, <http://userpage.fu-berlin.de/~ifs/bds/downloads/2001-2-kromrey.pdf>, referenziert am 15.9.2003.

Kromrey, Helmut (2001b)

Evaluation von Lehre und Studium- Anforderungen an Methodik und Design. In: Evaluation universitärer Lehre – zwischen Qualitätsmanagement und Selbstzweck. Münster 2001, S. 21-59.

Rindermann, Heiner (2001)

Lehrevaluation. Einführung und Überblick zur Forschung und Praxis der Lehrveranstaltungsevaluation an Hochschulen mit einem Beitrag zur Evaluation computerbasierten Unterrichts. Landau 2001

Scheffer, Ute/Friedrich W. Hesse (Hrsg.) (2002)

E-Learning. Die Revolution des Lernens gewinnbringend einsetzen. Stuttgart 2002.

Tergan, Sigmar-Olaf (2003)

Realistische Evaluation des Lernpotenzials von E-Learning. Vortrag im Rahmen des Workshops "Evaluation von e-Learning - Zielrichtungen, methodo-logische Aspekte, Zukunftsperspektiven", 11./12.3.2003, Tübingen,

http://www.iwm-kmrc.de/kevi/workshops/evamat/Tergan1_2003.pdf,
referenziert am 20.9.2003

Weber, Peter J. (2002)

Technisierung und Marktorientierung von Bildung in Europa. In: Lohmann, Ingrid/Rainer Rilling (Hrsg.): Die verkaufte Bildung. Kritik und Kontroversen zur Kommerzialisierung von Schule, Weiterbildung, Erziehung und Wissenschaft. Opladen 2002, S. 29-43.