

# Interdisziplinärer Erfahrungsbericht zum Lehren und Lernen mit dLectures

Marc Krüger, Torsten Klie, Andreas Heinrich & Klaus Jobmann

Dipl.-Berufspäd. Dipl.-Ing. (FH) Marc Krüger, Universität Hannover, Forschungszentrum L3S, Deutscher Pavillon 1.OG, Expo Plaza 1, 30539 Hannover, Germany, [krueger@l3s.de](mailto:krueger@l3s.de)

Dipl.-Wirt.-Inf. Torsten Klie, Universität Hannover, Forschungszentrum L3S, Deutscher Pavillon 1.OG, Expo Plaza 1, 30539 Hannover, Germany, [klie@l3s.de](mailto:klie@l3s.de)

Dipl.-Ing. Andreas Heinrich, Universität Hannover, Institut für Allgemeine Nachrichtentechnik, Appelstr. 9a, 30167 Hannover, Germany, [heinrich@ant.uni-hannover.de](mailto:heinrich@ant.uni-hannover.de)

Prof. Dr.-Ing. Klaus Jobmann, Universität Hannover, Institut für Allgemeine Nachrichtentechnik, Appelstr. 9a, 30167 Hannover, Germany, [jo@ant.uni-hannover.de](mailto:jo@ant.uni-hannover.de)

**Zusammenfassung:** Videobasierte Autorenwerkzeuge wie *Helix Presenter*<sup>1</sup>, *Lecturnity*<sup>2</sup> oder *e-Chalk*<sup>3</sup> finden immer breiteren Einsatz innerhalb der Hochschullehre. Mit ihrer Hilfe können Vorlesungen und Vorträge ohne großen Nachbearbeitungsaufwand aufgezeichnet und anschließend im Internet oder auf CD/DVD einer breiten Benutzerschicht zugänglich gemacht werden. Die so erstellten Medien werden auch als *dLectures* bezeichnet.

In dieser Veröffentlichung werden in der Praxis erprobte eLearning-Szenarien mit *dLectures* im Überblick vorgestellt, welche an der Universität Hannover vom Institut für Allgemeine Nachrichtentechnik (IANT)<sup>4</sup> konzipiert und mehrmals durchgeführt wurden. Diese Übersicht soll Mehrwerte von *dLectures* aus didaktischen Sicht aufzeigen. Danach werden die verwendeten technischen Infrastrukturen, deren Skalierbarkeit und die damit verbundenen Vor- und Nachteile aus produktionstechnischer Sicht beleuchtet. Eine anschließende Betrachtung der Investitions-, Betriebs- und Produktionskosten wird die Gesamtkosten von *dLectures* benennen und denen von WBT gegenüber stellen. Abschließend werden die wichtigsten Ergebnisse zusammengefasst, eine interdisziplinäre Forschungsperspektive formuliert sowie weiterführende Forschungsfragen aufgezeigt.

---

<sup>1</sup> Informationen: [www.realnetworks.com/products/presenterone/index.html](http://www.realnetworks.com/products/presenterone/index.html) (12.6.2004)

<sup>2</sup> Informationen: [www.lecturnity.de](http://www.lecturnity.de) (12.6.2004)

<sup>3</sup> Informationen: [www.e-kreide.de](http://www.e-kreide.de) (12.6.2004)

<sup>4</sup> Die Homepage des IANT: [www.ant.uni-hannover.de](http://www.ant.uni-hannover.de) (12.6.2004)

## 1 Einleitung

Das Institut für Allgemeine Nachrichtentechnik (IANT) betreibt seit dem SS 1998 eLearning. Bis zum WS 2002/03 wurde so für die Fachhochschule Magdeburg-Stendal eine temporär fehlende Professur ersetzt. Die ersten Jahre waren geprägt vom synchronen eLearning. Mittels Videokonferenzsystemen wurden die Vorlesungen nach Magdeburg übertragen. Über eine Konferenzanlage in Magdeburg hatten die Studierenden die Möglichkeit interaktiv an der Lehrveranstaltung teilzunehmen. Es zeigte sich immer wieder, dass die Studierenden im Gegensatz zur Präsenzlehre kaum die Möglichkeit zur Interaktion nutzten. Die Hemmschwelle, per Knopfdruck das Bild und den Ton für sich anzufordern, war fast unüberwindbar. Darüber hinaus war dieses Szenario von einem hohen technischen Aufwand geprägt. Sowohl in Magdeburg als auch in Hannover wurde ein technischer Mitarbeiter zur Betreuung der Peripherie benötigt. Die fehlende Interaktion und der hohe personelle Aufwand haben uns dazu bewogen, auf die Vorlesungsaufzeichnung umzustellen. Die Argumentation war, dass es für das Lernergebnis keinen Unterschied macht, ob die Studierenden passiv einer "Live-Veranstaltung" oder ebenso passiv einer aufgezeichneten Vorlesung beiwohnen. Seit dem SS 2001 werden die Vorlesungen aufgezeichnet und den Studierenden im Internet zur Verfügung gestellt. Dabei wird ein besonderes Autorenwerkzeug verwendet, welches das in Abbildung 1 dargestellte Format der Vorlesung oder des Vortrages generiert. Der Dozent ist in einem kleinen Videobild zu sehen, die von ihm erläuterten Folien werden separat in einem größeren Bild dargestellt. Darüber hinaus können die Folien im unteren Teil direkt angewählt werden. Das in Abbildung 1 verwendete Autorenwerkzeug heißt Lecturnity. Die aufbereiteten Vorlesungen werden von uns in Anlehnung an die vom „Zentrum für Multimedia in der Lehre an der Universität Bremen (ZMML)“ praktizierte Begriffsbildung als *dLecture* bezeichnet<sup>5</sup> (Jarchow et al. 2002).

Durch die Vorlesungsaufzeichnung wurde jedoch das Problem der fehlenden Interaktion in der Lehre nicht behoben, wohl aber der hohe personelle Einsatz reduziert. Im Gegensatz zur synchronen Lehrveranstaltung werden für die durch das Autorentool weitestgehend automatisierte Vorlesungsaufzeichnung max. 20 Minuten zusätzliche Arbeitszeit benötigt. Diese Zeit beinhaltet die technische Vorbereitung der Video- und Audiotechnik sowie eine Konvertierung und Bereitstellung der Aufzeichnung im Internet. Da dies sehr einfache Tätigkeiten sind, können sie von einem Facharbeiter durchgeführt werden. Dieser Mehraufwand wird durch die reduzierte Vorlesungszeit für den Professor kompensiert. Eine reale Vorlesung von 90 Minuten reduziert sich bei einer Vorlesungsaufzeichnung im Studio im Durchschnitt auf ca. 60 Minuten. Grund der Zeitersparnis ist das Fehlen von Zwischenfragen und das Ausbleiben von organisatorischen Aktivitäten (z.B. das Austeilen von Vorlesungsskripten).

---

<sup>5</sup> Sie auch die Projektseite des ZMML: [www.d-lecture.de](http://www.d-lecture.de) (12.2.2004)

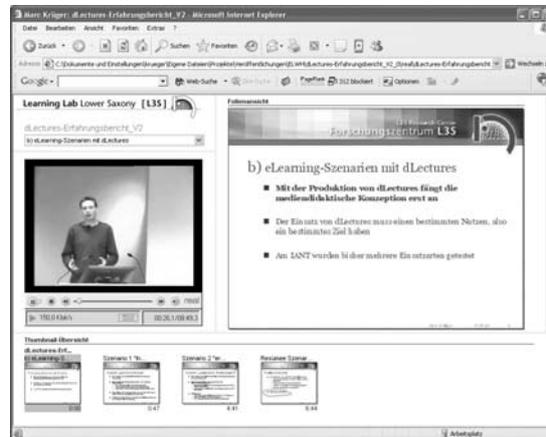


Abbildung 1. Beispiel einer Vorlesungsaufzeichnung (dLecture)<sup>6</sup>

Während bei dLectures aus medienpädagogischen Kreisen oft von einer primitiven „Abbildpädagogik“ gesprochen wird, die sich nur auf eine expositorische Lehre konzentriert, stellen die Anbieter dieser Medien die einfache und kostengünstige Produktion von multimedialen Lernobjekten in den Vordergrund. Eine interdisziplinäre Darstellung der Erfahrungen zum Lehren und Lernen mit dLectures soll hier helfen, die Diskussion in eine konstruktive Richtung zu bewegen und die Akzeptanz dieser Medien zu erhöhen.

## 2 Lernen und Lehren mit dLectures

Das Lernen und Lehren mit dLectures kann sich nicht auf das bloße Bereitstellen und Konsumieren der Vorlesungsaufzeichnung im Internet oder auf CD/DVD beschränken. Dies käme dem simplen Bereitstellen eines Fachbuches gleich, ohne ein Lehrangebot zu leisten. dLectures stehen gewöhnlich im Kontext eines bestimmten Lernarrangements, indem der Rezipient eine Unterstützung beim Lernen erfährt. Diese können sehr unterschiedlicher Natur sein, wobei die Akzentuierung von dLectures im jeweiligen (eLearning-)Szenario variiert. In einer „Internetvorlesung“ haben die dLectures einen zentralen Stellenwert, von dem aus das eLearning-Szenario gestaltet wird. Ganz anders verhält es sich, wenn die dLectures in Konkurrenz zu anderen Lernmedien wie z.B. Bücher in einem projektorientierten Szenario Anwendung finden. Im Folgenden werden unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten von dLectures vorgestellt, die die vielfältigen Verwendungszwecke aufzeigen sollen.

<sup>6</sup> Ein Beispiel für eine Vorlesungseinheit können sie dem folgenden Link entnehmen: [http://stream.mml.uni-hannover.de/Video-Files/ANT/Demo/EN/Demo\\_iL2/http/Demo\\_iL2.html](http://stream.mml.uni-hannover.de/Video-Files/ANT/Demo/EN/Demo_iL2/http/Demo_iL2.html) (12.2.2004). Bitte beachten Sie, dass sie hierfür der RealOne Player Basic benötigen. Diesen können Sie unter [www.real.com](http://www.real.com) kostenlos herunterladen.

## 2.1 eLearning-Szenario „Internetvorlesung“

In der Internetvorlesung bekommen die Studierenden wöchentlich eine neue Vorlesungsaufzeichnung (dLecture) von 60 Minuten Dauer bereitgestellt, wobei sie durch ein entsprechendes Übungsangebot unterstützt werden. Die am IANT praktizierte Präsenzlehre ist traditionell durch einen hohen Grad der Interaktion zwischen den Lehrenden und den Studierenden geprägt. Diese dieser Art von Lehre ist, dass erst durch die aktive Mitarbeit der Studierenden die Lerninhalte nachhaltig verinnerlicht werden, wobei die Thematik der Kommunikationstechnik sehr stark faktenorientiert ist. Die aktive Mitarbeit wird in der Präsenzlehre durch einen Dialog innerhalb der Vorlesung zwischen Dozenten und Studierenden, durch begleitende praktische Übungen und durch regelmäßige Kurztests realisiert.

Die Interaktion während der Internetvorlesung wird durch ein betreutes Forum realisiert. Um zu vermeiden, dass viele Studierende passiv der Diskussion beiwohnen, entschieden wir uns dazu, Lerngruppen zu bilden. Um alle Gruppen lebhaft und inhaltlich zielgerichtet in einen Diskussionsprozess einzubinden, werden zu thematisch zusammenhängenden Vorlesungsabschnitten Übungsaufgaben in ein Forum gestellt. Diese sind in einer Gruppenarbeit zu bearbeiten und die Lösung wieder im Forum zu platzieren. Der Bearbeitungszeitraum beträgt je nach Aufgabe 2, max. 3 Wochen. Es zeigt sich, dass auch bei kleinen Aufgaben mindestens ein Zeitraum von 2 Wochen einzuräumen ist, da die asynchrone Kommunikation entsprechende Zeiträume erfordert. Bewertet werden die Lösungen von wissenschaftlichen Mitarbeitern. Sie vergeben Punkte für das Ergebnis und begründen ihre Bewertung. Dadurch erhalten die Studierenden ein unmittelbares Feedback über ihre erbrachten Leistungen. Am Ende der Vorlesung werden die Ergebnisse der Übungen zur Notenverbesserung in das Klausurergebnis eingerechnet (Krüger u. Jobmann 2003).

## 2.2 dLectures als ergänzendes Lernangebot

Durch die seit 2001 praktizierte Vorlesungsaufzeichnung haben wir vier Vorlesungen aufgezeichnet, die im IANT für den Bereich Kommunikationsnetze gehalten werden. Die beiden einführenden Vorlesungen werden grundsätzlich als Präsenzveranstaltung gehalten, die beiden weiterführenden Vorlesungen nach Absprache mit den Studierenden als Präsenz- oder Internetvorlesung. Grundsätzlich haben die Studierenden in allen vier Vorlesungen die Möglichkeit, auf die Präsenzveranstaltung zu verzichten und stattdessen die aufgezeichneten Vorlesungen anzusehen. Es hat sich herausgestellt, dass die Studierenden in den beiden Einführungsvorlesungen überwiegend die Präsenzveranstaltung aufsuchen (ca. 80%), in den beiden weiterführenden Vorlesungen jedoch zunehmend von den dLectures Gebrauch machen (je nach Vorlesung 50-80%). Der Anteil der Studierenden, die sowohl die Präsenz- als auch die Internetvorlesung wahrnehmen, ist zu vernachlässigen (<5%). Wohl kann aber beobachtet werden, dass die dLectures zur Prüfungsvorbereitung intensiv eingesetzt werden. Die dLectures stellen so ein ergänzendes Angebot zur Präsenzlehre dar, mit dem sowohl eine zeitliche als auch

eine örtliche Unabhängigkeit erreicht werden kann (Vereinbarung von Studium, Beruf und Familie). Hiermit und mit der Möglichkeit wichtige Vorlesungsabschnitte zur Vorlesungsnachbereitung wiederholt zu hören, wird die Qualität der Lehre gesteigert.

### **2.3 dLectures als lingual erweiterndes Lernangebot**

Durch das Einführen des Masterstudiengangs in der Elektrotechnik absolvieren zunehmend in der deutschen Sprache mäßig qualifizierte ausländische Studierende das Studium an der Universität Hannover. Wir konnten dabei feststellen, dass besonders ausländische Studierende die dLectures nutzen. Der Vorteil ist, dass sie Vorlesungspassagen wiederholt ansehen können, um nicht verstandene Begriffe im Wörterbuch nachzuschlagen. Darüber hinaus haben wir eine Vorlesung vollständig in englischer Sprache aufgezeichnet, welche sehr intensiv von den ausländischen Studierenden genutzt wird. Diese Vorlesung hat infolge der Bereitstellung der englischsprachigen dLectures einen großen Zulauf an ausländischen Studierenden erfahren. Durch das lingual erweiternde Angebot wird die Attraktivität des Elektrotechnikstudiums für ausländische Studierende an der Universität Hannover erhöht.

### **2.4 Weiterbildung mit dLectures**

Es ist angedacht, die dLectures ebenfalls für die Weiterbildung einzusetzen. Hierdurch können Synergieeffektiv gebildet werden. Aus Lernerperspektive bedeutet dies, dass ein zeit- und ortsunabhängiges und damit ein berufsbegleitendes Lernen möglich ist. Für den Weiterbildungsanbieter hat es den Vorteil, dass er für die Produktion elektronischer Lerninhalte kaum zusätzliche personelle Ressourcen bereitstellen muss und dadurch kostengünstiges eLearning anbieten kann. Selbstverständlich verbleibt der Aufwand für die tutorielle Betreuung, der entsprechend finanziell kompensiert werden muss.

### **2.5 Interaktive Vorlesungsaufzeichnung**

Aufbauend auf das Konzept der "einfachen" Vorlesungsaufzeichnung besteht mit dem iL2 Niedersachsen (siehe Kapitel 3.1) die Möglichkeit, die Interaktion zwischen dem Lehrenden und den Lernenden mit aufzuzeichnen. Während bei der einfachen Vorlesungsaufzeichnung der Lehrende alleine im Studio steht (siehe Abbildung 1), befinden sich bei der interaktiven Vorlesungsaufzeichnung zusätzlich die Lernenden im Raum. Die Lernenden haben die Möglichkeit, wie in einer konventionellen Vorlesung Fragen zu stellen. Hierzu müssen sie sich des auf dem Tisch befindlichen Mikrofons bedienen. Wenn jemand dort einen Knopf drückt, wird die Kamera automatisch auf ihn gerichtet und das Mikrofon freigegeben. Das Bild und der Ton des Studenten werden so lange aufgezeichnet, bis dieser den

Knopf erneut betätigt und so wieder das Bild des Lehrenden gezeigt wird. Dies kann im Beispiel<sup>7</sup> in der 36. und 56. Minute beobachtet werden. Abbildung 2 zeigt in der linken Videosequenz den Lehrenden, wie er aufgezeichnet wird. Hat nun ein Studierender eine Frage, wird er, wie in der rechten Videosequenz dargestellt, aufgezeichnet.



**Abbildung 2.** Videosequenzen aus der interaktiven Vorlesungsaufzeichnung

Vorteil dieser Art der Aufzeichnung ist, dass das Video wesentlich lebhafter wirkt. Darüber hinaus können so mit einem minimalen Mehraufwand (der Lehrende muss die Vorlesung nicht extra für die Aufzeichnung halten) multimediale Lerneinheiten erstellt werden, die als Ergänzungsangebot für die Hochschullehre oder auch für die Weiterbildung eingesetzt werden können.

## 2.6 Projektorientiertes Lernen mit dLectures

Bezüglich der dLectures denken wir darüber nach, ein projektorientiertes Lernkonzept zu entwickeln. Basis solch eines Lernszenarios ist eine Projektaufgabe, die von den Studierenden die möglichst selbständige Einarbeitung in ein Themengebiet erfordert. Methodische Vorarbeiten für dieses Lernszenario wurden in der Entwicklung des Notebook-Seminars geleistet (Krüger et al. 2003). Die Studierenden würden zur Lösung einer Projektaufgabe selbständig die entsprechenden Vorlesungen sehen. Hierzu müssten die dLectures auf einem Medienarchivierungssystem inventarisiert sein, damit über entsprechende Suchbegriffe die entsprechenden Vorlesungen für die Projektaufgabe aus dem Angebot ausgewählt werden können. Ziel dieses Lernszenarios ist es, das selbständige Lernen bei den Studierenden zu fördern und damit für das Lebenslange Lernen zu qualifizieren. Darüber hinaus wird hiermit die Medienkompetenz in speziellen Bereichen gefördert. Dies ist z.B. das Recherchieren mit elektronischen Suchsystemen oder das Lernen mit videobasierten Lernobjekten. Aktuell sind wir dabei, unsere dLectures

<sup>7</sup> Das Beispiel finden Sie unter dem folgenden Link: [http://stream.mml.uni-hannover.de/Video-Files/ANT/Lehre/IgN/DE/WS03-04/IGN\\_01\\_1\\_PDH/http/IGN\\_01\\_1\\_PDH\\_V\\_20031023.html](http://stream.mml.uni-hannover.de/Video-Files/ANT/Lehre/IgN/DE/WS03-04/IGN_01_1_PDH/http/IGN_01_1_PDH_V_20031023.html) (12.2.2004)

auf dem Medienarchivierungssystem dSpace<sup>8</sup> zu inventarisieren. Die Umsetzung des oben beschriebenen Konzeptes ist für das Sommersemester 2005 geplant (Perez-Guiraro u.a. 2004).

### 3 Technische Aspekte

Viele eLearning Projekte fallen dadurch auf, dass sie die Technik in den Vordergrund rücken. Die Gestaltung des Lerngeschehens wird oft an den technischen Möglichkeiten, nicht aber am Lernprozess ausgerichtet. Vielmals fehlen eine Lernzielbestimmung und objektive Aussagen, wie die Lernziele erreicht werden sollen. Die Technik mutiert zum Wunderwerk seiner selbst. Trotz der hier vorgebrachten Kritik ist die Technik elementares Standbein des eLearning und bedarf einer ebenso analytischen, wie auch vorurteilslosen Betrachtung. Wichtigste Anforderungen an die Technik sind

- a) Zuverlässigkeit,
- b) einfache und intuitive Bedienbarkeit
- c) und aufwandsminimaler Betrieb.

Sind die ersten beiden Aspekte nicht gegeben, wird der technische Dienst von den Lernenden nicht genutzt. So führt z.B. ein häufig fehlerhaftes Forum zum Abbruch jeglicher Kommunikation auf diesem Medium, eine schlecht bedienbare Lernplattform zum Abbruch der Vorlesung. Der aufwandsminimale Betrieb hingegen macht sich im eigenen Arbeitsprozess bemerkbar. Personal- und kostenintensive Technik kann im Hochschulalltag nicht nebenbei betrieben werden. Dies steht einem nachhaltigen medialen Lernangebot über die Projektförderungsdauer hinaus im Wege. Im Folgenden werden kurz einige technische Aspekte zur Peripherie bei den Lernern sowie der Audio- und Videotechnik gegeben, die unserer Meinung nach im praktischen Alltag von Bedeutung sind. Darüber hinaus werden die möglichen Distributionswege der dLectures dargestellt. Auf die Thematik Lernplattformen möchten wir nicht eingehen. Dieses Thema ist in den letzten Jahren hinreichend diskutiert und dokumentiert worden (Baumgartner et al. 2002). Unsererseits sei nur angemerkt, dass wir für die Bereitstellung der dLectures und der Kommunikation über ein Forum keine großen Ansprüche an eine Lernplattform stellen.

#### 3.1 Audio- und Videotechnik zur Produktion der dLectures

Bis Mitte 2002 wurde der in Abbildung 3 dargestellt Laborwagen eingesetzt, auf dem die nötigste Technik platziert war. Die Technik bestand aus einem PC mit Monitor (1,8 GHz mit einer Video-Capture-Card), einer Videokamera (Sony EVI 100), einem schnurlosen Kragenmikrofon (Sehnheiser Mikroport) und einem

---

<sup>8</sup> Informationen: [www.dspace.org](http://www.dspace.org) (04.08.2004)

Beamer. Die auf dem PC installierte Software beschränkte sich auf das Betriebssystem (Windows 2000), Power Point und das Autorentool zur Vorlesungsaufzeichnung. Diese mobile Technik konnte in jeden Raum gebracht werden, um dort eine Vorlesung aufzuzeichnen. Das teuerste Gerät war bei dieser Zusammenstellung der Beamer, der Rest der Technik summiert sich ohne das Autorentool auf ca. 2000 €. Zur Abmischung des Tons setzten wir ein vorhandenes Mischpult ein, auf das aber ohne großen Qualitätsverlust verzichtet werden kann.



**Abbildung 3.** Technik zur Vorlesungsaufzeichnung

Die eingesetzte Technik erwies sich als zuverlässig und wartungsarm. Die Installation erfordert nicht mehr Kenntnisse, als gewöhnliche Computertechnik. Nachteil ist das ständige Auf- und Abbauen der Technik (Wagen im Raum positionieren, Strom anschließen, Beamer ausrichten, etc.). Neben dem personellen Aufwand ergeben sich durch den Auf- und Abbau immer wieder andere Bildausschnitte und Lichtverhältnisse. Dies wirkt sich sehr negativ auf die Qualität des Videobildes aus.

Im Sommer 2002 sind wir daher dazu übergegangen, die auf dem Laborwagen befindliche Technik fest in einen Raum zu installieren. Wie in Abbildung 4 zu sehen ist, wird das Bild auf einer festen Projektionswand dargestellt. Die Kamera wurde fest an der gegenüberliegenden Wand angebracht (Kamera siehe oben links in Abbildung 4). Die Motivation dieser Umgestaltung war, dass so immer unter gleichen Bedingungen aufgezeichnet werden kann. Dies sorgt für eine deutliche Qualitätsverbesserung der dLectures, d.h. jede Aufnahme hat die gleichen Lichtverhältnisse und den gleichen Bildausschnitt. Darüber hinaus ist die Projektionswand berührungssensitiv, so dass sich mit "Lecturnity" auch Annotationen auf den Power Point Folien vornehmen lassen.



**Abbildung 4.** Multimediaraum im IANT

Es verbleibt das Problem, dass die Bedienung der Technik immer noch entsprechende Kenntnisse bei dem Lehrenden voraussetzt. Verfügt der Vortragende nicht über entsprechende Kenntnisse, muss also immer ein technischer Betreuer die Vorlesungsaufzeichnung vorbereiten. Aus diesen Erfahrungen heraus wurde im Sommer 2003 der Multimediaraum *iL2 Niedersachsen* (Krüger et al. 2004) aufgebaut, der auf eine möglichst einfache und intuitive Bedienung ausgerichtet wurde. Im *iL2 Niedersachsen* können auf Basis einer zentralen Steuerung fertige e-Learning-Szenarien auf "Knopf-Druck" abgerufen werden. Hierbei werden die benötigten Geräte eines Nutzungsszenarios (in diesem Falle Vorlesungsaufzeichnung mit Lecturnity) miteinander verknüpft, die Kameras auf voreingestellte Positionen gebracht und fest definierte Lichtverhältnisse hergestellt. Dies ermöglicht es, das mediengestützte Lernen und Lehren einer breiten Benutzerschicht zugänglich zu machen, ohne dass diese über spezielles Wissen zur Bedienung der Multi-mediatechnik verfügen müssen. Neben der einfachen Vorlesungsaufzeichnung sind im *iL2 Niedersachsen* weitere audio- und videobasierte Nutzungsszenarien durchführbar, eine Auswahl ist die Präsentationen mit unterschiedlichen Medien, wie z.B. Power Point und DVD, das Aufzeichnen von Präsentationen, die Live-Übertragung von Präsentationen ins Internet und das Durchführen interaktiver Video-Konferenzen<sup>9</sup>.



**Abbildung 5.** iL2 Niedersachsen

<sup>9</sup> Weitere Informationen zum iL2 entnehmen sie bitte der Projektdarstellung im Internet unter: [www.learninglab.de/deutsch/konzept/interactiveLearningLab.html](http://www.learninglab.de/deutsch/konzept/interactiveLearningLab.html) (12.2.2004)

### 3.2 Distribution der dLectures

Die Distribution der dLectures kann über zwei unterschiedliche Verfahren realisiert werden, zum einen als CD oder DVD, zum anderen über das Internet.

Die Distribution der dLectures auf CD/DVD ist mit einem höheren personellen, materiellen und organisatorischen Aufwand verbunden. Die CD/DVD müssen gebrannt, hierfür die Rohlinge bereitgestellt, beschriftet und verteilt bzw. verkauft werden. Oft findet sich nicht die exakte Anzahl von Abnehmern, so dass unter Umständen einige CD/DVD zuviel produziert werden. Um diesen Aufwand zu verringern, kann folgendes Verfahren eingesetzt werden. Studierende, die die CD/DVD haben möchten, bringen am Ende des Semesters einen mit ihrem Namen und dem Namen des Kurses beschrifteten Rohling mit. Mit Hilfe einer DVD-Kopierstation werden diese dann im Batch-Betrieb bespielt. Die Studierenden können die fertigen CD/DVD einige Tage später abholen. Dieses Verfahren wird am Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund (IBR) der TU Braunschweig erfolgreich eingesetzt<sup>10</sup>. Es ist jedoch nur dann geeignet, wenn die Teilnehmer erstens nicht zu zahlreich (etwa bis 300 Teilnehmer) und zweitens vor Ort sind.

Für die Distribution der dLectures über das Internet gibt es wiederum zwei verschiedene Verfahren. Erstes Verfahren ist das Bereitstellen der dLectures auf einem konventionellen Web-Server. Der Lerner muss sich dann die dLectures erst vollständig herunterladen, bevor er sie sich ansehen kann. Diese Variante ist mit zwei Nachteilen behaftet. Erstens dauert der Download einer 250 MB großen Datei für 90 Minuten Vorlesung selbst mit DSL vergleichsweise lange (bei 1 Mbit/s ~ 7 Minuten), zweitens speichert der Lerner die Vorlesung dann auf seinem Computer ab. Dies kann aber unerwünscht sein, wenn die dLectures z.B. in der Weiterbildung kommerziell eingesetzt werden. Firmen könnten so die dLectures vervielfältigen und würden die Schulung nur einmal in Anspruch nehmen, ohne für einen erneuten Abruf der dLectures aus dem Internet zu bezahlen.

Hier setzt das zweite Verfahren zur Distribution der dLectures über das Internet an. Die dLectures werden als Video-Stream produziert, d.h. beim Abrufen aus dem Internet wird das Audio- und Videosignal als flüchtiger Datenstrom übertragen, das dLecture ist mit konventioneller Software nicht ohne weiteres speicherbar. Für das Streaming-Verfahren benötigt man eine spezielle Server-Software, die diesen Dienst unterstützt. Das von uns eingesetzte Produkt ist der Real-Server<sup>11</sup>. Der Preis für die Softwarelizenz richtet sich dabei nach der Übertragungsbandbreite, die der Server maximal bedienen kann.

---

<sup>10</sup> Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Informationsseite über Vorlesungsvideos am IBR unter: <http://www.ibr.cs.tu-bs.de/docs/video/> (05.08.2004).

<sup>11</sup> Information: [www.real.com](http://www.real.com) (1.8.2004)

### 3.3 Peripherie der Lerner

Die Lerner benötigen zum Abspielen der aufgezeichneten Vorlesungen einen multimediafähigen Computer, d.h. dieser muss über Grafik- und Soundkarte verfügen und eine Prozessortaktrate von mind. 500 MHz haben. Je nachdem, wie die Bereitstellung der Vorlesungen erfolgt, ist zusätzliche Peripherie erforderlich. Entweder die aufgezeichneten Vorlesungen werden auf CD/DVD gebrannt, dann ist ein einfaches CD/DVD-Laufwerk obligatorisch, oder sie werden ins Internet gestellt, dann ist ein schneller Internetzugang notwendig. Im Prinzip ist es möglich, mit einem ISDN-Kanal, also 64 kBit/s, einen Video-Stream anzusehen. Dies ist jedoch sehr träge und durch eine sehr schlechte Videoqualität geprägt. Die doppelte Datenrate durch Bündelung zweier ISDN-Kanäle führt bereits zu einer hinreichenden Qualität. Einen optimalen Betrieb bieten DSL-Verbindungen und schneller, sogenannte Breitbandanschlüsse. Zusätzlich benötigen die Lerner zum Abspielen der aufgezeichneten Vorlesung eine Software, die das Datenformat des Mediums wiedergeben kann. Wir haben gute Erfahrungen mit dem Real-Format gemacht. Die Software zum Abspielen des Real-Formats, der sogenannte RealOne Player, ist kostenlos für jedes gängige Betriebssystem (Windows, Linux, Macintosh) erhältlich.

## 4 Kostenaspekte von dLectures

Die letzten Jahre haben gezeigt, dass es für viele eLearning-Projekte nach einer öffentlichen Anschubfinanzierung schwierig ist, die hohen Kosten zu decken. Grund hierfür sind technische und didaktische Lösungsansätze, die durch nicht objektiv vorgenommene Kostenkalkulationen für einen breiten Einsatz nicht geeignet sind (Kandzia 2002). Eine gestaltungsorientierte Mediendidaktik muss sich deswegen auch mit der ökonomischen Seite der Lernszenarien auseinandersetzen und für diese eine monetäre Bewertung vornehmen (Kerres 2000).

Aktuelle Forschungsbemühungen im Bereich Bildungskostenrechnung zeigen allerdings, wie schwierig eLearning monetär zu bewerten ist (Gutbrod u. Fischer 2004). Der Mehrwert gegenüber der konventionellen Lehre kann demnach nur am Einzelfall berechnet werden. Aufgrund der Komplexität und des Umfangs einer entsprechenden Bildungskostenrechnung, werden wir uns darauf beschränken, die grundlegenden Investitions-, Betriebs- und Produktionskosten für dLectures darzustellen. Diese bilden dann die Basis für eine Einzelfallrechnung, die exemplarisch in der Gegenüberstellung von dLectures zu WBT angerissen wird.

### 4.1 Investitionskosten

Die Investitionskosten beziehen sich auf den Ausbau eines vorhandenen Lernraums. Der Ausbau ist eine Erweiterung der Funktionen, kein Umbau, der ein vollständiges neues Nutzungskonzept einfordert. Somit entfällt eine Gebäudekos-

tenrechnung, da der Lernraum weiterhin der konventionellen Lehre zur Verfügung steht und nicht ausschließlich für die Produktion von dLectures verwendet wird. Aus den drei vorgestellten technischen Lösungen zur Produktion von dLectures (vgl. Kapitel 3.1) wird somit die mittlere gewählt. Durch die feste Technik wird eine gleichbleibende Qualität der Aufzeichnungen erwirkt. Die hier aufgeführten Kosten lassen sich jedoch auch auf die mobile Technik abbilden. Hierbei fallen einige Investitionspositionen heraus. Diese sind mit \* markiert.

**Tabelle 1.** Kosten der Geräte für die Vorlesungsaufzeichnung

Position	Investitionskosten
Autorenwerkzeug „Lecturnity“	1500 €
Kamera „Sony EVI-D31- indoor“	1200 €
PC, Funktastatur/-maus, Windows XP, MS Office Paket	2000 €
TV-Videokarte zum Anschluss der Videokamera	250 €
Audiotechnik (Sennheiser: Taschensender SK100-N + Ansteckmikrofon ME2-N + Diversy Empfänger EM100N)	(SK100-N) 320 € (ME2-N) 120 € (EM100N) 400 €
Beamer	2500 €
Aufprojektionswand „Smart Board“	2500 €
*Halterung für den Beamer	100 €
Kleinteile: Kabel, Stecker, Installationsmaterial, etc.	250 €
Summe	11140 €

In die Kalkulation sind die Kosten für die Beschaffung, der Installation und Inbetriebnahme der eingesetzten Technik nicht inbegriffen. Dieser Faktor ist jedoch nicht zu vernachlässigen. Die veranschlagten Zeiten basieren auf Erfahrungswerten.

**Tabelle 2.** Inbetriebnahmekosten der Technik

Position	Inbetriebnahmekosten
Beschaffung und Inbetriebnahme der Technik durch einen wissenschaftlichen Mitarbeiter (Stundensatz = 35 € <sup>2</sup> )	10 Tage = 80 Stunden ~ 2800 €
*Installation (Einbau) des Smart Boards und der Halterung für den Beamer durch einen Handwerker (Universitätsmitarbeiter mit einem Stundensatz von 22 €)	5 Tage = 40 Stunden ~ 880 €
Summe	3680 €

Für die Abschreibung der Investitionen wird ein Zeitraum von fünf Jahren angesetzt. Danach dürfte im Schnitt der größte Teil der Geräte entweder technologisch „veraltet“ (z.B. PC, Software, Streaming-Server, DVD-Kopierstation) oder „verbraucht“ sein (z.B. Beamer, Audioanlage).

Wird die Distribution der dLectures auf CD/DVD realisiert, muss eine DVD-Kopierstation beschafft werden. Eine solche Kopierstation schlägt mit etwa

<sup>12</sup> Berechnungsgrundlage dieses und weiterer Stundensätze ergeben sich aus dem Haushaltsplan 2004/2005 der Universität Hannover.

4000 € zu Buche. Damit ergibt sich, mit den in Tabelle 1 und 2 dargestellten Kosten, folgender jährlicher Abschreibungsbetrag:

**Tabelle 3.** Abschreibungsbetrag der Investitionskosten bei Distribution mittels CD/DVD

Tabelle/Position	Abschreibungsbetrag
1: Kosten der Geräte für die Vorlesungsaufzeichnung	11140 €
2: Kosten zur Herstellung der Betriebsbereitschaft der Technik	3680 €
DVD-Kopierstation	4000 €
	18820 € in 5 Jahren
Summe	3764 €/Jahr

Die Distribution der dLectures mittels Web-Server ist bezüglich des jährlichen Abschreibungsbetrags der Investitionskosten billiger, da hierzu konventionelle Open-Source-Software eingesetzt werden kann. Die Inbetriebnahmekosten sind unwesentlich und werden unter den in Tabelle 2 erfassten Inbetriebnahmekosten verbucht. Damit ergibt sich aus den in den Tabellen 1 und 2 dargestellten Kosten der jährliche Abschreibungsbetrag wie folgt:

**Tabelle 4.** Jährlicher Abschreibungsbetrag der Investitionskosten bei Distribution über einen Web-Server

Tabelle/Position	Abschreibungsbetrag
1: Kosten der Geräte für die Vorlesungsaufzeichnung	11140 €
2: Kosten zur Herstellung der Betriebsbereitschaft der Technik	3680 €
	14820 € in 5 Jahren
Summe	2964 €/Jahr

Die Distribution der dLectures mittels Streaming-Server ist bezüglich des jährlichen Abschreibungsbetrags der Investitionskosten unwesentlich teurer als die per CD/DVD. Angenommen wird eine Streaming-Software die eine Teilnehmergruppe mit einer Gesamtdatenrate von 2 MBit/s bedienen kann und 5000 € kostet.

**Tabelle 5.** Jährlicher Abschreibungsbetrag der Investitionskosten bei Distribution über einen Streaming-Server

Tabelle/Position	Abschreibungsbetrag
1: Kosten der Geräte für die Vorlesungsaufzeichnung	11140 €
2: Kosten zur Herstellung der Betriebsbereitschaft der Technik	3680 €
Streaming-Server (2 MBit/s Übertragungsbandbreite)	5000 €
	19820 € in 5 Jahren
Summe	3964 €/Jahr

Die produzierten dLectures werden auf 150 Kbit/s ausgelegt. Damit bieten sie eine hinreichende Qualität, bei der mehr als 10 Nutzer gleichzeitig dLectures abrufen können. Es ergibt sich aus den in den Tabellen 1 und 2 dargestellten Kosten sowie der Investition in einen Streaming-Server, der jährliche Abschreibungsbetrag wie in Tabelle 5 angegeben.

## 4.2 (Gesamt-)Betriebskosten

Nicht nur der Aufbau der technischen Infrastruktur ist arbeitsintensiv, auch die Betreuung im laufenden Betrieb. Das Ausmaß dieser Kosten ist eine grobe Schätzung. Wir halten hier im Schnitt zwei Zeitstunden für einen Facharbeiter pro Woche für angebracht. Damit ergibt sich eine jährliche Belastung von:

**Tabelle 6.** Jährliche Kosten für die technische Betreuung

Position	Betriebskosten
Veranschlagte Arbeitszeit pro Woche	2 Stunden
Kosten einer Facharbeiterstunde	* 22 €
Wochen pro Jahr	* 52 Wochen
Summe	2288 €/Jahr

Wenn der Vertrieb über CD/DVD durchgeführt wird, errechnen sich die Gesamtbetriebskosten aus dem Produkt der jährlichen Abschreibung und der Kosten aus der technischen Betreuung:

**Tabelle 7.** Jährliche Gesamtbetriebskosten bei Distribution der CD/DVD

Position	Gesamtbetriebskosten
Jährliche Kosten für die technische Betreuung	2288 €/Jahr
Jährlicher Abschreibungsbetrag der Investitionskosten	3764 €/Jahr
Summe	6052 €/Jahr

Bei der Distribution über das Internet entstehen zusätzliche Kosten für das Hosting des Web- oder Streaming-Servers. Eine Kostenkalkulation für die durch die Datenübertragung entstehenden Kosten wird hier nicht vorgenommen, da diese in den Kosten inbegriffen sind. Für das Hosting sind jährliche Fixkosten von 12 \* 89 € zu kalkulieren<sup>13</sup>. Im universitären Bereich fallen diese Kosten jedoch nicht unmittelbar an, da die Rechenzentren der Hochschulen diesen Dienst oft auf Anfrage kostenlos anbieten.

**Tabelle 8.** Jährliche Gesamtbetriebskosten bei Distribution über einen Web-Server

Position	Gesamtbetriebskosten
Jährliche Kosten für die technische Betreuung	2288 €/Jahr
Jährlicher Abschreibungsbetrag der Investitionskosten	2964 €/Jahr
Hostingkosten für den Web- oder Streaming-Server pro Jahr	1068 €/Jahr
Summe	6320 €/Jahr

<sup>13</sup> Berechnungsgrundlage ist ein Hosting-Angebot von 1&1: [www.einsundeins.de](http://www.einsundeins.de) (2.8.2004): Intel Celeron 2,4 GHz-Prozessor, 512 MB DDR-RAM, 80 GB IDE-Festplatte, 80 GB Backup, 100 GB Transfervolumen.

**Tabelle 9.** Jährliche Gesamtbetriebskosten bei Distribution über einen Streaming-Server

Position	Gesamtbetriebskosten
Jährlicher Kosten für die technische Betreuung	2288 €/Jahr
Jährlicher Abschreibungsbetrag der Investitionskosten	3964 €/Jahr
Hostingkosten für den Web- oder Streaming-Server pro Jahr	1068 €/Jahr
Summe	7320 €/Jahr

### 4.3 Ermittlung der Gesamtkosten von dLectures

Für die Produktion einer Unterrichtsstunde sind die Arbeitszeit des Lehrenden sowie die Nachbereitungszeit durch einen Facharbeiter zu kalkulieren. Es wird angenommen, dass die Lerninhalte bereits zusammengetragen und auf elektronischen Folien aufgearbeitet wurden. Die Kosten für eine Unterrichtsstunde ermitteln sich damit wie folgt:

**Tabelle 10.** Produktionskosten eines dLectures

Position	Produktionskosten
Eine C3-Professur 60 Minuten Arbeitszeit für das Aufzeichnen	~ 42 €
20 Minuten Arbeitszeit eines Facharbeiters	$20/60 * 22 \text{ €} \sim 8 \text{ €}$
Summe	~ 50 €

Im Falle der Distribution von dLectures über CD/DVD ergeben sich zusätzliche Positionen für die Produktionskostenberechnung. Es muss ein Master erstellt werden, womit ein Facharbeiter ca. 2 Stunden beschäftigt ist. Darüber hinaus benötigt ein Facharbeiter für das Bedienen der Kopierstation ca. 10 Minuten pro Kopiervorgang. Bei jedem Kopiervorgang können 10 CD/DVD erstellt werden. Ginge man davon aus, dass jede als dLecture produzierte Unterrichtsstunde als CD/DVD herausgegeben und jede CD/DVD in einer Auflage von 100 Stück hergestellt würde, dann ließen sich die zusätzlichen Produktionskosten eines über CD/DVD verteilten dLectures wie folgt ermitteln:

**Tabelle 11.** Zusätzliche Produktionskosten eines dLectures für die Distribution über CD/DVD

Position	Produktionskosten
2 Stunden Mastering durch Facharbeiter	$2 * 22 \text{ €} \sim 44 \text{ €}$
$10 * 10$ Minuten Kopieren durch Facharbeiter	$10 * 10/60 * 22 \text{ €} \sim 37 \text{ €}$
Summe	~ 81 €

Die Gegenüberstellung der Gesamtkosten für die unterschiedlichen Distributionswege CD/DVD, Web und Streaming ergibt sich aus dem Produkt der jährlichen Gesamtbetriebskosten und der Produktionskosten je dLecture. Die Kalkulation erfolgt hier hypothetisch, da sowohl der Ausnutzungsgrad der installierten dLecture-Produktionstechnik, als auch die Auflage von 100 produzierten CD/DVD angenommen wird. Im Folgenden wird die Produktion eines dLectures pro Jahr und 30

dLectures pro Jahr angenommen. Die unterschiedlichen Gesamtkosten der drei Distributionswege verhalten sich somit wie folgt:

**Tabelle 12.** Gesamtkosten für 1 dLecture pro Jahr

Position	CD/DVD	Web-Server	Streaming-Server
jährliche Gesamtbetriebskosten	6052 €/Jahr	6320 €/Jahr	7320 €/Jahr
Produktionskosten eines dLecture	+ 131 €	+ 50 €	+ 50 €
Gesamtkosten 1 dLecture pro Jahr	6183 €/Jahr	6370 €/Jahr	7370 €/Jahr

**Tabelle 13.** Gesamtkosten für 30 dLectures pro Jahr

Position	CD/DVD	Web-Server	Streaming-Server
jährliche Gesamtbetriebskosten	6052 €/Jahr	6320 €/Jahr	7320 €/Jahr
Produktionskosten 30 dLectures	+ 2930 €	+ 1500 €	+ 1500 €
Gesamtkosten 30 dLectures pro Jahr	8982 €/Jahr	7720 €/Jahr	8820 €/Jahr

Durch das Ausbleiben der Hosting-Kosten bei der Distribution der dLectures per CD/DVD, sind die Gesamtkosten eines dLectures pro Jahr geringer als bei den internetbasierten Distributionswegen. Es zeigt sich aber deutlich, dass der im Kapitel 3.2 angesprochene erhöhte personelle, materielle und organisatorischen Aufwand sich in den Gesamtkosten bei höheren Stückzahlen schnell niederschlägt. Die Distribution über CD/DVD ist ab der Produktion von 30 dLectures pro Jahr ca. 15 % teurer als über den Web-Server und nahezu gleich teuer wie über den Streaming-Server. Darüber hinaus sei hier darauf verwiesen, dass für die Distribution der CD/DVD ein Arbeitsablauf angenommen wurde, der einen hohen Eigenbeitrag der Lerner voraussetzt (sie stellen die CD/DVD bereit, bringen sie selbständig vorbei und holen sie wieder ab). Auf der anderen Seite setzen die internetbasierten Distributionswege einen Breitbandinternetanschluss bei den Lernern voraus. Über die Art der Distribution sollte objektiv nach Analyse der Randbedingungen entschieden werden.

#### 4.4 Gegenüberstellung der Gesamtkosten dLectures / WBT<sup>14</sup>

Auch die Gegenüberstellung der Gesamtkosten von dLectures zu Web Based Training (WBT) erfolgt hypothetisch, da sowohl die Gesamtkosten der dLectures auf Annahmen beruhen, als auch die produzierte Qualität des WBT fiktiv angenommen werden muss.

<sup>14</sup> In dieser Veröffentlichung wird ausschließlich der Bezug auf Web Based Training (WBT) genommen. Übersichtshalber werden Computer Based Training (CBT) mit ihrer physikalischen Distribution nicht berücksichtigt. Die Distributionskosten hierfür decken sich mit denen der auf CD/DVD verteilten dLectures und können so leicht nachgerechnet werden.

Kerres geht davon aus, dass für ein WBT je nach qualitativem Aufwand 10 bis 30 T€ Produktionskosten pro Unterrichtsstunde zu kalkulieren sind (Kerres 1998). Diese Kosten bestätigen Erfahrungen, die wir bei der Produktion von zwei verschiedenen Lernmodulen gesammelt haben<sup>15</sup>. Gehen wir, wie bei der Produktion von dLectures, davon aus, dass die Lerninhalte bereits zusammengetragen wurden und „nur noch“ multimedial aufgearbeitet werden müssen, kann im Folgenden eine Kalkulation von 10 T€ als Durchschnittswert angenommen werden. Hinzu kommen bei der hier angenommenen Distribution über das Internet ebenfalls Hosting-Kosten in Höhe von 1068 €

Jedes produzierte dLecture kostet je nach Distributionsweg zwischen 6183 € und 7370 €, wenn dies über einen Zeitraum von 5 Jahren durchgeführt wird. Dem gegenüber steht in Tabelle 14 ein WBT mit den Gesamtkosten von 11068 € pro Unterrichtsstunde. Es zeigt sich hier, dass WBT bei kleinsten Stückzahlen von multimedialen Lernobjekten bereits teurer sind als dLectures.

**Tabelle 14.** Gesamtkosten für 1 multimediale Unterrichtsstunde pro Jahr

Position	WBT	CD/DVD	Web-Server	Streaming-Server
jährliche Gesamtkosten	11068 €/Jahr	6183 €/Jahr	6370 €/Jahr	7370 €/Jahr

Nimmt man nun an, dass 30 dLectures pro Jahr produziert werden, was den Umfang von 2 SWS entspricht (15 Lehrveranstaltungen pro Semester), ergeben sich pro dLecture Gesamtproduktionskosten von 257 € (Web), 294 € (Streaming) und 299 € (DVD/CD). WBT sind gegenüber der teuersten Distributionsart (CD/DVD) ca. 36 mal teurer als dLectures. Wollte man 30 Unterrichtsstunde mit WBT produzieren, müsste man 301.068 € an Gesamtkosten kalkulieren (vgl. Tabelle 15).

**Tabelle 15.** Gesamtkosten für 30 multimediale Unterrichtsstunde pro Jahr

Position	WBT	CD/DVD	Web-Server	Streaming-Server
jährliche Gesamtkosten	301068 €/Jahr	8982 €/Jahr	7720 €/Jahr	8820 €/Jahr

Besonders aus mediendidaktischer Sicht ist die monetäre Gegenüberstellung von WBT zu dLectures kritisch zu hinterfragen. Das WBT ermöglicht durch die Interaktion zwischen Lerner und Lernmedium und durch besondere Visualisierungsformen eine qualitativ hochwertige Darstellung der Lerninhalte und einen hochgradig selbstgesteuerten Lernprozess. Die Darstellung der Lerninhalte bei dLectures sind hingegen monolithisch und linear, die Interaktionsmöglichkeiten beschränken sich auf die Steuerung der Vortragssequenz. Vorteil der dLectures hingegen ist die schnelle und einfache Produzier- und Bereitstellbarkeit.

<sup>15</sup> Beispiel siehe <http://www.ant.uni-hannover.de/promise/index.htm> (3.8.2004)

Die Entscheidung über den Einsatz eines WBT oder eines dLectures ist folglich ebenso an den Eigenschaften des jeweiligen Lernmediums und der damit verbundenen Gestaltung des Lernprozesses sowie der anvisierten Lernziele auszurichten. Nicht jedes WBT kann gegen ein dLecture substituiert werden. Trotzdem denken wir, dass gerade mit Blick auf die Kosten und die schnelle Produzierbarkeit von dLecture, diese zunehmend einen festen Bestandteil in der mediengestützten Lehre einnehmen werden. Kandzia sieht dLectures als „Course Production – Quick and Effective“ (Kandzia u. Maas 2001).

Ein Beispiel für den differenzierten Einsatz von WBT und dLectures könnte wie folgt aussehen: In einem virtuellen Fernstudium werden zur Vermittlung der Grundkenntnisse WBT eingesetzt. Erfahrungsgemäß sind Grundkenntnisse z.B. der Mathematik, Physik oder Biologie von einer hohen Dauerhaftigkeit geprägt sowie inhaltlich für viele Studiengänge verwertbar. Die hohe Investition in WBT könnten so durch eine große Zahl von Nutzern getragen werden. Die darauf folgende Spezialisierung in besondere Fachinhalte würde auf Basis von dLectures realisiert. Hier wird der Vorteil der einfachen und kostengünstigen Produzierbarkeit genutzt, um einer kleinen Nutzergruppe aktuelle Inhalte zu vermitteln. Es lassen sich so auch elektronische Lerninhalte erstellen, die inhaltlich einer geringen Halbwertszeit unterliegen.

## 5 Resümee

Es wurden in dieser Veröffentlichung verschiedene eLearning-Szenarien vorgestellt und deren Mehrwert aus einer didaktischen Perspektive aufgezeigt. Es zeigt sich, dass mit dem Bereitstellen der dLectures die mediendidaktischen Arbeit beginnt. dLectures sind in das jeweilige Lernszenario an den Lernzielen orientiert einzubinden.

An die Technik wurden die Forderungen einer hohen Zuverlässigkeit, einfachen und intuitiven Bedienbarkeit und aufwandsminimalen Betrieb gestellt. Die notwendige Peripherie der Lerner beschränkt sich auf einen handelsüblichen multimediafähigen PC. Für den netzbasierten Zugang ist es wichtig, dass ein Breitband-Internetzugang verfügbar ist, die dLectures können aber auch als CD oder DVD an die Lerner gebracht werden. Die Technik zur Produktion der dLectures beschränkt sich auf handelsübliche Konsumergeräte und lässt sich mit durchschnittlichen Computerkenntnissen in Betrieb nehmen und bedienen.

Die Investitions-, Betriebs- und Produktionskosten lassen sich gut erfassen. Eine Bildungskostenrechnung zur Bestimmung des Mehrwertes von dLectures lässt sich jedoch erst am Einzelfall durchführen. Aus monetärer Sicht sind dLectures wesentlich günstiger zu produzieren als hochwertige WBT.

Aus dieser Veröffentlichung lassen sich weiterführende, interdisziplinäre Forschungsfragen identifizieren. Eine alle drei Fachdisziplinen umfassende Fragestellung ist, inwieweit das Bereitstellen von dLectures beim Aufbau virtuellen Studiengänge eingesetzt kann. Welche didaktischen Szenarien sind auch unter

technischen und ökonomischen Gesichtspunkten erfolgsversprechend? Ist ein virtuelles Studienangebot basierend auf dLectures teurer oder billiger als ein Präsenzstudienangebot? Wann ist der Einsatz von WBT, wann der Einsatz von dLectures sinnvoll?

Nationale virtuelle Studienangebote, wie die Virtuelle Hochschule Bayern „vhb“, die Virtuelle Fachhochschule „oncampus“ oder die Fernuniversität Hagen könnten mit Beantwortung dieser Frage und der Lieferung fertiger Konzepte ihre Studienangebote auf kostengünstige Weise ausbauen. Das diese Art von Bildung erfolgreich sein kann, zeigt z.B. das Stanford Center for Professional Development (SCPD)<sup>16</sup>. Das SCPD hatte in den letzten Jahren durchschnittlich 6000 eingeschriebene Hörer pro Jahr. Zielgruppe der über 250 Kurse sind sogenannte „industry professionals“. Die Bildungsnehmer haben dabei die Möglichkeit die Präsenzlehrveranstaltungen der Stanford University entweder per „Broadcast“ (Kabelfernsehen), „Videotapes“ oder über das „Internet“ anzusehen, wobei das Internet eindeutig auf dem Vormarsch ist. Begleitend hierzu erhalten die Hörer ein Tutorenprogramm, in dem sie einerseits Übungen angeboten bekommen, andererseits auch eine entsprechende Zertifizierung erlangen können. Auf diese Weise können vollständige Studiengänge mit videobasierten Lernmodulen absolviert werden.

## Literatur

- Baumgartner P, Häfele H, Maier-Häfele K (2002) E-Learning Praxishandbuch, Auswahl von Lernplattformen. Studien-Verlag, Innsbruck
- Gutbrod M, Fischer S (2004) Ein Referenzmodell zur Bildungskostenrechnung. 2. Deutsche e-Learning Fachtagung der Gesellschaft für Informatik (GI)
- Jarchow S, Angilletta S, Bönkost K, Drawe B, Ogurol Y, Salm M, Wischinewsky M (2002) d-lecture der richtige Weg für freies, collaboratives multimediales Lehren, Lernen und Forschen? Eine Chance für die breite Weitergabe des Wissens? In: Bernath B (Hrsg) Online Tutorien. Beiträge zum Spezialkongress „Distance Learning“ der AG-F im Rahmen der LEARNTEC 2002, Bibliotheks- und Informationssystem der Universität Oldenburg, S 181-190
- Jung H-W (2003) E-Learning-Services im Spannungsfeld von Pädagogik, Ökonomie und Technologie. W- Bertelsmann Verlag, Bielefeld
- Kandzia P-Th (2002) E-Learning an Hochschulen – Von Innovation und Frustration. In: Kindt M (Hrsg) Campus 2002. Die Virtuelle Hochschule in der Konsolidierungsphase. Medien in der Wissenschaft, Waxmann Verlag, Münster, S 50-58
- Kandzia P-Th, Maass G (2001) Course Production – Quick and Effective. 3rd NLT-conference, 13./14.9.2001, Fribourg, Switzerland
- Kerres M (1998) Multimediale und telemediale Lernumgebungen – Konzeption und Entwicklung. Oldenbourg Verlag, München, S 122
- Kerres M (2000) Information und Kommunikation bei mediengestützten Lernen. Entwick-

<sup>16</sup> Die Homepage des SCPD finden Sie unter: <http://scpd.stanford.edu/scpd/> (02.08.2004)

- lungslinien und Perspektiven mediendidaktischer Forschung. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 3 Jahrgang, Heft 1/2000, S 111-129
- Krüger M, Heinrich H, Jobmann K (2004) Das iL2 – ein leicht zu bedienender Multimedia-raum für eLearning. In: von Knop J, Haverkamp W, Jessen E (Hrsg) E-Science und GRID, Ad-hoc-Netze und Medienintegration. Lecture Notes in Informatics (LNI) der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), Düsseldorf
- Krüger M, Jobmann K (2003) The Integrated Networks Lecture - A Novel Distance Learning Trial. International Conference on Engineering Education, July 21–25, 2003, Valencia, Spain
- Krüger M, Jobmann K, Kyamakya K. (2003) mLearning im Notebook-Seminar. In: Kerres M, Voß B (Hrsg) Digitaler Campus - Vom Medienprojekt zum nachhaltigen Medieneinsatz in der Hochschule. Medien in der Wissenschaft, Band 24, Münster 2003, S 315-325
- Perez-Guirao M-D, Krüger M, Zapater-Alemany A-L (2004) Document and Knowledge Management Issues at an University Institute. Practice Report to Support eLearning and eScience. Eingereicht im September 2004 für den 1st PerEL Workshop on Pervasive eLearning, Kauai Island, Hawaii, March 8-12, 2005