

## **Telemediales Lernen: Erweiterung der Präsenzlehre durch orts- und zeitunabhängige Elemente**

**AutorInnen** Irina Reuter (httc)  
Susanne Wolf (HDA)  
Susanne Köbler (HDA)  
Prof. Dr. Ing. Ralf Steinmetz (KOM)

**Institutionen** htcc e.V. (httc)  
Merckstr. 25  
64283 Darmstadt

Technische Universität Darmstadt  
Hochschuldidaktische Arbeitsstelle (HDA)  
Hochschulstr.1  
64289 Darmstadt

Technische Universität Darmstadt  
Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik  
Fachgebiet Multimedia Communication (KOM)  
Merckstr. 25  
64283 Darmstadt

**Veranstaltungsformen:** Vorlesung mit Übung;  
Vorlesung ohne Übung

### **Rahmenbedingungen**

Im Rahmen des, vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten, Projektes „Notebook University“ führte das Fachgebiet Multimedia Communications (KOM) in Zusammenarbeit mit dem Hessischen Telemedia und Technologie Kompetenz Center (httc) an der TU Darmstadt ein Teilprojekt durch.

Es wurden, seit Beginn des Projektes im Mai 2002, unterschiedliche Lernszenarien entwickelt, durchgeführt und evaluiert, durch die der Einsatz von Notebooks im Lehr-/Lernprozess ermöglicht bzw. gefördert wurde. Neben den Inhalten lag ein Schwerpunkt der Lernszenarien auf der Möglichkeit, die Lernmaterialien, die über eine Lernplattform dauerhaft für die Studierenden der jeweiligen Veranstaltungen zur Verfügung standen, zeit- und ortsunabhängig abrufbar zu machen (Telemedia Learning). Es handelte sich dabei konkret um die Veranstaltungen „Distributed Multimedia Systems Basics“ im Wintersemester 2002/2003 und um „Communication Networks I“ im Sommersemester 2003.

Die Hochschuldidaktischen Arbeitsstelle (HDA) war im Rahmen des Projekts „Notebook University“ zuständig für die didaktische Beratung und die wissenschaftliche Begleitung der Veranstaltungen im Fachgebiet KOM. Die MitarbeiterInnen der HDA verfolgten im Zuge der wissenschaftlichen Begleitung einen formativen Evaluationsansatz, d.h. es wurden, verteilt über den Zeitraum eines Semesters, eine Kombination aus qualitativen und quantitativen

Methoden eingesetzt. Die gewonnenen Ergebnisse und Erkenntnisse flossen zeitnah in den laufenden Veranstaltungsbetrieb bzw. den Entwicklungsprozess ein.

### **Beschreibung der Lehr-/Lernszenarien**

#### **a) Blended Lecture**

Am Fachgebiet Multimedia Kommunikation der Technischen Universität Darmstadt wird im Wintersemester regelmäßig, im Wechsel mit dem Fachgebiet Telekooperation, die Vorlesung „Distributed Multimedia Systems Basics“ angeboten. Sie richtet sich u.a. an Studierende der Elektrotechnik, der Informatik und der Wirtschaftsinformatik ab dem fünften Semester mit bestandener Vordiplom. Inhaltlich dreht sich alles um das Schlagwort Multimedia. Der Bereich der multimedialen Systeme und Produkte unterliegt schnellen Veränderungen und verlangt eine interdisziplinäre Sichtweise. Die Vorlesung stellt die Eigenschaften und Möglichkeiten aktueller multimedialer Systeme im Kontext ihrer Anwendungsgebiete dar. Daran schließt sich in der Vorlesung eine Diskussion über die Anforderungen, die sich durch die Multimediasysteme in Richtung der Computersysteme ergeben, an.

Im Wintersemester 2002/03 war die Vorlesung Kern dieses Teilprojekts. Die Anpassung deren Inhalte an Blended learning bedeutet in einem ersten Schritt, das Lernmaterial online zugänglich zu machen. Eine Voraussetzung, die bei dem inhaltlichen Material erfüllt sein muss, ist dass die einzelnen Module „handlich“ und somit internettauglich gemacht werden. Auf diese Art entworfene flexible, kleine portable Module ermöglichen neben dem online Lernen auch das offline Lernen. So kann der Raum der Möglichkeiten für DozentInnen und der Lernraum für Studierende erweitert werden.

Bisher wurde die Veranstaltung im Hörsaal unter dem Einsatz von Folienpräsentationen und multimedialen Demonstrationen gehalten. Vorlesungssprache war deutsch, die Unterlagen waren in englischer Sprache verfasst. Diese Vorlesung wurde nun zu einer, mit telemedialen Elementen angereicherten und teilweise komplett online gehaltenen Veranstaltung – einer Blended Lecture. Für diesen Testzweck stand in Kooperation mit einer weiteren Universität eine Lernplattform zur Verfügung. Die Elemente der Plattform die hierbei zum Tragen kamen, waren vorwiegend die Datenbereitstellung, Nutzerverwaltung, zeitgesteuerte Inhaltsverwaltung, Diskussionsforen, Chat, Mailing. Die Lernplattform war zentraler Lernort der Veranstaltung, d.h. hier fanden die Studierenden alle für diese Veranstaltung relevanten Informationen und Materialien. Im allgemeinen waren das Aufzeichnungen der im Hörsaal gehaltenen Vorlesung (inklusive Video, Audio, Folien und Annotationen), ergänzende Übungsaufgaben und weiteres multimediales Anschauungsmaterial. Die kommunikativen Elemente der Plattform wurden verstärkt eingesetzt (Diskussionsforum, Mailing, News, Chat), da gerade diese in Vorlesungen vernachlässigt werden. Zu einzelnen Veranstaltungen wurden sowohl deutschsprachige, als auch englischsprachige Aufzeichnungen zur

Verfügung gestellt. Eine Lehrveranstaltung wurde teilweise durch eine reine asynchrone Online-Veranstaltung ersetzt. Durch die beschriebenen Maßnahmen war es den Studierenden möglich, über das Internet, orts- und zeitunabhängig auf die gesamte Vorlesung Zugriff zu nehmen. Dieses Konzept ermöglichte also Studierenden, nachteillos an der Vorlesung aktiv teilzunehmen, ohne zwingend persönlich anwesend zu sein.

#### b) Online Lecture

Im Sommersemester 2003 wurde im Anschluss an die, in der vorangegangenen Veranstaltung gemachten, positiven und negativen Erfahrungen eine zweite Lehrveranstaltung in unterschiedlichem Maß telemedial ergänzt. Hierbei handelte es sich um die Vorlesung „Communication Networks 1“, die regelmäßig im Sommersemester stattfindet und durch eine Übung ergänzt wird. Daran schließt sich regelmäßig im darauffolgenden Semester „Communication Networks 2“ an. Bisher fand auch diese Veranstaltung in Form der gängigen Präsenzlehre statt. In der Vorlesung wurde der Inhalt mit Folienpräsentationen über den Beamer präsentiert und mit multimedialen Demonstrationen und Beispielen im Internet ergänzt. Die dazu gehörige Übung stellte jeweils ein Erarbeiten der Lösungen eines umfangreichen Übungsblattes dar. Vorlesungssprache und Sprache der Unterlagen ist englisch, da die Zielgruppe sehr gemischt und vorwiegend international ist: Studierende der Elektrotechnik, der Informatik und der Wirtschaftsinformatik ab dem fünften Semester mit Vordiplom und Studierende des internationalen Masterstudiengangs Information and Communication Engineering (ICE). Inhaltlich umfasst die Vorlesung die Vernetzung technischer Systeme. Diese gilt schon heute sowohl im industriellen Umfeld als auch zwischen klassischen Rechnern im Consumer- und professionellen Bereich als notwendige Voraussetzung für den wirtschaftlichen Fortschritt unserer Industriegesellschaft. Aktuelle Schlagworte wie Internet, WWW und Multimedia-Kommunikation belegen das Interesse, auch der breiteren Öffentlichkeit, an diesem Thema. In der Vorlesung „Communication Networks 1“ werden die technologischen Grundlagen der Vernetzung von Rechnersystemen vermittelt. Ziel der Vorlesung ist es, die aktuellen Standards und Technologien in der Rechnerkommunikation vorzustellen und zu erläutern, sowie zukünftige Entwicklungen aufzuzeigen. Der Vorlesungsaufbau orientiert sich hierbei an einem Schichtenmodell, wobei Funktionalität und Architektur der unteren Schichten innerhalb des ersten Teils der Vorlesung behandelt wird. Der daran anschließende zweite Teil betrachtet die oberen Schichten sowie typische Anwendungsbeispiele.

Die telemediale Ergänzung im Sommersemester 2003 entsprach in der Basis den Prinzipien der vorangegangenen Veranstaltung, wurde aber ergänzt durch verschiedene Konzepte, wie z.B. die Verlagerung der Vorlesung in den Online-Bereich und Verdoppelung der Zeit für die Übungen. Diese Konzepte der Online Lecture werden im Punkt „Didaktischer Hintergrund“ detailliert dargestellt. Es wurde also wiederholt eine Lernplattform als virtueller Lernort

eingesetzt. Dieser diente den Studierenden zur Orientierung, war Inhaltslieferant für die Vorlesungsinhalte und die Übung und stellte Kommunikationsmöglichkeiten zur Verfügung.

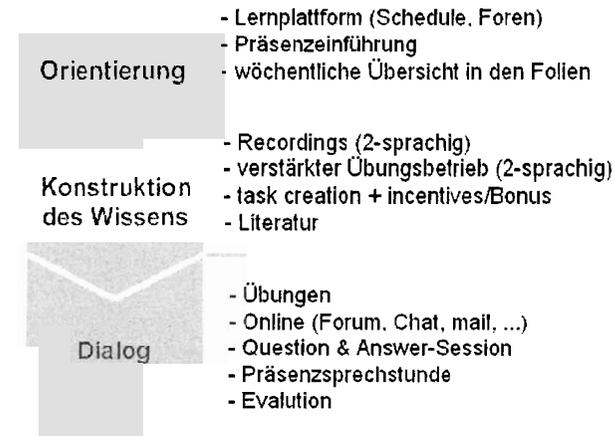


Abbildung: Konzept der Veranstaltung „Communication Networks 1“

In technischer Hinsicht war es allen Studierenden, die Zugang zu einem Notebook oder Computer mit Internetanschluss hatten, dieses Angebot zu nutzen. Die Aufzeichnungen der Vorlesung waren ebenfalls offline auf CD/DVD verfügbar, und die für die Recordings benötigten Player waren kostenlos. In die Computer der Computerpools der Universität wurden zu diesem Zweck Soundkarten eingebaut, so dass auch dort (mit Kopfhörer) gelernt werden konnte. Für das Funknetzwerk der TU-Darmstadt wurden für diese Veranstaltung WLAN-Karten und Kopfhörer verliehen. So konnten die Studierenden sowohl von zu Hause aus, im Hörsaal, auf dem gesamten Campus, vom Praktikum im Ausland aus oder am Wochenende beim Elternbesuch auf ihre Veranstaltung zugreifen und sich mit den Inhalten beschäftigen.

#### **Didaktischer Hintergrund**

Im Mittelpunkt der didaktischen Überlegungen stand das Ziel, ein vertiefendes und kontinuierliches Lernen der Studierenden zu fördern. Dies bedeutet, dass die zu entwickelnden Lernszenarien ein aktives Erarbeiten der Lerninhalte unterstützen bzw. einem passiven „Konsumieren“ des Vorlesungsstoffs entgegenwirken sollten. Den Überlegungen lag dabei ein Konzept zugrunde, das auf dem Modell des „Learning-Cycle“ von *Mayes, Coventry, Thompson und Mayson (1994)* basiert und sowohl instruktionistische als auch

konstruktivistische Aspekte berücksichtigt. Lernen wird in diesem Ansatz als zirkulärer Prozess verstanden, der verschiedene Phasen beinhaltet, die der Lerner bei der Erarbeitung von neuen Lerninhalten durchläuft. Die erste Phase (Konzeptualisierungsphase) dient einer ersten Orientierung und Exploration des Lerninhaltes und führt zu einem eher oberflächlichen Faktenwissen. In der zweiten Phase (Konstruktionsphase) werden die neuen Inhalte mit dem Vorwissen verknüpft, bedeutsame Inhalte werden ausgewählt, klassifiziert, integriert und somit tiefer verarbeitet. Die letzte Phase (Dialog-Phase) ist bezogen auf die Verarbeitungstiefe die höchste Phase und mündet schließlich in der Reflexion und einer eventuellen Restrukturierung der erarbeiteten Wissensinhalte. Die Entwicklung der Lernszenarien zielt darauf ab, die verschiedenen Phasen im Lernprozess der Studierenden zu unterstützen. Darüber hinaus wurde den Studierenden ein individualisiertes orts- und zeitunabhängiges Lernen ermöglicht.

Um die genannten Ziele zu erreichen, wurde die Veranstaltung „Distributed Multimedia Systems Basics“, die bis dahin aus einer reinen Präsenzvorlesung bestand, zu der keine weiteren vertiefenden Veranstaltungen bzw. Übungen angeboten wurden, durch zusätzliche Onlineangebote ergänzt. Ebenfalls zu beachten waren einzelnen Elemente die zur Verfügung standen und die Bedingungen die vorherrschten: der Einsatz von Notebooks, die Vorlesung im Hörsaal, die Möglichkeit eine Aufzeichnung der Vorlesung zu machen, WLAN auf dem Campus, multimediales Übungsmaterial und u.a. textbasiertes Übungsmaterial. Zu den Onlineangeboten zählten unter anderem Videoaufzeichnungen der Vorlesung, Diskussionsforen, Übungsaufgaben und multimediales Anschauungsmaterial. Durch die Verfügbarkeit von Übungsaufgaben und multimedialem Anschauungsmaterial wurde bei den Studierenden ein intensiveres und tieferes Verarbeiten der Vorlesungsinhalte angeregt. Das Angebot eines nach Themen strukturierten geleiteten Diskussionsforums zielt darauf ab, eine Diskussion und damit auch Reflexion der einzelnen Vorlesungsinhalte zu unterstützen und zudem die Möglichkeit zu bieten, inhaltliche Fragen auch außerhalb der Vorlesungen und Sprechstunden orts- und zeitunabhängig klären zu können. Durch die Verfügbarkeit der gesamten Vorlesung in Form von Videoaufzeichnungen werden die Studierenden in die Lage versetzt werden, besuchte Präsenzvorlesungen gezielt nachzubereiten z.B. durch eine Wiederholung unklarer oder schwieriger Inhalte, versäumte Präsenzvorlesungen nachzuholen oder aber auch ganz auf den Besuch der Vorlesung zu verzichten.

Es zeigte sich allerdings, dass die zusätzlichen Lernangebote von den Studierenden nicht in der von uns intendierten Weise genutzt wurden. So nutzte die Mehrzahl der Studierenden während des Semesters im Wesentlichen die traditionellen Lernangebote, das heißt die Präsenzvorlesung und das Folienskript zur Vorlesung. Allerdings wurden die Vorlesungsaufzeichnungen verstärkt nach Semesterende zur Klausurvorbereitung angeschaut.

Diese Ergebnisse flossen in die Entwicklung des schon beschriebenen Lernszenarios für das darauffolgenden Semester ein: die Veranstaltung „*Communication Networks 1*“. Hier stand unter anderem die Frage im Vordergrund, durch welche Art der Darbietung (online vs. Präsenz) bzw. durch welche Kombination von Lernangeboten die oben beschriebenen unterschiedlichen Lernphasen (Learning-Cycle) am optimalsten unterstützt werden können. Aus diesen Überlegungen ergaben sich für die Konzeption der Veranstaltung folgende zentralen Elemente: Die Präsenzvorlesung wurde durch Vorlesungsaufzeichnungen („*Recordings*“) ersetzt, auf die online, per CD oder als Download zugegriffen werden konnte. Dies hat den Vorteil, dass die Studierenden das Vorlesungstempo entsprechend ihrer Vorkenntnisse individuell bestimmen können. Sie können sich schwierige Abschnitte mehrmals anhören oder zu Abschnitten, die für das weitere Verständnis wichtig sind, zurückspringen. Um die Konstruktions- und die Dialogphase stärker zu unterstützen, wurde der Umfang an Präsenzübungen erhöht sowie sogenannte Q/A-Sessions in Präsenz angeboten, in denen gezielt Fragen zu den Vorlesungsinhalten mit den Kommilitonen und dem Dozenten diskutiert werden konnten. Als weitere Kommunikations- bzw. Diskussionsmöglichkeit diente wiederum ein Diskussionsforum. Darüber hinaus wurde ein Bonussystem („*Task Creation*“) eingeführt, mit dem die Studierenden Bonuspunkte für die Klausurnote sammeln konnten. Sie konnten Bonuspunkte in unterschiedlicher Höhe erreichen, indem sie zu bestimmten Vorlesungsinhalten, verteilt über das Semester, Aufgaben entwickelten und einsenden konnten. Das Bonussystem hatte zum Ziel, die Studierenden zu einer kontinuierlichen und aktiven Beschäftigung mit den Vorlesungsinhalten während des Semesters zu motivieren.

Oben beschriebene Bestrebungen führten dann zu dem Blended Learning Lehr-/Lernszenario, wie es im Sommersemester 2003 im Fachgebiet Multimedia Kommunikation durchgeführt wurde. Unsere Bemühungen gehen dahin, die telemediale Ergänzung für alle Studierende zu einem klaren Nutzen und Vorteil, nicht zu einer Last werden zu lassen. Der DozentIn wird eine Modularisierung, Speicherung und Wiederverwendung der Lehrinhalte ermöglicht.

Der Ablauf und die Elemente der Veranstaltung werden im Folgenden detailliert beschrieben. Vor dem Projekt Notebook University wurde die Veranstaltung als herkömmliche Präsenzveranstaltung angeboten. Sie setzte sich zusammen aus einer Vorlesung und einer ergänzenden Übung. Die Vorlesung fand wöchentlich im Hörsaal in englischer Sprache statt. An sechs Terminen wurden Übungen angeboten. Diese fanden je nach Zielpublikum in englischer oder deutscher Sprache statt. Die telemediale Ergänzung der Veranstaltung bestand darin, über eine Lernplattform einen zentralen Lernort anzubieten und die

Studierenden intensiver betreuen zu können. Die telemedialen Aspekte und die restliche Veranstaltung wurde durch formative und summative Evaluation ausgewertet.

Kern der Anpassungen waren die Aufzeichnungen der einzelnen Vorlesungsinhalte. Vor Beginn der Vorlesungszeit wurden die Vorlesungsinhalte in einem Studio aufgezeichnet – nicht in einem 90-Minuten-Rhythmus wie herkömmliche Vorlesungen, sondern in maximal 15-minütigen, handlichen Modulen. Die Aufzeichnungen erfolgten mit Videokamera und einem stiftbasierten Eingabebildschirm und beinhalteten Audio, Video und Folien inkl. sich dynamisch aufbauender Annotationen des Dozenten. Diese Aufzeichnungen waren Inhaltslieferant der Vorlesung. Sie wurden statt der herkömmlichen Vorlesung in wöchentlichem Rhythmus zur Verfügung gestellt. Es fanden nur zu Beginn des Semesters und als Abschluss jeweils eine Veranstaltung im Hörsaal statt. Der direkte Kontakt der Studierenden zum Professor wurde durch zusätzliche Question&Answer-Stunden gewährleistet. Hier war Gelegenheit, spezielle Fragen zu klären und ins Gespräch zu kommen. Die Zeit, die durch die Verlagerung der Inhalte in den Online-Bereich frei wurde, wurde genutzt, um die Übung in 2 Sprachen anzubieten und so den Studierenden die Wahl zu ermöglichen. Als Vorbereitung zur Übung haben die Studierenden vorher über die Lernplattform zur Verfügung gestellte Übungsblätter bearbeitet. Deren Lösungen standen zeitlich versetzt ebenfalls zum Download über die Plattform bereit. Als zusätzlichen Anreiz, sich während des Semesters mit den Vorlesungsinhalten zu beschäftigen, wurde ein Bonussystem etabliert. Es erlaubte den Teilnehmenden, sich einen zusätzlichen Bonus auf ihre Endnote zu erarbeiten. Dazu mussten sie in drei Phasen auf das Semester verteilt, Aufgaben nach einem bestimmten Muster entwickeln und einsenden. Um Aufgaben entwickeln zu können war die Beherrschung der bis dahin als Aufzeichnungen zur Verfügung gestellten Inhalte Voraussetzung. Beispiele hierfür wurden als Multiple Choice Aufgaben über die Testfunktion der Lernplattform angeboten. Probleme konnten in thematisch sortierten Diskussionsforen besprochen werden.

Die Konzeption der Veranstaltung verlangte zunächst ein gewisses Maß an Medienkompetenz, wie es von der mit dieser Vorlesung angesprochenen Zielgruppe erwartet werden kann: der Umgang mit einem Internetbrowser. Die veranstaltungsspezifischen Anforderungen, wie die Installation der Recording-Software oder der Einsatz von Headsets waren mit dem entsprechenden Support-Angebot versehen.

Der Campus der technischen Universität Darmstadt ist in großen Teilen mit einem WLAN-Netz ausgestattet. Dieses ermöglichte den VorlesungsteilnehmerInnen jederzeit nicht nur von zu Hause oder von den PC-Pools Zugriff auf die Vorlesungsmaterialien zu nehmen, sondern mit Notebooks ebenfalls von den verschiedensten Lernplätzen des Campus aus. Die aufgelockerte zeitliche und örtliche Struktur der Veranstaltung ermöglichte einigen eine

flexiblere Planung ihrer Wochenstunden, z.B. bei Veranstaltungen, die sich zeitlich überschneiden.

Im folgenden Abschnitt werden die mit diesem Konzept gemachten Erfahrungen dargelegt.

### ***Mehrwert durch den Einsatz von Notebooks***

Gesetzt den Fall einer Idealausstattung des Studierenden bieten die Veranstaltungskonzepte beste Voraussetzungen zum Einsatz von Notebooks in einem flexiblen Lernprozess. Dabei sieht das Idealbild der Studierenden folgendermaßen aus: sie benutzen ein Laptop und lernen damit wo und wann immer sie wollen. Sie haben die Möglichkeit, wireless LAN zu nutzen und ihnen stehen die Vorlesungsinhalte auch, oder nur, über das Netz zur Verfügung. Die optimale Lernsituation in der Vorlesung Communication Networks enthielt mehrere Schritte. Zunächst musste die Ausstattung mit einem Notebook gegeben sein (ca. 40 Prozent), dann konnte über wireless LAN schon während der Vorlesung im Hörsaal auf Vorlesungsfolien zugegriffen werden. Dies erspart den Weg in einen Rechnerpool und den Ausdruck der Folien. Im Anschluss an die Vorlesung können, in Kleingruppen anhand der Materialien im Internet, sofort im Foyer vor dem Hörsaal, oder an anderen mit wireless LAN ausgestatteten Bereichen der Universität, spezielle Verständnisprobleme besprochen werden. Im Laufe der Woche kann jeder Studierende in Ruhe zu Hause die Vorlesung wiederholen anhand der Aufzeichnung im Internet. Etwa 48 Prozent der Studierenden der Veranstaltung waren zu Hause mit einer Flatrate ausgestattet. Ist etwas unklar nutzt er/sie das Diskussionsforum. Sogar am Wochenende z.B. auf Reisen zu Freunden oder zur Familie kann im Zug anhand heruntergeladener Aufzeichnungen und Materialien gelernt werden.

Somit gehen die, in diesem Konzept zur Verfügung stehenden Lehr-/Lernmöglichkeiten (ubiquitärer Zugriff auf Lernmaterialien, kooperatives Lernen, flexible Lernstile, kaum festgelegte Lernzeiten, starke online Betreuung durch Dozierende), sehr stark auf die unterschiedlichen Bedürfnisse der Lernenden ein und ermöglichen individuelle Lernstile, die erst durch den Einsatz von Notebooks mit wireless LAN umfassend genutzt werden können.

### ***Evaluation***

Im Folgenden werden die Evaluationsergebnisse zur Veranstaltung "Communication Networks 1" beschrieben. Die zugrundeliegenden Fragebogendaten stammen aus zwei Hauptbefragungen, die zu Beginn und zum Ende des Sommersemesters 2003 durchgeführt wurden.

Die untersuchte Stichprobe setzte sich hauptsächlich aus Studierenden der Elektro-/Informationstechnik (33%), der Informatik (24%) und des internationalen Masterstudienganges ICE (18%) zusammen. Der Frauenanteil lag bei etwa 10%. In Bezug

auf die technische Ausstattung der Studierenden ergab sich folgendes Bild: Die Mehrheit der StudentInnen besitzen einen PC (ca. 80%) oder ein Notebook (ca. 40%) (siehe Tabelle 1 im Anhang). Über 40% der Studierenden verfügen über eine DSL-Verbindung und fast 50% zudem über eine Flatrate (siehe Tabelle 2 im Anhang). Des Weiteren war es von Interesse, von welchem Ort die Studierenden *hauptsächlich* auf die Lernplattform zugegriffen haben, um sich z.B. ein „Recording“ herunterzuladen. Die Untersuchung zeigte, dass die Studierenden hauptsächlich von zuhause auf die Plattform zugreifen (siehe Tabelle 3 im Anhang).

Im Folgenden werden einige ausgewählte Ergebnisse zur Einschätzung und Nutzung der zentralen Elemente der Veranstaltung dargestellt. Die Ergebnisse basieren auf ca. 130 ausgewerteten Fragebögen der Abschlussbefragung.

Eines der zentralen Elemente, die Vorlesungsaufzeichnung (Recordings), bewerteten die Studierenden überwiegend positiv. Dies spiegelt sich sowohl darin wider, dass die Studierenden die Recordings zur Erarbeitung der Vorlesungsinhalte genauso häufig wie das Folienskript nutzten als auch darin, dass die Recordings von 60% der befragten Personen als hilfreich für ihr Lernen eingeschätzt wurden. Lediglich die Präsenzübungen und die Übungsaufgaben wurden beim Vergleich der Mittelwerte als noch hilfreicher für das Lernen eingeschätzt (vgl. Tabelle 4 im Anhang). Bezogen auf das Ziel, das kontinuierliche Lernen zu fördern, stellte sich heraus, dass nur ein geringer Teil die Recordings bereits während des Vorlesungszeitraumes studierte, die Mehrheit der Studierenden (ca. 65%) nutzte die Recordings in der vorlesungsfreien Zeit bzw. kurz vor der Klausur zur Prüfungsvorbereitung. Etwa die Hälfte der befragten StudentInnen gaben an, sich alle Recordings<sup>1</sup> ganz oder zumindest teilweise angesehen zu haben. Der Frage, ob die Recordings in Zukunft beibehalten werden sollen, stimmte die Mehrheit der Studierenden zu. Einige hatten darüber hinaus gute Ideen und Hinweise zur Verbesserung und Weiterentwicklung dieser Art der Vorlesungsaufzeichnung. Auch fielen den Studierenden durch das wiederholte Betrachten der Recordings eher kleine Fehler in den Vorlesungsunterlagen auf oder es wurde der Bedarf nach ausführlichen Erklärungen einzelner Sachverhalte an die Veranstalter rückgemeldet. Somit waren die Vorlesungsunterlagen einer kritischeren Qualitätskontrolle unterzogen, die bisher in dieser Form noch nicht beobachtet werden konnte.

Als weiteres zentrales Element des Veranstaltungskonzepts wird auf das Bonussystem „Task Creation“ eingegangen. Wie bereits an anderer Stelle (vgl. Didaktischer Hintergrund) erklärt wurde, sollten die Studierenden mit Hilfe des Bonussystems dazu angeregt werden, sich während der Vorlesungszeit intensiv mit den Vorlesungsinhalten zu beschäftigen und aktiv mitzudenken, d.h. allgemein vorlesungsbegleitend zu lernen. Die Teilnahme an der Task Creation fand auf freiwilliger Basis statt. Es beteiligten sich ca. 40 Prozent aller

<sup>1</sup> Es wurden über den Vorlesungszeitraum verteilt 14 Recordings („Chapter“) auf der Lernplattform zur Verfügung gestellt.

Studierenden dieser Veranstaltung daran. 100 Prozent der Beteiligten, die in allen drei der angebotenen Phasen selbst entwickelte Aufgaben einschickten erhielten mindestens einen Drittel des möglichen Bonus'. Bei diesen Studierenden ließ sich gleichzeitig eine starke Aktivität auf der Lernplattform und im Diskussionsforum beobachten. Die Teilnahme an dem Bonussystem hatte darüber hinaus den positiven Effekt, dass nahezu alle Teilnehmer angaben, sich die entsprechenden Recordings zur Bearbeitung der Task Creation angesehen zu haben. Das Ziel der kontinuierlichen und intensiveren Beschäftigung mit den Vorlesungsinhalten begleitend zum Semester mit Hilfe des Bonussystems kann somit als bestätigt angesehen werden. Eine kleine Einschränkung ist, dass nicht alle Studierenden an dem Bonussystem teilnahmen.

Im Gegensatz zum Bonussystem wurde das Element „Q/A-Session“ nicht so positiv von den Studierenden bewertet. Zwar besuchten ca. 50% der StudentInnen mindestens eine der drei Q/A-Sessions, jedoch weniger als 10% nahmen wirklich an allen drei Terminen teil. Darüber hinaus gaben lediglich 15% der Q/A-Session-Besucher an, sich aktiv daran beteiligt zu haben (z.B. durch das Stellen von Fragen u.a.).

In Anlehnung an die Evaluationsergebnisse kann der Schluss gezogen werden, dass bei der großen Mehrheit der Studierenden das Veranstaltungskonzept von Kommunikationsnetze 1 (Vorlesung online, Präsenzübung, Q/A-Sessions, Verwendung einer Lernplattform) insgesamt Anklang fand. Es wurde eine ganze Reihe von Vorteilen, aber auch einige Nachteile, von den Studierenden in diesem Konzept gesehen: Zu den Vorteilen gehören Aussagen wie, *„mehr Flexibilität im Studium, Lerngeschwindigkeit selbst steuerbar, Vorlesungsstoff beliebig wiederholbar und Möglichkeit von zuhause aus zu arbeiten“*. Der am häufigsten genannte Nachteil bezieht sich auf die Verlegung der Präsenzvorlesung in den Online-Bereich und lautet, *„der Stoff wird nicht so lebendig vermittelt, wie in einer Präsenzvorlesung“*. Dieser Nachteil ist in den spezifischen Veranstaltungskontext zu stellen, da der Dozent ohne Zuhörerschaft in einem eigens dafür eingerichteten Studio aufgezeichnet wurde. Der Dozent der Veranstaltung selbst beklagte sich darüber, dass er die Inhalte ohne Publikum nur schwer lebendig und motivierend vermitteln könne.

Es stellt sich folglich die Frage, ob man die Präsenzvorlesung nicht doch beibehält, diese jedoch aufzeichnet und zur Nachbereitung der Vorlesung bzw. zur Prüfungsvorbereitung den Studierenden zur Verfügung stellt. Gerade ausländische Studierende, die Probleme mit der Veranstaltungssprache haben, können die Vorteile der Recordings nutzen. Jedoch müssen intensive Überlegungen dahingehend angestellt werden, wie die Konstruktions- und die Dialogphase des „Learning-Cycle“ (vgl. Didaktischer Hintergrund) stärker durch spezifische Veranstaltungsangebote unterstützt werden kann, so dass verhindert wird, dass sich die

Studierenden erst relativ kurz vor der Prüfung intensiv mit den relevanten Inhalten auseinandersetzen.

Die Evaluation beider Veranstaltungen führte somit zu einem dritten Szenario, das im Wintersemester 2003/2004 im gleichen Fachbereich läuft: die Folgeveranstaltung von Communication Networks I – „Communication Networks 2“. Dabei handelt es sich um eine Blended Lecture die durch die positiven Aspekte der Online Lecture angereichert ist (z.B. verstärkte online-Kommunikation mit den Studierenden). So wird z.B. die Online-Unterstützung vor allem mit Vorlesungsaufzeichnungen und einem betreuten Diskussionsforum beibehalten, bzw. wieder angeboten. Bei wiederholtem Anbieten der Veranstaltung werden die „alten“ Aufzeichnungen sehr hilfreich und können schon zu Beginn zur Verfügung gestellt werden, um sukzessive um die aktuellen Angebote ergänzt zu werden.

Aus den hier beschriebenen Erfahrungen ist so ein Basisszenario entstanden, welches generell für Vorlesungen an der TU Darmstadt eingesetzt werden kann. Im Fokus stehen hier ausschliesslich Blended Lectures. Die untenstehende Abbildung verdeutlicht den Prozess und Aufwand, der eine mindestens zufriedenstellende Online-Begleitung und Aufwertung der Betreuung einer Blended Lecture gewährleistet. So müsste in den Semesterferien die Online-Betreuung formuliert und vorbereitet werden. Eine Ankündigung im Vorlesungsverzeichnis muss ebenfalls erfolgen. Alle in die Veranstaltung involvierten Personen müssen in die Konzeption mit eingeschlossen werden. Die Evaluation muss von Anfang an mitgeplant werden. Es wird deutlich, dass bereits vor dem Beginn der Vorlesung und bis nach dem Klausurtermin begleitende Maßnahmen nötig sind, so wie bei klassischen face-to-face Vorlesungen auch.

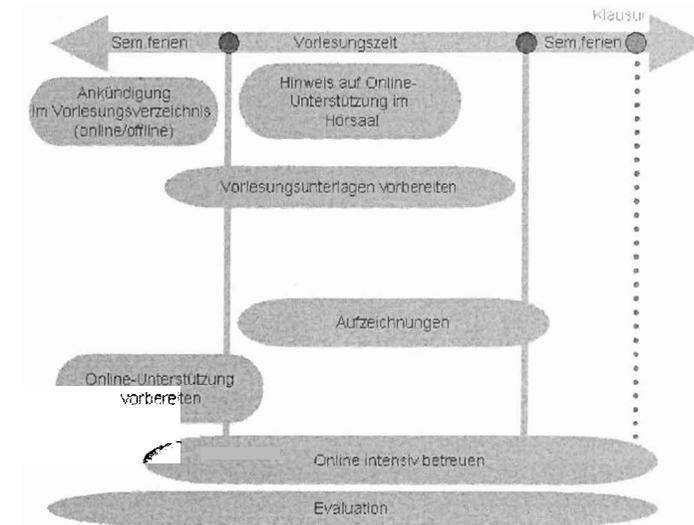


Abbildung: Ablauf Online-Vorlesung

### Perspektiven

Um zu erreichen, dass die Studierenden telemediale Lernangebote tatsächlich in ihren Studienalltag integrieren können, müssen diese auf die Bedürfnisse der Studierenden abgestimmt sein. Andernfalls werden solche Angebote schlicht und ergreifend nicht genutzt. Deshalb ist es notwendig, die individuellen Lerngewohnheiten der Studierenden in Zukunft noch intensiver zu erforschen. Konkret bedeutet dies, genauer zu untersuchen, wie die Studierenden lernen bzw. welche Lernstrategien sie anwenden, wann und wo sie lernen bzw. wie sich ihr Studienalltag konkret gestaltet. Des weiteren gilt es, der Tatsache Rechnung zu tragen, dass telemediales Lernen mit neuen bzw. zusätzlichen Anforderungen an die Studierenden verbunden ist. Deshalb muss in Zukunft systematisch der Frage nachgegangen werden, welche Kompetenzen die Studierenden im Einzelnen benötigen, um mit den neuen Angeboten effektiv arbeiten zu können, und inwieweit diese Kompetenzen bereits vorhanden sind bzw. erst erworben werden müssen. Daraus ergibt sich dann, in einem nächsten Schritt, die Notwendigkeit festzulegen, wie die Studierenden beim Erwerb der fehlenden Kompetenzen möglichst effektiv unterstützt werden können, bzw. wie der Support bei der Nutzung der Lernangebote ausgeweitet werden kann. Auf jeden Fall müsste

eine Unterstützung sowohl bei technischen als auch bei lernbezogenen Problemen gewährleistet werden, die einerseits sicherstellt, dass sich die Studierenden mit ihren Problemen nicht allein gelassen fühlen, und andererseits bewirkt, dass der zusätzliche zeitliche Aufwand für die Studierenden zur Lösung der Probleme möglichst gering gehalten wird. Wie die bisherigen Erfahrungen zeigen, kann die Akzeptanz telemedialer Angebote durch solche Maßnahmen erheblich gesteigert werden. Sie sind überdies die Voraussetzung dafür, telemediales Lernen auch in technikferneren Studiengängen zu etablieren.

Die hier beschriebenen Entwicklungen Online Lecture und Blended Lecture stehen, genauso wie die Aktivitäten zum Augmented Learning (Bitte ein Hinweis auf den Beitrag von Prof. Mühlhäuser mit Seitenzahl), in Zusammenhang mit der Vision der Dual Mode TUD. Die „Dual Mode“ TU-Darmstadt wird in zehn Jahren als erste Universität in Deutschland in allen Studiengängen mindestens eine E-Learning Pflichtveranstaltung (z.B. eine Blended Lecture) anbieten und damit bei allen AbsolventInnen die E-Learning Kompetenz zum lebenslangen Lernen sicherstellen (siehe Abbildung: Dual Mode University TU Darmstadt).

(Vermarktung in der Weiterbildung). Neben der Unterstützung von komplexen Lebensläufen der Studierenden ermöglicht dies auch flexible Arbeitszeiten und -verhältnisse für Beschäftigte der TUD. E-Learning ist in zehn Jahren zu einem integralen Bestandteil der TUD geworden und geht weit über die einzelne Lehrveranstaltung hinaus. Auch Verwaltung und Bibliotheken bieten ihre Dienste teilweise netzbasiert an. Die über die Jahre sehr zahlreichen und qualitativ hochwertigen digitalen Lernmaterialien werden so zugänglich sein, dass sie sowohl für die Lehrenden als auch für die Studierenden wiederverwendbar sind, das heißt, dass sie flexibel und leicht in unterschiedliche Lernszenarien eingebunden werden können. Die Synergieeffekte dieser Wiederverwendbarkeit realisieren sich v.a. in Verbänden mit anderen Hochschulen. Die Präsenzlehre an der TUD findet unter technischen Raum- und Rahmenbedingungen statt, die die Anreicherung der Präsenzlehre durch alle Möglichkeiten der Informations- und Kommunikationsmöglichkeiten ermöglicht. Die Verzahnung von Telemedia und Augmented Learning/Teaching hat ein für den Lernprozess der Studierenden ertragreiches Gleichgewicht erreicht.

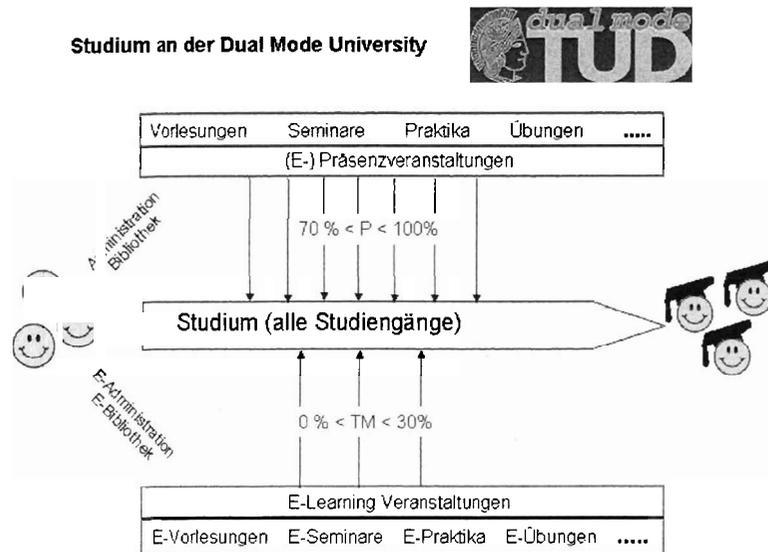


Abbildung: Dual Mode University TU Darmstadt

In einigen Studiengängen können dann die Studierenden bis zu 30% ihres Studienpensums mit E-Learning Veranstaltungen abdecken. Punktuell gibt es reine Fernstudiengänge

## Anhang

Tabelle 1

Technische Geräte	N = 80
PC	79 %
Notebook	40 %
PDA	19 %
WAP-Handy	44 %
Funknetzkarte	17 %

N = 80 stammen aus der 1. Befragung zu Beginn des Sommersemesters 2003

Es waren Mehrfachnennungen möglich.

Tabelle 2

Internetzugang	N = 130
56k-Modem	16 %
ISDN-Anschluss	16 %
DSL	42 %
TU-Netzzugang der Studentenwohnheime	21 %
Flatrate	48 %

N = 130 stammen aus der 2. Befragung zum Ende des Sommersemesters 2003

Es waren Mehrfachnennungen möglich.

Tabelle 3

**..von wo aus wurde hauptsächlich auf N = 130 die Lernplattform zugegriffen..**

Von zuhause	74 %
Vom Rechnerpool des HRZ	8 %
Vom Rechnerpool des Fachbereichs	7 %
Über das Funknetz der TU	7 %
Von der Arbeits- (Hiwi) Stelle	3 %

N = 130 stammen aus der 2. Befragung zum Ende des Sommersemesters 2003

Es waren Mehrfachnennungen möglich.

Tabelle 4

Elemente/Lernangebote	Mittelwerte für die Einschätzung: „wie hilfreich fürs eigene Lernen“ (1=gar nicht hilfreich, ..., 5=sehr hilfreich)
Übungsaufgaben	4,1
Übungen	3,9
Recordings	3,8
Folien	3,7
Multiple Choice-Aufgaben	3,6

N = 130 stammen aus der 2. Befragung zum Ende des Sommersemesters 2003

## Literatur:

Klimsa, P. (1997) Multimedia aus psychologischer und didaktischer Sicht. In: Issing, L.J. & Klimsa, P. (Hrsg.) *Information und Lernen mit Multimedia*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.

Mayes, T., Coventry, L., Thompson, A. & Mayson, R. (1994). *Learning through Telematics: A Learning Framework for Telecommunication Applications in Higher Education*. British Telecom: Martlesham Heath.

Offenbartl, S.; Steinmetz R. (2003). *E-Learning: 10 Thesen zu Forschung – Praxis – Institutionalisierung*. In: B. Strauß, N. Hagemann, M. Tietjens, G. Falkenberg-Gurges (Hrsg.). *sport goes media*. Abstracts zum 16. Sportwissenschaftlichen Hochschultag der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft, Hamburg 2003. S. 34-35. URL: <http://www.dvs2003.de/pdf/h1.pdf>

Offenbartl, S. *Distance Learning - Learning on Demand and Just in Time*. In: U. Bernath, E. Rubin (Hrsg.). *Reflections on Teaching and Learning in an Online Master Program*. Oldenburg 2003, S. 267-276