LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Studienabschlussarbeiten
Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik

Meyer, Robert:

Analyse und Erweiterung von Vorlesungsaufzeichnungen der UnterrichtsMitschau aus der Perspektive der gemäßigt konstruktivistischen Lerntheorie

Diplomarbeit, Wintersemester 2009

Gutachter*in: Hußmann, Heinrich; Streng, Sara und Stegmann, Karsten

Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik
Informatik
Medieninformatik

Ludwig-Maximilians-Universität München

https://doi.org/10.5282/ubm/epub.23190

LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN
Department "Institut für Informatik"
Lehr- und Forschungseinheit Medieninformatik
Prof. Dr. Heinrich Hußmann

Diplomarbeit

Analyse und Erweiterung von Vorlesungsaufzeichnungen der UnterrichtsMitschau aus der Perspektive der gemäßigt konstruktivistischen Lerntheorie

Robert Meyer
robert.meyer@lmu.de

Bearbeitungszeitraum:	1. 7. 2009 bis 31. 12. 2009
Betreuer:	Sara Streng
Externer Betreuer:	Dr. Karsten Stegmann
Verantw. Hochschullehrer:	Prof. Dr. Heinrich Hußmann

Zusammenfassung

'Wie kann eine Anwendung zum Lernen mit Vorlesungsaufzeichnungen so gestaltet werden, dass sie den Wissenserwerb möglichst optimal unterstützt?'. Dies war die zentrale Frage dieser Diplomarbeit, zu deren Beantwortung, aufbauend auf ein aktuelles System zur Bereitstellung von aufgezeichneten Vorlesungen, eine neue prototypische Lernanwendung implementiert wurde. Dazu wurden die Entwicklungsmöglichkeiten des Systems der 'UnterrichtsMitschau' an der LMU München entsprechend der gemäßigt konstruktivistischen Lerntheorie herausgearbeitet. Um die Akzeptanz einer Anwendung bei den studentischen Nutzern zu gewährleisten, wurden deren Wünsche und Ideen mit Hilfe einer Fokusgruppendiskussion ermittelt und in das entworfene Konzept einbezogen. Auf dieser Grundlage wurde eine Anwendung entwickelt, deren zentrale Neuerungen das Hinzufügen von Annotationen und die Möglichkeit zum kooperativen Lernen in zwei unterschiedlichen Modi sind. Im ersten Kooperationsmodus tauschen sich die Lernenden asynchron, also zeitversetzt mit Hilfe von Annotationen über die Vorlesungsinhalte aus. Im zweiten, dem 'synchronen kooperativen Modus' stehen die Lernenden über eine Audioverbindung direkt miteinander in Kontakt und bearbeiten die Vorlesungsaufzeichnung synchron.
Eine nachgelagerte Studie mit 15 potenziellen Nutzern zeigte unter anderem, dass beide kooperativen Modi des neuen Systems im Vergleich zur bisherigen Anwendung besser bewertet wurden. Unter anderem sahen die Nutzer die Prozessmerkmale des Lernens aus der gemäßigt konstruktivistischen Lerntheorie stärker unterstützt. Des weiteren würden die Testpersonen die neue Anwendung eher im Studium einsetzen als die bisherige.

Abstract

'How could an application for learning with lecture casts support knowledge acquisition?' was the focal question of this diploma thesis. A new application, based on the lecture-cast-system of the LMU Munich ('UnterrichtsMitschau'), was implemented to give a possible answer to this initial question. The development potentialities of the actual lecture-cast-system were analyzed by means of the moderate constructivist learning theory. Helping the new application to be accepted by the students, the wishes and ideas of potential users have been surveyed in a focus group discussion and were included in the constructed concept. The application prototype was designed based on this developed concept and provides new features like the possibility of adding annotations and two modes of working with lecture casts collaboratively. Students can communicate asynchronously and deferred about the content of the lecture with the help of annotations in the first collaborative mode. In the second, the 'synchronous cooperative mode', students communicate simultaneously with the help of an audio communication during the running lecture cast.
The result of a final study with 15 potential users was that both modes of the new application were rated better than the actual lecture-cast-system of the LMU Munich. The ideas of the moderate constructivist learning theory are supported better than before according to the test users. Furthermore the test persons would use the new application more likely for learning than the actual system.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung **1**
- 1.1 Motivation . . . 1
- 1.2 Zielsetzung . . . 2
- 1.3 Rahmenbedingungen und Vorgehensweise . . . 3
- 1.4 Aufbau der Arbeit . . . 3

2 Grundlagen dieser Arbeit **5**
- 2.1 Vorlesungsaufzeichnungen . . . 5
- 2.2 Die gemäßigt konstruktivistische Lerntheorie . . . 7
  - 2.2.1 Technologische Position . . . 7
  - 2.2.2 Konstruktivistische Position . . . 8
  - 2.2.3 Praxisorientierte / gemäßigt konstruktivistische Position . . . 9
- 2.3 Selbstgesteuertes und kooperatives Lernen . . . 11
  - 2.3.1 Selbstgesteuertes Lernen . . . 11
  - 2.3.2 Kooperatives Lernen . . . 12
  - 2.3.3 Kooperationsskripts . . . 13
- 2.4 Verwendete Technologien . . . 15
  - 2.4.1 Adobe Flex . . . 15
  - 2.4.2 Cairngorm . . . 18
  - 2.4.3 Red5 Streamingserver . . . 19

3 Existierende Anwendungsansätze zu Vorlesungsaufzeichnungen **20**
- 3.1 UnterrichtsMitschau der LMU München . . . 20
- 3.2 eClass . . . 22
- 3.3 Authoring on the Fly . . . 23

4 Anforderungsanalyse **26**
- 4.1 Perspektiven und Ziele . . . 26
- 4.2 Anforderungen aus der Praxisperspektive . . . 26
- 4.3 Anforderungen aus der Theorieperspektive . . . 27
  - 4.3.1 Analyse und Bewertung der Lernprozessunterstützung . . . 28
  - 4.3.2 Analyse und Bewertung der Leitlinien für problemorientiertes Lernen . . . 29
  - 4.3.3 Zusammenfassung . . . 30

5 Entwurf der neuen Lernanwendung **31**
- 5.1 Methodik . . . 31
- 5.2 Ergebnisse der Fokusgruppendiskussion . . . 35
- 5.3 Entwurf des Anwendungskonzepts . . . 39
  - 5.3.1 Auswahl eines Nutzerkonzepts . . . 39
  - 5.3.2 Zusammenfassendes Konzept . . . 40

6 Beschreibung des Prototypen **41**
- 6.1 Annotationen und Notizen . . . 41
- 6.2 Kooperatives Lernen . . . 45
  - 6.2.1 asynchrones kooperatives / individuelles Lernen . . . 45
  - 6.2.2 synchrones kooperatives Lernen . . . 45
- 6.3 Beschreibung des Prototypen . . . 48
  - 6.3.1 Technische Realisierung . . . 48
  - 6.3.2 Einstieg in die Lernanwendung . . . 48
  - 6.3.3 Komponenten der Anwendung . . . 49

6.4 Umsetzung der Anforderungen aus Anforderungsanalyse . . . 52
6.4.1 Anforderungen aus der Praxisperspektive . . . 52
6.4.2 Anforderungen aus der Theorieperspektive . . . 53

7 Evaluierung des Prototypen **56**
7.1 Fragestellungen . . . 56
7.2 Methoden . . . 57
7.2.1 Rahmenbedingungen der Nutzerstudie . . . 57
7.2.2 Beschreibung der drei Versuchsphasen . . . 58
7.2.3 Items zur Bewertung der Usability . . . 62
7.2.4 Items zur Bewertung des kooperativen Arbeitens . . . 63
7.2.5 Items zur Bewertung der unterstützen Lernprozesse . . . 64
7.2.6 Items zur Bewertung der Nutzungswahrscheinlichkeit . . . 65
7.3 Ergebnisse und Diskussion . . . 65
7.3.1 Bewertung der Usability . . . 65
7.3.2 Bewertung des kooperativen Arbeitens . . . 68
7.3.3 Bewertung der unterstützen Lernprozesse . . . 70
7.3.4 Bewertung der Nutzungswahrscheinlichkeit . . . 73

8 Ausblick und Fazit **75**
8.1 Ausblick . . . 75
8.1.1 Praktische Entwicklungsmöglichkeiten . . . 75
8.1.2 Theoretische Entwicklungsmöglichkeiten . . . 76
8.1.3 Skriptbasierendes kooperatives Arbeiten . . . 77
8.2 Fazit . . . 80

9 Anhang **83**
9.1 Inhalte der Fokusgruppendiskusson . . . 83
9.2 Anleitungen zu den Nutzertests . . . 92
9.2.1 Anleitung zum Vortest . . . 92
9.2.2 Anleitung zum individuellen Nutzertest . . . 93
9.2.3 Anleitung zum kooperativen Nutzertest . . . 95
9.2.4 Zusatzinformationen für den Gruppenleiter im kooperativen Nutzertest . . . 97
9.3 Fragebögen zu den Nutzertests . . . 98
9.3.1 Fragebogen zum Vortest . . . 98
9.3.2 Fragebogen zum individuellen Nutzertest . . . 102
9.3.3 Fragebogen zum kooperativen Nutzertest . . . 110

1 Einleitung

Einführend werden die Motivation, die Zielsetzung und die Rahmenbedingungen dieser Diplomarbeit vorgestellt und abschließend ein Kurzüberblick über den Aufbau dieser Ausarbeitung gegeben.

1.1 Motivation

'Media will never influence learning' ist der etwas provokative Titel, den ein Artikel von Richard E. Clark [6] trägt. Darin vertritt dieser die These, dass es nicht von Bedeutung sei, durch welches Medium Lerninhalte vermittelt werden. Wichtig ist vielmehr, WIE diese Inhalte präsentiert werden. Das Medium sei nur das Vehikel, das Instruktionen und Inhalte an die Lernenden ausliefert. Es beeinflusse den Lernerfolg genauso wenig wie ein Lebensmitteltransporter die Ernährung von Konsumenten. [5].

Der Vergleich mit einem Lebensmitteltransporter und der Ernährung kann sehr gut zu einer visuellen Metapher erweitert werden, welche die Motivation dieser Diplomarbeit, die sich mit Lernen auf Basis des Mediums 'Vorlesungsaufzeichnungen' beschäftigt, anschaulich beschreibt. Abbildung 1.1 erweitert Clarks Beispiel um einige weitere themenrelevante Analogien. Auf der linken Seite befinden sich Lebensmittel, welche die Lerninhalte repräsentieren. Diese werden in einen Lastwagen geladen, der sie zum Konsumenten transportiert. Die Entscheidung, welche Lebensmittel in den Lastwagen geladen werden und in welcher Form dies geschieht, trifft eine Logistikfachkraft, welche im Lernkontext einem Dozenten entspricht. Der Dozent selektiert die aus seiner Sicht relevanten Lehrinhalte aus einer großen Anzahl von möglichen Themen und bereitet sie für die Vermittlung in einer Vorlesung auf. Der Lastwagen entspricht wie in Clarks Beispiel dem Medium, das die Inhalte zum Lernenden transportiert, der in der Metapher dem Konsumenten entspricht. Das Medium wäre also in einer traditionell gehaltenen Vorlesung der Vortrag unterstützt von weiteren Elementen, wie beispielsweise Vortragsfolien. Der Konsument muss nun die bezogenen Lebensmittel respektive Lehrinhalte in eigener Verantwortung verarbeiten um diese möglichst gut aufzunehmen.

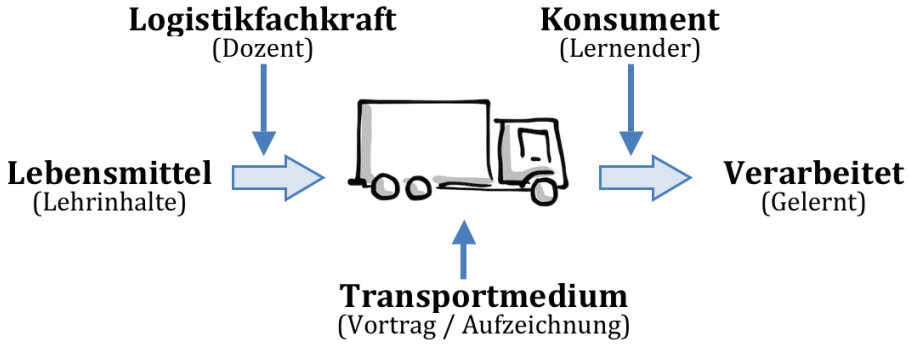


Abbildung 1.1: Die Metapher aus der Motivation angelehnt an Clark [5]

Wird überlegt, wo der Konsument in den vorgestellten Ablauf eingreifen kann, um seinen Aufnahmeprozess oder den von anderen Konsumenten positiv zu beeinflussen, finden sich mehrere Ansatzpunkte in dieser Metapher: Beispielsweise kann er bereits auf die Lieferantenseite Einfluss nehmen, in dem er durch eine konkrete Bestellung die Zusammensetzung der Ladung verändert oder gar eigene produzierte Lebensmittel an das Warenlager liefert. Im Vorlesungsbezug würde die Bestellung einer konkreten Nachfrage an den Dozenten entsprechen, der daraufhin

seine geplanten Erklärungen um weitere Informationen ergänzt, um die Frage zu beantworten. 'Liefern' können Studenten im übertragenen Sinn, in dem sie den Vortrag des Lehrenden durch eigenes Wissen ergänzen. Auf der Empfängerseite hat der Konsument die Möglichkeit, sich aus den gelieferten Lebensmitteln selbstständig ein individuelles Menü zusammenzustellen und zubereiten, das seinen Ernährungsbedürfnissen am besten entspricht. Er kann aber auch zusammen mit anderen Personen gemeinsam kochen und dadurch unbekannte Zubereitungsarten und Geschmacksrichtungen kennen lernen. Analog verhält es sich im Lernkontext: Die Lernenden können die Vorlesungsinhalte, beispielsweise durch eine individuelle Vorlesungsmitschrift, so aufbereiten, dass sie diese mit ihren eigenen Lernstrategien gut verarbeiten können. Das gemeinschaftliche Kochen entspricht einem kooperativen Arbeiten in einer Lerngruppe, in der unter anderem neue Perspektiven und zusätzliche Impulse von den Mitlernenden den Lernprozess bereichern können.

Wird in diesem Ablauf das Medium einer Live-Vorlesung ausgetauscht und mit einer Aufzeichnung dieser Veranstaltung ersetzt, schränken sich die Möglichkeiten der Lernenden ein:
Auf die Produzentenseite hat der Student nun keinen Einfluss mehr, weder, dass er bei Unklarheiten Rückfragen an den Dozenten stellen noch dass er mit seinem eigenen Wissen den Vortrag bereichern könnte. Auf der Konsumentenseite muss er gegebenenfalls seine Lernstrategien an die Lernanwendung, welche die neue Schnittstelle zwischen den Studierenden und den vermittelten Inhalten darstellt, anpassen. Allerdings profitiert der Lernende auch durch Eigenschaften des neuen Mediums, welches die Inhalte - um wieder zur Metapher zurückzukehren - wie ein Pizzaservice individuell auswählbar, 'frei Haus' und zur gewünschten Zeit liefern kann.

In dieser Betrachtung, in der das Medium gemäß der These von Clark als neutrale Komponente im Lernprozess gesehen wird, fällt auf, dass für das Lernen mit Vorlesungsaufzeichnungen einige Unterstützungsmaßnahmen notwendig sind, um vor allem auf Produzentenseite zumindest die gleichen Möglichkeiten für den Lernenden wie in der Live-Vorlesung bereit zu stellen. Gleichzeitig birgt das Lernen mit Aufzeichnungen durch den veränderten Nutzungskontext aber auch Potentiale, die, unterstützt von einer Lernanwendung, den Studenten neue Möglichkeiten zur Gestaltung ihres Lernverhaltens geben.

1.2 Zielsetzung

Aus der in Abschnitt 1.1 erläuterten Metapher ergeben sich die Ziele der Themenstellung dieser Arbeit: Zum einen soll analysiert werden, inwieweit die Lernprozesse der Studenten bei Vorlesungsaufzeichnungen unterstützt werden. Konkret geschieht dies am Beispiel der Lernanwendung der UnterrichtsMitschau der Ludwigs-Maximilians-Universität München, welche die Ausgangsbasis für diese Diplomarbeit darstellt. Diese Analyse soll mit Hilfe einer theoretischen Fundierung erfolgen. Hier wurde aus verschiedenen Theorieansätzen die gemäßigt konstruktivistische Lerntheorie ausgewählt. Diese eignet sich für diese Aufgabenstellung besonders dadurch, dass sie für das Lernen sowohl auf instruktionale Aspekte auf der Dozentenseite als auch auf aktive Wissenskonstruktionsprozesse auf Seiten der Lernenden baut.
Basierend auf der Analyse soll eine Erweiterung der Funktionalität der bestehenden Lernanwendung entworfen werden, die gleichzeitig auch die Interessen der UnterrichtsMitschau der LMU berücksichtigt. Diese übernimmt in gewissem Sinne die Rolle eines 'Auftraggebers', weil sie die im Rahmen dieser Diplomarbeit implementierte Lernanwendung gegebenenfalls praktisch einsetzten möchte. Zusätzlich sollen auch die Bedürfnisse und Wünsche der Studenten als Nutzer der Lernanwendung mit in den Entwurf eines Prototypen einbezogen werden, wobei gleichzeitig die Restriktionen aus den Anforderungen der Theorie und der UnterrichtsMitschau

beachtet werden müssen. Auf der Grundlage dieses Entwurfes soll der Prototyp einer neuen Lernanwendung implementiert werden, der anschließend evaluiert werden soll.

Zusammenfassend steht also die Forderung Clarks nach einem Fokus auf die Frage, 'WIE' die Inhalte vermittelt werden, im Vordergrund dieser Ausarbeitung stehen. Dabei werden sowohl die Prozesse auf beiden Seiten der Metapher als auch die Potentiale, die sich durch aufgezeichnete Vorlesungen ergeben, berücksichtigt, um für die Lernenden ein verbessertes Lernen mit Vorlesungsaufzeichnungen zu ermöglichen. Das Medium beziehungsweise Vehikel der 'Vorlesungsaufzeichnungen' wird dabei als gegeben angenommen.

1.3 Rahmenbedingungen und Vorgehensweise

Der Kontakt mit der UnterrichtsMitschau hat sich in einer frühen Phase dieser Diplomarbeit im Rahmen der Recherchen nach Praxiserfahrungen bei der Arbeit mit Vorlesungsaufzeichnungen ergeben. Zu diesem Zeitpunkt lag der Fokus der Diplomarbeit noch allgemeiner auf Vorlesungspodcasts, weswegen in der durchgeführten Fokusgruppendiskussion - die explorativ in einer frühen Phase dieser Diplomarbeit durchgeführt wurde - noch von Podcasts und nicht von Vorlesungsaufzeichnungen die Rede ist. Die Eingrenzung und Konkretisierung der Themenstellung erfolgte erst nach einem Gespräch mit Verantwortlichen der UnterrichtsMitschau. Diese haben sich nach einer Vorstellung erster Ideen zum einen bereit erklärt, Daten für die Entwicklung der Anwendung zur Verfügung zu stellen, und zum anderen auch Interesse an einem praktischen Einsatz der konzeptuell erweiterten Lernanwendung bekundet.
Um geeignete Unterstützungsmaßnahmen für das Lernen mit Vorlesungsaufzeichnungen zu entwickeln, welche gleichzeitig den Rahmenbedingungen der UnterrichtsMitschau gerecht werden, die Theorieerkenntnisse berücksichtigen und auch die spezifischen Wünsche der potentiellen Nutzer nicht vergessen, wurde wie folgt vorgegangen:
Zuerst wurde in einer Literaturrecherche eine Lerntheorie aus der Pädagogik als Ansatzpunkt für die Weiterentwicklung von Vorlesungsaufzeichnungen gewählt. Die Wahl fiel auf die gemäßigt konstruktivistische Lerntheorie, da sie durch die Integration der Prinzipien von Konstruktion und Instruktion sowie der Betonung des Lernens im sozialen Kontext vielfältige Ansätze für Erweiterungsmöglichkeiten bot. Die aus der Analyse der bisherigen Lernanwendung aus der Perspektive der gewählten Lerntheorie gewonnenen Erkenntnisse gaben die grundsätzliche Zielrichtung für die zu entwickelnden Konzepte der neuen Lernanwendung vor. Diese theoretischen Anforderungen wurden um größtenteils technische Anforderungen ergänzt, die informell in einem Gespräch mit Verantwortlichen der UnterrichtsMitschau erhoben wurden. Somit wurde der Rahmen, in dem sich die Neuerungen der zu implementierende Lernanwendung bewegen sollten, klar abgegrenzt. Die Nutzerperspektive wurde durch eine explorative Nutzerstudie in Form einer Fokusgruppendiskussion erhoben, in der Ideen für die Entwicklung der neuen Lernanwendung generiert wurden. Die hieraus entstandenen Konzepte wurden mit den theoretischen und praktischen Anforderungen abgeglichen und somit eine Entwurfsbasis für die Implementierungsphase entwickelt, die alle drei Perspektiven berücksichtigte. Abschließend wurde die Lernanwendung einer detaillierten Evaluation unterzogen.

1.4 Aufbau der Arbeit

Nach dieser Einleitung, welche die Motivation der Thematik sowie die Rahmenbedingungen, die Zielsetzung und die grundsätzliche Vorgehensweise dieser Diplomarbeit erklärt, werden in *Kapitel 2* verschiedene Grundlagen behandelt. Zuerst wird der Begriff 'Vorlesungsaufzeichnungen' definiert und dessen Nutzungskontext vorgestellt. Darauffolgend werden lerntheoretische Grundlagen behandelt: Dies beginnt mit der Einführung und Einordnung der gemäßigt konstruktivistischen Lerntheorie, gefolgt von Ausführungen über die in diesem Theorieansatz

zentralen Konzepte des selbstgesteuerten und kooperativen Lernens. Abschließend werden die Technologien dargelegt, welche für die praktische Implementierung des Prototypen verwendet wurden.
In *Kapitel 3* werden drei bereits existierende und inhaltlich relevante Anwendungen zum Arbeiten mit Vorlesungsaufzeichnungen vorgestellt: Zum einen die zum Zeitpunkt dieser Ausarbeitung aktuelle Lernanwendung der UnterrichtsMitschau und zum anderen 'eClass' und 'Authoring on the Fly', zwei Lernanwendungen, bei denen ähnliche Konzepte wie sie in dieser Ausarbeitung entwickelt wurden, bereits in die Praxis umgesetzt sind.
Eine Analyse der Lernanwendung der UnterrichtsMitschau aus der Perspektive der gemäßigt konstruktivistischen Lerntheorie wird in *Kapitel 4* vorgenommen. Aus den Ergebnissen dieser Analyse und aus den Vorstellungen der UnterrichtsMitschau werden dann Anforderungen an die zu entwickelnde Lernanwendung definiert.
Mit Hilfe einer Fokusgruppendiskussion wird in *Kapitel 5* mit potentiellen Nutzern über mögliche Funktionalitäten der Lernanwendung diskutiert und ein Konzept entworfen, das unter Berücksichtigung der Anforderungen aus Kapitel 4 in die Praxis umgesetzt wurde.
In *Kapitel 6* wird das Ergebnis dieser Umsetzung vorgestellt. Dabei wird nach einigen kurzen technischen Details erst auf die zentralen Neuerungen der Lernanwendung, konkret die Einführung von Annotationen, sowie von kooperativen Bearbeitungsmodi, eingegangen. Anschließend werden die Komponenten der Lernanwendung im Detail beschrieben und abschließend ein Abgleich mit den in Kapitel 4 aufgestellten Anforderungen hinsichtlich deren Erfüllung durchgeführt.
Die Evaluation des implementierten Prototypen in *Kapitel 7* dient der Überprüfung, inwieweit die Lernanwendung aus Sicht der Nutzer gelungen ist. Dabei wird sie hinsichtlich der Usability, des kooperativen Arbeitens, der unterstützten Lernprozesse und der Nutzungswahrscheinlichkeit überprüft und die jeweiligen Ergebnisse ausgewertet und diskutiert.
Kapitel 8 zeigt Weiterentwicklungsmöglichkeiten und neue Perspektiven für die Lernanwendung aus praktischer und theoretischer Sicht auf.
Abschließend wird in *Kapitel 9* ein Gesamtfazit über die vorliegende Diplomarbeit gezogen und eine abschließende Bewertung der Ergebnisse vorgenommen.

Um einen guten Lesefluss zu ermöglichen, wird bei geschlechtsspezifischen Begriffen immer die männliche Form gewählt. Dies stellt allerdings keine Einschränkung auf einen rein männlichen Bezug dar, sondern schließt die jeweilige weibliche Form jeweils mit ein. Beispielsweise sind mit dem Begriff 'Nutzer' sowohl männliche als auch weibliche Personen angesprochen.

2 Grundlagen dieser Arbeit

In diesem Kapitel werden die theoretischen und praktischen Grundlagen gelegt, welche die Basis für diese Ausarbeitung sind. Nach einer Einführung in den Kontext von Vorlesungsaufzeichnungen wird die gemäßigt konstruktivistische Lerntheorie vorgestellt, gefolgt von den Konzepten des selbstgesteuerten und kooperativen Lernens. Abschließend werden die für die Implementierung verwendeten Technologien erläutert.

2.1 Vorlesungsaufzeichnungen

Die Grundlagen der in dieser Diplomarbeit thematisierten Vorlesungsaufzeichnungen werden in diesem Abschnitt einführend dargelegt.

Begriff Für den Begriff 'Vorlesungsaufzeichnung' existiert keine allgemeingültige Definition, sondern es werden vielmehr verschiedene Ausdrücken wie 'eLecture', 'd-Lecture' oder 'videotaped Lecture' für ähnliche Konzepte verwendet. In dieser Ausarbeitung wird für aufgezeichnete Vorlesungen der Begriff 'Vorlesungsaufzeichnung' verwendet, da dieser laut Krüger [23] im Hochschulbereich sehr weit verbreitet ist.
Das Ziel von Vorlesungsaufzeichnungen ist laut Horz et al. '...die während einer Präsentation vermittelten Inhalte und Medienströme möglichst vollständig zu konservieren und daraus automatisch ein multimediales Lerndokument zu erzeugen, das auch die persönliche Note des Vortragenden enthält. Im Mindestfall handelt es sich bei den aufgezeichneten Medien um den gesprochenen Vortrag sowie Präsentationsfolien, die synchron wiedergegeben werden.' [14, S.3].

Nutzung und Angebot Kleimann et al. untersuchen in [19] verschiedene Aspekte hinsichtlich des Angebots und der Nutzung von Vorlesungsaufzeichnungen.
Auf die Frage, wie nützlich Studenten verschiedene digitale Anwendungen und Dienste im Studium finden, waren Vorlesungsaufzeichnungen, die von Foliensätzen und anderen Materialien unterstützt werden, am besten bewertet. Hier waren 58% der Studenten der Ansicht dass diese nützlich bis sehr nützlich sind. Auf den folgenden Plätzen folgten Online-Tests (52%), Wikis (46%), Web-Base-Trainings (45%) und Audiopodcasts (39%). Die Autoren vermuten, dass die hohe Wertschätzung für aufgezeichnete Vorlesungen mit der Vertrautheit der Lehrsituation zusammenhängen könnte.
Bei den Antworten zu der Frage, inwieweit verschiedene digitale Anwendungen an der Hochschule von den Studenten genutzt werden, ergibt sich ein anderes Bild: Hier geben nur 18% der Befragten an, dass sie Vorlesungsaufzeichnungen zumindest selten nutzen, wohingegen die Anwendungen, die in der vorherigen Frage von der Nützlichkeit her niedriger eingestuft worden waren, deutlich häufiger verwendet werden. Ein Grund hierfür liegt wahrscheinlich auch an der Verfügbarkeit von Vorlesungsaufzeichnungen, da mehr als 60% der Studenten angaben, dass diese an ihrer Hochschule gar nicht zur Verfügung stünden.
Eine weitere Frage ergab, dass die Studierenden die verschiedenen Angebote hauptsächlich für die Vor- und Nachbereitung von Lehrveranstaltungen sowie für die Prüfungsvorbereitung nutzen.

Vor- und Nachteile Die Nutzung von Vorlesungsaufzeichnung als Ergänzung oder gar als Ersatz einer traditionell gehaltenen Vorlesung bringt einige Vor- und Nachteile mit sich. [28]

Zu den Vorteilen zählen unter anderem die folgenden Punkte:

- **Ortsunabhängigkeit:** Die Studenten sind nicht mehr gezwungen, sich zum Besuch der Vorlesung in einen bestimmten Hörsaal zu begeben, sondern können diese an einem beliebigen Ort verfolgen, an welchem die notwendigen technischen Rahmenbedingungen vorhanden sind. Dies erspart den Studenten Fahrtkosten und aufgewandte Zeit, während die Hochschule geringere Raumkapazitäten bereitstellen muss.
- **Zeitunabhängig:** Das Hören einer Vorlesung wird durch das Aufzeichnen des Vortrags deutlich flexibler. Die Studierenden können sich die Inhalte zu einem Zeitpunkt, der für sie günstig ist, vermitteln lassen. Einschränkungen, die durch sich zeitlich überschneidende Veranstaltungen entstehen, existieren somit nicht mehr.
- **Geschwindigkeitsunabhängigkeit:** Die Studierenden können die Geschwindigkeit, mit der sie die Inhalte einer Vorlesung vermittelt bekommen, an ihr eigenes Lerntempo angleichen. Davon profitieren vor allem schwächere Lerner, die bestimmte Passagen einer Vorlesungssitzung beliebig oft wiederholen können.
- **Studienkontextunabhängigkeit:** Durch die Aufzeichnung der Vorlesung können die Inhalte auch fachfremden oder gar außeruniversitären interessierten Personen zur Verfügung gestellt werden. Im gewissen Sinn trägt dies zu einer Demokratisierung von Bildung bei. [27]

Bestehende Nachteile sind unter anderem folgende Aspekte:

- **Technologieabhängigkeit:** Vorlesungsaufzeichnungen setzen zum einen seitens der Studenten die entsprechenden technologischen Rahmenbedingungen zum Abspielen der Aufzeichnungen voraus. Zum anderen aber müssen auch die Universitäten in technische Ausrüstung investieren um die Vorlesungen aufzeichnen zu können.
- **Technologiekompetenz:** Neben dem Besitz von entsprechender technischer Ausrüstung ist auch ein gewisses technologisches Know-How erforderlich, sowohl um die Vorlesungen aufzuzeichnen und zur Verfügung zu stellen als auch um die Aufzeichnungen anschließend zu nutzen.
- **Fehlender persönlicher Kontakt:** Durch die Aufzeichnung ist keine direkte Interaktion zwischen Studenten und Dozenten mehr möglich. Somit können beispielsweise bei Unklarheiten die Studierenden keine Rückfragen mehr stellen und auch der Dozent erhält kein Feedback mehr, inwieweit seine Ausführungen verständlich waren.

Auswirkungen auf den Lernerfolg In der Frage, wie sich die Nutzung von Vorlesungsaufzeichnungen auf den Lernerfolg der Studenten auswirkt, sehen die meisten Studien keine größeren Unterschiede im Vergleich zu traditionell gehaltenen Vorlesungen.
Brotheron und Abowd konnten bei der Evaluation von eClass (siehe Kapitel 3.2) beispielsweise keinen signifikanten Unterschied in den Klausurnoten zwischen den Studenten, die das eClass-System nutzten und denen, die dies nicht taten, feststellen. Daraus ziehen sie die Erkenntnis, dass die Nutzung von Vorlesungsaufzeichnungen zumindest keine negativen Auswirkungen auf die Leistungen der Studenten hat. [4]
Stephenson et al. vergleichen in [35] drei verschiedenen Arten, um Vorlesungsinhalte an Studenten zu vermitteln. In der Studie wurden dieselben Inhalte unter anderem neben einer

'traditionell' gehaltenen Vorlesung zusätzlich noch in sogenannten n 'e-Lectures' angeboten. Die 'e-Lectures' bestanden aus Audioaufzeichnungen, die von zeitlich synchronisierten Powerpointfolien unterstützt wurden. Das Ergebnis der Studie war, dass die Studenten insgesamt gesehen in allen getesteten Distributionswegen der Vorlesungsinhalte in etwa dieselben Prüfungsergebnisse erreichten. Bei den Nutzern der 'e-Lecture', welche vom Anwendungskontext vergleichbar mit den in dieser Ausarbeitung thematisierten Lernanwendungen ist, fällt aber auf, dass die Studenten im Vergleich zu denen Hörern der traditionellen Vorlesung hinsichtlich des Verständnisses der Inhalte besser abgeschnitten haben, aber in den Analyse- und Anwendungsfragen schlechter waren.

2.2 Die gemäßigt konstruktivistische Lerntheorie

Im Rahmen dieser Diplomarbeit werden Vorlesungsmitschriften aus der Perspektive der gemäßigt konstruktivistischen Lerntheorie analysiert und erweitert. Aus diesem Grund werden in diesem Unterkapitel die grundlegenden Ideen und Konzepte dieser Lerntheorie samt den theoretischen Positionen, aus denen sie abgeleitet wurde, vorgestellt. Die dabei eingeführten Prozessmerkmale des Lernens sowie die Leitlinien für problemorientierten Unterricht werden in Kapitel 4.3 eine zentrale Rolle bei der Analyse der Lernanwendung spielen.

2.2.1 Technologische Position

Die technologische Position zum Lernen und Lehren kommt aus der Tradition der behavioristischen und der kognitivistischen Lerntheorien und beschäftigt sich mit der Gestaltung geschlossener gegenstandszentrierter Lernumgebungen. Diese konzentrieren sich auf den zu vermittelnden Gegenstand und seine Strukturen und richten die Auswahl und Ausgestaltung von Lehrmethoden darauf aus, Kenntnisse, Verständnis und Fähigkeiten zu fördern. Das Lernen beruht auf einem technologischen Vorgehen, das aus einem systematischen Ausführen oder Anwenden von Fähigkeiten oder Methoden besteht. Lernen wird dabei als streng regelgeleiteter Prozess der Informationsverarbeitung gesehen, der sich eindeutig beschreiben und somit auch steuern lässt. Daher sollen aus dieser Perspektive Lerninhalte möglichst systematisch und organisiert dargeboten werden. Konzepte werden dabei in elementare Teile zerlegt, welche getrennt voneinander vermittelt werden. 'Das Lehr-Lern-Geschehen wird als Prozess betrachtet bei dem der Lehrende objektive Inhalte so zu übermitteln versucht, dass der Lernende am Ende dieses Wissenstransports den vermittelten Wissensausschnitt (Lerngegenstand) in ähnlicher Form besitzt wie der Lehrende.' [30, S. 619] Das Vorgehen wird hierbei systematisch geplant, schrittweise konstruiert und abschließend evaluiert. Der Fokus der Lehrenden liegt also auf den Instruktionen, mit deren Hilfe die Lernenden das dargebotene Wissen aufnehmen sollen. Der Lernerfolg kann durch vorher bestimmte Lehr-Lern-Ziele gemessen werden. Der Lehrende nimmt im Lernprozess eine aktive Rolle ein, um die Lerninhalte zu präsentieren und den Lernenden anzuleiten, während sich dieser in einer eher passiven Rolle befindet. Für den Lernenden ist keine eigene Strukturierung des Lernstoffs erforderlich, womit das Lernen aus seiner Perspektive ein weitgehend rezeptiver Prozess ist. Kritik an der technologischen Auffassung von Lernen und Lehren besteht unter anderem darin, '...dass das in gegenstandszentrierten (geschlossenen) Lernumgebungen systematisch aufbereitete und nach sachologischen Kriterien geordnete Wissen mit den komplexen und wenig strukturierten Anforderungen und Erfahrungen in Alltagssituationen meist nur wenig gemeinsam hat.' [30, S. 625] [11, 30]
Abbildung 2.1 zeigt schematisch die technologische Position zum Lernen und Lehren.

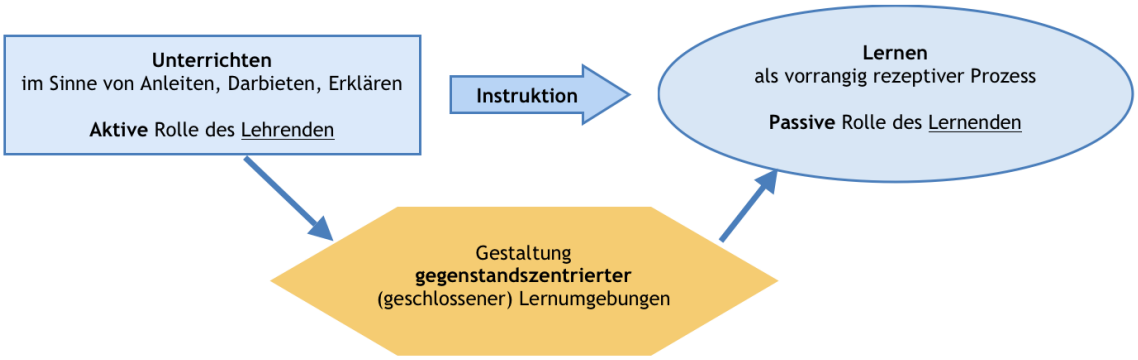


Abbildung 2.1: Die technologische Position zum Lernen und Lehren (nach [30, S. 618])

2.2.2 Konstruktivistische Position

Die konstruktivistische Position zum Lernen und Lehren empfiehlt im Gegensatz zur technologischen Position die Gestaltung offener, situierter Lernumgebungen. So wird beim Lernen die Eigenaktivität und der Kontextbezug in den Vordergrund gestellt. Die zentrale Annahme des Konstruktivismus lautet aus der Perspektive der pädagogischen Psychologie, '...dass Wissen keine Kopie der Wirklichkeit ist, sondern eine Konstruktion von Menschen: Wissen ist weder ein äußerer Gegenstand, der sich gleichsam vom Lehrenden zum Lernenden transportieren lässt, noch eine getreue internale Abbildung desselben' ([30, S. 626], nach [20]). Die radikale konstruktivistische Perspektive ist, dass es keine objektive Realität und kein objektives Wissen gibt und dass jeder Mensch seine Wirklichkeit aufgrund der eigenen Erfahrungen und Vorstellungen konstruiert. [11] Lernen ist aus dieser Perspektive ein aktiver und konstruktiver Prozess in einem konkreten Handlungskontext. Eine Lernumgebung muss, um diesen Prozess zu unterstützen, für die Lernenden Situationen anbieten, in denen diese ausreichend Erfahrungen machen können, um sich daraus das anvisierte Wissen selbst ableiten und konstruieren zu können. Daher wird bei der konstruktivistischen Auffassung in diesem Rahmen von 'situierten' und 'offenen Lernumgebungen' gesprochen. Solche Lernumgebungen ermöglichen den Lernenden im Gegensatz zu geschlossenen Lernumgebungen, in denen die Lernenden Schritt für Schritt geführt werden, eigene Entscheidungen beispielsweise bei der Auswahl von Inhalten oder bei der Lernstrategie zu treffen. 'Ziel situierter Lernumgebungen ist es, dass die Lernenden nicht nur neue Inhalte verstehen und die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten flexibel anwenden können, sondern darüber hinaus Problemlösefähigkeiten und andere kognitive Strategien entwickeln und selbstorganisiert zu lernen vermögen.' [30, S. 627]. Lernen wird als aktiv-konstruktiver Prozess gesehen, der immer in einem bestimmten Kontext und somit situativ erfolgt. Es steht nicht die Instruktion, sondern der Lernende und die in ihm ablaufenden Prozesse im Zentrum, während das Lehren in den Hintergrund rückt. Daher ist der Lernende aus der konstruktivistischen Perspektive in einer aktiven Rolle. Der Lehrende muss ihm dafür Problemsituationen und gleichzeitig Werkzeuge zu deren Lösung bereitstellen, sowie bei Bedarf Unterstützung anbieten. Bei der Evaluation des Lernerfolges soll weniger ein messbares Ergebnis und mehr der Prozess des Lernens beurteilt werden. Dies soll möglichst unmittelbar während des Lernens in Form von konstruktivem Feedback über den Verlauf des Lernprozesses erfolgen. Kritik an der konstruktivistischen Position besteht unter anderem darin, dass das Lernen in dieser Form sehr zeitaufwendig ist. Des Weiteren besteht die Gefahr, dass die Lernenden durch die Lernsituation überfordert werden. Ein weiteres Problem liegt darin, dass leistungsstarke Lerner deutlich stärker von situierten Lernumgebungen profitieren als Leistungsschwache, was die Kluft zwischen 'guten' und 'schlechten' Lernern vergrößert. [30]
Abbildung 2.2 zeigt schematisch die konstruktivistische Position zum Lernen und Lehren.

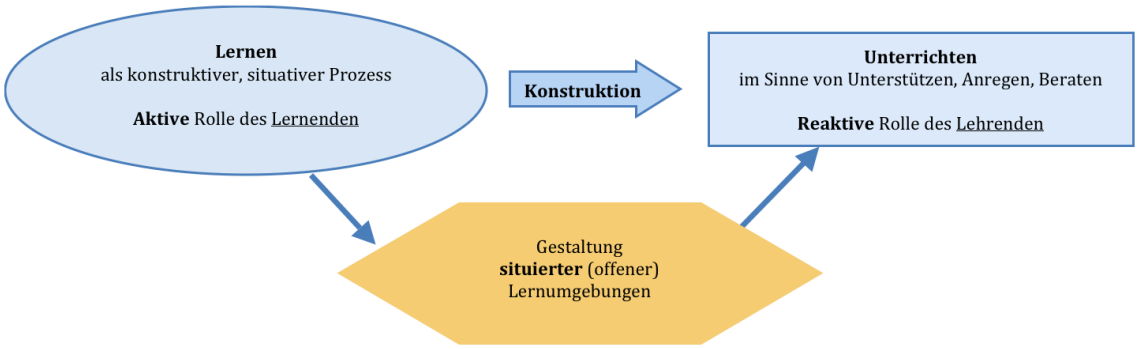


Abbildung 2.2: Die konstruktivistische Position zum Lernen und Lehren (nach [30, S. 626])

2.2.3 Praxisorientierte / gemäßigt konstruktivistische Position

In der Praxis hat sich die Umsetzung der in den vorhergehenden Abschnitten vorgestellten Positionen als schwierig erwiesen. Daher wird mit der praxisorientierten oder gemäßigt konstruktivistischen Position versucht, einen Mittelweg zwischen den beiden Ansätzen zu finden, um die Prinzipien von Instruktion und Konstruktion miteinander zu verbinden. Einen Ansatz für diese Integration beider Positionen stellt der wissensbasierte Konstruktivismus dar. Dort wird 'Lernen als persönliche Konstruktion von Bedeutungen interpretiert, die nur dann gelingt, wenn eine ausreichende Wissensbasis zur Verfügung steht. Zum Erwerb dieser Wissensbasis kann auf instruktionale Anleitung und Unterstützung nicht verzichtet werden.' ([30, S. 628], nach [32]) Ziel ist es dabei, '…eine Balance zwischen expliziter Instruktion durch den Lehrenden und konstruktiver Aktivität des Lernenden zu finden.' ([30, S. 639], nach [26]).

Abbildung 2.3 zeigt zusammenfassend schematisch die praxisorientierte Position zum Lehren und Lernen.

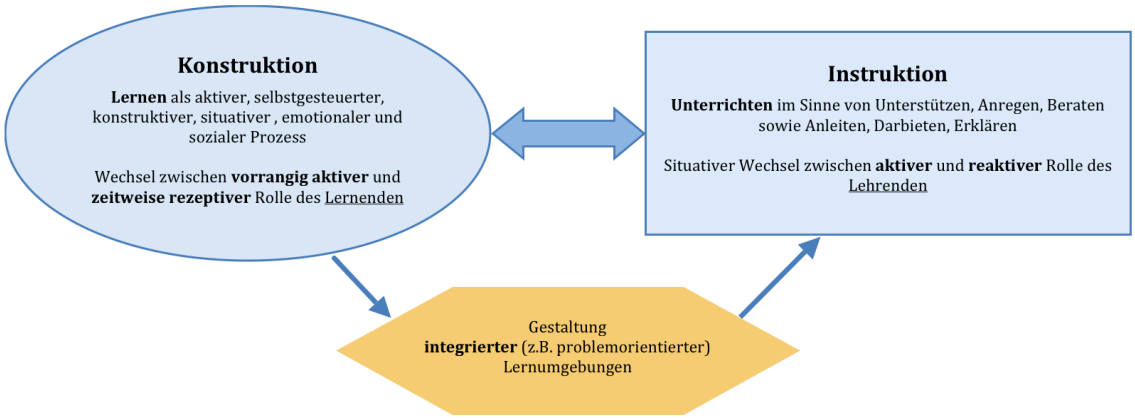


Abbildung 2.3: Die praxisorientierte Position zum Lernen und Lehren (nach [30, S. 637])

Prozessmerkmale des Lernens Reinmann und Mandl nennen in [30] sechs Prozessmerkmale des Lernens, mit denen sich die praxisorientierte beziehungsweise gemäßigt konstruktivistische Position näher beschreiben lässt:

1. **Lernen als aktiver Prozess:** 'Effektives Lernen ist nur über die aktive Beteiligung der Lernenden möglich. Dazu gehört, dass sie zum Lernen motiviert werden und für die Lernaufgabe ein zumindest situatives Interesse entwickeln.' ([30, S. 638], nach [21, 22])

2. **Lernen als selbstgesteuerter Prozess:** 'Der Lernende ist selbst für die Steuerungs- und Kontrollprozesse verantwortlich. Auch wenn das Ausmaß eigener Steuerung und Kontrolle je nach Lernsituation variiert, ist Lernen ohne Selbststeuerung kaum denkbar.' [30, S. 638]

3. **Lernen als konstruktiver Prozess:** 'Jedes Lernen baut auf bereits vorhandenen Kenntnissen und Fähigkeiten auf. Ohne hinreichenden Erfahrungs- und Wissenshintergrund und ohne eigene 'Aufbauleistungen' finden keine kognitiven Prozesse statt, die eine dauerhafte Veränderung des Wissens und Könnens bewirken.' ([30, S. 638], nach [7])

4. **Lernen als emotionaler Prozess:** 'Beim Lernen haben sowohl leistungsbezogene als auch soziale Emotionen einen starken Einfluss. Insbesondere im Hinblick auf die Motivation für das Lernen ist die emotionale Komponente wesentlich.' [30, S. 638]

5. **Lernen als situativer Prozess:** 'Lernen erfolgt in spezifischen Kontexten. Sie liefern einen Interpretationshintergrund für die Bewertung der Lerninhalte und ermöglichen oder begrenzen die konkreten Lernerfahrungen.' [30, S. 638]

6. **Lernen als sozialer Prozess:** 'Schulisches und außerschulisches Lernen werden auf unterschiedlichen Ebenen durch soziale Komponenten beeinflusst. Zum einen ist der Lernende stets soziokulturellen Einflüssen ausgesetzt, zum anderen ist Lernen fast immer in ein interaktives Geschehen integriert.' [30, S. 638]

Leitlinien für problemorientierten Unterricht Ein Ansatz für eine Umsetzung der Prinzipien des praxisorientierten Ansatzes ist das problemorientierte Lernen, welches den Erwerb von anwendbarem Wissen und Fertigkeiten unterstützen soll, ohne den Erwerb von Fachwissen zu beeinträchtigen. Hinter der Idee der Problemorientierung stehen unterschiedliche einzelne Lehr-Lern-Modelle. Diese vereint das gemeinsame Merkmal, '... dass authentische oder realitätsnahe (und damit komplexe) Situationen, Ereignisse oder Fälle so in den Unterricht integriert werden, dass sie nicht nur motivierende oder zur Übung anleitende Funktion haben, sondern einen zentralen Anker des Lernens und Lehrens bilden.' [30, S. 639].
Problemorientiertes Lernen ist in unterschiedlicher Ausprägung in allen konstruktivistisch orientierten Lehr-Lern-Ansätzen zu finden. Die folgenden fünf Leitlinien von Reinmann und Mandl in [30] sind ein Versuch, Rahmenbedingungen für die Gestaltung problemorientierter Lernumgebungen zu formulieren, die auch instruktionale Aspekte aus gegenstandsorientierten Lernumgebungen berücksichtigen. Dabei werden auch teilweise zwei praktische Anhaltspunkte bezüglich einer minimalen und einer maximalen Umsetzung dieser Leitlinien beschrieben.

1. **Situiert und anhand authentischer Probleme lernen:** Authentische Probleme sollen dazu motivieren, neues Wissen und neue Fertigkeiten zu erwerben. Daher muss eine Lernumgebung den Umgang mit realen Problemen und authentischen Situationen ermöglichen. Als minimale Realisierung dieser Leitlinie wird beispielsweise eine Lernumgebung gesehen, in der bei der systematischen Darbietung neuer Inhalte an aktuelle Probleme, authentische Fälle oder persönlichen Erfahrungen angeknüpft wird. Maximal realisiert wird diese Leitlinie, wenn die Lernenden in authentische Problemsituationen versetzt werden, die ein reales Handeln erfordern.

2. **In multiplen Kontexten lernen:** Inhalte sollen in verschiedenen Kontexten gelernt werden, da ansonsten die Gefahr besteht, dass neu gelernte Kenntnisse und Fähigkeiten auf bestimmte Situationen beschränkt bleiben. In einer Lernumgebung sollte sich folglich Gelerntes auch auf andere Problemstellungen beziehungsweise Fallbeispiele übertragen lassen. Minimal könnte dieser Punkt berücksichtigt werden, indem bei der Vermittlung neuer Inhalte auf unterschiedliche Anwendungssituationen verwiesen wird, eine maximale Umsetzung wäre, wenn die Lernenden das Gelernte in mehreren unterschiedlichen Problemstellungen anwenden und über ihre daraus gewonnene Erkenntnisse berichten würden.

3. **Unter multiplen Perspektiven lernen:** Probleme oder zu lernende Inhalte können aus verschiedenen Blickwinkeln gesehen werden. Eine Lernumgebung sollte also multiplen Perspektiven auf die Lerninhalte unterstützen, was zu einer Flexibilität bei der Anwendung der gelernten Inhalte führen würde. Es sollte daher mindestens auf verschiedene Sichtweisen bei der systematischen Vermittlung neuer Inhalte hingewiesen werden. Eine sehr weit gehende Realisierung dieser Leitlinie wäre, wenn die Lernenden bei der Problembearbeitung in verschiedene Rollen schlüpften.

4. **In einem sozialen Kontext lernen:** Es soll in möglichst vielen Lernphasen eine Zusammenarbeit von Lernenden und Experten stattfinden. In einer Lernumgebung sollte daher ein kooperatives Lernen und Problemlösen in Gruppen ermöglicht werden. Minimal umsetzen ließe sich dieser Aspekt durch gelegentliche Gruppenarbeitsphasen, eine maximale Realisierung wäre wenn die Lernenden ihre Kenntnisse, Fertigkeiten und Einstellungen in einer Expertengemeinschaft erwerben würden.

5. **Mit instruktionaler Unterstützung lernen:** Da ein Lernen vollkommen ohne instruktionale Unterstützung meist ineffektiv ist und schnell überfordern kann, müssen Lernende angeleitet und insbesondere bei Problemen gezielt unterstützt werden. In einer Lernumgebung sollte neben der Möglichkeit, eigenständig Probleme zu bearbeiten, somit auch das hierfür notwendige Wissen bereitgestellt und erworben werden können.

2.3 Selbstgesteuertes und kooperatives Lernen

Selbstgesteuertes und kooperatives Lernen sind zwei Paradigmen, die in der gemäßigt konstruktivistischen Lerntheorie und somit auch für die neu zu entwickelnde Lernanwendung eine zentrale Rolle spielen. Aus diesem Grund werden die beiden Konzepte in diesem Unterkapitel eingeführt, gefolgt von der Vorstellung von Kooperationsskripts, welche eine strukturierte Unterstützung für selbstgesteuertes kooperatives Lernen darstellen.

2.3.1 Selbstgesteuertes Lernen

Das selbstgesteuerte Lernen zeichnet sich durch einen hohen Grad an Autonomie aus, über den die Lernenden verfügen.Von Selbststeuerung wird gesprochen, '... wenn der Lernende selbstbestimmt eine oder mehrere Selbststeuerungsmaßnahmen ergreift und den Lernprozess eigenständig überwacht' ([30, S. 645], nach [34]). 'Selbstgesteuertes Lernen ist auch dann möglich, wenn einzelne Handlungsabschnitte fremdbestimmt sind, sofern der Lernende nicht das Gefühl hat, in seinem Tun völlig eingeschränkt oder kontrolliert zu sein.' ([30, S. 645], nach [9, 10]).
E-Learningumgebungen unterstützen oft selbstgesteuertes Lernen. Dies gilt für Offline-Medien wie bei Lernprogrammen auf CD-Rom ebenso wie für Online-Medien, wie beispielsweise den in dieser Ausarbeitung behandelten Lernanwendungen. Dabei ist selbstgesteuertes Lernen nicht auf das individuelle Lernen beschränkt, sondern gilt ebenso für das Lernen in Arbeitsgruppen, wie es im synchronen kooperativen Modus der neu implementierten Lernanwendung der Fall ist (siehe Kapitel 6.2). Bewusst-intentionale Lernprozesse verlangen stets eine gewisse Selbststeuerung des Lernens, so dass diese eine ganz allgemeine Voraussetzung effektiven Lernens

ist. Voraussetzungen für selbstgesteuertes Lernen sind, dass die Lernenden Wahlmöglichkeiten im Lernprozess besitzen und über Handlungs- und Lernstrategien verfügen, um beispielsweise neue Informationen zu verarbeiten oder mit dem Vorwissen zu verknüpfen. Zusätzlich sind motivational-emotionale Faktoren, wie beispielsweise persönliche Ziele und Interessen sowie die Präferenz für Denk- und Lernstrategien, von Bedeutung.
Um selbstgesteuertes Lernen zu fördern, existieren direkte und indirekte Förderungsansätze: Bei direkten Ansätzen wird versucht, Lernstrategien mit Hilfe von Ausbildungs- oder Trainingsprogrammen zu vermitteln. Indirekte Förderungsansätze zielen darauf ab, dass die Aufgaben durch eine entsprechende Gestaltung der Lernumgebung nur mit selbstgesteuerten Formen des Lernens zu bewältigen sind. Somit versucht man, das selbstgesteuerte Lernen durch die Gestaltung der Lernumgebung anzuregen, während bei direkten Förderansätzen versucht wird, die Bedingungen im Lerner zu verändern [30, S. 645]

2.3.2 Kooperatives Lernen

Bei kooperativem Lernen arbeiten mehrere Lerner zusammen, um gemeinschaftlich ein Lernziel zu erreichen. Ein erfolgreiches, effektives und sinnvolles kooperatives Arbeiten ergibt sich allerdings nicht von selbst, wenn mehrere Personen sich - freiwillig oder gezwungenermaßen - gemeinsam mit einem Thema beschäftigen. Manche Formen von Lerngruppen (beispielsweise Schulklassen) fördern sogar eher Konkurrenz als die Zusammenarbeit der Lernenden. [15] Deshalb spielen für ein kooperatives Lernen Faktoren wie Motivation, zwischenmenschliche Beziehungen oder die Organisation der kooperativen Arbeit eine große Rolle.
Die positiven Effekte von kooperativem Lernen werden in einer höheren Leistung, also mehr Wissen und bessere Fertigkeiten im Vergleich zu traditionellem Lernen, in einer höheren sozialen Kompetenz in Form von pro-sozialem Verhalten, Kommunikationsfähigkeiten oder Teamfähigkeiten sowie in Vorteilen für die Persönlichkeitsentwicklung wie ein positives Selbstkonzept oder Fähigkeiten zur Selbstregulierung gesehen. Wenn die Lernumgebung allerdings ungünstig gestaltet ist, können auch negative Effekte wie 'Trittbrettfahrer' auftreten. Diese Lernenden tragen kaum etwas zum Gesamtergebnis der Arbeitsgruppe bei und verlassen sich darauf, dass die restlichen Gruppenmitglieder für ein erfolgreiches Abschneiden der gesamten Arbeitsgruppe sorgen. [15]
Die bei kooperativem Lernen auftretenden sachbezogenen Konflikte können dazu beitragen, dass sich die Gruppenmitglieder auch mit unterschiedlichen Perspektiven - nämlich der der anderen Mitglieder - auseinandersetzen müssen. Das damit einhergehende Überdenken und Verteidigen des eigenen Standpunktes kann zu einem tieferen Verständnis des jeweiligen Sachverhalts führen. Dabei werden auch die sozialen und kommunikativen Fertigkeiten erweitert und es kann ein für die Gruppe vorteilhaftes 'Wir-Gefühl' entstehen.
Weder theoretisch noch empirisch hinreichend geklärt ist die Frage, '... wie viel Strukturiertheit einerseits und wie viel Offenheit andererseits zur Förderung erfolgreichen kooperativen Lernens erforderlich sind.' [30, S. 649] Während zu viel Strukturiertheit die kreativen Gruppenprozesse behindert, besteht bei zu viel Offenheit die Gefahr einer ineffektiven Arbeitsweise, die nicht zu den erhofften Ergebnissen führt. [15, 29, 30]

Eine effektive Kooperation benötigen laut Reinmann und Mandl [30] gewisse Voraussetzungen, die mit geeigneten Maßnahmen unterstützt werden sollten:

1. Die Gruppenmitglieder müssen zum einen willens und zum anderen auch in der Lage sein, sich mit den anderen Lernern auszutauschen, um gemeinsam an Aufgaben und Problemen arbeiten können.

2. Die Aufgabenwahl und -stellung sollte derart sein, dass sie nur gemeinsam gelöst werden und dass jedes Gruppenmitglied einen Teil zur Lösung beitragen kann.

3. Strittig ist die Frage nach der Bedeutung einer Anreizstruktur: Während manche Forschende davon überzeugt sind, dass '... Gruppenbelohnung und individuelle Verantwortlichkeit notwendige Bedingungen für erfolgreiches kooperatives Lernen sind' ([30, S. 649], nach [33]) halten andere Belohnungen für unwichtig oder gar schädlich für die intrinsische Motivation der Lernenden.

2.3.3 Kooperationsskripts

Eine der Möglichkeiten zur Unterstützung der Lernenden stellen so genannte 'Kooperationsskripts' dar. Diese sind für die Themenstellung dieser Diplomarbeit dahingehend relevant, da im Ausblick (siehe Kapitel 8.1.3) eine Erweiterung der neu entwickelten Lernanwendung auf Basis von Kooperationsskripts vorgeschlagen wird.

Hauptcharakteristika von Kooperationsskripts: Kooperationsskripts stellen eine Art Drehbuch für einen kooperativen Lernprozess dar und wurden ursprünglich zur Unterstützung für kooperatives Textlernen von zwei Lernenden mit sehr ähnlichen Lernvoraussetzungen entwickelt. Kooperationsskripts werden von Ertl und Mandl in [12] mit den folgenden Charakteristika beschrieben.

1. *Sequenzierung der Lernaufgabe:* Ein Text wird abschnittsweise in verschiedenen zeitlichen Phasen durchgearbeitet. Dadurch wird den Lernenden meist eine effiziente Strategie vorgegeben, wie die Aufgaben zu lösen sind.

2. *Zuweisung von Rollen:* Die Lernenden nehmen unterschiedliche Rollen und Aufgaben ein, beispielsweise die eines 'Wiedergebers' und die eines 'Prüfers'. Dabei sollten die mit den Rollen assoziierten Strategien - also beispielsweise wie Sachverhalte sinnvoll erklärt oder wie kritische Fragen gut gestellt werden können - vorher trainiert werden. Vor allem die Rolle als Lehrender oder Erklärender hat aufgrund der aktiven Funktion, die von der Lehrerrolle erwartet wird, eine stark lernförderliche Wirkung.

3. *Kooperative Strategieanwendung:* Es werden gemeinsam Strategien zu einem besseren Textverständnis angewandt.

Das MURDER-Skript: Ein bekanntes Beispiel für ein Kooperationsskript stellt das von Dansereau et al. [8] entwickelte *MURDER-Skript* dar. An diesem Skript, das in modifizierter Form auch die Grundlage für das in Kapitel 8.1.3 vorgestellte Skript für die neue Lernanwendung ist, werden beispielhaft die Prinzipien von Kooperationsskripts vorgestellt. Der Lernprozess wird dabei in sechs Phasen unterteilt, wobei die ersten beiden Phasen individuell und die restlichen kooperativ bearbeitet werden. Aus den Anfangsbuchstaben der Phasen bildet sich das namensgebende Akronym 'MURDER'.

1. *Phase - Mood:* Die Lernenden stimmen sich auf die Textbearbeitung ein und konzentrieren sich auf die Aufgabe.
2. *Phase - Understand:* Der erste Textabschnitt wird individuell gelesen und die Kerngedanken und wichtigen Fakten festgehalten.
3. *Phase - Repeat:* Einer der beiden Lernenden wiederholt die Inhalte des ersten Abschnitts aus dem Gedächtnis .
4. *Phase - Detect:* Der andere Lernpartner gibt dem wiederholenden Lernenden Feedback und weist auf Fehlkonzepte, Widersprüche und Auslassungen hin.
5. *Phase - Elaborate:* Die Lernenden verknüpfen die gelernten Inhalte mit ihrem Vorwissen.
6. *Phase - Review:* Der Textabschnitt wird von den Lernenden nochmals durchgesehen.

Diese sechs Phasen werden iterativ für jeden Abschnitt bis zum Ende des Textes wiederholt, wobei die Rollen in den Phasen 2 und 3 jeweils wechseln. [12]

Kooperationsskripts im netzbasierenden Lernen Während sich die klassischen Kooperationsskripts auf das direkte und gemeinsame Arbeiten an einem 'realen' Text beziehen - die Lernenden sich also zur gleichen Zeit am gleichen Ort befinden und einen Text schwarz auf weiß vor sich liegen haben - gibt es auch Kooperationsskripts, die beim Lernen in einem 'online'-Kontext Anwendung finden. Bei der Implementierung von netzbasierten Skripts ist vor allem die Unterstützung des kooperativen Lernens von Bedeutung, da sich die Lernenden oft deutlich schlechter kennen als in der klassischen kooperativen Lernsituation. In diesem Zusammenhang sind unter anderem Skripte bei der Bearbeitung von Lernfällen, zum kooperativen Problemlösen, zur Verbesserung einer argumentativen Diskussionskultur oder zur Erleichterung von Kommunikation in textbasierten Kooperationen entwickelt worden. Gemeinsam ist diesen Skripten, dass auf ausführliche Trainings verzichtet wird und die Unterstützung der Kommunikation direkt in die Lernanwendungen implementiert wird.[12]

Strukturierte verankerte Diskussion Lauer und Trahasch beschreiben in [24, 25] wie Skripts auch bei Vorlesungsaufzeichnungen eingesetzt werden können. Konkret beschäftigen sie sich mit einem Konzept, um eine netzbasierende Gruppendiskussion mit Hilfe einer skriptgesteuerten verankerten Diskussion zu unterstützen. Hierfür ist es notwendig, dass Diskussionsbeiträge zum einen räumlich und zum anderen zeitlich an den jeweils relevanten Teil einer Vorlesungsaufzeichnung verankert werden, so dass für alle Lernenden sofort der inhaltliche Aspekt, auf den sich der Beitrag bezieht, ersichtlich ist.
Eine 'skriptgesteuerte verankerte Diskussion' wird in diesem Ansatz als '... eine Aktivität, bei der mehrere Lernende synchron oder asynchron gemäß eines Skripts strukturierte Kommentare oder Notizen austauschen, die in digitalen Dokumenten verankert sind' [24, S. 34] definiert. Ein Skript soll in dieser Diskussion bestimmen, welcher Diskussionsteilnehmer bestimmte Aktionen zu einem bestimmten Zeitpunkt ausführen kann.
Die Diskussionsbeiträge bei einer derartigen Vorgehensweise können strukturiert werden, indem

die Beiträge nach ihrer Intention kategorisiert werden, beispielsweise ob es sich um einen Kommentar oder eine Frage handelt. Es können auch Satzanfänge verwendet werden, um den Beitragstyp implizit festzulegen. Beispiele für derartige Satzanfänge oder 'Sentence Opener' beschreibt King in [18], wo sie eine 'learner-generated questioning strategy' vorstellt, die beim Verständnis von neuen Lerninhalten helfen soll. Dabei sollen Lernende Fragen wie 'What is a new example of ...?', 'Explain how ... ' oder 'Compare ... and ... with regard to ...?' selbstständig stellen und beantworten. King hat in verschiedenen Studien erfolgreich überprüft, dass diese Art von Fragetechnik, die bei den Lernenden gewisse Denkprozesse auslösen soll, das Lernen von neuen Lehrinhalten erleichtert und das Verständnis fördert.
Strukturelemente wie Kategorien können nach dem Prozess, den sie in der Diskussion anregen sollen (beispielsweise die Koordination der Lerngruppe), wiederum kategorisiert und vom Skript mit Instruktionen, wie diese Elemente effektiv für ein gutes Gruppenergebnis eingesetzt werden können, unterstützt werden. Die sequentielle Abfolge und somit die Steuerung der Diskussion erfolgt ebenfalls durch das Skript. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, dass die Teilnehmer der Diskussion zu einem bestimmten Zeitpunkt aufgefordert werden, bestimmte Beiträge zu erstellen.

Die Ideen der strukturierten verankerten Diskussion sind in das in Kapitel 8.1.3 vorgeschlagene Skript mit eingeflossen, welches die neue Lernanwendung erweitern soll.

2.4 Verwendete Technologien

Die wichtigsten technischen Rahmenbedingungen, welche für die Implementierung des in Kapitel 6 beschriebenen Prototypen notwendig waren, werden in diesem Abschnitt beschrieben.

2.4.1 Adobe Flex

Die verschiedenen Begrifflichkeiten und Produktnamen, die im Zusammenhang mit Adobe Flex verwendet werden, sind auf den ersten Blick oft nicht sofort richtig einzuordnen. Daher wird mit diesem Abschnitt ein kurzer Überblick über die verschiedenen Aspekte von Flex gegeben.

Adobe Flex SDK Als Framework wurde zur Implementierung des Prototypen der neuen Lernanwendung Adobe Flex in der Version 3 [48] genutzt. Mit diesem Framework können Web- und Desktopanwendungen, die in allen gängigen Browsern beziehungsweise Betriebssystemen lauffähig sind, entwickelt werden. Im Gegensatz zu Adobe Flash [45], das für die Erstellung von Animationen entwickelt wurde, ist Adobe Flex vor allem für komplexere internetbasierende Anwendungen geeignet. Es zeichnet sich unter anderem durch die Einbindung von multimedialen Inhalten und die Anbindung an Webservices aus. Das Flex Framework steht als 'Flex 3 SDK' unter OpenSource-Lizenz kostenlos unter [39] zum Download zur Verfügung und enthält neben dem gesamten Klassen-Framework auch den Compiler, um den Programmcode in eine ausführbare Datei umzuwandeln. Daher ist es möglich, die flexbasierenden Anwendungen in einem beliebigen Text-Editor zu schreiben und anschließend über einen Befehl in der Kommandozeile in eine ausführbare Datei zu kompilieren. Alternativ kann zur Arbeit mit dem Flex SDK der komfortablere aber auch kostenpflichtige Adobe Flex Builder, der nachfolgend vorgestellt wird, verwendet werden. [36]

Adobe Flex Builder Beim Adobe Flex Builder 3 [49] handelt es sich um eine kostenpflichtige Entwicklungsumgebung für die Arbeit mit dem Flex SDK, die auf der OpenSource Plattform Eclipse [44] basiert. Dabei können mit Hilfe einer graphischen Benutzeroberfläche und durch weitere unterstützende Funktionalitäten Flex-Anwendungen deutlich komfortabler als mit dem puren

Flex SDK entwickelt werden. Mit einer Standard- und einer Professional Edition werden zwei Versionen des Flex Builders angeboten, wovon letztere zusätzlich noch unter anderem weitere visuelle Komponenten, Datenstrukturen sowie Speicher- und Performanceanalysewerkzeuge enthält. Für Nutzer aus dem Bildungsbereich ist eine kostenfreie Educational Edition verfügbar, welche für die Implementierung des Prototypen in dieser Diplomarbeit auch genutzt wurde. Sie enthält den selben Funktionsumfang wie die Professional Edition. Alle Editionen enthalten hilfreiche Funktionalitäten zur Unterstützung der Implementierung von Flex-Anwendungen wie beispielsweise eine automatische Vervollständigung des Programmcodes, einen Debugger zur Suche nach Programmierfehlern sowie eine visuelle Unterstützung beim Entwurf der Benutzeroberfläche. [36] Abbildung 2.4 zeigt einen Screenshot des Adobe Flex Builders.

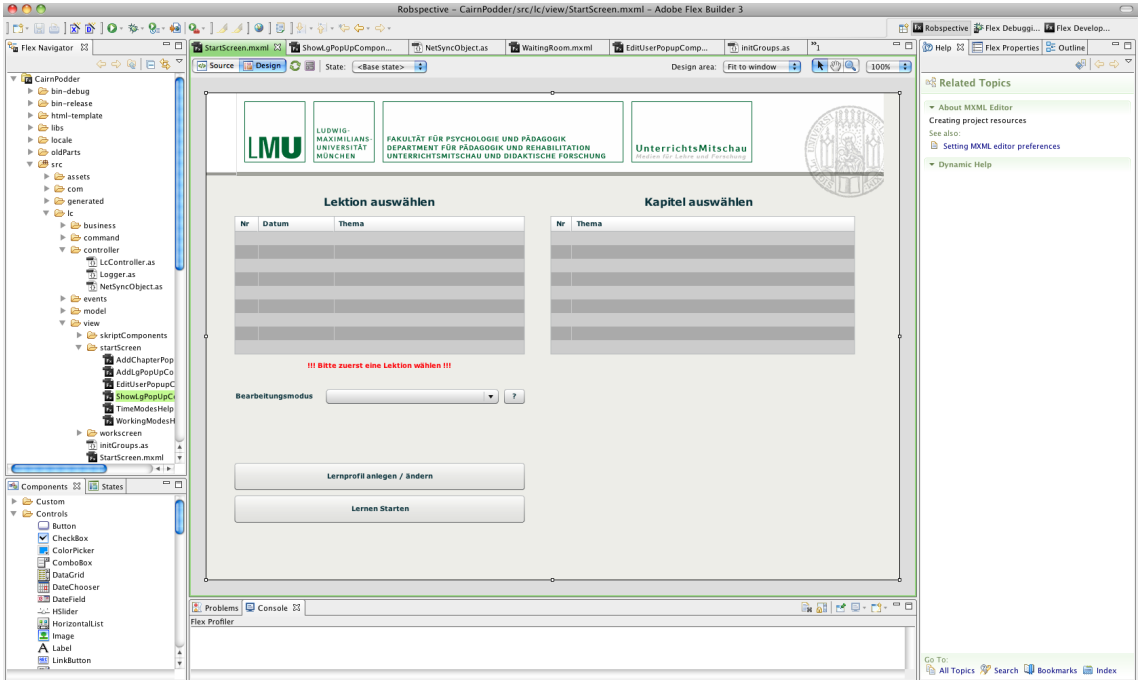


Abbildung 2.4: Screenshot aus dem Adobe Flex Builder 3

Adobe Flash Player Für das Ausführen von Flex 3 Webanwendungen ist der Adobe Flash Player [46] mit der Mindestversionsnummer 9 notwendig. Dabei handelt es sich um eine Laufzeitumgebung, die als Plug-in im Internetbrowser installiert wird. Der kostenfreie Flash Player ist für die Darstellung von verschiedenen in Internetseiten eingebettete Inhalte zuständig. Dies können beispielsweise mit Adobe Flash erstellte graphische Animationen, Videos und seit Flex auch komplexe netzbasierende Anwendung sein. Ein großer Vorteil des Flash Players ist die sehr große installierte Programmbasis: Laut [2] war im Dezember 2009 auf 98,9% aller internetfähigen Computer in weiten Teilen der Welt mindestens die für Flex 3 notwendige Version 9 installiert. Somit kann eine Flex-Anwendung fast auf jedem internetfähigen PC ohne eine zusätzliche Installation ausgeführt werden. [13, 36]

Adobe AIR Die *Adobe Integrated Runtime* (AIR) [40] ist eine kostenlose Laufzeitumgebung mit der es möglich ist, betriebssystemübergreifend (Microsoft Windows, Mac OS X, Linux und Sun Solaris) direkt auf dem Desktop des Nutzers und ohne Zuhilfenahme eines Internetbrowsers komplexe web-basierende Anwendungen auszuführen. Dies bringt im Vergleich zu browser-basierten Anwendungen vor allem den Vorteil, dass auch direkt auf lokale Ressourcen wie beispielswei-

se das Dateisystem auf dem Anwenderrechner zugegriffen werden kann. Aus Sicherheitsgründen ist dies für im Browser laufende Anwendung weitgehend nicht möglich. Zusätzlich können für Air-Anwendungen neben Flex auch Flash, HTML, JavaScript und AJAX genutzt und kombiniert werden. Hierfür muss von den Anwendern aber die Laufzeitumgebung explizit installiert sein, was derzeit vor allem im Vergleich zum Flash Player noch vergleichsweise selten der Fall ist. [36]

Actionscript Bei Actionscript 3 handelt es sich um eine objektorientierte Programmiersprache, welche sich sehr gut für die Entwicklung von Rich Internet Applications, also komplexen webbasierenden Anwendungen, eignet. Sie wird neben ihrem Einsatz in Flex 3 auch in Adobe Flash [45] ab der Version CS 3 verwendet. Die Syntax orientiert sich an Java und JavaScript, wodurch für Programmierer mit Vorerfahrung in diesen Sprachen der Einstieg in die Arbeit mit ActionScript mit relativ geringem Einarbeitungsaufwand möglich ist. In Flex 3 wird ActionScript 3 für die Realisierung der gesamte Programmlogik, die Interaktion mit den Nutzern und im Prinzip auch für das Layout verwendet (siehe hierzu den folgenden Abschnitt über MXML). [13, 36]

MXML MXML ist eine auf XML basierende deklarative Markupsprache, mit der das visuelle Layout der Benutzerschnittstelle in Flex beschrieben wird. Das betrifft das visuelle Design der einzelnen Komponenten wie beispielsweise Schriftarten und Farben und den strukturellen Aufbau, also ob beispielsweise ein PopUp Fenster weitere Komponenten wie Textfelder, Schaltflächen oder Datenlisten enthält. Zusätzlich kann mit MXML auch festgelegt werden, wie die Komponenten auf Benutzeraktionen reagieren. Für die Entwicklung von MXML basierten Layouts gibt es zwei unterschiedliche Möglichkeiten: Zum einen kann das gesamte Layout mit Hilfe einer XML-Datei in einem beliebigen Texteditor festgelegt werden. Vor allem für Einsteiger bietet es sich aber an, über einen im Flex Builder 3 integrierten Designmodus das Layout visuell zu erstellen und somit die MXML-Datei automatisch von der Anwendung generieren und verwalten zu lassen. Selbstverständlich ist es auch möglich, gleichzeitig beide Bearbeitungsmodi zu nutzen, da auch im Flex Builder ein Editor zur Bearbeitung des MXML-Codes bereitsteht. Vorgenommen manuelle Änderungen können dann anschließend direkt im Designmodus visuell überprüft werden.
Für sehr einfache Anwendungen reichen die Möglichkeiten, die dem Programmierer mit MXML zur Verfügung stehen, aus, um auf einen Einsatz von ActionScript zur Steuerung des Programmablaufes zu verzichten. Dies wird vor allem dadurch ermöglicht, dass rudimentäre Möglichkeiten zur Manipulation von Flex-Komponenten direkt in MXML-Tags möglich sind. Der Grund hierfür liegt darin, dass die MXML-Dateien prinzipiell nur einen vereinfachten Zugriff auf ActionScript-Klassen darstellen, denn während des Kompiliervorgangs wird der komplette MXML-Code zuerst in ActionScript-Code übersetzt, bevor eine ausführbare Datei entsteht. Somit stellen die deklarativen MXML-Dateien eine Vereinfachung für die Programmierer dar, die auf diese jedoch fast vollständig verzichten und auf Wunsch auch fast das komplette Layout der Anwendung in ActionScript definieren können. [36]

Aufbau einer Flex-Anwendung Mit Hilfe des im Flex SDK enthaltenen Compilers werden die ActionScript- und MXML-Quelldateien in *.swf-Dateien, also im Flash Player lauffähige webbasierende Anwendungen, und in *.air-Dateien, welche in der Air-Laufzeitumgebung ausführbare Desktopanwendungen darstellen, kompiliert. Diese können anschließend je nach Plattform entweder auf einem Webserver (im Falle von *.swf) publiziert oder direkt mit Hilfe von AIR ausgeführt werden. Es sei erwähnt, dass auch *.swf-Dateien - je nach Implementierung und erforderlichen (netzbasierenden)-Ressourcen teilweise lokal ausgeführt werden können.

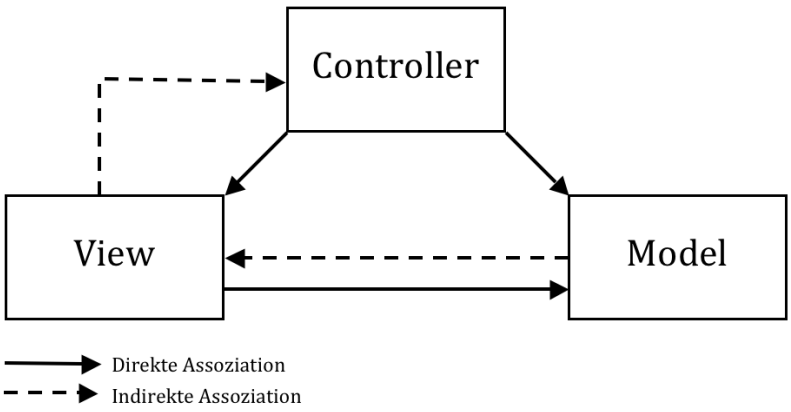


Abbildung 2.5: Das Model-View-Controller Entwurfsmuster (nach [36, S. 286])

2.4.2 Cairngorm

Beim Cairngorm Microarchitecture Framework handelt es sich um ein Framework, mit dessen Hilfe das Konzept der lose gekoppelten Programmierung in Flex umgesetzt werden kann. Mit der Cairngorm Architektur können gut strukturierte Anwendung entwickelt werden, die trotz einer hohen Komplexität noch relativ einfach wartbar sind. Hierfür wurden verschiedene Entwurfsmuster, also bewährte Lösungsansätze aus der Softwareentwicklung, in dem Framework umgesetzt. Cairngorm wurde unter OpenSource-Lizenz von Adobe Consulting entwickelt und steht unter [39] zum kostenlosen Download zur Verfügung.
Ein zentrales Konzept bei Cairngorm ist das Model/View/Controller (MVC) Entwurfsmuster (siehe Abbildung 2.5). Mit dessen Hilfe kann ein flexibles Programmdesign entworfen werden, das spätere Änderungen und Erweiterungen mit weniger Aufwand ermöglicht als dies sonst der Fall wäre. Hierbei wird die Anwendung in drei Schichten aufgeteilt: Eine Datenschicht (Model), eine Präsentationsschicht (View) und eine Steuerungsschicht (Controller). Dabei enthält das Model sämtliche Daten der Anwendung und verarbeitet diese auch. Diese Daten werden visuell von einer oder mehreren Views aufbereitet und dem Anwender mit einer graphischen Benutzeroberfläche angezeigt. Benutzeraktionen werden von der View ebenfalls entgegengenommen. Der Controller ist dabei für einen Austausch der Daten zwischen View und Model zuständig.
Die Flexibilität kommt nun durch die spezifische (Ent)Kopplung der einzelnen Elemente zustande: Das Model gibt eine Änderung an den Daten nicht direkt an eine View weiter, sondern teilt über Events (Ereignisse) allgemein in der Anwendung mit, dass Änderungen stattgefunden haben. An den Daten interessierte Views können nun diese Events empfangen und auf die Änderung der Daten reagieren, beispielsweise indem sie diese neu aus dem Model abrufen. Das bringt den großen Vorteil mit sich, dass Views sehr einfach ausgetauscht oder verändert werden können, ohne dass dies Modifikationen am Model erfordern würde. Vereinfacht gesagt 'kennt' das Model die Views nicht (es besteht also eine indirekte Assoziation durch die Verwendung der Events), die Views aber sehr wohl das Model (hier besteht eine direkte Assoziation). Auch Benutzereingaben in der View werden entkoppelt verarbeitet: Diese ändert die Daten nicht selbstständig im Model, sondern teilt wiederum indirekt über Events mit, dass eine Nutzereingabe getätigt wurde. Der Controller empfängt das Event und verarbeitet die Daten der Nutzeraktion. Falls sich dadurch Änderungen am Modell ergeben, kann er durch den Aufruf von Methoden des Modells die Daten dort entsprechend anpassen lassen, was anschließend wieder per Event den interessierten Views mitgeteilt wird. Des Weiteren kann der Controller auch Änderung in der View beispielsweise durch den Aufruf einer ihrer Methoden vornehmen lassen. [36]

2.4.3 Red5 Streamingserver

Red5 [51] ist ein OpenSource Flash Streamingserver, der eine Alternative zum Adobe Flash Interactive Server [47] darstellt, da er in der finalen Version die meisten Features des kommerziellen Adobeprodukts abbilden soll und kostenlos ist, während bei dem Adobe Produkt aktuell (Stand Dezember 2009) mehr als 5.700 Euro Lizenzkosten anfallen. Die Version, mit der der Prototyp in dieser Ausarbeitung entwickelt wurde, war der Release Candidate 1 zur Version 0.9. Diese unterstützt unter anderem zwei für die Lernanwendung relevante Funktionen: Zum einen wird das Streaming von mp4-Videos, die mit dem sehr effizienten h264-Codec erstellt wurden, vorn Red5 unterstützt. Der große Vorteil von gestreamten Video im Vergleich zum normalen progressiven Download liegt darin, dass eine Anwendung sehr viel flexibler mit dem Video umgehen kann. Soll beispielsweise an eine Stelle in der Mitte des Videos gesprungen werden, müsste bei einem progressiven Download zuerst gewartet werden, bis das Video bis zu der entsprechenden Stelle geladen wurde, was besonders bei sehr langen Videos und einer niedrigen Zugangsgeschwindigkeit zum Internet auf der Nutzerseite sehr lange dauern kann. Wird das Video jedoch gestreamt, wird dem Server mitgeteilt, welche Stelle des Videos angesprungen werden soll, woraufhin dieser das Senden der Daten kurz unterbricht, um dann direkt die betreffenden Daten der gewünschten Stelle im Video zu senden.
Des Weiteren unterstützt Red5 sogenannte 'Remote Shared Objects' (RSO). Dies sind serverseitig gespeicherte Datenobjekte, auf die mehrere Nutzer synchronisiert zugreifen können. Somit hat beispielsweise eine Arbeitsgruppe, die auf ein gemeinsames RSO zugreift, eine gemeinsame Datenbasis. Das bedeutet, dass die Daten, die ein Nutzer in das RSO speichert, automatisch bei den anderen Nutzern synchronisiert werden und somit mit den serverseitigen Daten fast so einfach gearbeitet werden kann wie mit lokalen Daten. Darüber hinaus können über das RSO 'Remote Procedure Calls' (RPC) durchgeführt werden. Das bedeutet dass jedes die Mitglied einer Arbeitsgruppe Funktionen auf dem Rechner der andern Mitglieder aufrufen kann. [36]

3 Existierende Anwendungsansätze zu Vorlesungsaufzeichnungen

Es gibt vielfältige Ansätze um aufgezeichnete Vorlesungen den meist studentischen Nutzern zum Lernen zur Verfügung zu stellen. Drei dieser Konzepte werden exemplarisch in diesem Abschnitt vorgestellt um einen Vergleich zwischen der implementierten Anwendung (siehe Kapitel 6) und alternativen Herangehensweisen an das Arbeiten mit Vorlesungsaufzeichnungen zu ermöglichen.

3.1 UnterrichtsMitschau der LMU München

Als erstes Beispiel dient die UnterrichtsMitschau, deren aktuelle Plattform zum Arbeiten mit Vorlesungsaufzeichnungen im Rahmen dieser Diplomarbeit erweitert werden soll.

Einordnung und Aufgaben Die UnterrichtsMitschau [54] wurde bereits 1965 als 'Institut für UnterrichtsMitschau und Unterrichtsdokumentation' an der pädagogischen Hochschule Bonn gegründet und ist durch verschiedene Umstände inzwischen an der Ludwig-Maximilians-Universität München als Einrichtung für 'UnterrichtsMitschau und didaktische Forschung' dem Department für 'Pädagogik und Rehabilitation' zugeordnet. Das Hauptaufgabenfeld liegt in der Erstellung von Medien für Lehre und Forschung. Dieses umfasst unter anderem Vorlesungsaufzeichnungen, Videoproduktionen und Unterrichtsdokumentationen.
Seit dem Sommersemester 2003 wird durch die Videoaufzeichnung von Vorlesungen die Präsenzlehre an der LMU fächerübergreifend ergänzt. Das Videomaterial wird von den Vorlesungsfolien unterstützt, welche während der aufgezeichneten Veranstaltung benutzt wurden. Zusätzlich werden Metadaten angelegt, die einen gezielten Zugriff auf die Inhalte der Vorlesungen erlauben. Dies kann entweder zeitbasiert, also indem beispielsweise ein Kapitel oder eine Folie einer Vorlesung direkt angesprungen wird, oder über die Auswahl von bestimmten Begriffen in einem Glossar erfolgen, das vorlesungsübergreifend eine Sammlung von Schlagwörtern enthält. Zusätzlich können von Dozenten Probeklausuren über die Plattform der UnterrichtsMitschau angeboten werden. Dadurch können Studierende ihren Kenntnisstand überprüfen und gegebenenfalls direkt auf die Teile der Vorlesung verwiesen werden, bei deren Inhalt sich für die Studenten eventuell Wissenslücken aufgetan haben.

Nutzer Die UnterrichtsMitschau ist, indem sie wesentliche Aufgaben des Prozesses zur Erstellung, Bearbeitung und Veröffentlichung der aufgezeichneten Inhalte übernimmt, ein Intermediär zwischen zwei Arten von Nutzern:
Auf der einen Seite stehen im erweiterten Sinn als Nutzer die Dozenten und Lehrstühle, die ihre Vorlesungen aufzeichnen und den jeweiligen Studenten zur Verfügung stellen lassen. Diese Nutzergruppe wird im weiteren Verlauf dieser Ausarbeitung allerdings nicht unter dem Begriff 'Nutzer' beschrieben, da die primäre Zielgruppe der behandelten Lernanwendung die Studenten der LMU München sind. Potentiell könnten auch andere Interessierte auf die größtenteils frei zugänglichen Inhalte zugreifen. Die Nutzung der Anwendung zum Lernen mit den Vorlesungsaufzeichnungen erfolgt ohne eine explizite Anmeldung der Nutzer. Es existiert also keine Nutzerverwaltung mit dem einzelne Studenten identifiziert werden oder personalisierte Funktionen nutzen könnten.

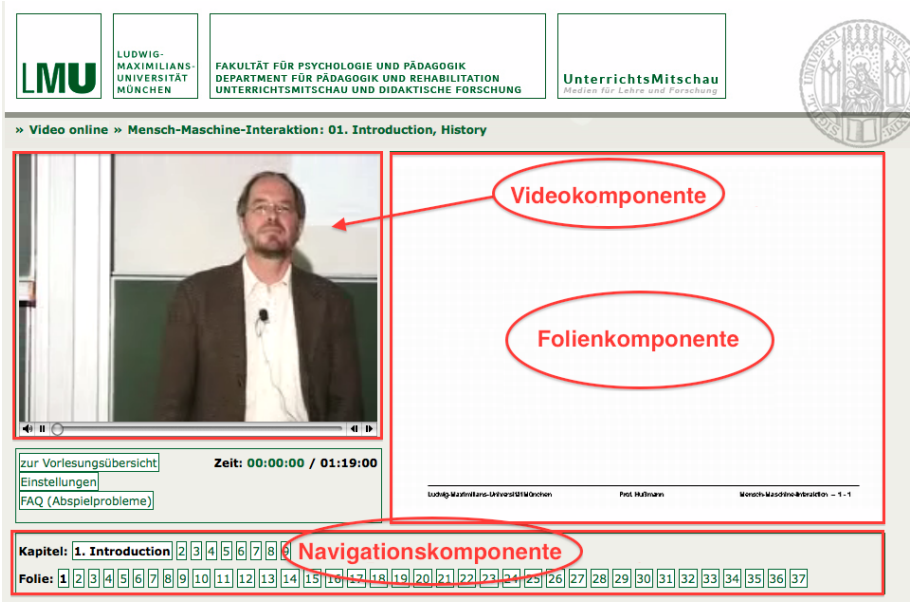


Abbildung 3.1: Screenshot aus der Lernanwendung der UnterrichtsMitschau

Beschreibung der Anwendung Die Lernanwendung der UnterrichtsMitschau (siehe Abbildung 3.1) ist direkt von deren Webauftritt [54] erreichbar.

Die Anwendung unterteilt sich in drei zentrale Komponenten:

Die *Videokomponente* zeigt das aufgezeichnete Video aus der Vorlesung. Dieses kann je nach Bandbreite des Nutzers in unterschiedlichen Auflösungen zur Verfügung gestellt werden und im Extremfall - falls die Nutzer beispielsweise über keinen Breitbandinternetzugang verfügen - sogar durch eine reine Audioaufzeichnung ersetzt werden. Die Daten werden mit Hilfe eines Darwin-Streamingservers [43] dynamisch ausgeliefert und von einem eingebetteten Apple Quicktime Player [41] abgespielt. Durch das Verwenden der Streamingtechnologie können beliebige Stellen innerhalb der Aufzeichnung angesprungen werden, ohne dass die gesamte Video beziehungsweise die Audiodatei geladen werden muss. Die Komponente ermöglicht auch die Steuerung des Video- bzw. Audiostreams durch Standardbedienelemente wie beispielsweise für Starten und Stoppen der Aufzeichnung oder das Navigieren durch den Stream mit Hilfe einer Zeitleiste.

Die *Folienkomponente* stellt die Präsentationsfolien dar, die in der Vorlesungssitzung verwendet wurden. Diese sind durch Metadaten zeitlich mit dem Video- bzw. Audiostream synchronisiert. Das bedeutet, dass sobald in der Vorlesungssitzung ein Wechsel der Präsentationsfolie stattgefunden hat, auch in der Folienkomponente ein Wechsel der jeweils angezeigten Folie stattfindet. Eine direkte Interaktionsmöglichkeit mit dieser Komponente durch den Nutzer besteht nicht.

Die *Navigationskomponente* dient zur direkten Navigation an bestimmte Punkte der Vorlesung. Hier können zum einen einzelne Kapitel, in welche die Vorlesungssitzungen unterteilt sind, sowie Folien direkt angesteuert werden. Klickt der Nutzer auf ein Kapitel oder eine Folie, so springt der Audio bzw. Videostream in der Videokomponente an die entsprechende Stelle innerhalb der Vorlesung. Zudem wird auch in der Folienkomponente auf die zu diesem Zeitpunkt aktuelle Präsentationsfolie gewechselt.

3.2 eClass

Als zweites Beispiel wird eClass vorgestellt, das zum einen eines der meistzitierten Beispiele im Themenkomplex von Vorlesungsaufzeichnungen darstellt und zum anderen das Konzept der UnterrichtsMitschau um einige Punkte erweitert, welche auch mit in dem in Kapitel 6 beschriebenen Prototypen in ähnlicher Form umgesetzt werden.

Allgemeines zu eClass Bei eClass [4] handelt es sich um ein am Georgia Institute of Technology entwickeltes System, das Vorlesungen automatisiert aufzeichnet und den Studenten anschließend online zur Verfügung stellt. Es basiert auf dem Classroom2000-Projekt [1], in dem erste Ideen und Prototypen für mit zusätzlichen Inhalten erweiterte Vorlesungsaufzeichnungen entwickelt wurden. Dabei wird das Ziel verfolgt, dass die Gesamtheit der aufgezeichneten Elemente einer Vorlesung für die eClass-Nutzer beim Abspielen der Aufzeichnung einen Lernkontext generiert, der möglichst nah an den des Besuchs der Live-Veranstaltung herankommt. Hierfür werden neben Audio- und Videoinformationen sowie den verwendeten Präsentationsfolien auch die Notizen (in diesem Kontext auch als Annotationen bezeichnet), die von den Dozenten während der Vorlesung auf ein spezielles Whiteboard notiert werden, gespeichert. Das Whiteboard zeigt dabei die Powerpoint-Folien an, die als Vorlesungsskript dienen, so dass die Notizen direkt einer bestimmten Stelle im Vorlesungsskript zugeordnet werden können. Somit entsteht in der Vorlesung ein erweitertes Vorlesungsskript, das die Dynamik der Vorlesungssitzung wiederspiegelt. Direkt nach Ende der Veranstaltung werden aus den gesamten gesammelten Daten automatisiert Webseiten erzeugt und in ein Onlinelernsystem integrieren. Abbildung 3.2 zeigt diese Lernanwendung aus Studentensicht.

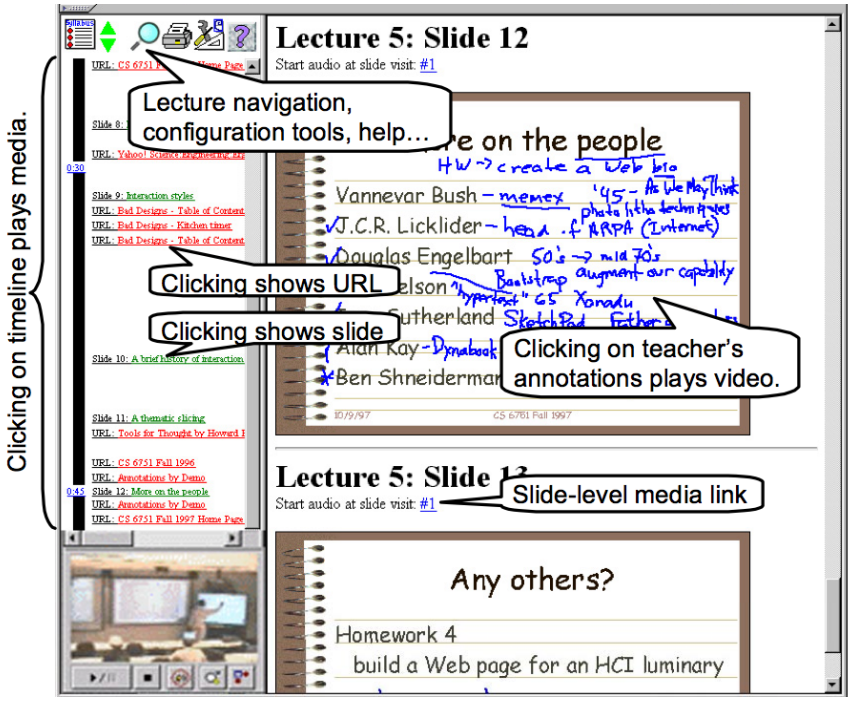


Abbildung 3.2: Screenshot aus der eClass-Lernanwendung [4, S. 5]

Beschreibung der Anwendung Im linken oberen Bereich ist eine Zeitleiste in Form eines schwarzen Balkens integriert, an der bestimmte Ereignisse in der Vorlesung vermerkt sind, beispielsweise wenn der Dozent eine Internetseite aufgerufen oder die Vorlesungsfolie gewechselt hat. Durch einen Klick auf die Zeitleiste wird das Vorlesungsvideo, dass sich unten links im Fenster befindet, abgespielt, ein Klick auf das annotierte Ereignis zeigt die entsprechende Vorlesungsfolie oder Website im rechten Fenster an. Im rechten Bereich der Anwendung kann durch die Folien der gesamten Vorlesung geblättert werden. An dieser Stelle sind auch die vom Dozenten angelegten Annotationen sichtbar. Wird auf eine dieser Eintragungen geklickt, so wird die entsprechende Sequenz aus dem Video, als die Notiz angelegt wurde, abgespielt.

Erfahrungen mit eClass In einer dreijährigen Evaluation wurde festgestellt, dass das eClass-System keinen negativen Einfluss auf die Anwesenheit in der Vorlesung hatte. Des Weiteren wurde kein signifikanter positiver oder negativer Einfluss auf die Prüfungsergebnisse der Nutzer im Vergleich mit einer normalen Vorlesung festgestellt. Die Annotationen auf den Folien wurden von den Studenten ebenso als nützlich eingestuft wie die Einbindung der verschiedenen Vorlesungsmedien. Genutzt wurde das eClass System von den Studenten hauptsächlich kurz nach dem realen Stattfinden der Vorlesung und zur Prüfungsvorbereitung.

3.3 Authoring on the Fly

Als letztes wird ein Ansatz auf Basis des 'Authoring on the Fly'-Konzepts vorgestellt. Dieses zeigt konzeptuell eine große Ähnlichkeit mit dem asynchronen kooperativen Modus der im Rahmen dieser Diplomarbeit implementierten Lernanwendung (siehe Kapitel 6.2.1).

Funktionalität und Nutzung An der Universität Freiburg wurde das Vorlesungsaufzeichnungssystem 'Authoring on the Fly' (AOF) [16] entwickelt. Ziel dieses Systems ist es, sämtliche Arbeitsschritte zur Erfassung einer rechnergestützten Präsentation zu unterstützen, um als Ergebnis eine qualitativ hochwertige Aufzeichnung der Präsentation zu erhalten. Durch die Möglichkeiten des Systems soll der Livecharakter einer Vorlesung bei einer späteren Wiedergabe weitestgehend erhalten werden. Hierfür wird sowohl eine Video- oder Audioaufzeichnung der Vorlesung erstellt, als auch die Vorlesungsfolien, die während der Präsentation verwendet wurden, erfasst und mithilfe von Synchronisierungsinformationen zeitlich mit den Audio- beziehungsweise Videoaufzeichnungen verknüpft. Zusätzlich kann ein Dozent seine Vorlesungsfolien während der Präsentation mit graphischen und textuellen Anmerkungen versehen. Dies geschieht entweder über ein digitales Whiteboard oder über ein mobiles Rednerpult mit einem integrierten PC samt Graphiktablett, welches die handschriftlichen oder getippten Anmerkungen entgegen nimmt. Aus diesen einzelnen Elemente der Vorlesung wird am Ende der Aufzeichnung automatisiert eine für die Studenten im AOF-System nutzbare Version der Vorlesungssitzung erstellt.

Verwendung von Annotationen Bernhard Zupancic erweitert das AOF-System [38], indem er unter anderem für die Studenten das Anlegen eigener persönlicher Annotationen ermöglicht. Die Vorteile von digitalen Annotationen sieht er darin, dass sie sich schnell und einfach zwischen verschiedenen Rechnern und Personen austauschen lassen und somit eine asynchrone Kollaboration ermöglichen. Aus einer Reihe von Studien, die sich mit Annotationen auf Textdokumenten beschäftigen, stellt er zusammenfassend fest, dass Annotationen für Diskussionen wichtige Kommunikationsmittel sein können, da sich Studenten dadurch aktiver an den Diskussionen beteiligen.

In der Arbeit von Zupancic [38] werden auf Basis der Analyse bestehender Systeme folgende Anforderungen an ein Annotationssystem gestellt:

1. **Unterstützung verschiedener Dokumenten- und Annotationstypen:** Der Nutzer soll auf verschiedene Dokumententypen (wie Webseiten oder Präsentationsfolien) unterschiedliche Arten von Annotationen (wie textuelle oder graphische Ergänzungen) anlegen können.

2. **Verschiedene Sichten auf das Dokument und die Annotationen:** Das bearbeitete Dokument sowie die Annotation soll der Nutzer abhängig von seinem Arbeitsstil und von der jeweiligen Arbeitsphase visuell anpassen können.

3. **Verknüpfbarkeit von Annotation:** Die Notizen sollen sowohl direkt ein Dokument als auch andere Annotationen referenzieren könnten. Letzteres bedeutet, dass Nutzer auf Annotationen von anderen Lernern antworten können und dadurch eine Diskussion ähnlich wie in einem Forum entstehen kann.

4. **Genauigkeit der Verankerung:** Eine Annotation soll die Stelle im Dokument, zu der sie erstellt wurde, möglichst präzise abbilden. In statischen Dokumenten wie Webseiten bedeutet dies vor allem eine exakte Lokalisierung des Erstellungsortes, in dynamischen Dokumenten wie Videoaufzeichnungen steht die temporale Einordnung in das Zeitintervall der Erstellung im Vordergrund.

5. **Authentifizierung und Zugriffskontrolle:** Beispielsweise um private Annotationen eines Studenten nur diesem zugänglich zu machen, muss eine Authentifizierung der Nutzer durchgeführt werden. Durch eine Zugriffkontrolle und der damit verbundenen Identifizierbarkeit von Nutzern soll auch missbräuchliches Verhalten eindeutig auf einen Anwender zurückführbar sein.

6. **Suche nach Annotationen:** Das Annotationssystem soll eine Suchfunktion anbieten um Notizen für den Nutzer schnell und einfach auffindbar zu machen.

Beschreibung der Anwendung Die Studenten können nach der Erweiterung des AOF-Systems nun während der Live-Vorlesung dem Lehrmaterial persönliche Notizen auf eigenen Arbeitsgeräten hinzufügen, die dann mit Hilfe eines Webservices zentral gespeichert werden und für den jeweiligen Nutzer später wieder zur Verfügung stehen.
Für das Arbeiten an dem Vorlesungsmitschnitt im Nachgang der Vorlesung wurde ein 'AOF-Player' (siehe Abbildung 3.3) entwickelt, dessen zentrale Funktionsweise nachfolgend kurz vorgestellt wird.

Den Vorlesungsfolien können sowohl kurze handschriftliche Ergänzungen als auch ausführliche Anmerkungen im Textformat hinzugefügt werden. Dies geschieht mit Hilfe der Werkzeugleiste (Nr. 3 in Abb. 3.3), in der entweder ein Freihandwerkzeug zum direkten Schreiben oder Skzzieren auf die Folie oder ein Modus zum Erstellen der Notizen mit Hilfe der Tastatur aktiviert werden kann. Mit ersterem können die Studenten vor allem wichtige Stellen schnell und einfach markieren, zweiter eignen sich für längere Textbeiträge. Die Annotationen wie in (Nr. 1 in Abb. 3.3) und (Nr. 4 in Abb. 3.3) werden als eine Art elektronische PostIts direkt an der Stelle der Folie angebracht, auf die sie sich beziehen. Dabei kann entschieden werden, ob eine private, eine öffentliche oder eine Gruppenannotation erstellt werden soll. Hiermit wird festgelegt, welcher Personenkreis Zugriff auf die Annotation hat. Um auch bei vielen Ergänzungen die Übersichtlichkeit zu erhalten, können die Notizen selektiv ein- und ausgeblendet werden, beispielsweise, indem ausschließlich die Anmerkungen eines bestimmten Personenkreises angezeigt werden. Des

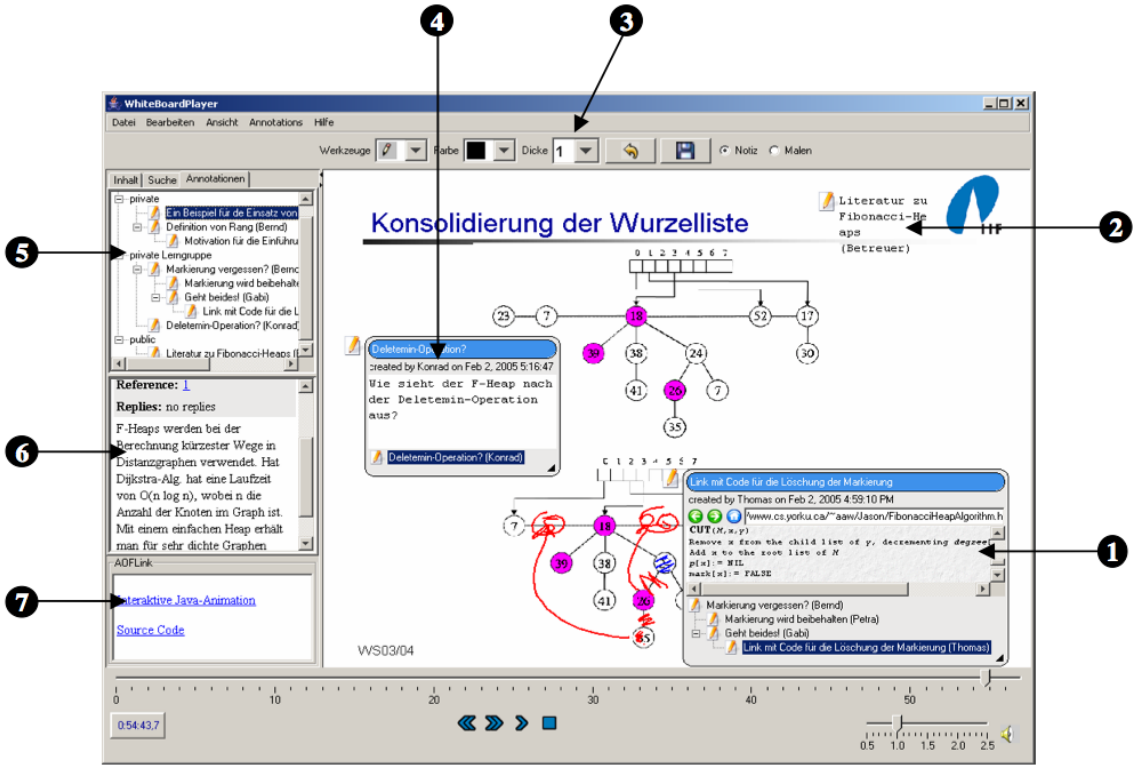


Abbildung 3.3: Screenshot aus dem AOF-Player [38, S. 77]

Weiteren können die Annotationen minimiert werden, so dass die Ergänzungen nur noch per Icon und mit Titel und Autor versehen in Erscheinung treten (Nr. 2 in Abb. 3.3). Die Annotationen werden standardmäßig beim Abspielen der Vorlesungsaufzeichnung genauso lange angezeigt wie die jeweilige Folie dauert, allerdings können die Anwender die Anzeigedauer auch manuell einstellen, je nachdem wie lange der Abschnitt, auf welchen die Anmerkung sich bezieht, dauert (auch über mehrere Folien hinweg). Eine hierarchische Übersicht über die Annotationen wird in (Nr. 5 in Abb. 3.3) angezeigt, wodurch die Nutzer bestimmte Anmerkungen, die derzeit nicht auf der Folie angezeigt werden, direkt anspringen können. Die Hierarchie entsteht durch die Möglichkeit auch auf die Notizen anderer Nutzer direkt antworten zu können, wodurch sich die Annotationen in eine Art Mini-Forum verwandeln. Im Vorschaufenster (Nr. 6 in Abb. 3.3) können Notizen gelesen werden, die zwar in (Nr. 5 in Abb. 3.3) ausgewählt wurden, aber nicht direkt in der Vorlesung angesprungen werden sollen. In (Nr. 7 in Abb. 3.3) können externe Links zu der Vorlesungsfolie hinterlegt werden, welche durch Anklicken ein Browserfenster mit der entsprechenden Website öffnen. Links auf externe Webseiten können auch direkt in die Notizen eingebunden werden, wie dies am Beispiel von (Nr. 1 in Abb. 3.3) zu sehen ist.

Erfahrungen mit dem System Bernhard Zupancic beschäftigt sich in [38] unter anderem auch mit der Evaluation des AOF-Systems und stellt zusammenfassend fest, dass die Aufzeichnungen von den Studenten als gute Ergänzung zu den traditionellen Lehrmaterialien gesehen werden. Des Weiteren wandelt sich durch die Nutzung des Systems das Studierverhalten, da deutlich weniger Studenten die Live-Veranstaltung besuchen, wenn gleichzeitig auch eine Aufzeichnung mit dem AOF-System angeboten wird.

4 Anforderungsanalyse

Bevor die neue Lernanwendung entwickelt werden konnte war es wichtig, zuerst sorgfältig die verschiedenen Interessen, die der Weiterentwicklung des Konzepts von Lernen mit Vorlesungsmitschnitten bei dieser Diplomarbeit zu Grunde lagen, zu analysieren und konkrete Anforderungen für den zu implementierenden Prototypen daraus abzuleiten. Daher werden in diesem Kapitel zuerst die zwei Perspektiven kurz vorgestellt, welche für die Entwicklung der neuen Lernanwendung maßgeblich sind. Anschließend werden die jeweiligen Anforderungen aus diesen Perspektiven konkretisiert.

4.1 Perspektiven und Ziele

Die Entwicklung des Prototypen der neuen Lernanwendung ist motiviert durch unterschiedliche Interessengruppen und Interessenlagen. In diesem Kapitel werden die Anforderungen aus einer Praxis- und einer Theorieperspektive erhoben. Eine weitere Perspektive - die der studentischen Nutzer - wird bei dem Entwurf der Anwendung in Kapitel 5 berücksichtigt.

Praxisperspektive: Die UnterrichtsMitschau der LMU München (siehe Kapitel 3.1) hatte in einem Sondierungsgespräch Interesse für die vorgestellten Ideen aus den ersten theoretischen Überlegungen gezeigt und in Aussicht gestellt, eine derartige Anwendung gegebenenfalls in ihr System integrieren zu wollen. Da ein praktischer Einsatz der Lernanwendung aus mehreren Gründen wünschenswert wäre, wurden bei der Entwicklung die Rahmenbedingungen und Vorstellungen der UnterrichtsMitschau berücksichtigt und erscheinen folglich auch in dieser Anforderungsanalyse.

Theorieperspektive: Die Theorieperspektive leitet sich direkt aus der Aufgabenstellung dieser Diplomarbeit ab und war der zentrale Ansatz, aus dem das Lernen mit Vorlesungsmitschnitten, wie es die UnterrichtsMitschau bereits anbietet, inhaltlich weiterentwickelt werden sollte. Dabei sollten Komponenten und Konzepte entwickelt werden, die ein Lernen mit Vorlesungsmitschnitten auf Basis der Ansichten der gemäßigt konstruktivistischen Lerntheorie unterstützen.

4.2 Anforderungen aus der Praxisperspektive

UnterrichtsMitschau als eine Art 'Auftraggeber' gab die funktionalen Rahmenbedingungen für die Entwicklung der neuen Lernanwendung vor.

Einbindung der UnterrichtsMitschau Ursprünglich bestand die Themenstellung dieser Diplomarbeit in der 'Analyse und Erweiterung von Podcasts im Kontext von E-Learning aus der Perspektive der gemäßigt konstruktivistischen Lerntheorie'. Nach einem Gespräch mit Verantwortlichen der UnterrichtsMitschau, das eigentlich nur zum Einholen von deren Erfahrungen mit ihrer Lernanwendung dienen sollte, wurde die inhaltliche Ausrichtung dieser Diplomarbeit modifiziert: Die Gesprächspartner seitens der UnterrichtsMitschau boten zum einen an, die Entwicklung der neuen Lernanwendung durch das zur Verfügung stellen von verschiedenen Daten zu unterstützen und stellten zum andern in Aussicht, dass die implementierte Anwendung gegebenenfalls zukünftig von der UnterrichtsMitschau genutzt werden könnte. Ein Einsatz des implementierten Prototypen bei der UnterrichtsMitschau bot eine interessante Perspektive einerseits für die Weiterentwicklung der Lernanwendung und andererseits auch für eine spätere detaillierte Evaluation der Auswirkungen der entwickelten Konzepte auf die Lernprozesse von Studenten. Dies war der ausschlaggebende Grund dafür, dass sich in Abstimmung mit den Betreuern der Fokus dieser Diplomarbeit weg von der Erweiterung von allgemeinen Podcasts hin zum speziellen Arbeiten mit Vorlesungsmitschnitten bewegt hat.

Auch wenn die UnterrichtsMitschau in einem gewissen Sinn somit die Rolle eines 'Auftraggebers' einnahm, wurden von ihr nur einige wenige Rahmenbedingungen formuliert, die aus ihrer Sicht für Entwicklung der Anwendung wichtig sind (zu finden im folgenden Abschnitt). Auf die inhaltliche Entwicklung wurde kein Einfluss genommen. Die Verantwortlichen der UnterrichtsMitschau wurden mit Prototypen über den Stand der Entwicklung der Anwendung auf dem Laufenden gehalten.

Anforderungen der UnterrichtsMitschau In einem Gespräch haben die Verantwortlichen der UnterrichtsMitschau vor allem folgende Anforderungen an eine für sie interessante Anwendung formuliert. Diese hier formulierten Anforderungen stehen nicht unter dem Vorbehalt, ob sie mit den Ideen der gemäßigt konstruktivistischen Lerntheorie konform sind, da es sich hierbei um rein funktionale und nicht um inhaltliche Anforderungen handelt.

1. Alle bisherigen Funktionalitäten der zu diesem Zeitpunkt aktuellen Lernplattform der UnterrichtsMitschau sollten weiterhin zur Verfügung stehen (siehe Kapitel 3.1).

2. Die Anwendung soll ebenso wie bisher web-basierend realisiert sein.

3. Die verwendeten Datenstrukturen sollen von der neuen Lernanwendung aus Kompatibilitäts- und Migrationsgründen denen der bisherigen Lernanwendung entsprechen. Unter den Datenstrukturen subsummieren sich die Metadaten wie beispielsweise die Synchronisierungsinformationen zwischen Vorlesungsvideo und Folie sowie die Datenformate des Videos und der eingeblendeten Vorlesungsfolien.

4. Es soll keine 'schwergewichtige Lernplattform' entwickelt werden. Hiermit ist gemeint, dass keine komplexe Lernplattform mit einer Nutzerverwaltung gewünscht ist.

5. Es soll eine höhere Plattformunabhängigkeit erreicht werden als dies mit der bisherigen Lösung der Fall ist. Das derzeit von der UnterrichtsMitschau genutzte System ist aufgrund der Nutzung des Quicktimeplayers [41] auf Linux-Betriebssystemen nicht lauffähig, da bisher von Apple hierfür kein kompatibler Player entwickelt wurde.

6. Die Anwendung soll mit möglichst wenig personellen Ressourcen betrieben werden können. Im Optimalfall soll weder ein Mitarbeiter der UnterrichtsMitschau noch ein Mitarbeiter des Lehrstuhls, für den die jeweilige Vorlesung aufgezeichnet wurde, für die Wartung der Anwendung beziehungsweise deren Inhalte notwendig sein.

7. Nicht explizit formuliert wurde eine Anforderung, die allerdings grundlegend für jede Software sein sollte: Die Gewährleistung, dass diese einfach zu bedienen und gut verständlich ist. Dieser Aspekt, der in der weiteren Ausarbeitung unter dem Begriff 'Usability' zusammengefasst wird, gilt - auch wenn er nicht explizit erwähnt wird - für alle Komponenten und Konzepte der zu implementierenden Anwendung.

4.3 Anforderungen aus der Theorieperspektive

In diesem Unterkapitel wird analysiert, inwieweit die aktuell genutzte Lernanwendung der UnterrichtsMitschau die Richtlinien des problemorientierten Lernens berücksichtigt, sowie inwiefern mit ihr die Prozessmerkmale des Lernens gefördert werden (siehe Kapitel 2.2.3). Gleichzeitig sollen aus den daraus gewonnenen Erkenntnissen allgemeine Anforderungen bezüglich des Verbesserungsbedarfs für eine neue Lernanwendung abgeleitet werden.

4.3.1 Analyse und Bewertung der Lernprozessunterstützung

In diesem Abschnitt werden die in Kapitel 2.2.3 vorgestellten Prozessmerkmale des Lernens auf die Frage hin überprüft, inwieweit sie von der aktuellen Lernanwendung der UnterrichtsMitschau unterstützt werden und inwiefern dort noch Verbesserungspotenzial besteht.

1. Lernen als aktiver Prozess: In der momentanen Lernanwendung ist die Unterstützung einer aktiven Beteiligung des Lernenden kaum vorhanden. Die Nutzer verfolgen die Vorlesung in einer rein rezeptiven Haltung. Einzig mit den Navigationsmöglichkeiten innerhalb einer Vorlesungssitzung ist durch eine Beeinflussung des Lerntempos eingeschränkt eine Unterstützung der aktiven Beteiligung vorhanden. Der motivationale Aspekt der Anforderung ist größtenteils individuell von der Gestaltung und Aufbereitung der Inhalte der jeweiligen Vorlesung sowie von den Interessen des jeweiligen Studenten abhängig. Die Motivation für das Nutzen der Anwendung ist entweder extrinsisch, also von außen induziert (beispielsweise durch die Verpflichtung, eine Prüfung schreiben zu müssen) oder intrinsisch, also selbstinduziert (beispielsweise aus persönlichem Interesse). Daher liegt dieser Aspekt nicht direkt im Einflußbereich der Lernanwendung, die im Regelfall weder auf den einzelnen Lerner, noch auf die Rahmenbedingung des betreffenden Studienkontextes Einfluss nehmen kann.
Um eine aktivere Beteiligung des Lernenden zu erreichen, müsste dieser in der neuen Lernanwendung aus seiner passiven Haltung während des Lernvorgangs 'herausgelockt' werden und den persönlichen Lernprozess aktiver gestalten können.

2. Lernen als selbstgesteuerter Prozess: Bei diesem Prozessmerkmal kann auf die grundlegende Eigenschaft, dass die Nutzung der Lernanwendung zeit- und vergleichsweise ortsunabhängig vonstatten geht, verwiesen werden. Hinzu kommt, dass die Nutzer auch die Freiheit haben, sich die Vorlesungsmitschnitte selektiv nach Interessens- und Bedürfnislage auszuwählen. Teilweise besteht auch die alternative Wahlmöglichkeit - falls die Vorlesung im aktuellen Semester aufgezeichnet wird - die Präsenzveranstaltung zu besuchen. Der Nutzer entscheidet also weitgehend selbst, wann, wo, wie und mit welcher Geschwindigkeit er die in den Vorlesungsaufzeichnungen enthaltenen Inhalte lernt. Es liegt natürlich auch in den Händen des Studenten, sich selbstgesteuert neben den Inhalten der Vorlesung auch noch Wissen zu dem jeweiligen Thema aus anderen Quellen zu beschaffen.
Dieses Prozessmerkmal wird anscheinend schon vergleichsweise gut erfüllt. Es ist also kein zwingender Handlungsbedarf hinsichtlich dieses Aspekts ableitbar.

3. Lernen als konstruktiver Prozess: Lernen mit Vorlesungsaufzeichungen setzt oft ein bereits vorhandenes Hintergrundwissen voraus, das zum Verständnis der jeweiligen Episode dient. Im Regelfall bauen Vorlesungen während eines Semesters aufeinander auf, ebenso verhält sich dies auch bei Vorlesungsaufzeichnungen in der bestehenden Lernanwendung. Inwieweit der Dozent einer Vorlesung das Vorwissen und die Erfahrungen der Lernenden in seiner Veranstaltung abruft und einbaut, ist von Fall zu Fall unterschiedlich und nicht im Einflussbereich der aktuellen Lernanwendung.
Es sollte jedoch möglich sein, dass eine neue Lernanwendung den Nutzer in diesem Aspekt des Lernprozesses unterstützt - unabhängig vom vorliegenden Lernmaterial.

4. Lernen als emotionaler Prozess: Derzeit dürfte die Lernanwendung kaum Einfluss auf die emotionalen Befindlichkeiten der Lernenden haben. Einzig der Inhalt des Vorlesungsvideos könnte - so der Dozent die Emotionen der Lernenden zu adressieren weiß - einen emotionalen Effekt haben. Soziale Emotionen sind, durch einen sich nur auf die Aufzeichnung des Dozenten beschränkenden Kontakts mit anderen Personen, wohl kaum vorhanden. Leistungsbezogene Emotionen sind durch das Fehlen von Möglichkeiten, den eigenen Lernfortschritt zu beobachten, auch eher weniger zu erwarten. Die bei manchen Vorlesungen im

weiteren Angebot der UnterrichtsMitschau vorhandene Möglichkeit, Probeklausuren abzulegen, wird hier nicht berücksichtigt, da diese Funktionalität nicht in der Anwendung realisiert ist, die im Rahmen dieser Diplomarbeit analysiert und erweitert wird und somit auch nach einem eventuellen Wechsel von der alten zur neuen Lernanwendung unberührt weiter zur Verfügung steht.
Aus der bisherigen Vernachlässigung dieses Prozessmerkmals leitet sich die Anforderung ab, den emotionalen Aspekt verstärkt zu fördern, indem beispielsweise soziale Aspekte in die Lernanwendung verstärkt einbezogen werden.

5. **Lernen als situativer Prozess:** Auch hier ist die Bewertung der aktuellen Situation wieder von Fall zu Fall unterschiedlich: Inwieweit mit realistischen Problemen und authentischen Situationen gearbeitet wird, hängt stark vom jeweiligen Dozenten und dem jeweiligen Nutzer ab. Bei der Arbeit mit Vorlesungsaufzeichnungen kann der Lernende im Gegensatz zum Vorlesungsbesucher mangels direkten Kontakts mit dem Lehrkörper seine eigenen authentischen Fälle oder persönlichen Erfahrungen nicht in die Diskussion mit den Dozenten einbringen. Inwiefern das Lernen in spezifischen Kontexten erfolgt, ist schwer einschätzbar und messbar, so dass dieser Aspekt in der vorliegenden Ausarbeitung vernachlässigt wird.

6. **Lernen als sozialer Prozess:** Die Lernanwendung der UnterrichtsMitschau enthält bisher keine Komponenten, welche 'Lernen als sozialen Prozess' fördern, da weder Kontakt oder gar eine Kooperation mit anderen Nutzern möglich ist, noch ein direktes Feedback an die Dozenten gegeben werden kann.
Daher soll die Unterstützung der sozialen Prozesse eine der zentralen Erweiterungen beim Entwurf der neuen Lernanwendung sein.

Gesamteinschätzung Insgesamt scheint es, als wären die Lernprozesse durch die derzeitige Lernanwendung nur relativ schwach unterstützt. Ob die Anwender diese Einschätzung teilen, wird in einer Nutzerstudie (siehe Kapitel 7) überprüft. Unter der Annahme, dass eine bessere Unterstützung der Lernprozesse auch zu einem besseren Lernerfolg für die Nutzer der Anwendung führt, scheint durch eine gezielte Adressierung dieser Aspekte bei dem Neuentwurf der Lernanwendung ein großes Potential für die Weiterentwicklung des Angebots der UnterrichtsMitschau zu liegen.

4.3.2 Analyse und Bewertung der Leitlinien für problemorientiertes Lernen

Die Vorlesungsaufzeichnung ist als primäre Informationsquelle in der Lernanwendung ähnlich wie ein lehrerzentrierter Frontalunterricht aufbereitet. Inwieweit auf dieser Grundlage die Leitlinien für das problemorientierte Lernen, die in Kapitel 2.2.3 vorgestellt werden, durch die aktuelle Lernanwendung erfüllt sind, wird in diesem Abschnitt analysiert. Erneut werden aus diesen Analysen gleichzeitig allgemeine Anforderungen an die zu entwickelnde Lernanwendung gestellt.

1. **Situiert und anhand authentischer Probleme lernen** Die Erfüllung der inhaltlichen Anforderung eines situierten und auf authentischen Problemen basierenden Lernens ist davon abhängig, wie authentisch die Fälle, welche ein Dozent während der aufgezeichneten Vorlesung verwendet, für den jeweiligen Lernenden sind. Anwendungsseitig wird diese Leitlinie derzeit mit keiner Komponente unterstützt.
Bei der Implementierung der neuen Lernanwendung sollte daher überprüft werden, ob dieser Aspekt besser unterstützt werden könnte.

2. **In multiplen Kontexten lernen:** Die Lernanwendung verfügt bisher über keine Möglichkeiten zur Umsetzung des Lernens in multiplen Kontexten. Dieser Aspekt kann deshalb momentan nur durch eine entsprechende inhaltliche Gestaltung der Vorlesungssitzung durch den Dozenten realisiert werden.
Eine Umsetzung dieser Leitlinie in der neuen Lernanwendung wäre deshalb wünschenswert.

3. **Unter multiplen Perspektiven lernen:** Multiple Perspektiven werden in der aktuellen Lernanwendung nicht gefördert. Auch hier ist derzeit nur eine inhaltliche Unterstützung durch das Vorlesungsmaterial möglich ist.
   Daher sollte auch das Lernen unter multiplen Perspektiven in der neuen Lernanwendung zu finden sein.

4. **In einem sozialen Kontext lernen:** Wie bereits bei dem Aspekt 'Lernen als sozialer Prozess' im vorhergehenden Abschnitt ist diese Leitlinie derzeit aufgrund eines mangelnden sozialen Kontakts mit anderen für den Lernkontext relevanten Personen nicht umgesetzt.
   Diese Leitlinie in die neue Lernanwendung zu integrieren stellt daher eine zentrale Aufgabe bei deren Entwicklung dar.

5. **Mit instruktionaler Unterstützung lernen:** Eine instruktionale Unterstützung des Lernenden durch die Anwendung findet derzeit nicht statt. Gegebenenfalls kann dies wiederum durch den Dozenten im Video geschehen.
   Aus diesem Grund wäre es auch bei dieser letzten Leitlinie wünschenswert, wenn die neue Lernanwendung eine gewisse instruktionale Unterstützung für ihre Nutzer anbieten würde.

Gesamteinschätzung Die Lernanwendung in der jetzigen Form scheint die Leitlinien für einen problemorientierten Unterricht kaum umzusetzen. Es werden nicht einmal die minimalen Anforderungen aus Kapitel 2.2.3 zur Realisierung der jeweiligen Leitlinien erfüllt. Dies ist kaum verwunderlich, da der Aufbau von Vorlesungen eher der technologischen Position zum Lernen und Lehren entspricht (siehe Abschnitt 2.2.1). Das Aufzeichnen und zur Verfügung stellen eines derartigen Lehrmaterials ändert an dieser Ausgangslage nichts. Deshalb muss insgesamt im Rahmen der Aufgabenstellung versucht werden, bei der Implementierung der neuen Lernanwendung Konzepte und Komponenten zu realisieren, die eine stärkere Berücksichtigung der Leitlinien für problemorientierten Unterricht ermöglichen.

4.3.3 Zusammenfassung

Betrachtet man die Erkenntnisse der Analysen aus den Abschnitten 4.3.1 und 4.3.2, so scheint sich das Bild abzuzeichnen, dass die Lernanwendung, so wie sie derzeit von der UnterrichtsMitschau eingesetzt wird, kaum die Ideen und Konzepte der gemäßigt konstruktivistischen Lerntheorie berücksichtigt. Es wäre daher aus der Perspektive der theoretischen Anforderungsanalyse erforderlich, wenn die in der Fokusgruppendiskussion in Zusammenarbeit mit den Nutzern entwickelten Konzepte eine Weiterentwicklung der Lernanwendung aus theoretischer Sicht ergeben würden, die auch in der Praxis eine Verbesserung des Lernens für die studentischen Nutzer darstellen.

5 Entwurf der neuen Lernanwendung

In diesem Kapitel wird ein konkretes Konzept entworfen, das bei der Implementierung der Anwendung umgesetzt wird. Dadurch, dass die Anwendung nicht für rein experimentelle Zwecke, sondern auch für den Praxiseinsatz entwickelt wird, müssen auch die Bedürfnisse der Nutzer - also der Studenten, die zukünftig mit der Anwendung lernen sollen - ausreichend berücksichtigt werden. Eine Akzeptanz der neu entwickelten Konzepte durch die Studenten ist für einen erfolgreichen Einsatz bei der UnterrichtsMitschau unerlässlich. Um eine gute Balance zwischen einem nutzerorientierten und einem theoriebasierten Entwicklungsansatz zu finden, werden in diesem Kapitel die Ideen der Nutzer erhoben, wie mit Vorlesungsmitschnitten respektive Podcasts gelernt werden könnte. Aus diesen Vorschlägen werden anschließend jene für die Realisierung ausgewählt, die mit den Bedingungen der Anforderungsanalyse konform sind.
Dabei ist zu beachten, dass die Befragung der Nutzer noch unter der Prämisse einer allgemeineren Themenstellung, nämlich der Erweiterung von Podcasts, durchgeführt wurde. Daher taucht diese Terminologie in diesem Unterkapitel anstatt der ansonsten verwendeten 'Vorlesungsaufzeichnungen' auf.

5.1 Methodik

Um bei der implementierten Anwendung auch die Bedürfnisse der Nutzer berücksichtigen zu können, werden diese mit Hilfe einer Fokusgruppendiskussion erhoben. Dabei werden mit einer kleinen Gruppe von potentiellen Nutzern durch eine moderierte Gruppendiskussion Hinweise für die Gestaltung eines Prototypen gesammelt.
Als Leitfaden für die Durchführung der Fokusgruppendiskussion wurden zum einen die in der Vorlesung 'Mensch-Maschine-Interaktion' des Lehrstuhls für Medieninformatik der LMU München [17] vorgestellte Vorgehensweise sowie der sehr praxisnahe Artikel 'Using Focus Groups in Program Development and Evaluation' von Rennekamp und Nall gewählt. [31]

Fokusgruppe Rennekamp und Nall [31] definieren eine Fokusgruppe folgendermaßen: 'Focus groups are a special type of group used to gather information from members of a clearly defined target audience' [31, S.1]

Fokusgruppen bestehen aus sechs bis zwölf Personen die sich mindestens in einem Aspekt ähnlich sind und die durch eine Diskussion über ein klar definiertes Thema geleitet werden, um Informationen über die Meinungen der Gruppenmitglieder zu erhalten. Da bei Fokusgruppendiskussionen Fragen nicht von Einzelpersonen, sondern von Gruppen beantwortet werden, entwickeln die Dialoge ein Eigenleben wie es ein klassisches Einzelinterview nicht erreichen kann. Dabei ist zu beachten, dass der Zweck von Fokusgruppendiskussionen nicht darin besteht, Entscheidungen zu fällen oder Aufgaben auszuführen, sondern dass durch sie Informationen gewonnen werden sollen, auf deren Basis Entscheidungen gefällt werden können. [31]

Kreativmethode 'Blätterwald' Während der Fokusgruppendiskussion wurde an einem Punkt die Methode 'Blätterwald' eingesetzt, welche auf der Methode 'Kartenabfrage im Standardeinsatz' aus [37, S. 76ff] basiert, um die Kreativität der Teilnehmer zu unterstützen. Diese hat folgenden Ablauf:

1. Die Gruppe begibt sich an einen Ort, an dem ausreichend Platz am Boden verfügbar ist, um dort viele Zettel mit Ideen ablegen zu können.
2. Alle Teilnehmer erhalten mehrere Notizblätter sowie einen Stift.
3. Der Moderator stellt die zu bearbeitende Frage.
4. Die Teilnehmer schreiben gleichzeitig ihre Ideen auf die Zettel und legen diese sofort auf den Boden. Die anderen Mitglieder der Gruppe können die Zettel lesen und sich davon für eigenen Ideen inspirieren lassen.
5. Wenn nach einiger Zeit die Frequenz von neu generierten Ideen sehr stark nachlässt, werden die Teilnehmer aufgefordert, ein paar Schritte durch den am Boden liegenden Blätterwald zu gehen um neue Ideen in das Blickfeld zu bekommen. Dieser Schritt wird eventuell wiederholt.
6. Der Moderator fordert die Teilnehmer auf, selbständig die Ideen nach Kategorien zu sortieren und an einer Pinnwand aufzuhängen. Dazu bestimmt er für diesen Arbeitsschritt einen Moderator unter den Teilnehmern.
7. Der Moderator lässt die Teilnehmer nach Überbegriffen für die gebildeten Kategorien suchen.
8. Abschließend werden die gebildeten Kategorien und die darin enthaltenen Ideen betrachtet. Dabei sollen diejenigen Ideen, die sich nicht sofort erschließen, noch genauer erklärt werden.

Auswahl der Fragen Ein wichtiger Schritt in der Vorbereitung der Diskussion ist die Vorbereitung der Fragen. Diese sollen so formuliert sein, dass sie die Teilnehmer zum Antworten anregen und ihnen die gewünschten Informationen 'entlocken'. Gute Fragen sind in natürlicher Sprache gestellt, kurz, offen und eindimensional (beinhalten also nicht mehrere Teilfragen). In einer Fokusgruppendiskussion werden fünf Fragetypen in einer bestimmten Reihenfolge gestellt: [31]

1. *Eröffnende Fragen:* Dienen zum Aufwärmen der Teilnehmer, das heißt sie sollen einfach zu beantworten und nicht kontrovers sein sowie das Gespräch starten.
2. *Einleitende Fragen:* Sollen die Gruppenmitglieder dazu bringen, über das vorliegende Thema nachzudenken und das Gespräch zu fokussieren.
3. *Überleitende Fragen:* Stellen die Überleitung zwischen den einleitenden und den Schlüsselfragen dar. Sie sind tiefergehender als die Einleitungsfragen.
4. *Schlüsselfragen:* Behandeln den Kern der Fragestellung. Auf sie wird die meiste Zeit der Diskussion verwendet.
5. *Endfragen:* Beenden die Diskussion.

Auswahl der Personen für die Fokusgruppe An die Zusammensetzung der Diskussionsgruppe werden verschiedene Anforderungen gestellt und folgendermaßen umgesetzt: [17]

Gute Balance zwischen ähnlichen und heterogenen Teilnehmern:
Dies wurde in der Gruppendiskussion dadurch versucht zu erreichen, indem zwar alle Teilnehmer gemäß der potentiellen Zielgruppe der Anwendung einen (hoch)schulischen Hintergrund haben, sich jedoch in unterschiedlichen Schul/Studien-Phasen befinden und unterschiedliche Fächer studieren oder anstreben. Des Weiteren wurde mit jeweils vier männlichen und weiblichen Teilnehmern auf ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis geachtet.

Gute Balance zwischen ähnlichen und heterogenen Meinungen
Die Teilnehmer sollten keine extremen Unterschiede in ihrer Meinung bezüglich des jeweiligen Projekts haben. Gleichzeitig sollen nicht alle Teilnehmer dieselben Ansichten teilen. Durch eine vorhergehende informelle Befragung wurde sichergestellt, dass alle Teilnehmer ein grundsätzliches Interesse an der Themenstellung dieser Diplomarbeit haben und dass diese sich die Nutzung von Podcasts im Rahmen ihres Studiums zumindest vorstellen können. Die unterschiedliche bisherige Nutzung sowie eine unterschiedliche 'Euphorie' bezüglich Podcasts sorgten für eine ausreichende Meinungsdiversifität.

Gut dimensionierte Gruppengröße
Die Gruppengröße sollte für eine angeregte Diskussion ausreichend groß dimensioniert und trotzdem noch klein genug sein, um alle Teilnehmer in den Meinungsaustausch einzubinden. Bei einer Gruppengröße von acht Personen konnte diese Balance hergestellt werden.

Vorbereitung und Durchführung der Fokusgruppendiskussion Zur Vorbereitung auf die Diskussion wurde ein persönliches Gespräch mit allen Teilnehmern geführt, in dem den jeweiligen Personen kurz die Grundzüge der Thematik sowie der Sinn und Zweck von Fokusgruppendiskussionen vorgestellt wurde. Des Weiteren wurden die Teilnehmer per Mail gebeten, einen Podcast aus der Vorlesung Mensch-Maschine-Interaktion von Professor Hußmann zum Thema 'Capabilities of Humans' aus dem Angebot der UnterrichtsMitschau [50] zur Vorbereitung anzuhören. Anschließend sollten sie sich Gedanken darüber zu machen, inwieweit der Podcast aus inhaltlicher und technischer Sicht ihren Vorstellungen von einer guten Vermittlung von Lehrinhalten mit Hilfe von Podcasts entspricht und wie, beziehungsweise ob, das Lernen mit Podcasts ihrer Ansicht nach verbessern kann / soll. Des Weiteren sollten auch Vorüberlegungen hinsichtlich der Frage angestellt werden, wie die Teilnehmer sich ein kooperatives Arbeiten mit diesem Podcast zusammen mit anderen Personen vorstellen könnten. Während der vom Autor moderierten Sitzung wurden die einzelnen Gesprächsbeiträge mit Hilfe einer Videokamera aufgezeichnet. Die Tonspur der Videoaufzeichnung befindet sich nach Fragen aufgliedert auf der DVD, welche am Ende dieser Diplomarbeit zu finden ist. Aus Gründen der Anonymität sind die Teilnehmerstimmen verfremdet und die Vorstellungsrunde entfernt. Wie bereits Eingangs erwähnt, fand die Fokusgruppendiskussion zu einem Zeitpunkt statt, an dem der Themenfokus noch auf allgemeinen Podcasts anstatt auf Vorlesungsaufzeichnungen lag, weshalb auch die nachfolgenden Fragen auf Podcasts abzielen.

1. *Vorstellungsrunde:*
   Da sich die Teilnehmer teilweise nicht kannten, sollte jeder sich kurz mit Alter sowie mit Studien- und beruflichen Hintergrund vorstellen. Diese eröffnende Frage diente auch dazu, jeden Teilnehmer zu einem ersten Gesprächsbeitrag zu verhelfen und war somit eine 'Aufwärmfrage'.
2. *Wo seid ihr Podcasts schon begegnet?*
   Diese Frage sollte als einleitende Frage das Vorwissen zu Podcasts aktivieren. Zusätzlich sollten Informationen über Vorkenntnisse und Vorerfahrungen der Teilnehmer gesammelt

werden, um deren Beiträge während der Diskussion besser einordnen zu können. Einen Überblick über das Vorwissen - das sehr unterschiedlich ausgeprägt war - ist im Anhang (siehe Kapitel 9.1) zu finden.

3. *Was versteht Ihr unter E-Learning?*
   Diese erneut einleitende Frage sollte das Vorwissen zum Thema E-Learning aktivieren. Dazu diskutierten die Teilnehmer über ihr Verständnis von E-Learning.

4. *Jeder hat seine eigenen Lerntechniken - könnt ihr kurz beschreiben, wie ihr lernt und euch neues Wissen aneignet?*
   Diese überleitende Frage führt schon sehr nah an die nachfolgenden Schlüsselfragen heran und sollte bereits erste Informationen über das allgemeine Lernverhalten der Nutzergruppe liefern. Die einzelnen Aussagen der Diskussionsteilnehmer sind im Anhang (siehe Kapitel 9.1) zusammengefasst dargestellt und in Abschnitt 5.2 ausgewertet. Die verschiedenen Lerntechniken wurden auf einem FlipChart-Papier festgehalten.

5. *Wenn ihr mit Podcasts lernen müsstet, welche Hilfsmittel sollte ein Programm besitzen, dass euch dabei unterstützen soll?*
   Diese Schlüsselfrage sollte bei den anwesenden Personen Ideen und Konzepte für das individuelle Lernen mit Podcasts beziehungsweise Vorlesungsaufzeichnungen generieren. Um bei dieser Frage möglichst viele Ideen zu erhalten, wurde, um zu vermeiden dass sich die Gruppe an den ersten Punkten 'festdiskutiert', der Standardablauf der Fokusgruppendiskussion modifiziert. Dabei wurde die Kreativmethode 'Blätterwald' verwendet, welche am Anfang dieses Unterkapitels bereits vorgestellt wurde. Eine Transkription der Ideen befindet sich im Anhang (siehe Kapitel 9.1) und die Ergebnisse werden in Abschnitt 5.2 ausgewertet

6. *In welcher Form habt ihr schon Erfahrungen mit Gruppenarbeit gemacht?*
   Diese Frage ist wieder eine einleitende beziehungsweise eine überleitende Frage, die ausschließlich zum Ziel hatte, dass die Teilnehmer ihr Vorwissen zum Thema Gruppenarbeiten aktivieren. Bei der Fragestellung wurde bewusst auf die Formulierung 'kooperatives Arbeiten' verzichtet um den Themeneinstieg für die Teilnehmer zu vereinfachen.

7. *Wie könntet ihr euch vorstellen, dass Podcasts zum Lernen in Gruppen genutzt werden?*
   Diese Frage ist die zentralste Frage der Fokusgruppendiskussion. Aus den Erkenntnissen der durch diese Frage ausgelösten Diskussion soll das Grundkonzept für die Lernanwendung entwickelt werden. Aus diesem Grund wurde die Diskussion sinngemäß und sehr eng an den tatsächlichen Formulierungen transkribiert (siehe Anhang, Kapitel 9.1). Zu Beginn der Diskussionsrunde wurde den Teilnehmern etwas Zeit gegeben, damit sie sich zuerst individuell auf Basis der Vorerfahrungen und des bisherigen Diskussionsverlaufs ein Konzept auf den bereitgestellten Zettel notieren konnten. Somit sollte ähnlich wie in Frage 5 verhindert werden, dass sich die Diskussionsgruppe an der ersten Idee 'festdiskutiert' und das kreative Potential der Gruppe nicht voll ausgeschöpft wird.

8. *Skripts in Podcasts:*
   In diesem letzten Teil der Fokusgruppendiskussion wechselte der Moderator in eine aktivere Rolle um von den Teilnehmern eine kurze Einschätzung zur skriptunterstützten Nutzung von Podcasts zu erhalten. Dabei wurde mit Hilfe einer FlipChart kurz das Konzept des MURDER-Skripts vorgestellt (siehe Kapitel 2.3.3) und anschließend die Frage zur Diskussion gestellt, ob die Anwesenden sich vorstellen könnten, dass dieses Konzept auch mit Podcasts durchführbar wäre. Die Einschätzungen der Nutzer zu dieser Frage ist für die Entwicklung eines skriptgestützten kooperativen Modus in der Lernanwendung interessant, wie er im Ausblick (siehe Kapitel 8.1.3) vorgeschlagen wird.

5.2 Ergebnisse der Fokusgruppendiskussion

Nachfolgend werden die inhaltlichen Beiträge der Diskussionsteilnehmer zu den verschiedenen Fragen zusammengefasst. Die detaillierten Ausführungen finden sich jeweils im Anhang (siehe Kapitel 9.1). Die Auswertung beschränkt sich dabei auf die für den Entwurf einer Lernanwendung auf Basis von Vorlesungsaufzeichnungen beziehungsweise Podcasts relevanten Fragen 4, 5, 7 und 8.

Die Teilnehmer der Diskussion sollen anonym bleiben. Trotzdem ist es zur Auswertung sinnvoll, die Gesprächsbeiträge den einzelnen Gruppenmitgliedern direkt zuordnen zu können. Aus diesem Grund wurden die Teilnehmer nach dem Anfangsbuchstaben ihres Vornamens sowie nach dem Geschlecht (m/f) kodiert. Ein fiktiver Teilnehmer Paul würde somit die Kodierung 'Pm' erhalten.

Frage 4: Lerntechniken Versucht man die Aussagen (siehe Anhang, Kapitel 9.1)) zu den Lerntechniken in Kategorien einzuteilen, so fällt auf, dass verschiedene Aspekte in den Aussagen wiederholt erwähnt werden. Diese werden nachfolgend in Kategorien eingeteilt und kurz inhaltlich beschrieben. In den Klammern ist zusätzlich die jeweilige Nummer(n) des betreffenden Gesprächsbeitrags vermerkt, um die entsprechende Aussage im Anhang auffinden und korrekt zuordnen zu können.

1. **Aktive Beteiligung am Lernprozess (z.B. 'ausprobieren'):** Dieses Merkmal findet sich in den Aussagen von allen Teilnehmern: Sm (#1), Aw (#3), Cm (#4), Jm (#5), Vw (#6) Lw (#8), Mm (#12), Bw (#13).
2. **Konkrete Lerntechniken:** Folgende konkrete Lerntechniken wurden genannt:

   Gedächtnis-Technik: Vw (#9), Cm (#10) und Bw (#11) verwenden spezielle Techniken, um sich Inhalte einprägen zu können. Dabei werden Informationen mit einem 'Gedächtnis-Anker' aus einem anderen Kontext verknüpft.

   Aktives Lesen: Die Teilnehmerin Bw (#13) nutzt Techniken, um aktiv mit einem Text arbeiten zu können.

3. **Lernen im sozialen Kontext:** Das Lernen mit anderen Lernenden wurde von Aw (#3), Cm (#4,7), Jm (#5) und Vw (#6) als positiv erwähnt.
4. **Visualisierungen:** Einige Diskussionsteilnehmer benötigen visuellen Input zum Lernen. Explizit formuliert wurde das von Lw (#2) und Aw (#3).
5. **Strukturierungen:** Verwandt mit den Visualisierungen sind Strukturierungen, da sie oftmals eine visuell aufbereitete Form der Informationen darstellen. Diesen Aspekt haben Aw (#3, 14), Jm (#5), Vw (#6) und Mn (#12) erwähnt. Dieser Punkt erfordert - wenn der Lernende die Strukturierung selbst erstellt, beispielsweise durch das Erstellen eines Excerpts - eine aktive Beteiligung des Lernenden.
6. **Verbalisieren:** Die Technik, die Lerninhalte für sich selbst oder für andere zu verbalisieren, in dem das zu Lernende beispielsweise mit anderen Personen besprochen wird, wurde von Aw (#3), Cm (#4), Jm (#5) und Vw (#6) erwähnt. Da das Schreiben von Zusammenfassungen auch als Verbalisieren aufgefasst werden könnte, ergeben sich Überschneidungen mit dem Punkt 'Strukturierungen'.

Frage 5: Features des Podcast-Lernprogramms Die Einteilung in Kategorien durch die Diskussionsteilnehmer wird nachfolgend noch genauer unterteilt und teilweise für eine übersichtlichere Auswertung den Kategorien von Frage 4 zugeordnet. Die Verweise mit Hilfe der kleinen Buchstaben in den Klammern beziehen sich auf die einzelnen Aussagen zur jeweiligen Kategorie, wie sie im Anhang (siehe Kapitel 9.1) aufgelistet sind.

1. Vernetzung: Die elf Ideen, welche die Diskussionsteilnehmer zu diesem Punkt gesammelt haben, überschneiden sich teilweise mit den Ideen zu 'Strukturierung' und lassen sich in folgende Unterkategorien aufteilen:

Inhaltlich: Die Punkte (i, j, k) fordern eine inhaltliche Aufbereitung der Podcasts. Die Definitionen in (b) könnten auch von Nutzern angelegt werden.

Links: Verweise auf weiterführende Quellen oder zusätzliches Material sind Kern der Punkte (a, c, d, e, f, g, h).

2. Interaktion: Mit 18 Ideen in diesem Bereich ist die Interaktion quantitativ gesehen mit Abstand der wichtigste Aspekt für die Teilnehmer.

Aktive Beteiligung: Alle 18 Unterpunkte in dieser Kategorie fordern eine aktive Beteiligung des Lernenden.

Aufgaben: Der Lernerfolg soll durch Arbeitsaufträge (f) oder Fragen (h, j, k) gesichert werden.

Lerntechniken: In (n) werden Anregungen zu konkreten Lerntechniken gewünscht.

Lernplattform: Im Punkt (m) wird eine Lehr-Lernplattform gefordert.

Sozialer Kontext: In diese Kategorie fallen die Punkte (a, b, c, e, p). Sie enthalten den Kontakt mit anderen Lernenden oder dem Dozenten.

Strukturierung: Das bereits in Frage 4 beschriebene Zusammenfassen von Inhalten taucht in (d) wieder auf. In den Punkten (g, q) soll der Lernende aktiv werden, in dem er Anmerkungen oder Verbesserungen in das gegebene Material einfügt.

Vernetzung: Die Ideen in (l, o) verzweigen oder erweitern das vorhandene Lehrmaterial durch Verweise in andere (Podcast)-Kapitel oder durch zusätzliche Informationen, da Teilkapitel zur Wiederholung angesprungen werden sollen.

3. Visualisierung: Sämtliche Punkte der sechs Punkte zu Visualisierungen beziehen sich auf ein zusätzliches Informationsangebot in Form von statischen (b) oder bewegten Bildern (c, f) beziehungsweise auf ein Vorlesungsskript oder den Inhalt der in der Vorlesung genutzten Präsentationsfolien (a, d, e).

4. Sprecheranforderungen: Die Forderungen in (a, c, e, f, g, h) betreffen den Sprecher des Podcasts und damit einen Aspekt, auf den die Anwendung keinen Einfluss hat. Daher werden sie in der weiteren Analyse nicht weiter behandelt.

Strukturierung: Die Pausen in (b) und (d) sind ein Element, das für den Ablauf des Podcasts eine Rolle spielen könnten, da eine hohe Aufmerksamkeit oft nur für eine gewisse Zeit aufrechterhalten kann.

5. Strukturierung: Diese Kategorie beinhaltet hauptsächlich Aspekte, wie die Podcasts in der Anwendung strukturiert sein sollten.

Gliederung: Auf eine Untergliederung der gesamten Vorlesungsreihe bzw. der einzelnen inhaltlichen Teile eines Podcasts zielen die Punkte (a, c, e, g, i) ab. Auf einer oberen Ebene könnten dann auch nähere Informationen wie in (b) zu dem Inhalt des jeweiligen Podcasts zur Verfügung gestellt werden.

Vernetzung: Der Punkt (j) sieht den Podcast als Ausgangsbasis für die Lerninhalte. Dies fällt unter die Überlegungen aus dem Punkt 'Vernetzung/Links', da dies ebenfalls mit Links aus dem Podcastprogram heraus geschehen könnte. Einen anderen Aspekt bringt (k) ins Spiel: Hier sollte es möglich sein, einen Link von einer externen Seite direkt zu einem Punkt in dem Podcast zu legen.

Interaktion: Das Markieren von Stellen (f) ist eher in die Kategorie 'Interaktionen' einzuordnen.

Visualisierung: Die Forderung nach zusätzlichen Text (h) bezieht sich wahrscheinlich auf das Anbieten von visueller Unterstützung des gehörten und wurde somit in 3: Visualisierung schon behandelt.

6. Eingebundenheit: Diese Kategorie beinhaltet eine Sammlung verschiedener Aspekte:

Strukturierung: Die Metadaten (a) können die Abstracts aus Strukturierung/Gliederung ergänzen.

Interaktion: Das Feedback bzw. die Mitarbeit am Lehrinhalt (b) sowie die Bewertung von inhaltlicher oder technischer Qualität (c) fällt auch unter Interaktion/Strukturierung bzw. Interaktion/sozialer Kontext.

Technisches: Die Punkte Verfügbarkeit (d) und OpenSource (e) betreffen die technische beziehungsweise lizenzrechtliche Umsetzung und sind für diese Auswertung nicht relevant.

Frage 7: Konzepte für kooperatives Lernen mit Podcasts Auf Basis der Diskussion zu dieser Frage wurde versucht, die verschiedenen aufgeworfenen Ideen in vier grundsätzliche Konzepte zusammenzufassen, jeweils zuerst mit Nennung der Grundidee eines Diskussionsteilnehmers und anschließenden inhaltlichen Ergänzungen durch die anderen Fokusgruppenmitglieder. Der Schwerpunkt der Gruppendiskussion lag dabei, wie auch aus dem Detaillierungsgrad der Vorschläge ersichtlich, auf Konzept drei. Die Reihenfolge entspricht der Nennung der jeweiligen Grundidee. Dabei wird zur genaueren Zuordnung der Zusammenfassungen zu den Aussagen (siehe Anhang, Kapitel 9.1) wieder mit den Transkriptionskürzeln und den Nummern der Aussagen der Diskussion gearbeitet.

Konzept 1 (Aw, #1): Die Gruppenarbeit findet in einem Text-Chatroom statt, der parallel zum Podcast allen Nutzern gleichzeitig zur Verfügung steht.

Konzept 2 (Aw, #1): In Präsenzveranstaltungen oder Videokonferenzen werden die Podcasts mit Tutoren und anderen Studenten besprochen.

- Ein Mitschnitt der Videokonferenz könnte ebenfalls wieder Interessierten als Podcast zur Verfügung gestellt werden (Cm, #2)
- Die Fragen an den Tutor werden bei der Videokonferenz von den Teilnehmern anonym per Text-Chat erstellt und von einer weiteren Person verbalisiert, um die Anonymität der Teilnehmer zu gewährleisten (Cm, #6)
- Es sollte eine einfache Möglichkeit geben, dem Dozenten zu signalisieren, dass man dem Inhalt nicht mehr folgen kann, beispielsweise durch einen Button (Bw, #7)

Konzept 3 (Mm, #9): Es sollte eine integrierte Lernplattform mit einer Navigation durch die Podcasts, einer Speicherung des letzten Standes, der Unterstützung einer dynamischen Teambildung, einer Synchronisierung des gemeinsamen Podcastkonsums sowie einer Notizbuchfunktion entwickelt werden.
(Bw, #16) schlägt vor, dass die Anwendung einen synchronen und asynchronen Bearbeitungsmodus besitzen sollte. Basierend auf dieser Klassifizierung wurde versucht, die weiteren Ideen durch die Diskussionsteilnehmer den beiden Bearbeitungsmodi zuzuordnen.

(eher) synchroner Bearbeitungsmodus:

- Die Gruppenmitglieder sollten zeitgleich miteinander reden können. Jeder Nutzer sollte die Gespräche der andern Gruppenmitglieder ausblenden und den Podcast synchron bei allen Teammitgliedern anhalten können, um Nachfragen an die diese stellen zu können. Es sollten Zwangspausen, eventuell mit Arbeitsaufträgen, eingebaut werden (Bw, #16)
- Es sollten Startzeiten von gemeinsamen Sitzungen mit einer voraussichtlichen Teilnehmerzahl angezeigt werden (Bw, #58). Dies könnte durch eine Warteschlange realisiert werden (Mm, #59).

(eher) asynchroner Bearbeitungsmodus:

- Es sollten Fragen zum Text hinzugefügt werden können, auf welche andere Nutzer antworten können; Zusätzlich sollten Zusammenfassungen von Abschnitten oder bessere Erklärungen anderen Lernern zur Verfügung gestellt werden können. (Bw, #16)
- Es könnte eine Funktionalität zum Zusammenschneiden von wichtigen Vorlesungsteilen integriert werden (Bw, #18; Cm, #19)
- Nutzer könnten auch bearbeitete Podcasts zum Download in die Anwendung einstellen (Mm, #11)
- Ein Forum, Wiki und Downloadbereich sollten zur Verfügung gestellt werden (Mm, #11)
- Es sollte möglich sein, dass der Nutzer passiv den Podcast verfolgt (Aw, #52; Bw, #53)

synchroner und asynchroner Bearbeitungsmodus

- Man sollte Verbesserungsvorschläge an den Dozenten abschicken können (Mm, #17)
- Teams / einzelne Nutzer sollten den Podcasts gemeinsam / alleine bearbeiten können und es sollte ihnen möglich sein, an allen Punkten Inhalte und Querverweise hinzufügen. Spätere Nutzer könnten dann entscheiden, ob und von welchem Team beziehungsweise Einzelnutzern sie die Hinzufügungen während dem Podcast angezeigt haben möchten. Diese könnten zusätzlich bewertet werden (Cm, #15, #48); Kommentare sollten hinzugefügt werden und mit Relevanz bewertet werden können (Cm, #22; Bw, #23, #25)
- Die Kompetenz eines Nutzers sollte erkennbar sein (Bw, #18); Die Nutzer sollen sich wie in Rollenspielen 'hochleveln' können (Sm, #44)
- Ein Notizbuch sollte zusätzlich zu einer Notiz auch den Zeitpunkt der Eintragung vermerken (Bw, #10). Diese Notizen sollten auch anderen Lernern zur Verfügung gestellt werden können (Cm #12)
- Einbau von Zwischenfragen und Übungen, auch durch den Nutzer (Bw, #45, #52)

Konzept 4 (Jm, #27, #30): Die Anwendung sollte als Gruppenleiter fungieren. Der Podcast liefert dann den inhaltlichen Input, der von Aufgaben und Arbeitsanweisungen unterbrochen wird, welche dann von Arbeitsgruppen erledigt werden müssen

Frage 8: Skripts in Podcasts Zusammenfassend ist die Gruppe zu folgenden Ergebnissen gekommen (detailliert nachlesbar in Anhang, Kapitel 9.1), die aufgrund der nur konzeptuellen Umsetzung eines Skripts in der Lernanwendung erst in Kapitel 8.1.3 besprochen werden.

Das Skript oder dessen Wirksamkeit wird zwar nicht in Frage gestellt (Bw, #16) allerdings gibt es Zweifel, ob ein sehr stark strukturierter Ablauf des Lernens nicht demotivierend auf die Lernenden wirkt (Bw, #4). Daher plädieren Sm (#8), Mm (#11) und Jm (#14) für einen freieren Ablauf des kooperativen Lernens. Als Kompromiss könnten sich Bw (#10), Mm (#11) und Cm (#12) Zwangspausen im Lernablauf vorstellen, allerdings sollte den Lerngruppen auch die Möglichkeit gegeben werden, frei zu entscheiden, ob sie dies wollen. Mm (#1) sieht durch die synchrone Ablaufsteuerung in Konzept drei aus der vorhergehenden Frage schon wesentliche Punkte des Skripts verwirklicht. Cm (#2) erachtet die sinnvolle Unterteilung des Lernmaterials als wichtig und könnte sich das Skript auch in einer asynchronen Variante vorstellen (#5). Zudem sieht er es als wichtiger an, dem Ziel des Skripts - also Textverständnis - zu entsprechen, als dem strikten Ablauf zu folgen (Cm #5, #15, #17).

5.3 Entwurf des Anwendungskonzepts

Aus den während der Frage 7 entstandenen Konzepten wird in diesem Unterkapitel zuerst ein Basiskonzept ausgewählt. Anschließend werden aus den Vorschlägen, die aus den gesamten Ergebnissen der Fokusgruppendiskussion stammen und die den Kriterien der Anforderungsanalyse entsprechen, einige zentrale Grundsätze formuliert, die im Prototyp umgesetzt werden sollen.

5.3.1 Auswahl eines Nutzerkonzepts

Die in in Abschnitt 5.2 in den Ergebnissen zu Frage 7 diskutierten Konzepte werden nun auf ihre Praktikabilität, Passung und Nützlichkeit überprüft.

Einschätzung zu Konzept 1: Sehr einfaches Konzept, dass in der Fokusgruppe nicht weiter diskutiert und deswegen auch nicht detaillierter ausgearbeitet wurde. Aufgrund der mangelnden Ausarbeitungstiefe scheidet des Konzept daher aus der Auswahl aus.

Einschätzung zu Konzept 2: Das Konzept beschäftigt sich eher mit der Frage, wie Vorlesungsmitschnitte oder Podcasts im regulären Vorlesungsbetrieb verwendet werden können. Da dies nicht dem Nutzungskontext der UnterrichtsMitschau entspricht, scheidet dieses Konzept ebenfalls aus.

Einschätzung zu Konzept 3: Da keine Lernplattform geschaffen werden soll, entfallen die Vorschläge bezüglich Forum, Wiki oder Uploads. Mit dem Fehlen einer Lernplattform steht auch kein Nutzermanagement zur Verfügung. Dies verhindert eine eindeutige Identifizierung von einzelnen Teams und Nutzern, was die Umsetzung der diesbezüglichen Ideen ebenfalls ausschließt. Die Untergliederung des Konzepts in zwei Teilkonzepte scheint geeignet, um einerseits den derzeitigen Nutzungskontext der Lernanwendung der UnterrichtsMitschau in erweiterter Form durch den asynchronen Modus weiterhin zur Verfügung zu stellen. Andererseits kann durch den synchronen Modus eine gänzlich neue Vorgehensweise zum Arbeiten mit Vorlesungsmitschnitten entwickelt werden.

Das Konzept integriert viele Ideen, die bereits in der Fokusgruppendiskussion zu den Fragen 4 und 5 (siehe Abschnitt 5.2) vorgeschlagen wurden. Daher wird die die Implementierung des Prototypen auf der Grundlage dieses Konzeptes stattfinden.

Einschätzung zu Konzept 4: Dieses Konzept wäre es aus der Perspektive des problemorientierten Unterrichts ein interessantester Ansatz, der unter anderem das gemeinsame Arbeiten an authentischen Problemen ermöglicht. Hierfür müssten die Vorlesungsaufzeichnungen aber speziell aufbereitet werden, was nicht durch die Anforderungen der UnterrichtsMitschau gedeckt ist, weshalb dieses Konzept in dieser Arbeit ebenfalls nicht weiterverfolgt wird.

5.3.2 Zusammenfassendes Konzept

Aus der Fülle von Vorschlägen und Konzepten werden nun diejenigen Hauptkonzepte ausgewählt und nachfolgend kurz skizziert, die sowohl im Rahmen der Anforderungen der UnterrichtsMitschau umgesetzt werden können (siehe Kapitel 4.2) als auch den formulierten theoretischen Anforderungen zur besseren Unterstützung des konstruktivistischen Lernens dienen.

Notizen: Den Nutzern soll die Möglichkeit geboten werden, parallel zum ablaufenden Podcast Notizen, welche sich einem bestimmten Aspekt der Vorlesungssitzung zuordnen lassen, zu erstellen. Diese Notizen sollen in die Folien eingebunden und allen anderen Teilnehmern zur Verfügung gestellt werden können. Bereits von anderen Lernern hinterlegte Notizen sollen sich während des Lernens einblenden und bewerten lassen. Des Weiteren sollen Komponenten, die eine sinnvolle Einbindung von Notizen in die Lernprozesse ermöglichen implementiert werden. Dies betrifft sowohl die Erstellung und Anzeige als auch das Suchen von Notizen.

Asynchrones kooperatives Lernen Es muss möglich sein, auch weiterhin individuell mit den Vorlesungsinhalten zu arbeiten. Dafür sollen die bisherigen Funktionalitäten der UnterrichtsMitschau, also eine Komponente, die die aufgezeichnete Vorlesungssitzung abspielt, sowie einer weiteren Komponente, die passend dazu den vom Dozenten verwendeten Foliensatz synchronisiert, samt den entsprechenden Navigationsmöglichkeiten durch zur Verfügung gestellt werden. Der kooperative Aspekt entsteht durch die bereits beschriebene Möglichkeit, Notizen mit anderen Lernern in Form einer asynchronen Kommunikation auszutauschen.

Synchrones kooperatives Lernen Die Anwendung muss eine Möglichkeit bereitstellen, damit sich die einzelnen Lerner zu Gruppen zusammenfinden können. Des Weiteren müssen die Rahmenbedingungen für das synchrone Arbeiten gegeben sein, wie beispielsweise, dass bei allen Gruppenmitgliedern zu jeder Zeit der selbe Teil der Vorlesungssitzung bearbeitet wird. Die Gruppe kann den Abschnitt des Podcasts bestimmen, mit dem sie beginnen möchten. Zusätzlich sollen bereits von anderen Gruppen oder Einzelnutzern erstellte Notizen zu der jeweiligen Lektion als Grundlage für ein gemeinsames Lernen ausgewählt werden. Die Nutzer sollen sich während der Podcastnutzung miteinander mit Hilfe einer Audio-Chatfunktionalität unterhalten können.

6 Beschreibung des Prototypen

Dieses Kapitel informiert über den Aufbau des Prototypen. Zuerst werden mit Annotationen und kooperativen Arbeitsmodi die zentralsten neuen Konzepte der Anwendung detailliert vorgestellt. Anschließend wird der implementierte Prototyp samt seiner Komponenten erklärt. Abschließend wird diskutiert, inwieweit die Prämissen der Anforderungsanalyse (siehe Kapitel 4) umgesetzt werden konnten.

6.1 Annotationen und Notizen

Bei den Annotationen handelt es sich um eine Art digitale Notizen (in dieser Arbeit wird der Begriff 'Notiz' deshalb auch synonym mit 'Annotation' verwendet), welche die Nutzer zum Lernmaterial hinzufügen und für andere Lerner öffentlich verfügbar machen können. Direkt auf den Vorlesungsfolien können Notizen wie Anmerkungen, Fragen, Ergänzungen, Erklärungen oder Richtigstellungen angelegt werden. Dies entspricht der Arbeitsweise vieler Studenten, die sich auch während der Vorlesung eigene Notizen auf ihren ausgedruckten Skripten machen. Somit können die Vorlesungsfolien beispielsweise um Informationen, die der Dozent nur mündlich gibt, von den Studenten ergänzt werden. Diese Notizen können veröffentlicht werden und stehen somit auch bei späteren Lernsitzungen wieder zur Verfügung. Diejenigen Notizen, die von vorhergehenden Lernern veröffentlicht wurden, werden zu Beginn der Lernsitzung in die Anwendung geladen und können im in der Anwendung vielfältig für den Lernprozess genutzt werden.

Inhalt Der Nutzer kann eine Annotationen durch einen Klick in die Folienkomponente (siehe Abschnitt 6.3.3) mit Hilfe eines Notizerstellungsfensters (siehe Abbildung 6.1) erstellen und diese mit einem Inhalt füllen und einem Titel versehen. Gleichzeitig werden bei diesem Vorgang auch automatisch Metadaten der Annotation hinzugefügt: Am wichtigsten dürften dabei Informationen über den Ort und die Zeit sein, zu denen die Notiz erstellt wurde. Das bedeutet, dass die Annotation genau mit dem Ort auf der Folie des Vortrags verknüpft wird, an dem der Nutzer die Notiz angelegt hat. Ähnlich verhält es sich mit der zeitlichen Referenzierung: Die Notiz ist zeitlich mit dem zu diesem Zeitpunkt aktuellen Stand des Videoabspielkopfes verbunden. Das bedeutet konkret, dass ein Lerner eine Notiz an einem bestimmten Punkt der aktuell gezeigten Vorlesungsfolie anlegen kann. Wird das Video erneut angesehen, so erscheint die Notiz wieder exakt zum selben Zeitpunkt und auch am selben Ort auf der Folie. Momentan ist es noch nicht möglich, den Inhalt der Notizen zu bearbeiten oder Notizen gar ganz zu löschen. Dies soll aber in zukünftigen Versionen realisiert werden.

Abbildung 6.1: Das Notizerstellungsfenster

Visualisierung Die Annotationen treten an mehreren Stellen der Anwendung in Erscheinung: Zum einen werden sie durch einen *Notizenanker* (Siehe Abbildung 6.5) auf der Vorlesungsfolie repräsentiert, der exakt ab dem Zeitpunkt für zehn Sekunden an dem Ort auf der Folie erscheint, an und zu dem der Ersteller der Notiz diese auch angelegt hat.
Zum anderen werden sie - ja nachdem ob sie zu den 'ausgewählten Notizen' zählen (siehe hierzu den folgenden Abschnitt), auf der *Notizenpinnwand* (siehe Abschnitt 6.3.3 beziehungsweise Abbildung 6.2) angezeigt. Dort sind detaillierte Informationen über den Inhalt der Notiz verfügbar (Ersteller, Titel, Inhalt, Sichtbarkeit, Bewertung und Zeitpunkt der Notizerstellung). Die Kategorie der Annotation ist durch die jeweilige Farbe, in der die Notiz erscheint, ersichtlich. Beispielsweise ist eine Notiz, die eine Frage repräsentiert, gemäß der Farbe der Kategorie 'Frage' grün dargestellt. Des Weiteren kann der Nutzer bei der Notiz Aktionen ausführen, indem er diese bewertet, durch einen Klick auf den Button mit dem Erstellungszeitpunkt zu dem entsprechenden Punkt innerhalb des Vorlesungsvideos springt oder diese zu den ausgewählten Notizen hinzufügt. Die Notiz auf der Notizenpinnwand verfügt über einen Verbindungslinie zu dem Ort, an dem der Nutzer diese erstellt hat. Diese Linie wird eingeblendet, sobald der Nutzer die Maus über die Notiz oder den zugehörigen Notizenanker fährt um die Verortung der Annotation auf der Folie, sowie den Zusammenhang zwischen Notiz und entsprechendem Notizenanker zu visualisieren. Die Trennung zwischen den Informationen in der Notiz und dem Anker als Repräsentation für Ort und Zeit war notwendig, da sich während der Entwicklung gezeigt hat, dass eine direkte Anzeige der Notizen in der Folie mit steigender Anzahl an Notizen zu einer deutlichen Abnahme der Übersichtlichkeit führt.
Die Annotationen werden samt allen relevanten Informationen und Funktionalitäten wie auf der Notizenpinnwand auch in Listenform im *Notizenbrowser* (siehe Abschnitt 6.3.3) angezeigt.

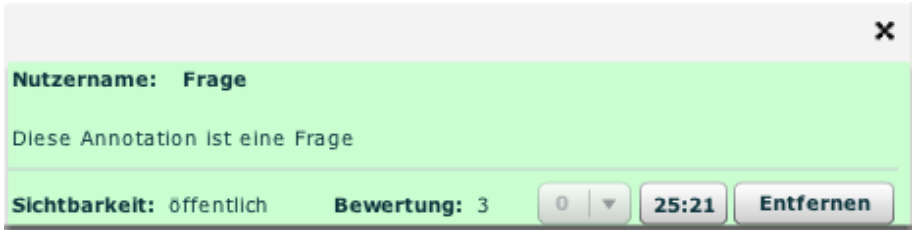


Abbildung 6.2: Eine Frage-Annotation auf der Notizenpinnwand

Ausgewählte Notizen Um dem Lerner die Möglichkeit zu geben, aus den möglicherweise sehr vielen Annotationen, die in einer Vorlesung schon von anderen Lernern angelegt wurden, die persönlich relevanten Notizen herauszustellen, wurde das Konzept der 'ausgewählten Notizen' eingeführt. Das bedeutet, dass der Nutzer bei den verschiedenen visuellen Repräsentationen der Notizen entscheiden kann, ob eine bestimmte Annotation für seinen Lernprozess so wichtig oder aus anderen Gründen so interessant ist, dass er auch später wieder darauf zugreifen möchte. Zukünftig soll es möglich sein, die ausgewählten Notizen direkt mit den Vorlesungsfolien als individualisiertes Skript auszudrucken.

Notizen können mit den verschiedenen Komponenten an in folgender Weise ausgewählt werden:

- *Notizenanker in der Folienkomponente:*
  Sobald ein Notizenanker erscheint, kann der Nutzer, wenn er den Mauszeiger über den Anker bewegt, den Inhalt der Notiz auf der Notizenpinnwand sichtbar machen. Diese Anzeige verschwindet aber wieder, sobald der Mauszeiger den Notizenanker wieder verlässt. Durch einen Klick auf den Notizenanker kann der Lernende diese zu den ausgewählten Notizen hinzufügen, falls er nach einem Blick auf diese Art 'Vorschau' zur Ansicht gekommen ist, dass er auf diese Annotation gerne später wieder zugreifen möchte. Dabei wandelt sich das Symbol auf dem Anker von einem '+', für 'zu den ausgewählten Notizen hinzufügen', in ein 'A', für ausgewählte Notizen, um. Die Annotation bleibt nun auch sichtbar, sobald der Mauszeiger den Notizenanker wieder verlässt. Durch einen erneuten Klick auf die Schaltfläche, die nun mit einem 'A' gekennzeichnet ist, kann die Annotation wieder aus den ausgewählten Notizen entfernt werden und die Ankerschaltfläche ist wieder in der Ausgangsstellung ('+').
- *Notizenpinnwand:*
  Im Regelfall sind die auf der Notizenpinnwand sichtbaren Notizen bereits ausgewählt. Nur falls eine noch nicht ausgewählte Notiz beispielsweise über den Notizenbrowser aufgerufen wird, erscheint diese auch im nicht ausgewählten Zustand vorübergehend auf der Notizenpinnwand. In diesem Fall kann sie mit der Schaltfläche 'Hinzufügen' in die ausgewählten Notizen mit aufgenommen werden. Ausgewählte Notizen können mit derselben Schaltfläche, die in diesem Fall mit 'Entfernen' beschriftet ist, wieder aus der Menge der ausgewählten Notizen entfernt werden.
- *Notizenbrowser:*
  Auch hier ist ein das Hinzufügen und Entfernen aus den ausgewählten Notizen möglich. Hierfür muss ein Kontrollkästchen in der Notizenliste mit einem Häkchen markiert beziehungsweise das Häkchen entfernt werden.

Das Hinzufügen / Entfernen einer Annotation zu / aus den ausgewählten Notizen ist global, so dass diese Aktion in einer Komponente automatisch auch in den andern Komponenten synchronisiert wird. Entfernt ein Lerner beispielsweise eine Notiz in der Notizenpinnwand mit einem Klick auf 'Entfernen', so wird automatisch der Häkchen in der entsprechenden Repräsentation der Annotation in der Liste im Notizenbrowser entfernt und der dazugehörige Notizenanker zeigt anstatt eines 'A' wieder ein '+'. Da davon ausgegangen wird, dass Notizen, die der Lerner selbst erstellt hat, automatisch für ihn persönlich relevant sind - andernfalls hätte er sie wahrscheinlich sonst nicht erstellt - werden diese sofort nach ihrer Erstellung in die ausgewählten Notizen mit aufgenommen.

Sichtbarkeiten Für die Notizen gibt es verschiedene Sichtbarkeiten, das heißt, der Autor kann bei der Erstellung entscheiden, für wen diese außer ihm sonst noch sichtbar ist.
Den eingeschränktesten Sichtbarkeitsstatus hat eine *private Notiz*. In diesem Fall hat nur der Lerner, der diese erstellt hat, temporär Zugriff auf diese Notiz. Sobald der Nutzer die Lernanwendung verlässt, wird diese gelöscht, da sie nur lokal gespeichert ist und nicht zum Server übertragen wird. Diese Art der Sichtbarkeit eignet sich besonders, wenn der Lerner Annotationen erstellt, bei denen er davon ausgeht, dass diese für nachfolgende Nutzer der Lernanwendung oder gegebenenfalls für andere Lerner in der Lerngruppe nicht interessant sein werden. Eine zweite, im Vergleich zur privaten Sichtbarkeit erweiterte Variante stellt die *gruppeninterne Sichtbarkeit* dar. Diese ist nur im synchronen kooperativen Modus (siehe Abschnitt 6.2.2) verfügbar und stellt eine Art 'private Notiz der Arbeitsgruppe' dar. Das bedeutet, dass zwar alle anderen Mitglieder der Arbeitsgruppe die Notiz in ihrer Anwendung sehen können, diese aber ebenso wie eine private Notiz nach dem Ende der Lernsitzung nicht mehr für spätere Lerner verfügbar ist. Schließlich existiert als dritter Modus eine *öffentliche Sichtbarkeit*, bei der sowohl beim Ersteller der Annotation, als auch - falls dies im synchronen kooperativen Lernmodus geschieht - bei allen Lernern der Arbeitsgruppe angezeigt wird. Zusätzlich wird die Notiz in einer serverseitigen Datenbank gespeichert und steht nachfolgenden Lernern zur Verfügung. Diese Sichtbarkeit bietet sich vor allem für Annotationen an, bei denen man mit anderen Lernern in Kontakt treten möchte, beispielsweise um eine Frage an die Allgemeinheit zu richten oder um diese auf Fehler im Vorlesungsskript hinzuweisen.

Kategorien Die Einteilung der Notizen in verschiedene Kategorien dient vor allem einem effizienteren Arbeiten mit den unterschiedlichen Annotationen. In der derzeitigen Version des Prototypen gibt es fünf verschiedene Arten von Notizen, die zur einfachen Wiedererkennung farblich kodiert sind. Mit den einzelnen Kategorien können Notizen zu bestimmten Sachverhalten als Anmerkung (gelb), Frage (grün), Ergänzung (orange), Erklärung (blau) oder Richtigstellung (rot) markiert werden. Die Farbkodierungen gelten in allen Komponenten, so dass ein roter Anker in der Folienkomponente, eine rote Notiz auf der Notizenpinnwand und ein roter Eintrag in der Liste im Notizenbrowser in allen Fällen auf eine Richtigstellung hinweist. So kann der Nutzer beispielsweise schon vor dem Ansteuern eines Ankers erkennen, welche Annotationsart sich dahinter verbirgt. Die Eingruppierung einer Notiz in eine der fünf Kategorien nimmt der Ersteller der Annotation direkt im Notizerstellungsfenster (siehe Abbildung 6.1) vor. Standardmäßig ist die inhaltlich neutrale 'Anmerkung' ausgewählt. Die Sichtbarkeit einer Annotation ist sowohl bei deren Repräsentation im Notizenbrowser als auch auf der Notizenpinnwand vermerkt.

Bewertbarkeit Bei einer steigenden Anzahl von Annotationen innerhalb einer Vorlesung besteht die Gefahr, dass durch eine überbordende Masse an Notizen die Übersicht verloren geht und die Nutzbarkeit der Anwendung leidet. Gleichzeitig besteht ein Missbrauchsrisiko, beispielsweise wenn einzelne Nutzer mutwillig die Vorlesung mit sinnfreien 'Spam'-Notizen füllen und somit inhaltlich wichtige Annotationen für die gewillten Lerner in dieser Masse untergehen. Daher muss eine Möglichkeit gefunden werden, auch bei vielen Annotationen noch die persönlich relevanten Notizen identifizieren zu können. Ein Ansatz hierfür ist der Einsatz eines Bewertungssystems. Hiermit können Nutzer schlechte und sinnlose Annotationen negativ sowie gute und hilfreiche positiv bewerten. Somit wirkt die Bewertung durch Nutzer wie ein Qualitätsfilter mit dem sich die Spreu vom Weizen trennen lässt. Mit Hilfe des Notizenfilters (siehe Abschnitt 6.3.3) ist es jetzt schon möglich, das die Lerner sich nur solche Annotationen einblenden lassen, die eine bestimmte Mindestbewertung aufweisen. Denkbar wäre es, dass negative Bewertungen ab einem bestimmten Wert automatisch aus der Datenbank gelöscht werden. Momentan können die Notizen anderer Lerner - eigene Notizen können selbstverständlich nicht beeinflusst werden - sowohl auf der Notizenpinnwand als auch im Notizenbrowser bewertet werden. Das Bewertungssystem besteht im Prototyp aus fünf Stufen, wobei jede Notiz bei ihrer Erstellung mit einer Einstufung von 3 beginnt.

Die Nutzer haben die Möglichkeit, eine Notiz einmalig entweder bei Gefallen mit einem '+' auf- und bei Nichtgefallen mit einem '-' abzuwerten. In ersterem Fall wird dies mit einer Bewertung der Stufe 5, in letzteren Fall mit einer Bewertung der Stufe 1 gewertet. Hieraus wird dann die Durchschnittsbewertung errechnet. Somit können mit dem Instrument der Bewertung die hochwertigen Annotationen in den Vordergrund rücken und weniger gute verdrängt werden, ohne dass hierfür ein personeller Aufwand entsteht.

6.2 Kooperatives Lernen

Zur Umsetzung des in der Anforderungsanalyse (siehe Kapitel 4.3) erwähnten Lernens im sozialen Kontext wurden zwei verschiedene Kooperationsmodi entworfen, die in diesem Unterkapitel vorgestellt werden.

6.2.1 asynchrones kooperatives / individuelles Lernen

Den asynchronen Kooperationsmodus werden viele Lernende wahrscheinlich gar nicht als Kooperationsmodus wahrnehmen, da die Lektionen dabei prinzipiell alleine und individuell wie mit der bisherigen Lernanwendung der UnterrichtsMitschau bearbeitet werden. Allerdings ergibt sich durch die in Abschnitt 6.1 beschriebenen neuen Möglichkeiten der Vorlesungsbearbeitung mit Hilfe von Annotationen eine Verschiebung des Lernprozesses in den sozialen Kontext. Dies rührt daher, dass es für den individuellen Lernenden nun möglich ist, zum einen auf die Anmerkungen von anderen Nutzern, die die bearbeite Lektion schon vor ihm bearbeitet haben, zuzugreifen. Zum anderen kann er aber auch auch eigene Gedanken mit späteren Nutzern der Anwendung teilen. Somit findet im gewissen Sinn eine asynchrone Kommunikation zwischen den jeweiligen Lernenden statt, welche dieselbe Lektion der Vorlesung zu unterschiedlichen Zeitpunkten bearbeiten. Trotzdem wird der asynchrone kooperative Bearbeitungsmodus gegenüber den Nutzern der Anwendung als 'individuelles Lernen' kommuniziert, da die theoretische Klassifikation von den Nutzern eventuell nicht intuitiv verstanden wird und somit die Gefahr besteht, dass die Unterscheidung von synchronem und asynchronem kooperativen Arbeiten die Lernenden verwirrt.

6.2.2 synchrones kooperatives Lernen

Der zentrale Aspekt des synchronen kooperativen Lernens ist die Möglichkeit, die Lektionen der Vorlesungen zusammen mit einer Arbeitsgruppe zu bearbeiten. Es erweitert somit das individuelle beziehungsweise asynchrone kooperative Arbeiten um einen direkten Kontakt zu anderen Lernenden. Dabei sind die einzelnen Mitglieder der Arbeitsgruppe mit Hilfe eines Audiochats verbunden, um miteinander über den Inhalt der Vorlesung diskutieren zu können. Für den implementierten Prototypen ist hierfür derzeit eine externe Anwendung wie Skype [52] oder das im Nutzertest verwendete Teamspeak [53] notwendig, zukünftig soll diese Funktionalität aber direkt von der Lernanwendung bereitgestellt werden. Während der Implementierung wurde auch überlegt, anstatt des Audiochats einen normalen Textchat für die Kommunikation zwischen den Gruppenmitgliedern bereitzustellen, allerdings wurde angenommen, dass es für die Nutzer sehr schwierig wäre, neben dem aufmerksamen Verfolgen des Videos und dem Anlegen von Notizen noch zusätzlich per Textchat Nachrichten an die Mitlernende zu verfassen. Ob die Kommunikation über Audiochat funktioniert wird im Nutzertest (siehe Kapitel 7) überprüft werden. Zusätzlich wird im Prototyp die Bearbeitung der Vorlesung innerhalb der Arbeitsgruppe synchronisiert, das heißt alle Aktionen, die den Bearbeitungsablauf beeinflussen, wie beispielsweise das Pausieren des Videos oder das Springen an einen bestimmten Punkt innerhalb der bearbeiteten Lektion, finden bei allen Gruppenmitgliedern gleichzeitig statt. So sehen alle Lernenden immer denselben Abschnitt des Videos. Damit ist gewährleistet, dass beispielsweise bei einer Fragen eines Gruppenmitglieds klar ist, auf welche Folie sie sich bezieht.

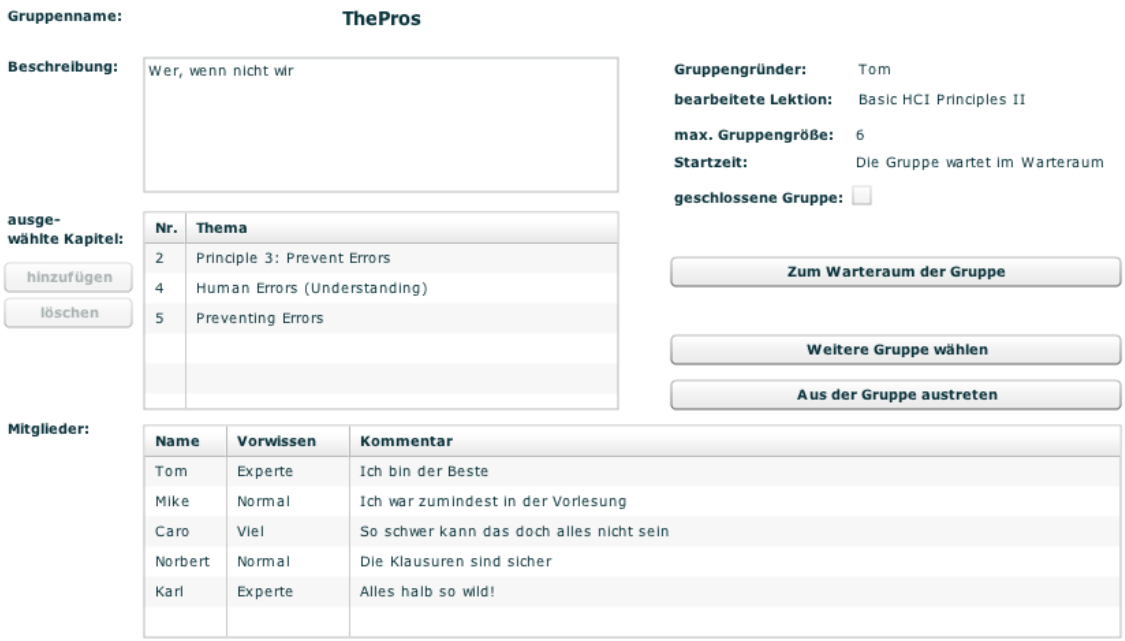


Abbildung 6.3: Die Rahmendaten einer Arbeitsgruppe

Bildung von Lerngruppen Ein zentrale Aufgabe für die Lernanwendung bei der Arbeit mit Lerngruppen ist die Unterstützung der Gruppenbildung. Hierfür stehen den Lernenden zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

Der erste Modus der *synchronen Gruppenbildung* ist für Arbeitsgruppen gedacht, deren Gründung bereits offline angebahnt wurde. Das bedeutet, dass beispielsweise in einer Präsenzveranstaltung bestimmte Zeiträume zur Bearbeitung der Vorlesungsinhalte vorgeschlagen wurden. Somit ist es relativ wahrscheinlich, dass sich zu dieser Zeit Studenten auf den entsprechenden Seiten der UnterrichtsMitschau einfinden, um dieselben Inhalte zu bearbeiten. Für diesen Zweck ist es sinnvoll, eine spontane Bildung von Arbeitsgruppen zu unterstützen. Hierfür kann ein Lernender eine Arbeitsgruppe gründen, die seiner Ansicht nach zu bearbeitenden Kapitel auswählen, eine maximale Gruppengröße festlegen und eine kurze Beschreibung mit Informationen, wie er sich die Bearbeitung vorstellt, hinterlegen. Entscheidet er sich für eine offene Arbeitsgruppe, können Interessierte dieser Gruppe direkt beitreten, ansonsten ist zuvor eine noch nicht implementierte Genehmigung des Beitritts durch den Gruppengründer notwendig. Interessierte Studenten können anhand dieser Rahmendaten entscheiden (siehe Abbildung 6.3), ob die Bedingungen der Arbeitsgruppe ihren Vorstellungen entsprechen und der Gruppe gegebenenfalls beitreten. Hierbei können sie auch sehen, welche Lernenden bereits Mitglieder der Arbeitsgruppe sind. Anschließend trifft sich die Gruppe in einem Warteraum (siehe Abbildung 6.4), wo bereits dank des hinterlegten Skypenamens Kontakt mit den anderen Arbeitsgruppenmitgliedern aufgenommen werden kann, um sich gegenseitig kennenzulernen sowie eventuell über eine Modifikation der Rahmenbedingungen der Gruppe zu diskutieren. Sobald der Gruppengründer der Ansicht ist, dass die Arbeitsgruppe startbereit ist, kann er den gemeinsamen Lernprozess initialisieren.

Abbildung 6.4: Die Warteraum aus Sicht des Gruppengründers

Der Modus der *asynchronen Gruppenbildung* ist für eine terminierte Bildung von Arbeitsgruppen gedacht. Im Unterschied zur synchronen Gruppenbildung kann der Gruppengründer einen konkreten Zeitpunkt vorschlagen. Die teilnahmeinteressierten Studenten erhalten dann über eine noch nicht implementierte automatische Mailbenachrichtigung eine Einladung mit der Adresse des Warteraums, über die sie dann zur entsprechenden Zeit in den schon im ersten Modus beschriebenen Warteraum eintreten und dann wie bei der synchronen Gruppenbildung weiter verfahren können.
Dieser Modus bietet sich vor allem dann an, wenn keine regelmäßigen Zeiträume zum Arbeiten mit Inhalten vorhanden sind oder spezielle Sachverhalte bearbeitet werden sollen, für die es nur wenige Interessenten gibt.

Rollen Bei der synchronen Arbeit mit Lerngruppen existieren zwei Rollen innerhalb der Gruppe: Die des Gruppengründers, der die Aufgaben eines Administrators übernimmt, und die von normalen Lernenden. Der Gruppengründer kann als einziger die Rahmenbedingungen für die Arbeitsgruppe verändern und hat während der Phase im Warteraum und auch während der Bearbeitung der Vorlesung die Möglichkeit, einzelne eventuell störende Gruppenmitglieder zu entfernen. Darüber hinaus kann er während der Bearbeitungsphase die Navigationsrechte der anderen Lernenden einschränken. Das bedeutet, dass diese keine Aktionen mehr ausführen können, die Einfluss auf den gemeinsamen Lernprozess haben, wie beispielsweise das Springen an einen bestimmten Punkt des Videos oder das Publizieren von gruppeninternen Notizen. Damit kann unterbunden werden, dass manche Gruppenmitglieder durch unabgesprochens Nutzen der Navigationsfunktionen den Lernprozess der Mitlernenden über die Maße stören. Darüber hinaus ist der Gruppengründer das einzige Mitglieder der Gruppe, dass aus dem Warteraum heraus den gemeinsamen Lernprozesse starten kann.

6.3 Beschreibung des Prototypen

Wie die in den vorhergehenden beiden Unterkapiteln dargelegten Konzepte in den Prototypen integriert werden, wird in diesem Unterkapitel konkretisiert. Dabei werden zuerst einige Details der technischen Umsetzung und anschließend die einzelnen Komponenten der Lernanwendung vorgestellt.

6.3.1 Technische Realisierung

Das in Kapitel 5 entworfene Konzept einer neuen Lernanwendung wurde in einen webbasierenden Prototypen umgesetzt, dessen technische Realisierung im folgenden kurz dargelegt wird. Wie im Kapitel 2.4 'Verwendete Technologien' schon angedeutet, wurde die Entwicklung mit Adobe Flex 3 durchgeführt. Um die Anwendung möglichst strukturiert und im Sinne des Model-View-Controller Entwurfsmusters einfach erweiterbar zu implementieren, wurde das in Kapitel 2.4.2 vorgestellte Cairngorm-Framework verwendet. Für die Synchronisation der Arbeitsgruppen wird der in Kapitel 2.4.3 eingeführte Red5-Streamingserver verwendet. Die Streamingfunktionalität von Red5 wird im Prototypen noch nicht genutzt, da für die Nutzerstudie ein progressiver Download zum Einsatz kam. Die bei der Beschreibung der Funktionalitäten von Red5 besprochenen Nachteile dieser Art der Videoeinbindung fiel in der Nutzerstudie nicht ins Gewicht, da alle Testrechner über einen eigenen lokalen Webserver verfügten, von dem der Prototyp bereitgestellt wurde. Somit wurde das Video jeweils direkt von der Festplatte geladen, was teilweise weniger als eine Sekunde gedauert hat. Eine Beschreibung der komplexen Implementierungsdetails würde den Rahmen dieser Ausarbeitung sprengen, deswegen sei hier auf den dokumentierten Programmcode der Anwendung, der sich auf der dieser Diplomarbeit beiliegenden DVD befindet, verwiesen. Einige der Funktionalitäten, die in der Praxis eine Datenbank benötigen würden (wie beispielsweise die dauerhafte Speicherung von Notizen) waren in dem Prototypen noch nicht vollständig implementiert. Damit dies für die Versuchspersonen in der Nutzerstudie nicht ersichtlich war, wurden die fehlenden Funktionalitäten simuliert und die sonst aus Datenbanken zu holenden Informationen statisch in der Anwendung eingebunden. So konnte der Prototyp in der Nutzerstudie kaum von einer bereits fertig implementierten Anwendung unterschieden werden.

6.3.2 Einstieg in die Lernanwendung

Die Anwendung soll wie bisher direkt aus dem Onlineauftritt der UnterrichtsMitschau gestartet werden, wo die gewünschte Vorlesung ausgewählt wird. Ab diesem Zeitpunkt übernimmt die neue Lernanwendung und zeigt dem Lernenden einen Startbildschirm (siehe Abbildung 6.5) mit mehreren Auswahlelementen. Dort muss zuerst die Lektion, also die konkrete Vorlesungssitzung, ausgewählt werden. Optional kann zusätzlich auch ein Kapitel der Lektion ausgewählt werden, womit der Lernprozess an einem bestimmten Punkt im Vorlesungsvideo startet. Hinsichtlich des Bearbeitungsmodus kann zwischen dem individuellen - also dem asynchronen kooperativen - und dem (synchronen) kooperativen Lernen (siehe Abschnitt 6.2) ausgewählt werden. Bei Zweiterem werden zusätzliche Bedienelemente eingeblendet, um eine Arbeitsgruppe anzulegen oder auszuwählen. In beiden Modi kann der Nutzer ein Lernprofil anlegen, in dem er sich einen 'Nickname', also ein Nutzerpseudonym, gibt und Informationen über seine Vorkenntnisse und seine Lernmotivation hinterlegt. Der Nickname wird bei der Veröffentlichung von Notizen als Autorenname übernommen, die beiden anderen Informationen dienen bei Arbeitsgruppen dem besseren Überblick über die Lernhintergründe von Mitlernenden. Zusätzlich kann ein Skypename eingegeben werden, der den anderen Lernern im Warteraum des synchronen kooperativen Modus mitgeteilt wird, um eine Audiochatkonferenz zu starten. Die Nutzerprofile werden derzeit weder lokal noch auf einem Server gespeichert, wodurch sie bei jeder Lernsitzung neu erstellt werden müssen. Daher ist aufgrund der fehlenden Nutzerverwaltung momentan auch keine Authentifizierung der Nutzer über Ihre Nicknames möglich. Gestartet wird die Lernsitzung im individuellen Modus direkt durch

Abbildung 6.5: Der Startbildschirm des Prototypen

einen Klick auf die Schaltfläche 'Lernen Starten', im kooperativen Modus müssen sich die Lernenden erst in den Warteraum ihrer Arbeitsgruppe begeben, wo der Gruppengründer den Lernvorgang für alle Gruppenmitglieder gleichzeitig startet.

6.3.3 Komponenten der Anwendung

Abbildung 6.6 zeigt einen Screenshot des Arbeitsbildschirms der Lernanwendung während des Bearbeitens einer Lektion. Darauf sind die zentralen Komponenten der Lernanwendung zu sehen, die in diesem Abschnitt genauer beschrieben werden.

Videokomponente Ebenso wie im bestehenden System der Lernanwendung kann mit Hilfe einer Videokomponente, die sich im linken oberen Quadranten der Anwendung befindet, das aufgezeichnete Vorlesungsvideo angesehen werden. Der Nutzer kann das Video mit Standardbedienelementen wie einer kombinierten Start/Pause- und einer Stop-Schaltfläche bedienen. Zusätzlich kann manuell mit Hilfe eines Videoabspielkopfes im Fortschrittsbalkens ein bestimmter Punkt innerhalb der Vorlesung angesteuert werden. Eine Fortschrittsanzeige gibt Auskunft über die bisher vergangene Zeit seit Beginn des Videos und sowie über die Gesamtlaufzeit, während eine Lautstärkeregelung als auch eine Schaltfläche zum Stumm schalten die Audiospur des Videos regulieren. Die letzten beiden Bedienelemente sind besonders im synchronen kooperativen Modus wichtig, da hiermit die Lautstärkebalance zwischen Video und dem Audiochat mit den Gruppenmitgliedern differenziert eingestellt werden kann. Bis auf die Einstellungen bezüglich der Lautstärke werden alle Nutzeraktionen mit dem Video im synchronen kooperativen Modus bei den anderen Gruppenmitgliedern ebenfalls ausgeführt. Des Weiteren wird jeweils die aktuelle Folie zur Position des Videoabspielkopfs in der Folienkomponente angezeigt.

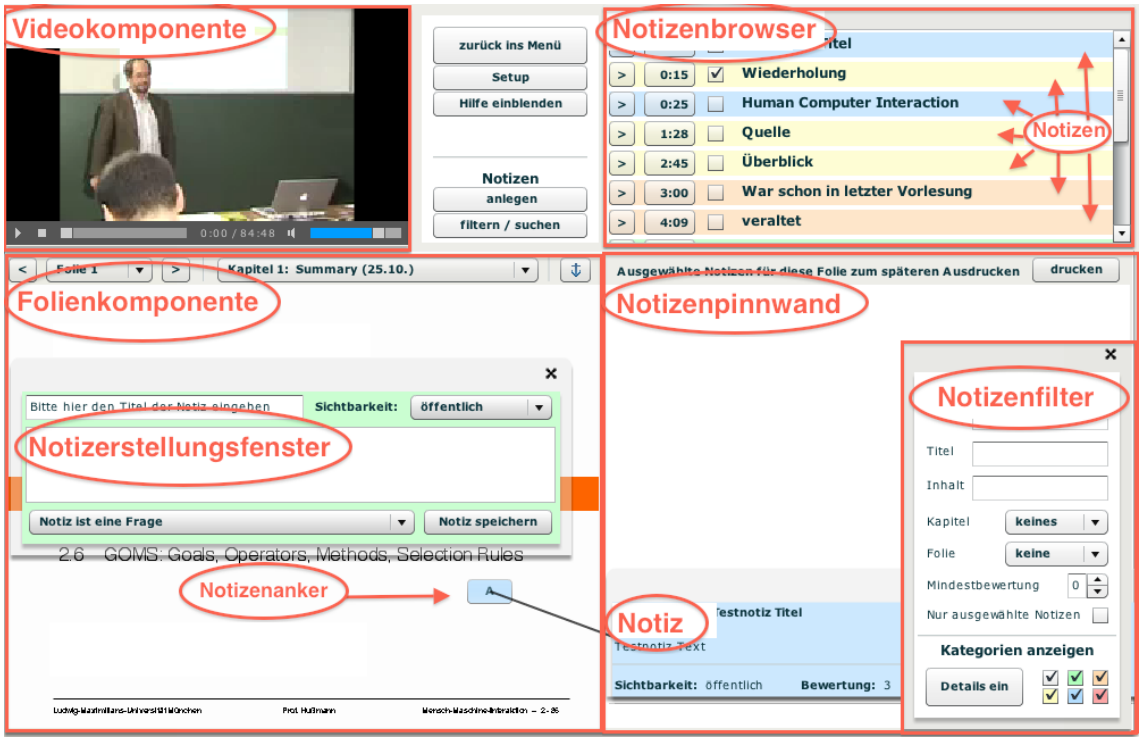


Abbildung 6.6: Der Arbeitsbildschirm des Prototypen mit den Komponenten

Folienkomponente Die Funktionalität der Folienkomponente, in der neuen Lernanwendung im unteren linken Quadrant zu finden, beinhaltet die bereits aus der aktuellen Anwendung der UnterrichtsMitschau bekannte Fähigkeit, die Vorlesungsfolien in den gleichen Zeiträumen anzuzeigen, zu denen sie auch während der Aufnahme der Vorlesungssitzung für die Studierenden zu sehen waren. Darüber hinaus kann mithilfe der Bedienelemente im Kopfbereich der Folienkomponente eine bestimmte Folie und ein bestimmtes Kapitel angesprungen , sowie das Vorlesungsskript Folie für Folie nach hinten wie nach vorne durchblättert werden. All diese Aktionen werden im synchronen kooperativen Modus bei allen andern Gruppenmitgliedern gleichzeitig ausgeführt. Sie führen auch zu einem Sprung des Videos in der Videokomponente an den Beginn des ausgewählten Kapitels, beziehungsweise der ausgewählten Folie. Über eine Ankerschaltfläche können die Notizenanker, die ebenso wie das Fenster zur Erstellung der Notizen Teilkomponenten der Folienkomponente sind, aus- und eingeblendet werden. Dies ermöglicht eine ungestörte Nutzung des Videos und der Folien ähnlich wie das mit der aktuellen Lernanwendung der UnterrichtsMitschau der Fall ist.

Notizenpinnwand Die Notizenpinnwand befindet sich im unteren rechten Quadrant. Hier werden - wie bereits in Abschnitt 6.2 beschrieben - die vom Nutzer ausgewählten Notizen der aktuell sichtbaren Folie mit Hilfe von Popup-Fenstern angezeigt. Diese Notizpopups können durch das Anklicken und Ziehen ihrer fast vollständig transparenten oberen Kopfleiste frei - auch über Grenzen der Notizenpinnwand hinaus - verschoben werden. Somit erlauben sie eine Anordnung der Notizen nach den individuellen Wünschen der Lernenden. Die Notizpopups erscheinen standardmäßig auf der Höhe des entsprechenden Notizenankers. Um eine Übersicht über die Notizen zu erhalten, wird stets das Popup, über das der Nutzer mit seiner Maus fährt, in den Vordergrund gerückt. Gleichzeitig wird mit Hilfe einer dünnen Verbindungslinie der Ort der Folie markiert, an der die jeweilige Notiz erstellt wurde. In der Kopfzeile der Notizenpinnwand befindet sich des

Weiteren noch eine Schaltfläche, über die die Nutzer ihren Notizen ausdrucken können sollen. Wie dieser Ausdruck aussehen könnte, wurde im Nutzertest in einer Kreativfrage erhoben.

Notizenbrowser Der Notizenbrowser befindet sich im oberen rechten Quadrant der Anwendung und zeigt alle Notizen der gesamten ausgewählten Lektion- wie bereits in Abschnitt 6.2 erwähnt - in einer Listenform an. Dabei kann mit Hilfe einer Schaltfläche am linken Bereich der jeweiligen Notiz zwischen einer Kurz- und Detailansicht der Notizinformationen umgeschaltet werden.

Notizenfilter Der Notizenfilter ist als Popup realisiert und wird nur eingeblendet, wenn der Nutzer auf die Schaltfläche 'filtern / suchen' im Menübereich 'Notizen' klickt. Hier können die Notizen nach Autor, Titel, Inhalt, Kapitel, Folie, Mindestbewertung, Auswahlstatus oder Kategorie gefiltert werden. Dabei wurde die Filterfunktion als logische Konjunktion umgesetzt, was bedeutet, dass nur noch diejenigen Notizen in den Komponenten Notizenpinnwand, -browser und Folienkomponente angezeigt werden, für die alle Aussagen, welche im Notizenfilter eingegeben wurden, zutreffen. Standardmäßig wird eine verkleinerte Version des Notizenfilters angezeigt, erst durch einen Klick auf 'Details einblenden' wird die farbliche Kodierung der Kategorien sichtbar, wodurch der Filter zwar mehr Platz auf dem Bildschirm benötigt, aber gleichzeitig eine Legende für die Kategorienfarben darstellt.

Hilfekomponente Die Hilfefunktionen ist zweigleisig realisiert: Zum einen werden an allen relevanten Elementen der Anwendung Kurzhinweise in Form von 'Tooltips' realisiert, die sehr knapp die Funktionalität des entsprechenden Elements beschreiben, sobald der Nutzer etwas länger mit der Maus darüber verweilt. Zum anderen kann über die Schaltfläche 'Hilfe einblenden' im Menübereich eine Maske über die Komponenten der Anwendungen geblendet werden, die detaillierter erklärt, was in den jeweiligen Komponenten angezeigt wird und was mit ihnen gemacht werden kann.

Menübereich Zentral im mittleren oberen Bereich der Anwendung ist der Menübereich zu finden, über den die Nutzer den Lernvorgang abbrechen und sich zurück ins Menü begeben sowie die Hilfekomponente oder den Notizenfilter einblenden können (siehe jeweils die Ausführungen in diesem Abschnitt). Über die Schaltfläche 'Setup' sollen zukünftig spezifische Nutzereinstellungen wie beispielsweise Veränderungen im Nutzerprofil verfügbar sein. Über die Schaltfläche 'anlegen' im unteren 'Notizen'-bereich des Menübereichs wird der Nutzer nochmals darauf hingewiesen, wie er Notizen anlegen kann, damit dieser zentrale Aspekt der neuen Lernanwendung für jeden Nutzer auffindbar ist. Bei Gruppengründern befindet sich im synchronen kooperativen Lernmodus in diesem Bereich noch zusätzlich eine 'Administration'-Schaltfläche, mit der dieser Lerner spezifische Einstellungen für die Lerngruppe vornehmen kann.

6.4 Umsetzung der Anforderungen aus Anforderungsanalyse

In den vorhergehenden Unterkapiteln wurden die Konzepte und die Komponenten der neuen Lernanwendung vorgestellt. In den nachfolgenden Abschnitten wird nun dargelegt, inwieweit sich die in Kapitel 4 gestellten Anforderungen im Prototyp wiederfinden.

6.4.1 Anforderungen aus der Praxisperspektive

Die in Kapitel 4.2 vorgestellten Anforderungen der UnterrichtsMitschau wurden so weit wie möglich berücksichtigt.

1. Alle Funktionalitäten der bisherigen Lernplattform der UnterrichtsMitschau stehen - wie in den vorhergehenden Abschnitten dieses Kapitels detailliert beschrieben - mit einigen dem Prototypenstatus der Anwendung geschuldeten Einschränkungen zur Verfügung. Das Vorlesungsvideo wird in der Videokomponente abgespielt. Theoretisch könnte diese Komponente auch - wie die derzeitige Anwendung der UnterrichtsMitschau - anstatt des Videos eine reine Audioaufzeichnung der Vorlesung abspielen, was im Prototypen momentan für den Anwender nicht zur Verfügung steht. Zwei weitere Einschränkungen bei der Wiedergabe von Medien sind zum einen, dass sich der Prototyp momentan auf das Abspielen eines Videos beschränkt - nämlich das im Nutzertest verwendete - und dass dieses derzeit noch konventionell und nicht über einen Streamingserver geladen wird. Die Navigation zu einer bestimmten Folie oder einem bestimmten Kapitel wird innerhalb der Folienkomponente realisiert, die auch die Anzeige der Vorlesungsfolien übernimmt. Die Synchronisierung baut auf dieselben Synchronisierungsmetainformationen auf wie die bisherige Lernanwendung und funktioniert auch exakt wie bisher.
2. Es wurde auf der Basis von Adobe Flex, wie in Kapitel 6.3.1 beschrieben, eine Webanwendung entwickelt
3. Die Datenstrukturen, auf denen der Prototyp aufbaut, entsprechen denen der aktuellen Anwendung bezüglich der Struktur der Metadaten und des Formats des Vorlesungsvideos. Das visuelle Design wurde durch die Verwendung derselben Farben und des Logos an das des Internetauftritts der UnterrichtsMitschau angepasst, um ein eine nahtlose Integration in die Webplattform zu ermöglichen.
4. Es wurde keine 'schwergewichtige Lernplattform' entwickelt, da auf komplexe Funktionalitäten wie beispielsweise Nutzermanagement verzichtet wurde.
5. Die Lernanwendung kann mit Hilfe des Adobe Flashplayers plattformunabhängig direkt im Internetbrowser geladen werden kann. Durch die Verwendung der Flashplattform könnten nun auch Nutzer von Linux das Angebot der UnterrichtsMitschau nutzen, da der Flashplayer im Gegensatz zum Quicktimeplayer für dieses System verfügbar ist.
6. Im praktischen Einsatz dürfte die Anwendung nicht mehr Personalressourcen binden als die bisherige Lernanwendung, da der Prozess zum Aufzeichnen der einzelnen Vorlesungssitzungen sowie die nachfolgende Bearbeitung und das Einpflegen in das System der UnterrichtsMitschau durch die Verwendung der gegebenen Datenstrukturen keine Veränderungen erfährt. Auch sind die neuen Funktionalitäten so gestaltet, dass kein Mitarbeiter eines Lehrstuhls inhaltlich tätig werden muss - auch wenn er dies beispielsweise durch das Hinzufügen von detaillierten Erklärungen könnte. Das gesamte Konzept ist darauf angelegt, das die Lernanwendung sich durch die Nutzer selbst regeln kann.
7. Zur Gewährleistung einer guten Usability wurden Teile der Anwendung während der Entwicklung immer wieder kleineren Nutzertests unterzogen und die daraus gewonnen Ergebnisse bei der weiteren Implementierung berücksichtigt. Inwieweit die Gesamtanwendung eine gute Usability bietet, wird im Nutzertest (siehe Kapitel 7) überprüft und diskutiert.

Die Reaktionen der Verantwortlichen der UnterrichtsMitschau auf die präsentierten Prototypen waren sehr positiv, so dass davon ausgegangen werden kann, dass die Umsetzung der Anforderungen an die Lernanwendung aus Perspektive der UnterrichtsMitschau gelungen ist.

6.4.2 Anforderungen aus der Theorieperspektive

In diesem Abschnitt wird dargelegt, inwiefern die Anforderungen aus der Theorieperspektive (siehe Kapitel 4.3) im Prototypen erfüllt sind. Dies betrifft zum einen die Prozessmerkmale des Lernens und zum andern die Leitlinien für einen problemorientierten Unterricht.

Umsetzung der Lernprozessunterstützung Die im gesamten Kapitel 6 besprochenen Konzepte und Komponenten beinhalten viele Punkte, die zu einer besseren Unterstützung der einzelnen Prozessmerkmale des Lernens führen sollen. Inwiefern die bei den einzelnen Prozessmerkmalen vermutete Unterstützung von den Lernern geteilt wird, zeigt die Nutzerstudie in Kapitel 7.3.3.

1. **Lernen als aktiver Prozess:** Das Lernen mit der neuen Lernanwendung stellt im Vergleich zum Lernen mit dem bisherigen System einen deutlich aktiveren Prozess dar, da die Nutzer jetzt mehr können als die Vorlesung nur passiv zu verfolgen. Zentrale Punkte sind hierbei die Interaktionsmöglichkeiten, die nun gegeben sind: Die Arbeit mit eigenen und fremden Notizen, bei denen direkt mit dem Inhalten der jeweiligen Vorlesung interagiert wird, sowie bei der Nutzung des synchronen kooperativen Modus, wo das Wissen auch durch die Interaktion mit anderen Lernenden erworben wird.
   Aus diesen Gründen wird angenommen, dass beide neue Modi den aktiven Lernprozess besser unterstützen als die bisherige Anwendung der UnterrichtsMitschau. Innerhalb der neuen Anwendung dürfte der synchrone kooperative Modus einen aktiveren Lernprozess unterstützen.

2. **Lernen als selbstgesteuerter Prozess:** Das Prozessmerkmal der Selbststeuerung, das bereits laut der Analyse in Kapitel 4.3.1 relativ gut in der bisherigen Lernanwendung umgesetzt war, wurde zumindest im asynchronen kooperativen bzw. individuellen Modus in der Funktionalität nicht direkt verändert. Im synchronen kooperativen Modus kann es eventuell zu Einschränkungen kommen, da hier die individuelle Selbststeuerung durch andere Mitlerner eingeschränkt werden kann.
   Es ist daher zu vermuten, dass alle Modi von beiden Lernanwendungen das Prozessmerkmal des selbstgesteuerten Lernens unterstützen, wobei der kooperative Modus der neuen Anwendung zumindest im Vergleich zum individuellen Modus im Nachteil sein dürfte.

3. **Lernen als konstruktiver Prozess:** Lernen als konstruktiver Prozess könnte durch die Nutzung der Annotationen besser unterstützt werden: Beispielsweise können die bereits in der Anwendung vorhandenen öffentlichen Notizen von vorhergehenden Lernern erklärende Hinweise enthalten, die das Vorwissen des Nutzers zu einem bestimmten Sachverhalt aktivieren. Das selbe gilt im synchronen kooperativen Modus, in dem diese Hinweise durch andere Gruppenmitglieder vermittelt werden können. Auch durch das Anlegen von eigenen Notizen, die anschließend auch im Vorlesungsskript zu finden sind, können Bezugspunkte zum Vorwissen des Lerners dauerhaft gesetzt werden.
   Hier wird deshalb davon ausgegangen, dass beide Modi der neuen Lernanwendung im Vergleich zur Anwendung der UnterrichtsMitschau im Vorteil sind.

4. Lernen als emotionaler Prozess: Die Lernenden sollten in der neuen Lernanwendung durch die Einbeziehung der sozialen Aspekte in den Kooperationsmodi deutlich emotionaler in ihrem Lernprozess eingebunden sein als bisher. Vor allem im synchronen kooperativen Modus dürften durch den direkten Kontakt mit anderen Lernern sozial bedingte Emotionen auftreten.
Es ist daher anzunehmen, dass der synchrone kooperative Modus bei einem Vergleich der Lernanwendungen am besten und die bisherige Anwendung der UnterrichtsMitschau am schlechtesten abschneiden wird.

6. Lernen als sozialer Prozess: Die Berücksichtigung des Lernens als sozialer Prozess ist durch die Weiterentwicklung des bisherigen individuellen Lernmodus der UnterrichtsMitschau zu einem synchronen und einen asynchronen kooperativen Modus eine der zentralen Neuerungen der neuen Lernanwendung.
Durch die sehr starke Betonung dieses Aspekts müssten beide kooperative Modi dieses Prozessmerkmal besser unterstützen als die Anwendung der UnterrichtsMitschau, wobei die Unterstützung durch den synchronen kooperativen Modus aufgrund der direkten Zusammenarbeit mit anderen Lernenden noch stärker sein müsste als beim asynchronen Modus.

Insgesamt gesehen werden nun alle Lernprozessmerkmale direkt durch die verschiedenen Neuerungen in der neuen Lernanwendung angesprochen. Bis auf das Prozessmerkmal der Selbststeuerung wäre also in der Nutzerstudie mit einer besseren Einschätzung durch die Anwender zu rechnen.

Umsetzung der Leitlinien für problemorientierten Unterricht Die Leitlinien für problemorientierten Unterricht sollten durch die in diesem Kapitel angesprochenen Neuerungen ebenfalls besser erfüllt werden, als dies bisher mit der aktuellen Anwendung der UnterrichtsMitschau der Fall war. Den einzelnen Leitlinien aus Kapitel 4.3.2 werden nachfolgend einzelne Aspekte der neuen Lernanwendung zugeordnet, die deren Anforderungen erfüllen sollen. Gleichzeitig wird überprüft, inwieweit zumindest die Mindestanforderungen an die Realisierung aus den Leitlinien erfüllt sind.

1. Situiert und anhand authentischer Probleme lernen: Durch die Annotationsfunktionalität ist es nun möglich, dass die Lernenden ihre eigenen authentischen Situationen, die sie mit dem jeweiligen Lerninhalt assoziieren, in ihrem Lernprozess einbinden. Auch können von anderen Lernern bereits hinterlegte Notizen gewisse Probleme beschreiben, die für den Lernenden ebenfalls authentisch sind. Ähnliches ist auch im synchronen kooperativen Modus möglich, wo in der Diskussion mit anderen Lernenden authentische Probleme thematisiert werden können.
Somit ist es durch die Eigeninitiative des Lernenden und durch die Mithilfe von anderen Nutzern, die den Vorlesungsinhalt erweitern, zumindest möglich, dass die neuen Inhalte an aktuelle Probleme, authentische Fälle oder persönliche Erfahrungen anknüpfen können. Somit ist die Mindestanforderung für die Realisierung dieser Leitlinie erfüllt.

2. In multiplen Kontexten lernen: Neben der auch weiterhin möglichen Bereitstellung multipler Kontexte durch den Dozenten der aufgezeichneten Vorlesungssitzung, ist es ebenfalls durch Annotationen, die andere als die innerhalb des Vorlesungsmitschnitts aufgezeigte Kontexte ergänzend aufzeigen, grundsätzlich möglich, die Lerninhalte in verschiedenen Kontexten zu lernen. Diese Ergänzungen können beispielsweise zusätzliche Information oder Weblinks zu weiterem Material sein. Wiederrum gilt das selbe im kooperativen Modus, wo die zusätzlichen Informationen von den anderen Mitgliedern der Lerngruppe kommen können.

Insgesamt können durch die Lernenden, welche die neue Lernanwendung mit der jeweiligen Vorlesung nutzen, die Anforderungen an eine minimale Realisierung erfüllt werden, da es möglich ist, zusätzlich zur Darbietung der Inhalte durch den Dozenten auf mehrere unterschiedliche Anwendungssituationen zu verweisen.

3. **Unter multiplen Perspektiven lernen:** Ähnlich wie das Lernen in multiplen Kontexten kann auch das Lernen unter multiplen Perspektiven mit Hilfe einer Einbindung von Zusatzinformationen oder Links zu externem Material durch andere Lernende - sowohl im synchronen als auch im asynchronen kooperativen Lernmodus - oder direkt durch die Dozenten realisiert werden. Hiermit kann das Gelernte aus einer anderen Perspektive betrachtet werden. Zusätzlich können auch durch sachbezogene Konflikte und Diskussionen mit anderen Studenten, wie sie in beiden Kooperationsmodi auftreten, andere Perspektiven - nämlich die der anderen Lernenden - kennengelernt werden.
   Somit ist die Anforderung der minimalen Realisierung dieser Richtlinie, das bei der Darbietung neuer Inhalte mehrere verschiedene Sichtweisen aufgezeigt werden, durch die Nutzer der Anwendung erfüllt.

4. **In einem sozialen Kontext lernen:** Diese Kernforderung wurde wie, bereits bei dem Punkt 'Lernen als sozialer Prozess' erwähnt, als zentraler Aspekt in der Entwicklung des Prototypen berücksichtigt. Ein sozialer Kontext besteht sowohl durch den indirekten Kontakt mit anderen Lernern über die Veröffentlichung von Notizen als auch durch das direkte gemeinsame Arbeiten im synchronen kooperativen Modus.
   Bei letzterem bewegt sich im Optimalfall die Realisierung der Leitlinie sogar eher auf dem maximalen als auf dem minimalen Niveau, da es möglich ist, dass die Lernenden ihre Kenntnisse, Fertigkeiten und Einstellungen in einer Expertengemeinschaft erwerben. Dies ist aber nur gegeben, wenn die Lerngruppen hinsichtlich ihrer Mitglieder entsprechend zusammengesetzt sind und die Arbeitsgruppen selbständig dafür Sorge tragen, dass die Gruppenarbeit sinnvoll aufgebaut und durchgeführt wird.

5. **Mit instruktionaler Unterstützung lernen:** Es wurde zur Realisierung einer instruktionalen Unterstützung ein Kooperationsskript entwickelt, das im Ausblick (siehe Kapitel 8.1) vorgestellt wird und teilweise bereits im Prototypen implementiert ist. Mit diesem Skriptkonzept könnten die Studenten zukünftig in ihrem Lernprozess angeleitet und unterstützt werden. Ansonsten besteht momentan die Möglichkeit, dass die instruktionale Unterstützung wiederum von anderen, eventuell erfahreneren Lernen über den synchronen oder den asynchronen Kooperationsmodus vorgenommen werden kann.

Insgesamt hat sich die Umsetzung der Leitlinien für problemorientierten Unterricht im Vergleich zur existierenden Lernanwendung der UnterrichtsMitschau in allen Punkten anscheinend verbessert. Allerdings schränkt das zugrunde liegende Material - meist aufgezeichneter Frontalunterricht, der eher der technologischen denn der praxisorientierten Position von Lehren und Lernen entspricht - die Möglichkeiten für eine vollständige Umsetzung dieser Leitlinien naturgemäß ein. Nichtsdestotrotz werden die Anforderungen und Wünsche aus der Theorieperspektive (siehe Kapitel 4.3.2) in der neuen Lernanwendung weitgehend umgesetzt da bei den meisten Leitlinien nun zumindest deren minimale Realisierungen umgesetzt werden.

7 Evaluierung des Prototypen

In diesem Teil der Ausarbeitung wird die Evaluation der in Kapitel 6 vorgestellten Lernanwendung in einer Nutzerstudie, die aus drei einzelnen Nutzertests besteht, geschildert. Hierfür sind nachfolgend zuerst die vier zentralen Fragestellungen und deren Motivation dargestellt. Anschließend wird im Methodenteil der Versuchsaufbau sowie die erhobenen Items zu den Fragestellungen detailliert erläutert. Abschließend werden zu jeder Frage die erhobenen Daten ausgewertet und die Ergebnisse diskutiert.
Als 'individueller Modus' wird nachfolgend der asynchrone kooperative Lernmodus bezeichnet, während der Begriff 'kooperativer Modus' für den synchronen kooperativen Modus verwendet wird (siehe Kapitel 6.2).

7.1 Fragestellungen

Die Nutzertests sollen zum einen konkrete Aussagen zu einzelnen Aspekten der neu implementierten Lernanwendung als auch Vergleiche zwischen dem bestehenden System der UnterrichtsMitschau und den beiden Nutzungsmodi der in dieser Diplomarbeit implementierten Lernanwendung liefern.

Usability: *Wie hoch ist die Benutzerfreundlichkeit der neu implementierten Lernanwendung?*
Diese Frage soll durch die Abfrage von verschiedenen Items klären, inwieweit die neue Lernanwendung beziehungsweise deren einzelne Komponenten einfach und intuitiv bedienbar sind sowie beides den Wünschen der Nutzer entspricht. Mit den gewonnene Informationen sollen Schwachpunkte der Lernanwendung identifiziert werden, welche dann im weiteren Entwicklungsprozess der Software behoben werden können.

Kooperatives Arbeiten: *Inwieweit funktionieren die Abstimmungsprozesse zwischen den Gruppenmitgliedern im synchronen kooperativen Modus der neuen Lernanwendung?*
Dabei soll festgestellt werden, inwieweit die auditive Kommunikation und die Synchronisation der individuellen Nutzeraktionen ausreicht, um effektiv in einer Gruppe zu arbeiten. Aus den Ergebnissen sollen Erkenntnisse darüber gewonnen werden, wie der Gruppenarbeitsprozess von der Lernanwendung besser unterstützt werden könnte.

Lernprozessunterstützung: *In welchem Ausmaß unterstützen die Lernanwendungen die in Kapitel 2.2.3 vorgestellten Prozessmerkmale des Lernens?*
Hier steht insbesondere der Vergleich zwischen der bestehenden Lernanwendung der Unterichts-Mitschau und den beiden Modi der neuen Lernanwendung im Mittelpunkt. Die Ergebnisse sollen eine Aussage darüber liefern, inwieweit das Ziel dieser Diplomarbeit, nämlich eine bessere Unterstützung der Lernprozesse beim Lernen mit Vorlesungsaufzeichnungen, von Erfolg gekrönt war.

Nutzungspräferenzen: *Welche der drei in dieser Diplomarbeit besprochenen Lernsysteme würden die potentiellen Nutzer tatsächlich im Studium einsetzen?*
Die Antworten auf diese Frage sollen eine Aussage darüber liefern, welche Lernanwendung beziehungsweise welcher Lernmodus am ehesten genutzt würde, falls alle drei Varianten im Studium zur Verfügung stünden. Dies soll klären, ob das Ersetzen der bestehenden Lernanwendung der UnterrichtsMitschau durch die im Rahmen dieser Arbeit neu entwickelte Lernanwendung von den Nutzern akzeptiert würde und inwiefern in diesem Fall mit einer Veränderung der Nutzung gerechnet werden könnte.

7.2 Methoden

In diesem Teilkapitel werden zuerst die Rahmenbedingungen der Nutzertests detailliert dar- und anschließend der Ablauf der Einzeltests vorgestellt. Zuletzt wird auch konkret auf die erhobenen Items, mit denen die in Abschnitt 7.1 aufgeworfenen Fragen beantwortet werden sollen, eingegangen.

7.2.1 Rahmenbedingungen der Nutzerstudie

Der Beginn des Methodenteils gibt einen Überblick über die Rahmenbedingungen, die für alle Tests gegolten haben.

Testplattform: Als Testplattform wird der Prototyp vom 18. November 2009 dem Nutzertest zugrunde gelegt. Dieser unterstützt alle für den Test der Anwendung wichtigen Features, die in Kapitel 6 vorgestellt wurden. In allen Tests wurde als Lernmaterial eine Veranstaltung aus der Vorlesung Mensch-Maschine-Interaktion von Prof. Dr. Heinrich Hußmann aus dem Wintersemester 2006/2007 verwendet. Dabei wurden Abschnitte gewählt, die kaum fachspezifische Informatikkenntnisse voraussetzten, sondern Themen behandeln, die allen Testteilnehmern aus Alltagssituationen bekannt vorkommen sollten.

Entwicklung der Nutzertests: Das Konzept des Nutzertests sowie die Fragebögen wurden in Zusammenarbeit mit Experten sowohl aus der Medieninformatik als auch aus der pädagogischen Psychologie erstellt. Somit sollte gewährleistet sein, dass die Interessen beider Fachgebiete in den Fragebögen abgebildet werden. Eine erste Version der Fragebögen und Versuchsanweisung wurde mit drei Versuchspersonen in einem Pilotversuch vorab getestet, um Schwierigkeiten beispielsweise durch unklar formulierte Fragen oder ungünstige Formatierungen der Fragebögen weitestgehend auszuschließen. Da die Fragebögen der Pilottestgruppe nur minimal von denen der regulären Testgruppe abwichen und die Nutzergruppe als Zielgruppe für die Gesamtuntersuchung relevant war, wurden die Ergebnisse dieser 'Vorgruppe' in der Auswertung berücksichtigt.

Testteilnehmer: Um die zukünftigen Nutzer möglichst präzise simulieren zu können, wurden in diesem Test nur Probanden berücksichtigt, die mit ihrem persönlichen Hintergrund Ähnlichkeiten zu potentiellen zukünftigen Nutzern der Anwendung aufweisen. Die gesamte reguläre Testgruppe bestand aus zwölf Personen, die entweder kurz vor der Aufnahme eines Studiums stehen, derzeit an einer Hochschule immatrikuliert sind oder die vor weniger als fünf Jahren ihr Studium beendet haben. Es wurde, da das Angebot der UnterrichtsMitschau Studenten aus allen Fachrichtungen adressiert, auf eine Heterogenität der Studiengänge geachtet, so dass beispielsweise sowohl geistes- als auch naturwissenschaftliche Studenten mit vielen unterschiedlichen Studienrichtungen vertreten waren. Zusätzlich wurden aus dem Pilotversuch ein 16-jähriger Gymnasialschüler stellvertretend für die Generation von Jugendlichen, die in wenigen Jahren ein Studium aufnehmen werden, sowie zwei Testpersonen zwischen 50 und 60 Jahren, die die ebenfalls für das Angebot der UnterrichtsMitschau relevante Zielgruppe der Seniorenstudenten vertreten, mit in die Auswertung aufgenommen. Die sechs weiblichen und neun männlichen Testpersonen hatten alle bis auf den Gymnasialschüler mindestens eine Hochschulreife als höchsten Bildungsabschluss. Das Durchschnittsalter der regulären Testgruppe betrug 25.7 Jahre, durch die Hinzunahme der Pilotgruppe erhöhte sich dieses auf 28.7 Jahre.

Bewertungsskalen der Fragebögen: In den Fragebögen wurden mehrere Modi verwendet, um die Meinungen der Testpersonen zu erfassen. Neben einer qualitativen Abfrage von Meinungen, Kommentaren und Ideen wurde in einer vierstufige Skala die Zustimmung oder Ablehnung zu Aussagen abgefragt und in einer fünfstufigen Skala der Grad an Zustimmung zu Aussagen erhoben. Teilweise wurden aus mehreren abgefragten Items zusammenfassende Skalen gebildet, die mit Hilfe von Cronbachs α auf ihre Reliabilität überprüft wurden. Ab einem α von mindestens 0.4 wurde die Reliabilität, also die Aussage darüber, wie zuverlässig die zusammengefassten Items den selben Wert messen, als ausreichend akzeptiert.

Fünfstufige Skala: Die fünfstufige Skala wurde verwendet, um eine Einschätzung von den Testpersonen bei Sachverhalten zu erhalten, die in ein Kontinuum von 'sehr schlecht' bis 'sehr gut' eingestuft werden und somit eine Aussage über den Grad der Erfüllung eines Kriteriums treffen lassen.
Die Testteilnehmer konnten jeweils in ganzzahligen Schritten Werte von 1.00, was gleichzusetzen mit 'dieser Aspekt wurde überhaupt nicht / sehr schlecht erfüllt' ist, bis 5.00, was einer vollkommenen beziehungsweise sehr guten Erfüllung des Aspekts entspricht, wählen. Da der Durchschnittswert somit nicht unter 1.00 fallen beziehungsweise über 5.00 steigen kann und somit nur eine Spanne von vier Skaleneinheiten zur Verfügung steht, bedeutet dies bei der Auswertung der Skalen, dass ab 1.50 nicht mehr die schlechteste Bewertung gilt und das Ergebnis ab einem Skalenwert von 4.50 als 'sehr gut' interpretiert wird. Der gemäßigt negative Bewertungsbereich ist folglich von 1.50 bis 2.49, zwischen 2.50 und 3.49 ist der neutrale Bewertungsbereich und der gemäßigt positive Skalenabschnitt findet sich zwischen 3.50 und 4.49.

Vierstufige Skala: Mit der vierstufigen Skala sollte von Versuchspersonen im Gegensatz zur fünfstufigen Skala keine Bewertung eines Sachverhalts in einem Wertebereich, sondern konkrete persönliche Einschätzungen zu bestimmen Aussagen eingeholt werden, denen sie zu- oder nicht zustimmen konnten. Dabei wurde in Abstimmung mit dem Betreuer der Diplomarbeit aus der Pädagogik bewusst auf eine neutrale Aussage verzichtet, da es bei allen zur Bewertung gestellten Aussagen für die Testpersonen möglich sein sollte, zumindest eine tendenziell zustimmende oder ablehnende Haltung zu finden.
Die Testpersonen konnten auf einer vierstufigen Skala zwischen 'Ich stimme gar nicht zu' (in der Auswertung kodiert mit 1.00) und 'Ich stimmte voll zu' auswählen (kodiert mit 4.00). Dazwischen liegen die Einschätzungen 'Ich stimme eher nicht zu' (kodiert mit 2.00) und 'Ich stimme eher zu' (kodiert mit 3.00); Bei der Auswertung der Skala ist zu beachten, dass das Mittel bei 2.50 liegt, da zwischen 1.00 und 4.00 nur drei Bewertungsintervalle liegen. Dies bedeutet, dass wenn der Mittelwert für eine Aussage über 2.50 liegt, die Testpersonen dieser Aussage durchschnittlich eher zustimmen und sie andernfalls eher ablehnen.

7.2.2 Beschreibung der drei Versuchsphasen

Insgesamt unterteilte sich die gesamten Nutzerstudie in drei Phasen nach denen jeweils Fragebögen zu beantworten waren: In einem Vortest lernten die Probanden die aktuelle Plattform der UnterrichtsMitschau kennen. Später wurde in den Tests vor Ort die neu entwickelte Lernanwendung erst individuell und anschließend kooperativ in einer kleinen Lerngruppe getestet.

Vortest und Kennenlernen der Lernplattform der UnterrichtsMitschau: Den Vortest sollten die Nutzer bereits vorab durchführen, um ihre Konzentrationsfähigkeit durch eine zu lange Dauer des Tests vor Ort nicht zu überfordern und damit möglicherweise die Testergebnisse negativ zu beeinflussen. Die Dauer des Vortests dürfte nach einer informellen Befragung der Versuchsteilnehmer zwischen 15 Minuten und einer halben Stunde gedauert haben.

Ziel des Vortests: Die Versuchsteilnehmer sollten auf den Kontext des Lernens mit Vorlesungsaufzeichnungen eingestimmt werden und die aktuelle Lernplattform der UnterrichtsMitschau kennenlernen. Dadurch sollten zum einen Meinungen über das bestehende System eingeholt und zum anderen der Vergleich zu der in dieser Diplomarbeit neu implementierten Lernplattform ermöglicht werden. Zusätzlich sollen demographische Daten der Probanden sowie einige Kontrollvariablen erhoben werden.

Anweisungen an die Versuchsteilnehmer: Den Versuchsteilnehmern wurde vorab per Mail ein Dokument mit Versuchsanweisungen (siehe Anhang, Kapitel 9.2.1) zugeschickt. Somit hatten alle Probanden nach dem standardisierten Vortest ein Mindestlevel an Erfahrung mit der Lernplattform der UnterrichtsMitschau, womit die hier erhaltenen Ergebnisse bis zu einem gewissen Punkt vergleichbar sein sollten. Alle Teilnehmer waren angehalten einen ca. acht-minütigen Abschnitt aus der Vorlesung 'Mensch-Maschine-Interaktion' mit dem bestehenden System der UnterrichtsMitschau anzusehen. Sie sollten sich dabei in die Rolle eines Studenten versetzen, der diesen Vorlesungsmitschnitt nutzen muss, um sich auf eine in Kürze stattfindende Klausur vorzubereiten.

Ergebnissicherung: Ein kurzer Fragebogen (siehe Anhang, Kapitel 9.3.1) zu dieser Phase sollte zum einen ein Feedback über die Lernanwendung der UnterrichtsMitschau geben und zum anderen sicherstellen, dass alle Versuchsteilnehmer auch tatsächlich das bestehende System getestet hatten. Der Fragebogen war sehr stark an den Fragebögen zu Evaluation des neuen Lernsystems angelehnt, um eine gute Vergleichbarkeit der unterschiedlichen Systeme zu ermöglichen.

Test der neuen Lernanwendung im individuellen Modus: Sowohl der Test der Lernanwendung im individuellen als auch im kooperativen Modus haben zentral an einem Ort stattgefunden. Jeweils vier Versuchsteilnehmer befanden sich hierzu in getrennten Räumen, in denen vier vorkonfigurierte und vernetzte Arbeitsgeräte mit dem installierten Prototypen der Anwendung verfügbar waren. Somit konnte der Versuchsleiter bei eventuellen technischen Schwierigkeiten rasch eingreifen. Während des individuellen Modus hatten die Lernenden keinen Kontakt untereinander. Dieser Test dauerte - je nach Lerner - inklusive der Beantwortung des Fragebogens zwischen 45 und 75 Minuten.

Ziel des individuellen Nutzertests: Die Versuchsteilnehmer sollten die neue Lernanwendung kennenlernen. Hieraus sollten sich Schlüsse bezüglich der Verständlichkeit, Bedienbarkeit und Sinnhaftigkeit der verschiedenen Komponenten sowie der Gesamtanwendung ziehen lassen. Weiterhin wurde durch Fragen zur Unterstützung der Lernprozesse, der Nutzungswahrscheinlichkeit und des wahrscheinlichen Nutzungskontexts ein Vergleich zu der bisherigen Anwendung der UnterrichtsMitschau möglich. Durch konkrete und offene Fragen wurden Hinweise gesammelt, um die Funktionalitäten der Komponenten präziser auf die Nutzerwünsche zuzuschneiden. Weiterhin wurde erhoben, inwieweit die Lernenden bereits nach der kurzen Testphase die zentralen Ideen der Anwendung tatsächlich verstanden hatten. Abschließend wurden noch Gestaltungswünsche bezüglich des Ausdrucks des individuellen Vorlesungsskripts erfragt.

Anweisungen an die Versuchsteilnehmer: Die Versuchsteilnehmer sollten sich wie bereits während des Tests des bisherigen Systems der UnterrichtsMitschau in die Rolle eines Studenten versetzen, der diesen Vorlesungsmitschnitt nutzen muss, um sich auf eine in Kürze stattfindende Klausur vorzubereiten. Die Anweisungen wurden den Testteilnehmern schriftlich mitgeteilt (siehe Anhang, Kapitel 9.2.2), um für alle Probanden ähnliche Versuchsbedingungen zu schaffen und eine Beeinflussung des Testergebnisses durch unterschiedlich detaillierte mündliche Anweisungen auszuschließen. Teil der Anweisungen war eine fingierte offizielle Information der Unterrichts-

Mitschau, welche die Möglichkeiten, die sich durch das Annotationsfeature des neuen Systems ergibt, anpreist, ohne aber konkrete Hinweise auf die Benutzung zu geben. Dadurch wurden Informationen ersetzt, welche später beispielsweise auf der Website der UnterrichtsMitschau oder direkt in den Präsenzveranstaltungen der Vorlesungen gegeben werden können. Die konkreten Handlungsanweisungen beinhalteten einige Arbeitsabläufe, die aus angenommenen normalen Usecase-Szenarien von Lernenden stammen könnten, wie beispielsweise das Betrachten einer bestimmten Passage aus einer Vorlesung (hierbei handelte es sich um die Fortsetzung des Kapitels aus dem Test des Systems der UnterrichtsMitschau) oder das Anlegen von beziehungsweise das Suchen nach Notizen.

Vorbereitung: Das Kapitel der Mensch-Maschine-Interaktion, das die Testpersonen mit der Lernanwendung bearbeiten sollten, wurde mit Annotationen durch fiktive Vornutzer angereichert. Dies umfasste neben inhaltlich sinnvollen Anmerkungen auch weniger hilfreiche, wie sie später im tatsächlichen Einsatz vermutlich auch im System vorhanden sein werden. Daraus sollte sich unter anderem abschätzen lassen, ob die Nutzer in einem derartigen Fall das Bewertungsfeature nutzen würden, das nur bei Mitwirkung der Nutzer ein automatisches Verdrängen sinnfreier Annotationen aus dem Lernsystem ermöglichen kann.

Ergebnissicherung: Ein Fragebogen (siehe Anhang, Kapitel 9.3.2), der im Anschluss an den Test der Anwendung von den Testpersonen auszufüllen war, beinhaltete verschiedene konkrete und offene Fragestellungen, um die in der Zielsetzung anvisierten Aussagen zu erhalten. Ergänzt wurde der Fragebogen durch zwei technische Maßnahmen, die ein präziseres nachfolgendes Auswerten des Nutzertests ermöglichen sollten: Zum einen wurde im Prototypen eine 'Loggingfunktion' integriert, die alle wichtigen Eingaben und Aktivitäten des Nutzers samt Zeitstempel und Inhalt mitnotiert. Diese Informationen konnten direkt in der Anwendung ausgelesen und anschließend mit allen Anwendungen, die das csv-Format unterstützen ausgewertet werden. Des Weiteren wurde im Hintergrund mit Hilfe der OpenSource Screencapturesoftware CamStudio [42] ein Screencast der Nutzeraktionen durchgeführt. Daraus können durch die Beobachtung des Nutzerverhaltens wenig intuitive Elemente der graphischen Benutzeroberfläche identifiziert werden.

Test der neuen Lernanwendung im (synchronen) kooperativen Modus: Nach dem individuellen Nutzertest hatten die Testteilnehmer eine mehr oder weniger lange Erholungsphase - je nachdem wie schnell sie den Test durchlaufen hatten. Dies war notwendig, da der kooperative Nutzertest gleichzeitig begonnen werden musste. Während dieser Pause wurden noch offene Fragen zur Lernanwendung beantwortet, da davon ausgegangen wird, dass der kooperative Modus voraussichtlich nur von etwas erfahreneren Anwendern genutzt wird, die somit ihre eventuellen Anfangsschwierigkeiten schon überwunden haben sollten. Dieser zweite Test dauerte je nach Kleingruppe zwischen 30 und 45 Minuten.

Ziel des kooperativen Nutzertests: Nachdem grundsätzliche Fragen zur Lernanwendung bereits im individuellen Nutzertest beantwortet wurden, sollten im kooperativen Nutzertest vor allen Dingen Fragen beantwortet werden, die in diesem Modus ergänzend hinzugekommen sind. Dies beinhaltete im Besonderen die Frage, inwieweit die derzeitige von der Anwendung erlaubte relativ freie Bearbeitung des Kapitels durch alle Nutzer funktioniert. Reicht die Abstimmung per Audiochat und die Vergabe von Administrationsrechten aus, um ein Chaos bei der Bearbeitung des Abschnitts zu verhindern, oder müsste die Anwendung weitere Funktionalitäten zur Verfügung stellen, um ein effektives kooperatives Arbeiten zu ermöglichen? Zentral war auch das Ziel, die verschiedenen Herangehensweisen der Arbeitsgruppen zu beobachten, vor allem in Hinblick darauf, ob die implementierten Funktionalitäten aus dem individuellen Part der Anwendung für diese neue Aufgabenstellung ausreichen. Des Weiteren sollte geklärt werden, inwieweit die

relativ einfache und freie Zuteilung der Nutzer- bzw. Administrationsrechte ausreichten und ob davon überhaupt Gebrauch gemacht wurde. Schlussendlich wurden, ebenfalls wie in dem Vortest, Informationen gesammelt, um die Unterstützung der Lernprozesse, den wahrscheinlichen Nutzerkontext und die Nutzungswahrscheinlichkeit des kooperativen Modus mit dem individuellen Modus beziehungsweise dem bestehenden System der UnterrichtsMitschau vergleichen zu können.

Anweisungen an die Versuchsteilnehmer: Die Versuchsteilnehmer wurden dazu angehalten, sich wiederum in die Rolle von Studenten versetzen, die diese Vorlesungsaufzeichnung nutzen müssen, um sich zusammen mit anderen Nutzern auf eine in Kürze stattfindende Klausur vorzubereiten. Alle Anweisungen an die Versuchsteilnehmer wurden erneut in schriftlicher Form gegeben (siehe Anhang, Kapitel 9.2.3), um die Vergleichbarkeit der einzelnen Versuchsdurchgänge zu gewährleisten. Die Versuchsanweisungen beinhalteten wiederrum eine fingierte offizielle Information der UnterrichtsMitschau, welche die Gruppenarbeitsfunktionalität des neuen Systems anpreist, ohne aber konkrete Hinweise auf die Benutzung zu geben. Des Weiteren wurde der Administrator / Gruppengründer durch eine zusätzliche Anweisung (siehe Anhang, Kapitel 9.2.4) auf seine besondere Rolle vorbereitet und mit zusätzlichen Anweisungen versorgt. Die Rolle des Administrators erhielt diejenige Person, die als erste den individuellen Nutzertest abgeschlossen hatte, weil somit die Möglichkeit gegeben war, dass sie noch detaillierter Fragen zu bestehenden Problemen an den Versuchsleiter stellen konnte. Da anzunehmen ist, dass eher bereits erfahrene Nutzer die Rolle als Administrator einnehmen, ist ein derartiger 'Informationsvorsprung' gegenüber den 'normalen' Lernenden aus der Perspektive des Ziels des Nutzertests vertretbar. Die Lerngruppe sollte einen weiteren Abschnitt aus der bereits bekannten Veranstaltung zur Mensch-Maschine-Interaktion bearbeiten. Dabei sollte jedes Gruppenmitglied das Konzept des 'Action Cycle' so weit verstanden haben, dass es anschließend dazu Fragen beantworten könnte. Die Gruppen konnten selbständig entscheiden, wie lange Sie den Vorlesungsabschnitt bearbeiten wollten. Bei den Gruppen, bei denen die Diskussionsphase deutlich über 10 Minuten gedauert hat und noch kein Ende absehbar war, wurde der Administrator an einem bestimmten Punkt der Diskussion aufgefordert, das Ende der Gruppensitzung einzuleiten, da nicht der Lernzielkontrolle, sondern dem Diskussionsprozess an sich das Interesse galt.

Vorbereitung: Es wurde ein weiteres Kapitel der Mensch-Maschine-Interaktion mit Annotationen angereichert, wiederum mit einer ähnlichen Mischung aus mehr oder weniger sinnvollen Inhalten. Leider wurden durch einen Bug im kooperativen Modus der Anwendung die von fiktiven vorhergehenden Lernenden erstellten Notizen zu kurz angezeigt. Da dies erst kurz vor dem Test entdeckt wurde, konnte dieses Fehlverhalten der Anwendung nicht mehr behoben werden. Der Bug schränkt die Aussagekraft der Fragen hinsichtlich des Vergleichs von gruppeninternen und bereits bestehenden öffentlichen Notizen ein, was allerdings aufgrund der Tatsache, dass dieser Aspekt nur von nebensächlichen Interesse in diesem Test war, keine Verschiebung der Testtermine rechtfertigte. Die Kommunikation zwischen den in verschiedenen Räumen sitzenden Lerngruppenmitgliedern wurde mit der Anwendung 'Teamspeak' [53] ermöglicht. Der Grund dafür war, dass die Internetanbindung am Testort nicht ausreichend Bandbreite für die erforderliche Anzahl an Skype-Clients bereitstellen konnte. Die Teilnehmer wurden daher zusätzlich in die Benutzung der Teamspeaksoftware eingewiesen und bekamen jeweils ein Headset, um während des Tests miteinander zu sprechen. Leider entstanden in der Anwendung teilweise Echoprobleme wenn mehrere Teilnehmer gleichzeitig sprachen, was bei zukünftigen Kommunikationslösungen hoffentlich vermieden werden kann.

Ergebnissicherung: Wie nach den vorhergehenden Anwendungstests folgte ein Fragebogen (siehe Anhang, Kapitel 9.3.3), mit dem die in den Zielen anvisierten Informationen und Rückmeldungen von den Nutzern eingeholt wurden. Die Screencapture-Software war auch hier

im Einsatz, ebenso wurden wieder Nutzeraktivitäten mitgeloggt. Zusätzlich wurde noch die Kommunikation der Gruppenmitglieder per Teamspeaksoftware aufgezeichnet. Hieraus kann im Nachgang zu dieser Diplomarbeit das Kommunikationsverhalten der Nutzer während dieses Tests noch detaillierter analysiert und gegebenenfalls die Organisation der Kommunikation innerhalb der Gruppe auf diesen Erkenntnissen aufbauend von der Anwendung besser unterstützt werden.

7.2.3 Items zur Bewertung der Usability

Um die Usability der Anwendung sowie ihrer Teilkomponenten zu ermitteln und somit eine Antwort auf die erste Fragestellung in Abschnitt 7.1 zu erhalten, wurde diese auf folgende drei Aspekte von den Nutzern auf der bereits in Abschnitt 7.2.1 besprochenen fünfstufigen Skala (verbale Bedeutungen der einzelnen Skalenwerte siehe Abbildung 7.1) bewertet.

Verständlichkeit: *Wie schnell wurde die Grundidee der betreffenden Komponente verstanden?*
Die Verständlichkeit zielt also auf die erste Kontaktphase des Lerners mit der Anwendung und kann als ein Indikator für die Einsteigerfreundlichkeit aufgefasst werden.

Bedienbarkeit: *Wie einfach bedienbar war der gefragte Aspekt der Komponente?*
Im Gegensatz zur Verständlichkeit zielt dieses Item auf die dauerhafte Nutzerfreundlichkeit.

Sinnhaftigkeit: *Wie sinnvoll ist die Komponente in ihrer derzeitigen Form?*
Dieses Item stellt eine Erweiterung der Usability dar und soll überprüfen, ob das Grundkonzept der betreffenden Komponente für die Bearbeitung der Lernaufgaben sinnvoll einsetzbar ist und somit dem Nutzer das Arbeiten mit den Lerninhalten erleichtert.

Bewertung	Verständlichkeit	Bedienbarkeit	Sinnhaftigkeit	
1	gar nicht verständlich	gar nicht intuitiv bedienbar	gar nicht sinnvoll	
2	nicht verständlich	nicht intuitiv bedienbar	nicht sinnvoll	
3	verständlich	bedienbar	mäßig sinnvoll	
4	gut verständlich	intuitiv bedienbar	sinnvoll	
5	sehr gut verständlich	sehr intuitiv bedienbar	sehr sinnvoll	

Abbildung 7.1: Das verbale Bewertungsschema der fünfstufigen Skala

Die Nutzer haben zur Unterscheidung der drei sehr ähnlichen Punkte folgendes Beispiel erhalten: *Angenommen, die Lernanwendung hätte eine Funktion, um den Dozenten eine Rückmeldung zur Vorlesung zu geben. Es hat zwar aufgrund der schlechten Beschreibung etwas gedauert, bis Du verstanden hast, was Du mit der Komponente, die diese Funktion enthält, machen kannst (Verständlichkeit: 2 - nicht verständlich), dann fandest Du sie aber sehr einfach bedienbar (Bedienbarkeit: 5 - sehr intuitiv bedienbar) und sinnvoll (Sinnhaftigkeit: 4 - sinnvoll).*

Die abgefragten Einzelitems sind im Fragebogen zum individuellen Nutzertest (siehe Anhang, Kapitel 9.2.1) im Abschnitt 'I. Fragen zur Verständlichkeit, Bedienbarkeit und Sinnhaftigkeit von einzelnen Teilen der Lernanwendung' zu finden. Die zentralen Fragestellungen, nämlich die Gesamtbewertung der Videokomponente, Folienkomponente, Notizenpinnwand, Notizenbrowser, Notizenfilter und Hilfekomponente wurden für die Diskussion der Ergebnisse herausgegriffen und im Fragebogen jeweils mit der Abfrage einer insgesamten Einschätzung erhoben.
Zur Unterstützung der Ergebnisdiskussion wird zusätzlich auf Kommentare und Bemerkungen der Testpersonen zurückgegriffen, die diese in den qualitativen Teilen des Fragebogens niedergeschrieben haben.

7.2.4 Items zur Bewertung des kooperativen Arbeitens

Um einen Überblick über die Gruppenprozesse und somit eine Einschätzung zum effektiven Ablauf des kooperativen Arbeitens zu erhalten, wurden in Fragebogen 3 (siehe Anhang, Kapitel 9.3.3) folgende Aussagen von den Testpersonen auf der in Abschnitt 7.2.1 vorgestellten vierstufigen Skala bewertet und somit als Variablen für die Auswertung erhoben:

Aussage 1: Ich bin zufrieden damit, wie in der Gruppe kommuniziert wurde Hiermit wurde die Gesamtzufriedenheit mit der Kommunikation in der Gruppe abgefragt. Da die zwischenmenschliche Kommunikation mit anderen Lernern innerhalb einer Lerngruppe naturgemäß ein essentieller und wichtiger Bestandteil eines effektiven Zusammenarbeitens ist, ist eine hohe Zufriedenheit bei diesem Item eine der Grundvoraussetzungen für das kooperative Lernen.

Aussage 2: Die Koordination des gemeinsamen Vorgehens war schwierig
Aussage 3: Wir konnten uns über das gemeinsame Vorgehen schnell einigen Wie auch in einer normalen Gruppenarbeit muss sich eine virtuelle Arbeitsgruppe auf ein gemeinsames und koordiniertes Vorgehen einigen können. In einer normalen Arbeitsgruppe kann dies verbal durch den Austausch von Argumenten, aber auch nonverbal, beispielsweise über Gestik und Mimik geschehen. Nonverbale Aspekte fallen bei einer rein auditiven Verbindung weg, so dass die Koordination des Gruppenvorgehens somit erschwert sein dürfte. Daher soll festgestellt werden, ob die Koordination des gemeinsamen Vorgehens trotzdem funktioniert, um bei Problemen an diesem Punkt weitere Unterstützungsmechanismen in die Anwendung zu implementieren. Dies sollte daher mit diesen beiden gegenläufigen Testfragen erhoben werden.

Aussage 4: Ich konnte meine Meinung in die Diskussion einbringen Auch in diesem Punkt könnte die Beschränkung auf einen auditiven Kontakt ein Problem darstellen, da die Gruppenmitglieder sich gegenseitig nicht nonverbal signalisieren können, dass Sie zu einem bestimmten Punkt etwas sagen möchten. Hierfür muss eventuell der aktiv sprechende Teilnehmer direkt unterbrochen werden. Daher ist für die Untersuchung interessant, inwieweit die einzelnen Lerner sich ihrer Meinung nach in die Diskussion einbringen konnten. In diesem Punkt wäre es auch interessant zu vergleichen, inwieweit sich das Diskussionsverhalten bei den einzelnen Lernern in einer virtuellen Lerngruppe anders verhält als in einer normalen Gruppenarbeitsdiskussion, da die Fähigkeit und die Motivation, sich bei derartigen Diskussionen einzubringen, von Mensch zu Mensch unterschiedlich sind. Dies konnte im Rahmen dieser Nutzerstudie aus Zeitgründen leider nicht erhoben werden und schränkt somit die Aussagekraft dieses Items etwas ein.

Aussage 5: Ich fand es positiv, dass jeder Lerner über die Navigation der ganzen Gruppe bestimmen konnte
Aussage 6: Ich fände es gut, wenn nur ein Gruppenmitglied über die Navigation der Gruppe bestimmen könnte In einer realen Lerngruppe können die Lernenden relativ einfach klären, über welchen inhaltlichen Punkt sie diskutieren oder welchen Bereich aus einer Vorlesung sie gemeinsam ansehen möchten. Beispielsweise können die Gruppenmitglieder durch das Zeigen einer Folie aus dem Skript die anderen Gruppenmitglieder dazu auffordern, diese in ihren eigenen Unterlagen zu suchen. Für ein Arbeiten an Inhalten ist es auch in einer virtuellen Lerngruppe wichtig, dass die Lerner wissen, auf was die Mitlernenden Bezug nehmen. Aus diesem Grund werden von der Anwendung die jeweiligen Nutzeraktionen synchronisiert, damit jedes Gruppenmitglied unter anderem zu jeder Zeit den selben Videoabschnitt und die selbe Folie vorliegen hat. Allerdings birgt dies die Gefahr, dass die Koordination der Lerngruppe erschwert wird, wenn jedes Gruppenmitglied die Möglichkeit hat, den Lernprozess der anderen Lernenden ohne vorherige verpflichtende Absprache, beispielsweise durch das Pausieren des

Videos, zu unterbrechen. Die beiden hier gestellten Aussagen sollen erheben, inwieweit diese freie Synchronisation aller Nutzeraktionen von den Lernern als positiv gesehen wurde.

7.2.5 Items zur Bewertung der unterstützen Lernprozesse

Jede der in allen Fragebögen abgefragten Aussagen zur Unterstützung der Lernprozesse zielt auf ein Prozessmerkmal des Lernens ab (siehe Kapitel 2.2.3, 4.3.1 und 6.4.2). Sie bilden entweder für sich selbst oder zu einer Skala zusammengefasst eine abhängige Variable um jeweils die Unterstützung eines Lernprozesses durch eine Anwendung zu quantifizieren. Dabei lehnen sich in der Formulierung sehr stark an die Definitionen der Prozesse von Reinmann und Mandl [30] an.

Folgende Aussagen, die alle den Satz 'Die Lernplattform unterstützt, dass... ' fortsetzen, wurden den Versuchspersonen zur Bewertung auf der in Abschnitt 7.2.1 beschriebenen vierstufigen Skala vorgelegt:

Lernen als aktiver Prozess: (Skala gebildet aus folgenden Bewertungen)

- Aussage 1: ... ich mich aktiv am Lernprozess beteilige
- Aussage 2: ... ich mich für die Lernaufgabe motivieren kann
- Aussage 3: ... ich für die Lernaufgabe ein (größeres) Interesse entwickle

Lernen als selbstgesteuerter Prozess: (Repräsentiert durch folgendes Einzelitem)

- Aussage 4: ... ich gut steuern kann, wie ich lerne

Lernen als konstruktiver Prozess: (Skala gebildet aus folgenden Bewertungen)

- Aussage 5: ... ich auf bereits vorhandenes Wissen aufbaue
- Aussage 6: ... ich neues Wissen mit vorhandenem Wissen verknüpfe

Lernen als emotionaler Prozess: (Repräsentiert durch folgendes Einzelitem)

- Aussage 7: ... ich beim Lernen emotional eingebunden bin

Lernen als sozialer Prozess: (Repräsentiert durch folgendes Einzelitem)

- Aussage 8: ... Wissen gemeinsam mit anderen Studenten entwickelt und ausgetauscht wird

7.2.6 Items zur Bewertung der Nutzungswahrscheinlichkeit

In jedem der drei Fragebögen (siehe Anhänge 9.3.1, 9.3.2 und 9.3.3) wurde den Testpersonen folgende Frage leicht variiert gestellt und somit als Variable die prozentuale Wahrscheinlichkeit, dass die Lerner die jeweilige Lernanwendung beziehungsweise den entsprechenden Lernmodus in der Praxis nutzen würden, erhoben:
'Die Wahrscheinlichkeit, dass ich die (kooperative) Lernanwendung in dieser Form im Studium nutzen würde, wenn dort meine Vorlesungen angeboten würden, beträgt . . . %'.

Zusätzlich wurde auf einer vierstufigen Skala (siehe Abschnitt 7.2.1) den Testnutzern folgende Aussage zur Bewertung vorgelegt:
'Ich würde eher die bisherige als die hier getestete Lernanwendung [im individuellen Modus] verwenden'.
Die erhobene Variable bildet die Alternativentscheidung zwischen dem bisherigen System der UnterrichtsMitschau und dem individuellen Modus der neuen Lernanwendung ab, welcher vom Nutzungsszenario am ehesten mit der bisherigen Lernanwendung vergleichbar ist.

7.3 Ergebnisse und Diskussion

Die Daten, welche mit den Methoden aus Abschnitt 7.2 erhoben wurden, werden in den nachfolgenden Teilkapiteln vorgestellt und mit dem Ziel diskutiert, die Fragestellungen aus Abschnitt 7.1 zu beantworten. Neben den Mittelwerten (MW) wird jeweils die Standardabweichung (SD = standard deviation) und bei Vergleichen die Signifikanz (p) mit angegeben.

7.3.1 Bewertung der Usability

Nachfolgend werden zunächst die Ergebnisse der einzelnen Komponenten bezüglich der Usability besprochen, um dann abschließend eine Gesamtantwort auf die Fragestellung, wie hoch die Benutzerfreundlichkeit der neu implementierten Lernanwendung aus Sicht der Testpersonen ist, zu geben. Gleichzeitig werden bei den Einzelkomponenten konkrete Verbesserungsvorschläge der Nutzer kurz andiskutiert.

Videokomponente: Die Videokomponente war insgesamt mit einer durchschnittlichen Bewertung auf der Skala von 4.40 (SD 0.63) relativ gut verständlich. Ebenso wurde die Sinnhaftigkeit mit einer durchschnittlichen Bewertung von 4.40 (SD 0.74) relativ sinnvoll eingestuft. Die Bedienbarkeit hingegen kam auf einen Wert von 4.00 (SD 1.36), was auf eine intuitive Bedienung hindeutet. Die gute Verständlichkeit und damit die Einsteigerfreundlichkeit könnte sich dadurch erklären lassen, dass für die Bedienung auf dieselben Elemente zurückgegriffen wurde, welche in sehr ähnlicher Form auch in den meisten anderen videobasierenden Webanwendungen wie beispielsweise YouTube [55] verwendet werden und somit den meisten Testpersonen bekannt gewesen sein sollten. Da dies prinzipiell auch für die Bedienung gilt, verwundert es etwas, dass hier die Durchschnittsbewertung etwas niedriger ausfällt. Dies ließe sich dadurch erklären, dass bei einer Lernanwendung mit relativ langen Videosequenzen eventuell noch weitere Anforderungen an eine Videokomponente gestellt werden, um diese effektiv in den Lernprozess einzubinden. In den qualitativen Kommentaren findet sich mehrfach der Wunsch, dass das Video stoppen sollte, wenn etwas eingegeben wird. Dies ist insofern sinnvoll, als der Lerner, solange er seine Gedanken in einer Notiz niederschreibt, das Video nur noch mit eingeschränkter Aufmerksamkeit verfolgen kann.

Des Weiteren wurde von einem Testteilnehmer eine bessere Skalierbarkeit der Navigation gewünscht. Momentan ist es nicht möglich, beispielsweise genau zehn Sekunden im Video zurückzuspringen, um einen Abschnitt nochmal anzusehen, da ein manuelles Navigieren mit dem Fortschrittsbalken aufgrund der Länge des Videos nur relativ grobe Sprünge zulässt. Dieses Problem könnte gelöst werden, in dem weitere Navigationselemente für ein differenzierteres Vor- und Zurücknavigieren im Video eingebaut werden.
Insgesamt ist die Videokomponente in allen gemessenen Usabilitykategorien relativ gut eingestuft, bedarf allerdings wie in der Diskussion angedeutet noch einiger Detailverbesserungen.

Folienkomponente: Die Folienkomponente ist aus Sicht der Testteilnehmer mit einer durchschnittlichen Bewertung der Verständlichkeit von 4.07 (SD 0.96)gut verständlich und einsteigerfreundlich. Die Bedienung ist mit einem hohen durchschnittlichen Wert von 4.47 (SD 0.74) intuitiv und aus Sicht der Probanden ist die Komponente mit einem Wert von 4.53 (SD 0.53) sehr sinnvoll. Auch wenn keines dieser Ergebnisse einen Hinweis auf größere Probleme in einer der Kategorien vermuten lässt, ergibt sich aus den Kommentaren zur Folienkomponente noch Verbesserungspotential. In den Anmerkungen der Nutzer wird unter anderem das Kategoriensystem des zu dieser Komponente gehörenden Notizerstellungsfensters als verbesserungswürdig erwähnt. Hier wird angemerkt, dass die Kategorisierungsfunktionalität deutlicher hervorgehoben und im Notizerstellungsfenster prominenter platziert werden sollte, sowie dass die Farben auf manchen Bildschirmen etwas zu blass und somit schlecht unterscheidbar sind. Deutliche Hinweise zu einem Verbesserungsbedarf kommen aus den konkreten Fragen zu den Ankern (welche Teil der Folienkomponente sind), die im selben Fragebogen abgefragt wurden und ergänzend zur Erläuterung dieses Punktes ausgewertet werden. Hier wird in einer ersten Frage abgefragt, ob die Anker zu kurz eingeblendet werden. Es ergab sich bei der Auswertung ein Mittelwert auf der vierstufigen Skala von 2.93 (SD 0.80), was im eher zustimmenden Bereich liegt. Bei der Aussage, dass der Anker ständig eingeblendet werden sollten, stimmen die Testpersonen mit einem Mittelwert von 2.93 (SD 1.03) eher zu. Bei der Gegenaussage, ob die Anker nur zu einem Zeitpunkt eingeblendet werden sollten - so wie es derzeit der Fall ist - stimmen die Probanden mit einem Mittelwert von 1.47 (SD 0.74) nicht zu. Aus diesen Ergebnissen ergibt sich, dass das derzeitige Konzept, dass die Anker zeit- und ortsgebunden erscheinen, seine Grenzen hat. Es muss also dringend überlegt werden, wie die Wünsche der Nutzer nach einem anderen zeitlichen Handling der Anker berücksichtigt werden können - beispielsweise indem optional alle Anker der Seite gleichzeitig angezeigt werden können. Inwieweit hieraus die Übersichtlichkeit bei vielen Notizen leidet, müsste dann in einem Folgetest überprüft werden.
Alles in allem scheint aufgrund der quantitativen Ergebnisse also die Usability der Folienkomponente insgesamt relativ gut zu sein, bei einzelnen Teilen - vor allem bei den Notizenankern - gibt es aber noch einen deutlichen Bedarf zur Verbesserung der Benutzerfreundlichkeit.

Notizenpinnwand: Diese zentrale Komponente zum Arbeiten mit den Notizen wird von den Anwendern mit einem durchschnittlichen Skalenwert von 4.29 (SD 0.61) als relativ sinnvoll eingeschätzt. Auch die Verständlichkeit für Einsteiger ist mit einem Wert von 4.07 (SD 0.88) gut und die Bedienbarkeit ist mit 4.00 (SD 0.68) intuitiv. Nichtsdestotrotz wurden in den Kommentaren von den Nutzern einige Änderungswünsche angegeben und es sind Hinweise auf Bedienungsschwierigkeiten herauszulesen. Strittig ist die Größe des Fensters, das einige Nutzer lieber größer, andere lieber kleiner hätten, um beispielsweise mehr Platz für den Notizenbrowser zu erhalten. Unklar scheint für manche Nutzer gewesen zu sein, dass die Notizen verschiebbar sind. Hieraus könnte auch der Wunsch nach einer Listendarstellung der Notizen kommen. Weitere Punkte waren eine chronologische Grundordnung der Notizen und eine kleinere Darstellung für eine bessere Übersichtlichkeit. Ein mehrfach geäußerter Wunsch war auch die Editierbarkeit von Notizen. Die Problematik mit dem Größenverhältnissen könnte sich dadurch entschärfen lassen, dass sich die

Größe des Fensters zukünftig auch an der Größe des jeweiligen Bildschirms orientiert oder die Komponentengröße dynamisch veränderbar wäre. Die Listendarstellung der Notizen ist ein alternativer Darstellungsansatz, dessen Vor- und Nachteile bei der Weiterentwicklung gegeneinander abgewogen werden müssen. Dringender Handlungsbedarf besteht anscheinend darin, dass die Verschiebbarkeit der Notizen klarer herausgestellt wird.
Insgesamt scheint somit bei Teilaspekten dieser Komponente noch ein Verbesserungsbedarf zu bestehen, auch wenn die quantitativen Ergebnisse ihr bezüglich der Usability grundsätzlich relativ gute Noten ausstellen.

Notizenbrowser: Dieser Komponente erteilten die Nutzer mit einem Skalenwert von 4.13 (SD 0.74) die Einstufung 'sinnvoll'. Sie ist mit einem Wert von 4.27 (SD 0.59) relativ gut verständlich und im laufenden Betrieb mit 4.00 (SD 0.93) anscheinend intuitiv bedienbar. Trotz dieser relativ guten Werte gab es einige Anregungen der Versuchspersonen in den Kommentaren: Ähnlich wie bei der Notizpinnwand war die Größe der Notizen ein Thema: Mehrere Teilnehmer wünschten sich, dass mehr Notizen gleichzeitig dargestellt werden können. Auch der Wunsch nach einer Editierbarkeit der Notizen im Browser wurde geäußert. Als anfänglich verwirrend wurde die Farben der einzelnen Notizen gesehen, die sich dem Nutzer momentan erst nach dem Verstehen des Kategoriensystems erschließen.
Im Großen und Ganzen besteht also auch bei dieser zentralen Komponente ein Weiterentwicklungsbedarf, auch wenn die derzeitig implementierte Version anscheinend schon eine relativ gute Ausgangsbasis bezüglich der Usability darstellt.

Notizenfilter: Der Notizenfilter ist mit einem gemittelten Wert bezüglich der Sinnhaftigkeit auf der Skala von 4.86 (SD 0.53) sehr sinnvoll und erreicht den höchsten Wert der in diesem Abschnitt überprüften Komponenten. Während die Verständlichkeit mit 4.29 (SD 0.73) auf der Skala relativ gut ist, scheint es aber hinsichtlich der Bedienbarkeit, die mit 3.79 (SD 1.25) zwar nach den quantitativen Daten noch intuitiv ist, bei einigen Anwendern Probleme gegeben zu haben. Aus den Kommentaren in den Fragebögen wird die Forderung nach einer Modifikation der Funktionalität laut. Zum einen sollen präzisere Such- und Filteranfragen möglich sein, wie beispielsweise alle Notizen der aktuellen Folie oder einen Bereich von Folien. Zum anderen hatten einige Nutzer Probleme bei der Bedienbarkeit und wünschten sich eine einfache Möglichkeit, alle Filtereinstellungen wieder zurückzusetzen. Es wurde auch beobachtet, dass eine Testperson Probleme mit dem Start des Filters hatte - sie wünschte sich im anschließenden Gespräch eine Schaltfläche zum Starten des Filtervorgangs, ähnlich wie es auch bei vielen Suchfunktion umgesetzt wird.
Da der Filter bei den Nutzern als sehr sinnvoll angesehen wurde, ist die Komponente zwar anscheinend auf dem richtigen Weg, eine Verbesserung der Usability ist aber aufgrund des Ergebnisses bei der Bedienbarkeit dringend geboten.

Hilfekomponente: Die Hilfekomponente - also die Informationen, die explizit unter der Schaltfläche 'Hilfe einblenden' hinterlegt wurden sowie die Tooltips, die in der Anwendung direkt an den fraglichen Objekten eine kurze Hilfestellung anbieten - wird von den Testpersonen mit einer gemittelten Bewertung von 4.69 (SD 0.48) als sehr sinnvoll angesehen. Auch die Einschätzungen hinsichtlich Verständlichkeit beziehungsweise Bedienbarkeit liegen mit 4.23 (SD 1.01) beziehungsweise 4.31 (SD 0.75) in einem relativ guten Bereich. Die Hilfekomponente ist demnach intuitiv bedienbar und gut verständlich. Einige Nutzer bemängelten in ihren Kommentaren die Übersichtlichkeit und die enorme Textfülle. Hierauf sollte also bei der Überarbeitung der Hilfekomponente geachtet werden. Gleichzeitig wird von den Testpersonen des öfteren die Notwendigkeit der Hilfefunktion erwähnt, was die sehr hohe Einstufung bezüglich der Sinnhaftigkeit unterstreicht. Dies ist wahrscheinlich auch dem Umstand geschuldet, dass die Hilfefunktion fast die einzige Anlaufstelle für Probleme bei der Einarbeitung war, da für die Testpersonen ähnliche

Bedingungen gelten sollten wie für zukünftige Erstnutzer, denen im Regelfall auch keine persönliche Einweisung gegeben werden kann.
Insgesamt betrachtet scheint die Hilfekomponente aus der Usabilityperspektive bereits auf einem guten Stand zu sein. Da einige Nutzer aber Probleme mit der einen oder anderen Komponente hatten, die sie anscheinend nicht mit der Hilfekomponente lösen konnten, muss bei der Überarbeitung und Weiterentwicklung der Anwendung auch die Hilfefunktion kritisch überprüft werden.

Die Lernanwendung im individuellen Modus insgesamt und zusammenfassende Antwort: Die Versuchsteilnehmer wurden auch nach einer Einschätzung des gesamten Systems befragt, da zum einen nicht alle für die Nutzermeinung relevanten Aspekte abgefragt werden konnten und zum anderen der Effekt auftreten kann, dass die Summe der einzelnen Komponenten zu einem anderen Ergebnis kommt als die Summe ihrer Teilaspekte. Die gesamte Lernanwendung ist im Mittel mit einem Wert von 4.00 (SD 0.76) aus Sicht der Testpersonen verständlich eingestuft worden, was gemäß den Anweisungen der Aufgabenstellung als Wert für eine gute Einsteigerfreundlichkeit interpretiert werden kann. Hinsichtlich dieses Aspekts ist die Anwendung also bereits auf dem richtigen Weg, auch wenn - wie aus der Diskussion der Einzelitems und dem durchaus vorhanden Spielraum auf der Skala nach oben ersichtlich - noch einiges an Verbesserungspotential vorhanden ist. Bei der Bedienbarkeit ergibt die Gesamteinschätzung der Nutzer mit 4.27 (SD 0.59) einen Mittelwert, der schon deutlich in Richtung 'sehr intuitiv bedienbar' tendiert. Nichts desto trotz müssen die Schwächen in den einzelnen Komponenten, die bereits andiskutiert wurden, adressiert und behoben werden, um die Bedienbarkeit der Gesamtanwendung weiter zu verbessern. Die Sinnhaftigkeit liegt in ihrer Gesamtbetrachtung bei einem Wert von 4.67 (SD 0.49) auf der Skala was verbal ausgedrückt bedeutet, dass die Anwendung von den Testnutzern durchwegs als sehr sinnvoll angesehen wurde.

Zusammenfassend kann auf die Fragestellung in Abschnitt 7.1, wie hoch die Benutzerfreundlichkeit der neu implementierten Anwendung ist, also aufgrund der vorliegenden Daten gesagt werden, dass sich diese aus der Sicht der Versuchsteilnehmer durchwegs in einem guten Bereich befindet, allerdings, wie bereits mehrfach in den Einzelkomponenten angesprochen, noch durchaus ausbaufähig ist.

7.3.2 Bewertung des kooperativen Arbeitens

Nachfolgend werden die in Abbildung 7.2 dargestellten Ergebnisse der Einschätzungen zu den in Abschnitt 7.2.4 vorgestellten Fragen beschrieben und diskutiert.

Aussage 1: Ich bin zufrieden damit, wie in der Gruppe kommuniziert wurde Dieser Aussage stimmten 53% der Probanden eher und 40% sogar ganz zu während nur 7% eher nicht zustimmten. Damit waren 93% der Diskussionsteilnehmer eher zufrieden als unzufrieden (MW 3.33, SD 0.62).
Die Kommunikation scheint also im großen und ganzen gut zu klappen, was angesichts der technischen Probleme mit der Teamspeak-Kommunikationssoftware sehr erfreulich ist. Trotzdem haben die Teilnehmer sehr gute Hinweise für die Verbesserung der Kommunikationsfähigkeiten der Software gegeben, beispielsweise durch den Wunsch nach einer Art Instant Messenger, da hiermit auch mit den anderen Gruppenmitglieder kommuniziert werden könnte, ohne durch eine Wortmeldung die Verständlichkeit der Audiospur negativ zu beeinflussen.

Aussage 2: Die Koordination des gemeinsamen Vorgehens war schwierig
Aussage 3: Wir konnten uns über das gemeinsame Vorgehen schnell einigen Bei Aussage 2 stimmten 40% der Testpersonen eher nicht zu, 33% stimmten gar nicht zu, während nur 27% eher

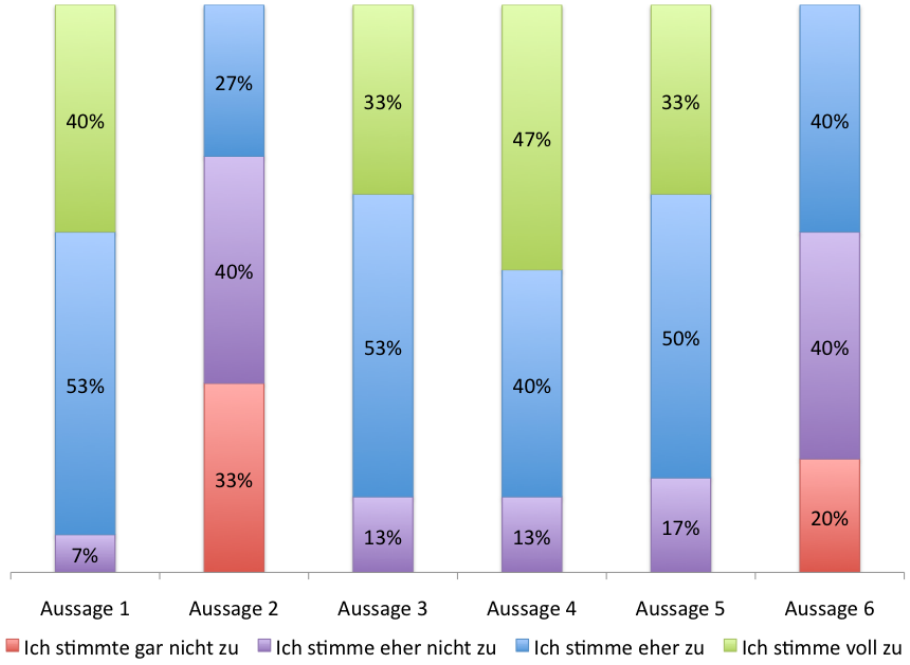


Abbildung 7.2: Zustimmung zu den Aussagen bezüglich des kooperativen Arbeitens

zustimmten. Somit empfanden 73% der Teilnehmer die Koordination des gemeinsamen Vorgehens als weniger bis gar nicht schwierig (MW 1.93, SD 0.80). Ein ähnliches Bild wie in Aussage 2 zeigt sich auch bei Aussage 3: 53% der Versuchsteilnehmer stimmten dieser Aussage eher, 33% sogar voll zu und nur 13% der Teilnehmer lehnten sie eher ab. Somit waren knapp 85% der Probanden der Ansicht, dass man sich schnell einigen konnte (MW 3.33, SD 0.72).
Zusammenfassend scheint man aus beiden Aussagen ableiten zu können, dass die Koordination des gemeinsamen Vorgehens den Versuchsteilnehmern kaum größere Probleme bereitet hat.

Aussage 4: Ich konnte meine Meinung in die Diskussion einbringen Während der Gesprächsdiskussionen konnte vom Versuchsleiter beobachtet werden, dass sich in jeder Lerngruppe manche Mitglieder mehr, manche weniger stark in den Diskussionsprozess eingebracht haben. Dabei waren 40% der Teilnehmer eher der Meinung, dass sie sich in die Diskussion einbringen konnten, 47% waren sogar voll dieser Ansicht, nur 13% stimmten dieser Aussage eher nicht zu (MW 3.2, SD 0.68).
Insgesamt waren also bei dieser Aussage 87% der Meinung, ihre Ansichten in die Diskussionen mit eingebracht zu haben, was darauf schließen lässt, dass der derzeitige Diskussionsmodus für das Einbringen der eigenen Meinung relativ gut geeignet ist.

Aussage 5: Ich fand es positiv, dass jeder Lerner über die Navigation der ganzen Gruppe bestimmen konnte
Aussage 6: Ich fände es gut, wenn nur ein Gruppenmitglied über die Navigation der Gruppe bestimmen könnte Von den Teilnehmern, die diesen Modus genutzt und die Frage auch beantwortet haben, stimmten bei Aussage 5 50% eher und 33% der Teilnehmer voll zu, nur 17% lehnten sie eher ab. Somit scheint die relativ frei gehandhabte Vergabe von Navigationsrechten bei 83% der Nutzern auf Akzeptanz zu stoßen (MW 3.17, SD 0.72).
Bei der zu Aussage 5 gegenläufigen Aussage 6 konnten sich 40% der Teilnehmer eher anschließen, die gleiche Anteil stimmte eher nicht zu und 20% stimmten gar nicht zu. Somit stehen 60% der Teilnehmer einer zentralen Steuerung eher kritisch gegenüber, aber immerhin 40% können diesem

Modus etwas abgewinnen (MW 2.20, SD 0.77).
Zusammenfassend ergibt sich ein gewisser Widerspruch, da sich einige Versuchspersonen beiden Gruppenmodi vorstellen können. Auch daher scheint die momentane Regelung, dass der Gruppengründer möglichst in Absprache mit den anderen Gruppenmitgliedern den Arbeitsmodus individuell festlegen kann, eine angemessene Kompromisslösung zwischen den Präferenzen der einzelnen Nutzer darzustellen.

Zusammenfassende Antwort Insgesamt scheinen die Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche virtuelle Gruppenarbeit durch die Anwendung in Ihrer derzeitigen Form gegeben zu sein, denn die laut der Fragestellung in Abschnitt 7.1 zu überprüfenden Abstimmungsprozesse zwischen den Gruppenmitgliedern wurden allesamt überwiegend positiv bewertet. Auch die derzeitige Regelung zur Vergabe von Navigationsrechten kann die Wünsche sowohl derjenigen Anwender, die eine freie Handhabung bevorzugen, als auch derjenigen, die gerne einen starken Gruppenmoderator bevorzugen, erfüllen. Diese quantitativen Daten werden decken sich mit den Beobachtungen, die während der kooperativen Testphasen vom Versuchsleiter gemacht werden konnten und die sich auch in den Aufzeichnungen der Tests wiederfinden. Interessant war, dass jede Testgruppe unterschiedlich vorgegangen ist: Während beispielsweise manche Arbeitsgruppen die Annotationen in diesem Modus sehr intensiv genutzt haben, wurde bei anderen die inhaltliche Diskussion hauptsächlich über den Audiochat geführt. Um das Lernen von Arbeitsgruppen in diesem Modus gezielter unterstützen zu können, wäre es daher zuerst einmal notwendig, in einem größeren Nutzertest die Strategien der Nutzer für ein derartiges Arbeiten mit Vorlesungsaufzeichnungen zu identifizieren.

7.3.3 Bewertung der unterstützen Lernprozesse

Abbildung 7.3 fasst die Mittelwerte der Aussagen, inwieweit bei den jeweiligen Lernanwendungen die Prozessmerkmale der Lernens (siehe Abschnitt 7.2.5) erfüllt sind, zusammen. In diesem Unterkapitel wird nun diskutiert, inwieweit nach Einschätzung der Testpersonen die Lernprozesse in den jeweiligen Anwendungen unterstützt werden. Dabei wird auch ein Augenmerk auf den Vergleich zwischen den einzelnen Anwendungen beziehungsweise Nutzungsmodi innerhalb der Lernprozesse gelegt sowie überprüft, ob die Vermutungen, die bei der verbalen Beschreibung der Veränderungen der Lernprozessunterstützung in Kapitel 6.4.2 aufgestellt wurden, sich durch die Ergebnisse bestätigen lassen.

Lernen als aktiver Prozess Aus den drei in Abschnitt 7.2.5 vorgestellten Aussagen wurde eine Skala gebildet, um daraus eine Aussage darüber abzuleiten, inwieweit die Lernenden das Arbeiten mit den Lernanwendungen als aktivierenden Prozess wahrgenommen haben. Dabei hat sich für die UnterrichtsMitschau auf der hier vierstufigen Skala ein Mittelwert von 2.20 (SD 0.74, 3 Items, Cronbachs α 0.718), für den individuellen Modus 3.27 (SD 0.51, 3 Items, Cronbachs α 0.741) und für den kooperativen Modus 3.58 (SD 0.50, 3 Items, Cronbachs α 0.756) ergeben. Somit scheint es, als wäre das Lernen in der Arbeitsgruppe der aktivste Prozess vor dem individuellen Modus und der bisherigen Lernanwendung. Die deutlichen Unterschiede der Mittelwerte von 1.38 beziehungsweise 1.07 zwischen den neuen Anwendungsmodi und der bisherigen Anwendung sind mit einem p von jeweils 0.000 signifikant ebenso wie der Unterschied zwischen den Mittelwerten der beiden neuen Modi (Δ MW = 0.31, p=0.029).
Zusammenfassend im Worte ausgedrückt stimmen die Versuchspersonen im Schnitt zu, dass bei den beiden neuen Lernmodi der neuen Anwendung ein aktiver Prozess gegeben ist, bei der bisherigen Anwendung stimmen sie eher nicht zu. Der kooperative Modus unterstützt das Prozessmerkmal dabei besser als der individuelle. Dies entspricht den Annahmen aus Abschnitt 6.4.2.

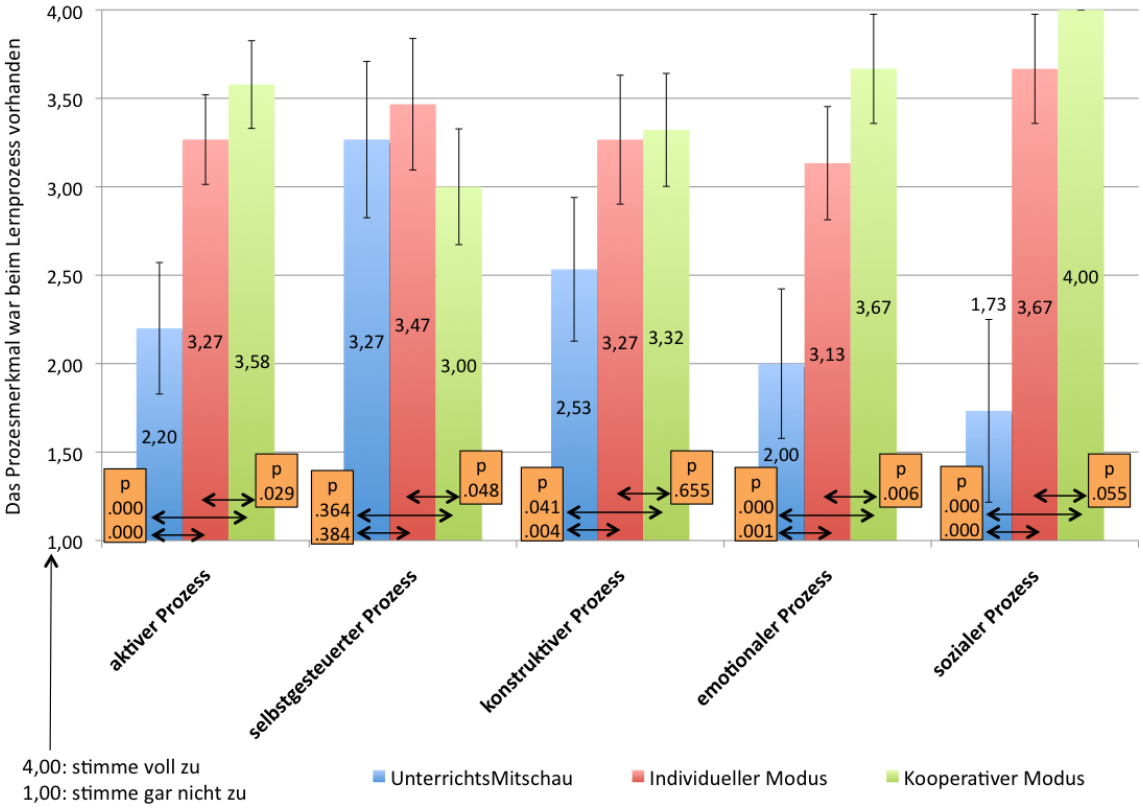


Abbildung 7.3: Übersicht über die Mittelwerte der Lernprozesse in allen Lernanwendungen

Lernen als selbstgesteuerter Prozess: Hier wurden alle drei Varianten im Durchschnitt als der Selbststeuerung zuträglich angesehen. Am positivsten wurde der individuelle Modus mit 3.47 (SD 0.51) auf der Skala eingeschätzt, gefolgt von der bisherigen Anwendung mit 3.27 (SD 0.74) und dem kooperativen Modus mit 3.00 (SD 0.50). Interessanterweise liegt somit der kooperative Modus anscheinend hinter den beiden anderen Lernmöglichkeiten zurück, was für den Vergleich mit dem individuellen Modus signifikant (Δ MW = 0.47, p=0.048) bestätigt werden kann, im Vergleich mit der UnterrichtsMitschau allerdings nicht (Δ MW = 0.20, p=0.364). Auch der Unterschied zwischen den beiden bestbewerteten Lernmodi in diesem Punkt ist nicht signifikant (Δ MW = 0.27, p=0.364).
Insgesamt gilt für alle Varianten der Lernanwendungen, dass sie nach Meinung der Testpersonen dem Lernen als selbstgesteuerten Prozess zuträglich sind, was durch die relativ hohe Unabhängigkeit von festen Lern- und Vorlesungszeiten auch erklärt werden könnte. Die Testergebnisse - auch das schlechtere Abschneiden des kooperativen Modus - entsprechen der Analyse in Kapitel 6.4.2.

Lernen als konstruktiver Prozess Wie in Abschnitt 7.2.5 beschrieben, wurde aus zwei Items eine Skala gebildet, um eine Aussage für den konstruktiven Lernprozess zu erhalten. Für die Lernanwendung der UnterrichtsMitschau ergab sich ein Mittelwert von 2.53 (SD 0.81, 2 Items, Cronbachs α 0.926), der individuelle Modus erreichte 3.27 (SD 0.73, 2 Items, Cronbachs α 0.933) und der kooperative Modus 3.32 (SD 0.74, 2 Items, Cronbachs α 0.754). Somit wurden die beiden neuen Lernmodi - mit einem leichten, aber nicht signifikanten Vorteil für den kooperativen Modus (Δ MW = 0.07, p=0.655) - signifikant besser bewertet als die derzeitige Anwendung der UnterrichtsMitschau (Δ MW = 0.68, p=0.041 beim individuellen beziehungsweise Δ MW = 0.73, p=0.004 beim kooperativen Modus), was auch der Annahme in Abschnitt 6.4.2 entspricht. Es wurde bei der Skala des kooperativen Lernmodus aus statistischen Gründen ein Wert entfernt, daher sind bei

den Vergleichen mit dem diesem Modus jeweils nur 14 Testwerte mit einbezogen und die Zahlen deswegen auf den ersten Blick leicht inkonsistent.
In Worten ausgedrückt bedeuten die Ergebnisse, dass die Testpersonen bei der neuen Lernanwendung durchschnittlich eher der Meinung sind, dass das Lernen mit dieser ein konstruktiver Prozess ist, bei der bisherigen Anwendung hält sich die durchschnittliche Einschätzung im unentschlossenen Bereich um die Mitte der Skala (2.50) auf. Die bessere Unterstützung durch die neue Lernanwendung entspricht der Vermutung in Kapitel 6.4.2.

Lernen als emotionaler Prozess Die Lerner fühlen sich durch die bisherige Anwendung laut der Zustimmungskala mit einem Wert von 2.00 (SD 0.85) emotional eher weniger in den Lernprozess eingebunden. Im Gegensatz dazu wird die neue Anwendung mit einer vergleichsweise hohen Zustimmung im individuellen Modus von 3.13 (SD 0.64) und im kooperativen Modus sogar sehr hohen Zustimmung von 3.67 (SD 0.62) jeweils signifikant (Δ MW = 1.13, p=0.001 beim individuellen beziehungsweise Δ MW = 1.67, p=0.000 beim kooperativen Modus) deutlich besser bewertet. Innerhalb der beiden Lernmodi ist auch das bessere Abschneiden des kooperativen Modus signifikant (Δ MW = 0.54, p=0.006).
Insgesamt gesehen empfanden die Testnutzer den Lernprozess mit der bisherigen Lernwendung als eher weniger emotional, während Emotionen im individuellen Modus gut und beim kooperativen Modus sehr gut vorhanden waren, was auch der vermuteten Lernprozessunterstützung in Kapitel 6.4.2 entspricht.

Lernen als sozialer Prozess Der deutlichste Unterschied tritt bei der Aussage zu den sozialen Prozessen auf, was insofern für den Ausgang des Nutzertests sehr erfreulich ist, dass dies der zentrale Ansatz zur Verbesserung des bestehenden Systems der UnterrichtsMitschau war. Der Aussage, dass das Wissen in einem sozialen Prozess entwickelt wurde, lehnen die Teilnehmer des Nutzertests in Bezug auf die bisherige Anwendung bei der UnterrichtsMitschau mit einem Skalenwert von 1.73 (SD 1.03) relativ deutlich ab. Bereits der individuelle Lernmodus wird mit einer sehr hohen Zustimmung von 3,67 (SD 0.62) bewertet, der kooperative Modus erreicht gar das Maximalergebnis von 4.00 (SD 0.00). Die Unterschiede sind zwischen der neuen und der alten Lernanwendung jeweils signifikant (Δ MW = 1.94, p=0.000 beim individuellen beziehungsweise Δ MW = 2.27, p=0.000 beim kooperativen Modus), die Unterscheidung zwischen den beiden Modi der neuen Anwendung ist allerdings knapp nicht mehr signifikant (Δ MW = 0.33, p=0.055). Zusammenfassend stimmen die Testnutzer also nicht zu, dass das Lernen mit der bisherigen Anwendung ein sozialer Prozess ist, während diese Aussage bei beiden Modi der neuen Anwendung die Zustimmung der Probanden fand. Auch diese Ergebnisse entsprechen der angenommenen Tendenz in Kapitel 6.4.2

Zusammenfassende Antwort zur Unterstützung der Lernprozesse Betrachtet man die vorgenannten Ergebnisse zusammen mit der Zielsetzung, die Lernprozesse besser zu unterstützen, so scheint dies durchwegs gelungen zu sein. Bis auf den selbstgesteuerten Prozess, bei dem das aktuelle System der UnterrichtsMitschau im Bereich der neuen Lernanwendung liegt, schneidet es bei allen anderen Prozessmerkmalen signifikant schlechter ab.
Auch wenn man die Einschränkungen, beispielsweise dass es sich nur um eine Selbsteinschätzung der Testpersonen handelt, oder dass die Ergebnisse noch nicht direkt auf einen tatsächlich höheren Lernerfolg schließen lassen, nicht vergisst, scheint ein tendenzieller Fortschritt zur Umsetzung konstruktivistischer Ideen im Bereich des Lernens mit Vorlesungsaufzeichnungen erkennbar.

7.3.4 Bewertung der Nutzungswahrscheinlichkeit

Abbildung 7.4 zeigt die Mittelwerte der prozentualen Angaben der Testpersonen, wie wahrscheinlich es ist, dass sie die jeweilige Anwendung tatsächlich im Studium nutzen würden.

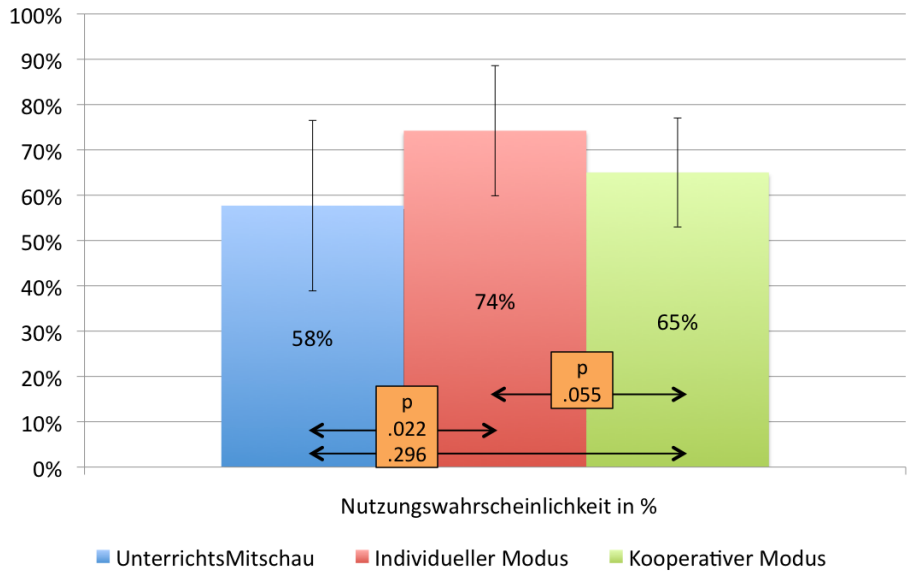


Abbildung 7.4: Nutzungswahrscheinlichkeiten der Lernanwendungen

Insgesamt zeigt sich, dass die Durchschnittswahrscheinlichkeit einer Nutzung von Vorlesungsaufzeichnungen im Studium bei allen drei Systemen bei mehr als 50% liegt. Am meisten würde mit 74% (SD 28.71) der individuelle / asynchrone kooperative Modus gewählt, gefolgt vom synchronen kooperativen Modus mit 65% (SD 24.06) und dem aktuellen System mit immerhin noch 58% (SD 37.62). Führt man einen T-Test mit den gepaarten Stichproben durch, so ergibt sich als Irrtumswahrscheinlichkeit, dass der individuelle Modus eher genutzt würde als das aktuelle System, ein Wert von 2.2%, womit dieses Ergebnis signifikant ist. Die Irrtumswahrscheinlichkeit des Vergleichs zwischen den zwei Modi der neuen Lernanwendung liegt bei 5.5% und ist somit fast signifikant. Nicht signifikant ist allerdings der Unterschied zwischen dem kooperativem Modus und der aktuellen Anwendung der UnterrichtsMitschau, da die Irrtumswahrscheinlichkeit hier bei 29.6% liegt.
Die Ergebnisse zeigen grundsätzlich das große Interesse der Studenten, aufgezeichnete Vorlesungen über das Internet zu nutzen. Am wahrscheinlichsten ist somit die Nutzung des individuellen Modus der neuen Lernanwendung, gefolgt vom kooperativen Modus und der derzeitigen Lernanwendung der UnterrichtsMitschau.

Bei der Frage, ob die Testpersonen eher die bisherige als die neue Lernanwendung nutzen würden, ergibt sich eine relativ eindeutige Aussage: In den 14 erhaltenen Stellungsnahmen stimmen 40% der Probanden dieser Aussage eher nicht zu, 60% stimmen sogar gar nicht zu (MW 1.40, SD 0.51). Die Aussage wird also einhellig von allen Testpersonen abgelehnt.
Daraus könnte gefolgert werden, dass die Nutzer bei einer Alternativauswahl zwischen alter und neuer Lernanwendung sich ganz klar für die in dieser Diplomarbeit implementierte Variante entscheiden würden.

Zusammenfassende Antwort: Die in Abschnitt 7.1 gestellte Frage, welche der drei in dieser Diplomarbeit besprochenen Lernsysteme die potentiellen Nutzer tatsächlich im Studium einsetzen würden, führt also zu der Antwort, dass mit mehr als 50-prozentiger Wahrscheinlichkeit alle Lernanwendungen von den Studenten genutzt würden. Am beliebtesten war dabei der individuelle Modus. Stünden die Studenten vor einer Alternativentscheidung, würden sie sich aufgrund der vorliegenden Daten für die neue Lernanwendung und dabei konkret für den individuellen /asynchronen kooperativen Modus entscheiden.

8 Ausblick und Fazit

Am Ende dieser Diplomarbeit ein zwei Richtungen geblickt: Zum einen geht im Ausblick der Blick in die Zukunft, um Perspektiven für mögliche Weiterentwicklungen der implementierten Anwendung aufzuzeigen. Zum anderen wird abschließend im Fazit auf die gesamte Arbeit zusammenfassend zurück geblickt, um die Erkenntnisse und Ergebnisse in den Gesamtkontext einzuordnen.

8.1 Ausblick

Fast während der gesamten Bearbeitungszeit dieser Diplomarbeit haben sich vielfältige Ideen ergeben, wie der Prototyp der implementierten Lernanwendung zukünftig in verschiedene Richtungen weiterentwickelt werden könnte. Einige dieser Ideen und Konzepte werden in diesem Abschnitt vorgestellt. Zuerst wird dabei auf konkrete praktische Weiterentwicklungsmöglichkeiten eingegangen, gefolgt von einigen theoretischen Überlegungen. Abschließend wird ein weiterer skriptbasierter Lernmodus, der die beiden implementierten Modi des Prototypen ergänzen könnte, vorgestellt.

8.1.1 Praktische Entwicklungsmöglichkeiten

Aus der Nutzerstudie und damit auch aus den Ergebnissen hinsichtlich der Usability der Anwendung haben sich vielfältige Ansatzpunkte ergeben, an denen der Prototyp noch im Detail oder auch an grundsätzlicheren Konzepten verändert werden müsste. Auch haben die Testpersonen viele interessante Hinweise gegeben, wie die Funktionalität der Anwendung verbessert werden kann. Nicht zu vergessen sind noch ausstehende Aufgaben, wie beispielsweise die Implementierung momentan noch fehlender Funktionalitäten. Da an dieser Stelle nicht auf jeden Punkt aus dieser Menge von Änderungsmöglichkeiten und Aufgaben eingegangen werden kann, sollen nun zwei Konzepte herausgegriffen werden, die durch zusätzliche Implementierungsarbeit neue Perspektiven für die Anwendung aufzeigen.

Erweiterung zu einer Lernplattform Ebenso wie die bisherige Lernanwendung der UnterrichtsMitschau verzichtet auch der implementierte Prototyp auf eine Nutzerverwaltung. Die Anwender können also keine persönlichen Daten und Einstellungen in der Lernplattform hinterlegen. Dadurch wird zwar eine spontane Nutzung der Anwendung möglich, allerdings ergeben sich daraus auch einige Einschränkungen.
Zum einen ist dadurch keine eindeutige Zuordnung eines Nicknames zu einem Nutzer möglich. Somit können sich weder andere Lernende bei Annotationen, welche von einem bestimmten Pseudonym erstellt wurden, sicher sein, dass es sich immer um ein und den selben Ersteller handelt, noch können die Nutzer auf Funktionalitäten zugreifen, die durch eine Nutzerverwaltung möglich wären: Beispielsweise wäre es denkbar, dass auch die privaten Notizen im System gespeichert und nicht am Ende einer Lernsitzung gelöscht würden, so dass ein registrierter Nutzer dauerhaft Zugriff auf all' seine persönlich relevanten Notizen hätte. Somit könnte die selbe Vorlesung mehrmals bearbeitet und das individualisierte Vorlesungsskript weiterentwickelt werden. Der Anwender könnte dann auch vom System mitgeteilt bekommen, welche Notizen bei einer bestimmten Vorlesungssitzung, die er schon bearbeitet hat, hinzugekommen sind. Auch wäre es möglich, dass der Ersteller später wieder auf seine öffentlichen Notizen verändernd zugreifen kann, um beispielsweise Fehler zu korrigieren. Zusätzlich könnten auch die Missbrauchsmöglichkeiten, die eine freie Nutzung der Lernplattform mit sich bringt, deutlich eingeschränkt werden. Dass ein Nutzer in einer Annotation zum Beispiel einen rechtswidrigen Inhalt hinterlässt, dürfte deutlich seltener vorkommen, wenn er sich beispielsweise über seine universitäre Emailadresse registrieren müsste.

Eine Registrierungspflicht für Nutzer der Lernanwendung bringt allerdings auch einige Nachteile mit sich: So ist zum Beispiel eine fehlende Anonymität für manche Nutzer vielleicht abschreckend, wenn es darum geht, Fragen zu einem nicht verstandenen Sachverhalt auf die Folien zu annotieren, da sie sich dadurch 'outen', würden den Punkt nicht verstanden zu haben. Auch wird durch ein verpflichtendes Anmelden der derzeitige sehr spontane Nutzungskontext beeinträchtigt, weil ein notwendiger Registrierungsprozess manche Studenten abschrecken könnte.
Ein Kompromiss könnte in einer optionalen Anmeldung für Studenten, die dies wünschen, bestehen. Somit könnte diesen Nutzern eine breitere Funktionalität angeboten werden, während unangemeldete Nutzer die Plattform so spontan nutzen könnten wie bisher. Würde man bei diesen nicht registrierten Nutzern alle Möglichkeiten der Interaktion, die zu einer Veränderung der gespeicherten Daten führen, wie beispielsweise das Erstellen von öffentlichen Notizen, entziehen, so könnte gleichzeitig das Risiko einer missbräuchlichen Nutzung in Grenzen gehalten werden.
Die Lernanwendung würde sich durch die Integration einer Nutzerverwaltung in Richtung einer komplexeren Lernplattform mit all den damit verbundenen Vor- und Nachteilen weiterentwickeln. Sie könnte aber durch die interfakultäre Aufstellung der UnterrichtsMitschau die Basis für eine universitätsweite E-Learning-Plattform sein.

Erweiterung der Präsenzlehre Durch eine Erweiterung der Anwendung könnten auch komplett neue Nutzungskontexte erschlossen werden. Beispielsweise wäre es möglich, dass der synchrone kooperative Modus nicht nur von kleinen Lerngruppen eigenverantwortlich genutzt würde, sondern dass beispielsweise einer Kleingruppe ein Tutor des Lehrstuhls der aufgezeichneten Vorlesung zugeordnet wäre. Die einzelnen Lerner könnten dann den Vorlesungsmitschnitt individuell oder in einer Gruppe bearbeiten und an unverständlichen Stellen Fragen hinterlegen. Diese könnten dann später zusammen mit einem Tutor direkt angesteuert und besprochen werden. Auch wäre es denkbar, dass die Anwendung als Ergänzung für Präsenzvorlesungen eingesetzt werden könnte, wenn beispielsweise der Vortrag des Dozenten per Livestreaming in das System eingespeist würde. Der Vortragende könnte somit seine Präsentationsfolien mit Hilfe der Annotationen in einer ähnlichen Weise live ergänzen, wie das auch bei den in Kapitel 3 vorgestellten 'eClass-' und 'Authoring on the Fly'- Konzepten möglich ist. Des Weiteren könnte in bestimmten Abschnitten auch ein direkter Austausch zwischen dem Dozenten und den Studenten mit Hilfe der im synchronen Modus genutzten Audiochatverbindung stattfinden. Somit hätten zum einen die Lehrenden die Möglichkeit eines direkten Feedbacks zur Vorlesung durch die Studenten und zum anderen die Lernenden ähnliche Interaktionsmöglichkeiten wie bei einem regulären Vorlesungsbesuch.
Diese Modifikationen der Anwendung würde sich vor allem dann anbieten, wenn aufgrund räumlicher Restriktionen nicht alle Studenten an einer Vorlesung teilnehmen können oder wenn eine Vorlesung im betreffenden Semester turnusbedingt nicht gelesen wird. Die Präsenzlehre könnte somit um weitere Aspekte - zusätzlich zu den Vorteilen, die das derzeitige Angebot der UnterrichtsMitschau schon mit sich bringt - ergänzt werden.

8.1.2 Theoretische Entwicklungsmöglichkeiten

Auch aus der theoretischen Perspektive ergeben sich Anknüpfungspunkte, an denen zukünftig weitergearbeitet werden könnte. Zwei davon werden nachfolgend vorgestellt.

Evaluierung von Lerneffekten Neben der Evaluierung der in dieser Diplomarbeit entwickelten Konzepte bietet sich die implementierte Anwendung darüber hinaus dafür an, auch weitere lerntheoretische Ansätze zu überprüfen. Unter anderem durch die Verwendung des Cairngorm-Frameworks wurde die Anwendung so entworfen, dass sie sich vergleichsweise einfach mit neuen Ideen und Konzepten erweitern lässt. Die implementierte Loggingfunktionalität, mit der sich die Aktionen der Nutzer detailliert nachvollziehen lassen, wäre für Evaluationen ebenfalls hilfreich. Ein Beispiel für einen Erweiterungsansatz stellt der in Absatz 8.1.3 vorgestellte Modus

eines skriptbasierten Arbeitens mit Vorlesungsaufzeichnungen dar. Ähnlich wie der dort vorgestellte Entwurf könnten noch vielerlei andere Konzepte entworfen und direkt in der Anwendung realisiert werden. Aufgrund einer eventuell erfolgten Integration in das Gesamtsystem der UnterrichtsMitschau würde durch die neue Lernanwendung eine Plattform geschaffen, um theoretische Ansätze mit einem vergleichsweise geringen technischen Aufwand praxisnah zu überprüfen.
Somit könnte die Lernanwendung nicht nur den studentischen Nutzern neue Möglichkeiten des Lernens mit Vorlesungsaufzeichnungen, sondern auch der pädagogischen Forschung ein praktisches Versuchsfeld zur Überprüfung theoretischer Ansätze bieten.

Einbindung motivationaler Aspekte Ein weiterer Ansatzpunkt, der in der Entwicklung des Prototypen nicht direkt berücksichtigt wurde, ist das Setzen von Anreizen für die studentischen Nutzer. Gerade das Annotationskonzept setzt voraus, dass sich engagierte und motivierte Studenten finden, welche die Vorlesungsaufzeichnungen nicht nur für sich selbst mit hilfreichen Inhalten anreichern, sondern diese auch den anderen Studenten zur Verfügung stellen. Inwieweit dies bei der derzeitigen Anwendung, die hierfür keine expliziten Anreize setzt, in der Praxis der Fall wäre, könnte entweder durch eine weitere praktisch angelegte Nutzerstudie oder den tatsächlichen Einsatz der Anwendung in einem produktiv genutzten System überprüft werden.
Sucht man einen vergleichbaren Nutzungskontext, wo sich einzelne Nutzer durch ihr Wissen und Engagement aktiv darum bemühen, andere oft hilfesuchende Anwender zu unterstützen, stößt man sehr schnell auf Internetforen. Bei einer einfachen Analyse der Kommunikation innerhalb der einzelnen Diskussionsthreads fällt auf, dass es meist einige wenige Nutzer mit einer enormen Anzahl von Gesamtbeiträgen im Forum gibt. Diese versuchen mit ihrem Expertenwissen einerseits die Fragen von Neulingen im jeweiligen Fachgebiet zu beantworten und andererseits in Zusammenarbeit mit andern sehr aktiven Forenteilnehmern kompliziertere Sachverhalte zu lösen. So wird das gemeinsame Wissen, welches in Foren in Form von beantworteten Postings relativ offen zugänglich ist, gemeinschaftlich weiterentwickelt. Es könnte also versucht werden die motivationalen Aspekte, welche diese speziellen Nutzer zu ihrem Engagement für das jeweilige Forum bewegen, auch für die Weiterentwicklung der Lernanwendung zu nutzen. Es müssten also die Faktoren, welche diese Motivation hervorrufen, identifiziert und in geeigneter Form in das Konzept der Lernanwendung integriert werden.
Durch die Berücksichtigung dieses Punktes würde die Aufgabenstellung sowohl das Terrain der Informatik als auch der Pädagogik verlassen und auch andere Disziplinen wie die Motivationspsychologie oder die Soziologie in die Entwicklung der Anwendung mit einbeziehen. Somit könnte der interdisziplinäre Ansatz, der schon ein zentraler Aspekt der vorliegenden Arbeit ist, noch weiter ausgebaut werden.

8.1.3 Skriptbasierendes kooperatives Arbeiten

Auf Basis der in Kapitel 2.3.3 vorgestellten Kooperationsskripts wurde während der Diplomarbeit bereits ein Konzept für die Umsetzung eines Skripts als weiteren Modus zum Arbeiten mit den Vorlesungsmitschnitten der UnterrichtsMitschau entworfen und teilweise auch implementiert. Aufgrund der Konzentration auf den synchronen und asynchronen kooperativen Modus wurde die Weiterentwicklung des skriptbasierten Modus allerdings eingestellt und die bereits implementierten Funktionalitäten im Prototyp deaktiviert. Ein Grund für die Bevorzugung der beiden andern Modi bestand unter anderem darin, dass sich in der Fokusgruppendiskussion bei der Frage der Skriptunterstützung (siehe Kapitel 5.2) zwar keine grundsätzliche Ablehnung, allerdings eine Präferenz für die freieren Varianten des Lernablaufs abgezeichnet hat. Nichtsdestotrotz birgt dieser Ansatz Potentiale für eine Weiterentwicklung des Arbeitens mit Vorlesungsaufzeichnungen aus der Perspektive der gemäßigt konstruktivistischen Lerntheorie.

Das Konzept ist ähnlich wie das MURDER-Skript in verschiedene Phasen aufgeteilt, in denen eine Lerngruppe verschiedene Arbeitsschritte durchlaufen muss. Technisch gesehen ist dieser Modus eine Erweiterung des synchronen kooperativen Lernens, da auch hier die Lernenden phasenweise im direkten Austausch miteinander stehen. Der skriptbasierte Modus setzt allerdings voraus, dass die Kommunikation zwischen den Gruppenmitglieder bereits über die Lernanwendung und nicht mehr über ein externes Programm wie Skype abgewickelt wird. Dies ist notwendig um auch auf die Kommunikation zwischen den einzelnen Lernenden Einfluss nehmen zu können; beispielsweise soll in bestimmten Phasen der Austausch mit anderen Lernenden unterbunden sein.

1. Phase: In dieser Phase, die intentional der ersten Phase 'Mood' im MURDER-Skript entspricht, soll ein gegenseitiges Kennenlernen und die Einstimmung auf die Lernaufgabe erfolgen. Die Gruppe trifft sich wie im synchronen kooperativen Lernmodus in einem Warteraum, wo gemeinschaftlich per Audiochat die Rahmenbedingungen des Lernmodus abgesprochen und festgelegt werden

2. Phase: In dieser Phase, die an die 'Understand'-Phase des MURDER-Skript angelehnt ist, wird von den Gruppenmitgliedern ein Abschnitt des Vorlesungsmitschnitts individuell bearbeitet, während die Audiochatverbindung zwischen den Lernenden unterbrochen ist. Nun sollen von jedem Gruppenteilnehmer Fragen zum bearbeiteten Abschnitt gestellt werden. Für diesen Zweck ist eine zusätzliche Komponente in die Benutzeroberfläche eingebunden, in der auf 'Sentenceopenern' (siehe Kapitel 2.3.3) basierende Fragen für die Lernenden vorformuliert sind (siehe Abbildung 8.1). Falls der Lernende eine Frage stellen will, klickt er auf den entsprechenden Sentenceopener und füllt in einem erscheinenden Pop-Up-Fenster die Lücken der Frage aus. In einem weiteren Fenster er eine Übersicht über die bereits von ihm gestellten Fragen. Wie viele Fragen jeder Lernende in einem Abschnitt stellen muss, wurde in der ersten Phase des Skripts festgelegt. Damit diese Bearbeitungsphase nicht zu lange dauert, existiert eine maximale Bearbeitungszeit für einen Abschnitt, nach deren Ablauf alle Lernenden in die nächste Phase eintreten. Die Restbearbeitungszeit wird dabei den Lernenden in Form eines Countdowns angezeigt.

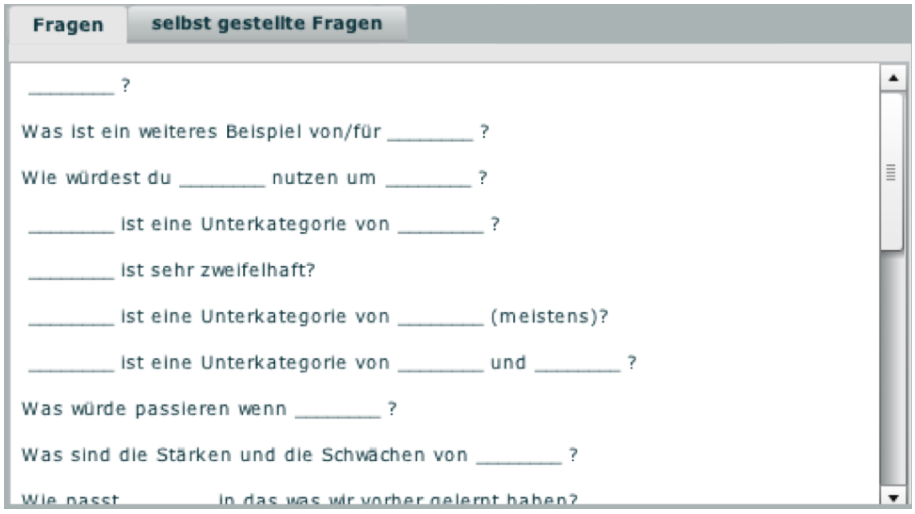


Abbildung 8.1: Die Sentenceopener aus der 2.Phase

3. Phase: In dieser Phase werden die relevantesten Fragen, welche in Phase 2 erstellt wurden, für die gesamte Gruppe bestimmt. Hierzu bekommen alle Lernenden die anonymisierten Fragen aller Teilnehmer eingeblendet und können mit Hilfe eines Auswahlfeldes klassifizieren, wie relevant die jeweilige Frage für sie persönlich ist (siehe Abbildung 8.2). Die Anwendung wählt dann mit Hilfe der Relevanzklassifizierungen die Fragen aus, die in der nächsten Phase beantwortet werden sollen. Bereits in dieser Phase wird die Audiochatfunktionalität wird aktiviert, um den Abstimmungsprozess zwischen den Gruppenmitglieder zu unterstützen und den Start der nächsten Phase, den ein Gruppengründer wie im synchronen kooperativen Modus initiieren kann, gemeinschaftlich festzulegen.

Abbildung 8.2: Die Frageauswahlansicht aus der 3.Phase

4. Phase: In dieser Phase werden die Fragen aus dem vorhergehenden Bearbeitungsabschnitt nacheinander gemeinschaftlich beantwortet. Die Anwendung bestimmt bei jeder Frage ein Gruppenmitglied mit der Rolle 'Editor', das die Beantwortung der Fragen schriftlich vornimmt. Bei der Bearbeitung wird jeweils der Vorlesungsabschnitt, zu dem die Frage erstellt wurde, eingeblendet, um eventuell auf das entsprechende Lehrmaterial Bezug nehmen zu können. Die Frage wird per Audiochat diskutiert und währenddessen versucht, eine gemeinsame Antwort darauf zu finden. Die Beantwortung der Frage erfolgt in einem dafür vorgesehenen Fenster (siehe Abbildung 8.3) durch den Editor. Dieser kann seine Formulierungsvorschläge an die anderen Teilnehmer (Rolle: Reviewer) per Klick auf 'absenden' weiterleiten. Die anderen Gruppenmitglieder legen in deren Ansicht, die von der des Editors leicht abweicht, fest, wann die Frage aus Ihrer Sicht ausreichend beantwortet wurde und somit die nächste Frage bearbeitet werden soll. Nachdem dies von allen Gruppenmitgliedern festgestellt wurde wird die nächste Frage von allen bearbeitet und einem neuen Editor beantwortet. Die Phase endet, sobald alle Fragen beantwortet wurden. Falls noch weitere Abschnitte der Vorlesung zu bearbeiten sind, wird nach Beendigung dieser Phase erneut in Phase 2 gesprungen, ansonsten folgt die abschließende fünfte Phase.

Abbildung 8.3: Die Editoransicht aus der 4.Phase

5. Phase: Die Lernenden sehen sich in diesem auf der 'Review'-Phase des MURDER-Skripts basierenden Arbeitsabschnitt nochmals die Fragen und Antworten in einem neuen Fenster (siehe Abbildung 8.4) durch und entscheiden jeweils individuell, welche davon für sie so interessant sind, dass sie diese in ihre ausgewählten Notizen übernehmen wollen. Der Gruppengründer entscheidet in Absprache mit den anderen Gruppenmitgliedern, ob eine Notiz veröffentlicht und somit als Notiz bei späteren Lernern erscheinen soll.

Abbildung 8.4: Die Reviewansicht aus der 5.Phase

8.2 Fazit

In dieser Diplomarbeit wurde das System, mit welchem die UnterrichtsMitschau der LMU München aufgezeichnete Vorlesungen online zur Verfügung stellt, aus der Perspektive der gemäßigt konstruktivistischen Lerntheorie analysiert. Basierend darauf wurde eine Anwendung entwickelt, welche zum einen die Anforderungen und Möglichkeiten der UnterrichtsMitschau und zum anderen die Prinzipien der gemäßigt konstruktivistischen Lerntheorie berücksichtigt.

Aus dieser Themenkonstellation ergaben sich zwei Perspektiven, die teilweise nicht miteinander kompatibel waren:
Auf der einen Seite standen die Anforderungen der gemäßigt konstruktivistischen Lerntheorie an das Lernen: Dieses sollte problemorientiert ausgerichtet sein, was beinhaltet, dass Lernende anhand authentischer Probleme in multiplen Kontexten, unter multiplen Perspektiven, im sozialen Kontext und mit instruktionaler Unterstützung lernen sollen. Auf der anderen Seite stand das Lehrmaterial der UnterrichtsMitschau, das hauptsächlich aus aufgezeichneten Vorlesungen besteht, in denen lehrerzentrierter Frontalunterricht praktiziert wird. Die Vermittlung von Wissen im Frontalunterricht widerspricht aber in vielerlei Hinsicht den Vorstellungen der gemäßigt konstruktivistischen Lerntheorie. Durch die Videoaufzeichnung dieser Methode, Inhalte zu vermitteln, entfallen zudem noch jegliche Interaktionsmöglichkeiten mit den Dozenten oder mit anderen Studenten, was das Unterfangen der Themenstellung noch erschwert.

Die grundlegende Aufgabe dieser Diplomarbeit war es nun, Kompromisse zwischen diesen beiden Perspektiven zu finden und ein Konzept zu entwerfen, wie mit Hilfe einer webbasierenden Anwendung die Anforderungen aus der Lerntheorie mit dem gegebenen Material der UnterrichtsMitschau umgesetzt werden können.
Die Grundlagen für den gewählten Lösungsansatz waren dabei die Prozessmerkmale des Lernens von Reinmann und Mandl [30]. Diese bildeten zusammen mit den Leitlinien für problemorientierten Unterricht (ebenfalls von Reinmann und Mandl [30]) eine Basis, auf der in Zusammenarbeit mit potentiellen Nutzern im Rahmen einer Fokusgruppendiskussion Konzepte entworfen wurden, die zumindest eine minimale Realisierung der theoretischen Anforderungen ermöglichen sollten.

Hierfür wurden zwei zentrale Ansätze entwickelt:
Zum einen ermöglicht die Integration von Annotationen, dass Lernende ihre eigenen Lernprozesse aktiver gestalten können. Zum anderen werden durch kooperative Lernmodi Möglichkeiten geschaffen, mit denen die Leitlinien für den problemorientierten Unterricht - allen voran das Lernen im sozialen Kontext - zumindest besser als bisher umgesetzt werden können. Vor allem das synchrone Lernen mit den Vorlesungsaufzeichnungen in virtuellen Lerngruppen kommt durch die direkte Interaktion mit anderen Lernenden den Ideen der gemäßigt konstruktivistischen Lerntheorie entgegen. Aber auch das asynchrone kooperative Lernen, dass durch den Austausch von Annotationen mit anderen Lernenden entsteht, entspricht diesen Theorieanforderungen besser als die bisherige Anwendung der UnterrichtsMitschau.
Diese Konzepte wurden in einem Prototypen realisiert und in einer Nutzerstudie getestet. Dabei wurde festgestellt, dass bereits diese frühe Version der Anwendung von den Probanden als sehr sinnvoll und intuitiv bedienbar empfunden wurde. Auch der Test des synchronen kooperativen Modus verlief sehr erfolgreich: Aus der Perspektive der Testpersonen waren die meisten grundlegenden Bedingungen zum kooperativen Arbeiten erfüllt, was sich auch mit den Beobachtungen der Kommunikationsprozesse durch den Testleiter deckt. Für eine differenzierte Unterstützung von Lerngruppen bei der Arbeit mit Vorlesungsaufzeichnungen müssten aber noch weitere Studien durchgeführt werden, die sich explizit mit diesem Thema befassen.
Um den Erfolg bei der Weiterentwicklung des Lernens mit Vorlesungsaufzeichnungen aus der gemäßigt konstruktivistischen Perspektive zu überprüfen, wurden die Versuchspersonen unter anderem danach befragt, inwieweit sie sich durch die bisherige und die neue Lernanwendung in ihren spezifischen Lernprozessen unterstützt sahen. Das hierbei erhaltene Ergebnis lässt darauf schließen, dass die neue Lernanwendung tatsächlich deutlich näher an den Vorgaben der gemäßigt konstruktivistischen Lerntheorie liegt als das bisherige System der UnterrichtsMitschau: Die Nutzer fanden fast alle erhobenen Lernprozesse deutlich besser von den beiden kooperativen Modi des Prototypen unterstützt. Dabei hat im Vergleich der beiden Kooperationsformen das synchrone kooperative Lernen in einer virtuellen Arbeitsgruppe meist signifikant besser abgeschnitten als das asynchrone kooperative Lernen mit Annotationen. Dies ist vor allem in Verbindung mit einem weiteren Ergebnis der Nutzerstudie interessant, nämlich dass der asynchrone Modus von den Probanden im realen Kontext am ehesten genutzt würde. Es scheint also, als würden die Lernenden lieber das System nutzen, dessen positive Auswirkungen auf die eigenen Lernprozesse sie als weniger hoch eingeschätzt haben als bei dem Vergleichssystem. Die Gründe für diese Divergenz lassen sich aus den erhobenen Daten nicht herauslesen, aber eine mögliche Erklärungen könnte sein, dass der eigentlich als effektiver bewertete kooperative Test durch die notwendigen Abstimmungsprozesse für die Lernenden anstrengender ist oder dass die völlige zeitliche Unabhängigkeit - also ohne Abhängigkeit von anderen Mitlernern - höher eingestuft wird als ein möglichst effektives Lernen. Diese Fragen könnten sich in einer weiteren Studie über die Nutzung der Lernanwendungen klären lassen.

Auch wenn die Ergebnisse der Lernanwendungsevaluation aus den Gesichtspunkten der gemäßigt konstruktivistischen Lerntheorie insgesamt sehr positiv ausgefallen sind, muss sich in der Praxis erst erweisen, ob die lerntheoretische Fundierung der Herangehensweise aus Sicht der Lernenden tatsächlich die Lernbedingungen und somit den Lernerfolg verbessert. Zwar deutet die Analyse der Lernprozesse darauf hin, dass die Studenten mit Hilfe der neuen Lernanwendung effizienter lernen könnten als mit der bisherigen, einen Beweis hierfür könnte aber erst eine größer angelegte vergleichenden Studie erbringen. In diesem Zusammenhang wäre auch der Vergleich mit anderen Arten der Vermittlung von Vorlesungsinhalten interessant, beispielsweise der traditionell gehaltenen Vorlesung.

’Media will never influence learning’ war das Zitat von Clark [6, S.1], dass in der Einleitung dieser Ausarbeitung am Beispiel der Lastwagenmetapher diskutiert wurde. Betrachtet man die Ergebnisse dieser Arbeit, so wurde das Ausgangsmedium - also die Aufzeichnungen der UnterrichtsMitschau - tatsächlich nicht verändert. Jedoch konnte darauf Einfluss genommen werden, WIE Inhalte vermittelt werden.

Der Transfer von Lehrinhalten auf ein anderes Medium - wie im vorliegenden Fall bei der Aufzeichnung von Vorlesungen - bringt für die Lernenden Vor- und Nachteile mit sich. Dabei muss das Ziel angestrebt werden, dass sich die durch die neuen Rahmenbedingungen ergebenden Möglichkeiten bestmöglich genutzt werden. Die Ergebnisse dieser Diplomarbeit deuten darauf hin, dass die vorgestellten Lösungsansätze helfen, diesem Ziel einen Schritt näher zu kommen.

9 Anhang

9.1 Inhalte der Fokusgruppendiskusson

In diesem Teil des Anhangs sind die sinngemäß und teilweise stichpunkthaft transkribierten Aussagen der Diskussionsteilnehmer sowie die Abschrift der Ideensammlung zu Frage 5 zu finden.

Frage 2. Wo seid ihr Podcasts schon begegnet?

1. Lw: Nutzt Musik + Videopodcasts (z.B. Sendung mit der Maus) + Podcasts von Radiosendungen. Sie schätzt an Podcasts vor allem die Zeitunabhängigkeit.
2. Vw: Hat bisher keine Erfahrungen mit Podcasts, kennt aber Mitschnitte von Radiosendungen .
3. Bw: Nutzt auch Podcasts von Radiomitschnitten und im Studium auch Podcasts bei versäumten Vorlesungen beziehungsweise von Lehrveranstaltungen, die im nachhinein als interessant empfunden wurden.
4. Sm: Hat weder eine Ahnung, was Podcasts genau sind, noch hatte er bisher etwas damit zu tun.
5. Aw: Kennt Podcasts von Bayern2, für sie spielt auch das konservatorische eine Rolle, hat viele Podcasts herunter geladen mit Schulthemen, bei denen Sie davon ausgeht, dass sie diese im Schulalltag wieder gebrauchen könnte. An Ihrer Universität werden keine Vorlesungspodcast angeboten.
6. Mm: Nutzt an seiner Fernuniversität mitgeschnittene Vorlesungen. Des Weiteren nutzt er Podcasts von OpenSource-Anwendungen um fachlich auf dem Laufenden zu bleiben.
7. Cm: Nutzt Podcasts auf seinem Arbeitsweg, hört jeden Tag mindestens einen an, hauptsächlich aus dem technischen Bereich. Findet es vor allem gut, wenn es bei einem Podcast jemanden gibt, der zu dem jeweiligen Thema dem Redner Fragen stellt. Bemängelt die oft schlechte Tonqualität.
8. Jm: Kennt Podcasts, hat sie aber noch nie benutzt. Geht aber davon aus, das sie in Zukunft eine immer größere Rolle spielen werden.

Da der Teilnehmer Sm mit dem Thema Podcasts noch nichts anfangen kann, erklärt der Moderator kurz, was darunter zu verstehen ist.

4. Jeder hat seine eigenen Lerntechniken - könnt ihr kurz beschreiben, wie ihr lernt und euch neues Wissen aneignet?

1. Sm: Bei Vokabeln über vorlesen - also hören - und ansonsten eher durch ausprobieren
2. Lw: Benötigt viel Anschauungsmaterial, beispielsweise Bilder
3. Aw: Sie exzerpiert die Inhalte aus Texten und bringt diese in eine MindMap-Struktur. Sie strukturiert also das Wissen und bereitet es bildhaft auf; Sehr wichtig ist für sie auch die Diskussion mit Kommilitonen, also Gelerntes durchsprechen um auf Lücken zu stoßen und das eigene Wissen verbalisieren
4. Cm: Findet das auch sehr wichtig. Für ihn ist es auch sehr wichtig zu überprüfen, ob die Inhalte, die er vermittelt bekommen hat, von Ihm auch richtig verstanden wurden. Durch das verbalisieren kommt er zu einem ganz anderen Verständnislevel. Der Lerneffekt ist bei Ihm höher, wenn er das erworbene Wissen gleich auszuprobieren kann

5. Jm: Lernt theoretische Inhalte am besten, wenn er Zusammenfassungen vom Gelernten schreibt. Mathematische Sachen lernt er am besten durch Üben und ausprobieren. Wenn man dann glaubt, etwas verstanden zu haben hilft es Ihm, mit anderen darüber zu sprechen, wie diese das Problem lösen ist und dann gemeinsam Aufgaben rechnen

6. Vw: Auch für sie ist es wichtig, ihre Exzerpte anderen Leuten zu erklären oder zumindest für sich selbst durchzusprechen. Denn nur wenn sie es anderen erklären kann, ist sie sich sicher, dass sie es selbst verstanden hat.

7. Cm: Kommunikation ist wichtig beim Lernen

8. Lw: Das 'Selbstmachen' ist für sie sehr wichtig

9. Vw: Sie verbindet theoretisches mit Handlungen. Beispielsweise verknüpft sie auswendig zu lernende Inhalte mit Bewegungen, um sie sich besser merken zu können.

10. Cm: Er macht das ähnlich, verknüpft bestimmte Sachverhalte mit bestimmten Formen und Strukturen

11. Bw: Sie merkt sich bestimme Begriffe, indem sie diese in eine Geschichte einbaut.

12. Mm: Ihm fällt es schwer, unaufbereitete Inhalte aufzunehmen. Er lernt am meisten, wenn er selbst dabei mit einbezogen ist. Außerdem muss man beim Lernen gefordert werden. Aufgaben sollen für ihn nicht in zu kleine Teilschritte unterteilt werden, des es für ihn sonst schwer wird die Gesamtzusammenhänge und das Ziel zu erkennen

13. Bw: Sie überlegt sich vor dem Lesen eines Textes, was sie von einem Text erwartet, damit sie vom Inhalt mehr behält. Dann bleibt sie systematisch kritisch - überlegt also ständig, wo der Autor nicht recht hat- es geht also sehr stark um Aufmerksamkeitssteuerung. Außerdem überlegt sie sich, wie sie etwas besser als der Dozent erklären könnte.

14. Aw: Sie beschriftet Zeitleisten und verschafft sich einen Überblick. Ist also ähnlich wie Mindmaps

5. Wenn ihr mit Podcasts lernen müsstet, welche Hilfsmittel sollte ein Programm besitzen, dass euch dabei unterstützen soll? Die Teilnehmer der Diskussion haben Ihre Anforderungen an ein Lernprogramm für Podcasts in sechs Kategorien aufgeteilt. Hierbei wurde der Inhalt samt Abkürzungen direkt von den Notizen übernommen

1. Vernetzung
   (a) Weiterführende Links einblenden
   (b) Einblenden v. Definitionen v. verwendeten Wörtern.
   (c) Quellenverzeichnis
   (d) Materialien abrufen
   (e) hilfreiche Links an entspr. Stelle
   (f) Links auf wichtige Internetseiten. Quellorte.
   (g) Querverweise auf andere Podcasts z.B. 'Folge 5 s 5:19' von entsprechenden Stellen
   (h) Verlinkung zu Foren, Videochats, IRC-Channels für Teillerninhalte
   (i) 1en Oberflächen & mehrere Tiefentexte

   (j) Wissensangebotstiefenwahl (Erklärung aus der Besprechung: Zu einem bestimmten Thema sollte eine Auswahlmöglichkeit bestehen. Wenn man zu einem Thema schon etwas weiß, will man vielleicht nur eine oberflächliche Zusammenfassung anstatt den gesamten Podcast anzuhören)
   (k) Level

2. Interaktion

   (a) Raum für Rückfragen
   (b) Zwischenfragen an Nutzer
   (c) Gespräch mit anderen Lernenden
   (d) Zusammenfassungen schreiben müssen
   (e) Plattform für Interaktion (Dozent/andere Studis)
   (f) Arbeitsaufträge
   (g) Fragen bei Positionen eintragen. Werden dann 'offline' zu Links weiterführenden Casts/Texten.
   (h) Abfrage des letzten Abschnitts. Ist A, B, oder C, richtig?
   (i) Interaktiv(ität)
   (j) 'Tests' am Ende (Multiple Choice)
   (k) interaktive Fragen (ist das möglich?)
   (l) Aufforderung zur Teilkapitel wiederholung. (Aktion)
   (m) Plattform zum lehren/lernen
   (n) Anregungen zu Lerntechniken
   (o) Fragenauswahl -> Willst Du vielleicht wissen, ob X,Y,Z?
   (p) Synchronisation der Tasks übers Netz um Chats Textbezogen relevant zu machen.
   (q) Auftrag, Verwirrendes in Ordnung zu bringen
   (r) Level Nutzer

3. Visualisierung

   (a) Powerpoint
   (b) Bildmaterial
   (c) erg. Videoaufzeichnung
   (d) Power-Point-Folien einblenden
   (e) Folien die Strukturen aufzeigen zur visuellen Unterstützung
   (f) Video

4. Sprecheranforderungen

   (a) Verschiedene Sprecher
   (b) Zwangspausen
   (c) 'Spannend Sprecherstimme' :-)
   (d) Denkpausen
   (e) Sprecherwahl (männl, weibl)
   (f) als Podcasts gedacht! Nicht Mitschnitt einer Vorlesung ohne Bild

   (g) Funktionen je Sprecher: Einer Zusammenf., einer Fragen, einer erklärt immer X, einer immer Y
   (h) Sprecherausbildung f. Dozent. 'Atemtechnik etc'

5. Strukturierung
   (a) 'Hauptmenü'
   (b) Abstracts
   (c) Kapitel
   (d) Strukturierung
   (e) Gliederung (schriftlich?)
   (f) Markieren von Stellen
   (g) Absätze
   (h) Text dabei
   (i) Bookmarks + Sprungmarken (Kapitel)
   (j) Podcasts als 'Roter Faden' o. Wegweiser durch Lerninhalte
   (k) Linkbarkeit von Webseiten aus auf genaue Position.

6. Eingebundenheit
   (a) Viele 'Metadaten' zum Podcasts. Nicht nur Dateiname
   (b) Möglichkeit für Feedback oder Mitarbeit am Lerninhalt
   (c) Audio/Video/Inhalt von Benutzern bewerten
   (d) Verfügbarkeit
   (e) Open Source

7. Wie könntet ihr euch vorstellen, dass Podcasts zum Lernen in Gruppen genutzt werden?

1. Aw: 1.) Gruppenarbeit in einem Text-Chatroom, auf den jeder während dem Podcasthören zugreifen kann. 2.) Semesterbegleitende Videokonferenzen oder Präsenzveranstaltungen, also zusätzlich zu den Podcasts Tutorensitzungen. Dort wird jede Woche ein anderer Podcast besprochen, das sollte die Studenten auch dazu bringen, jede Woche den Podcast zu hören und nicht alles am Ende des Semesters

2. Cm: Die Videokonferenzen könnte man ebenfalls als Podcasts anbieten. Geht davon aus, dass das viele Leute nutzen würden. [Er selbst nutzt Podcasts mit konkreten Fragen, siehe seine Antwort zu Frage 2]

3. Aw: Hätte als Studentin Hemmungen Fragen zu stellen, wenn sie wüsste, dass es aufgezeichnet würde. Denn oft helfen gerade die 'doofen' Fragen enorm fürs Verständnis

4. Mm: Aus seinem Onlinestudiengang hat er hierzu die Erfahrungen gemacht, dass es bezüglich Fragen von Studenten immer darauf ankommt, wie der Dozent derartige Konferenzen leitet

5. Bw: Es müssten von der Uni Tutoren speziell für eine Betreuung von Podcasts ausgebildet werden

6. Cm: Sieht bei Präsenzveranstaltungen das Problem, dass der Raum zu klein sein könnte, deswegen findet er eine online-Variante besser. Als Lösung für das Problem, dass Teilnehmer bei Onlinediskussionen eine Sprechangst entwickeln könnten, schlägt er ein System vor, das bei größeren Konferenzen genutzt wird: Die Teilnehmer stellen ihre Fragen per Text-Chat, eine Person verbalisiert diese dann. Dadurch hat man eine gewisse Kontrolle über das Niveau der Fragen bzw. sorgt auch für Anonymität

7. Bw: Findet die Anonymisierungsidee gut. Kennt auch das Problem, dass in Veranstaltungen die Studenten sehr oft gehemmt sind Fragen zu stellen. Ein Assistent könnte die Vermittlung von Fragen an den Dozenten übernehmen. Man könnte auch Symbole nutzen, die dem Dozenten signalisieren, dass man 'ausgestiegen' ist und die Inhalte nicht mehr versteht.

8. Mm: Kennt das aus seinen Vorlesungen: Ein Professor frägt nach Feedback, die Studenten antworten mit + / -. Bei - hat er bei den betreffenden Studenten nachgefragt, was dann manchmal zwar die ganze Gruppe aufgehalten hat, aber im Endeffekt doch ganz gut war.

9. Mm: Hat für seinen Softwarevorschlag schon eine GUI entworfen: Diese ist in drei Bereiche aufgegliedert: Eine Baumstruktur, die es dem Nutzer ermöglicht, dort einzusteigen, wo er beim letzte letzten Mal war. Daneben schlägt er eine dynamische Teambildung vor: Der Podcast startet zu bestimmten Uhrzeiten, man kann sehen, welches Team gerade an welchem Punkt des Podcasts ist. Es ist auch möglich zu sehen, wie viele Personen ab einem bestimmten Zeitpunkt einsteigen wollen. Wenn eine Person also eine Viertelstunde Verspätung hat, könnte er sich einfach der nächsten Runde anschließen. Unter dem Podcast könnte eine Möglichkeit bestehen, sich Notizen zu machen.

10. Bw: Es wäre gut, wenn in dem Notizbuch festgehalten wäre, wann man sich eine Notiz gemacht hat.

11. Mm: 3.Teil für nach den Podcast: Hier könnten sich die Teilnehmer in einem Forum / Wiki weiter mit dem Thema beschäftigen. Des Weiteren wäre ein Downloadbereich interessant, wenn ein Nutzer beispielsweise den Podcast bearbeitet und dann wieder zur Verfügung stellt.

12. Cm: Das Notizbuch könnte Teil eines Wikis sein, so dass man die Notizen nicht nur für sich selbst, sondern für alle macht.

13. Bw: Oder die Möglichkeit geben, dass man die Notizen mit anderen nur dann teilt, wenn man das auch möchte

14. Aw: Sie teilt ihre Notizen nicht gerne mit anderen

15. Cw: Man könnte das auch mit Overlays machen, wie bei Google Earth. Zum Beispiel könnte man über die Daten eine Wikischicht von Team A, B, oder C legen, weil man weiß, dass diese sehr kompetent sind. Man hätte also am Anfang den Podcast von einem Professor, anschließend arbeiten verschiedene Personen kollaborativ an den Inhalten. Die Teams können also Links oder Querverweise an allen Punkten einsetzten. Das System könnte dann zu jedem Podcast verschiedene Overlays, die von verschiedenen Teams erstellt wurden, anzeigen. Diese könnten dann von anderen Nutzern bewertet werden, damit man dann das Beste für sich auswählen kann. Das sollte am besten auch asynchron funktionieren.

16. Bw: findet es wichtig, dass es zwei verschiedene Oberflächen gibt, eine um zeitgleich und eine um zeitversetzt arbeiten. Synchron könnte es beispielsweise sein, wenn man mit dem Team gemeinsam einen Podcast anhört. Zum Beispiel sollte es möglich sein, einfach mit den anderen Gruppenmitgliedern zu reden. Jeder sollte jederzeit die Gespräche der anderen

ausblenden können wenn er oder sei sich konzentrieren muss. Es soll auch möglich sein, den synchronisierten Podcast zu stoppen, um die anderen um eine Erklärung bitten, wenn man etwas nicht verstanden hat. Gut wäre es auch, wenn der Podcast Zwangspausen hätte, damit unterbindet man, dass Nutzer den Podcast nur deswegen nicht anhalten, weil sie sich das nicht trauen, da sie negative soziale Konsequenzen von den anderen Teammitgliedern befürchten. Auch mit Arbeitsaufträgen könnte der Podcast angereichert werden, beispielsweise soll man in 5 Minuten gemeinsam das eben gehörte zusammenfassen. Zeitversetzt: Fragen zum Text markieren, wo andere darauf antworten können; Zusammenfassungen von Abschnitten anderen zur Verfügung stellen; Bessere Erklärungen als der Dozent anbieten In der Anwendung sollte man sprechen oder schreiben können

17. Mm: Das Team könnte negatives Feedback während dem Bearbeiten direkt in eine Kategorie 'Verbesserungsvorschläge' eintragen

18. Bw: Es wäre interessant zu wissen, welche Nutzer welche Kommentare abgegeben haben. Dies könnte beispielsweise mit Informationen über die Semesterzahl oder besuchte Vorlesung geschehen. Damit könnte man einschätzen, wie gut die Antwort ist. Interessant wäre es auch, wenn man die wichtigsten Teile von Vorlesungen zusammen schneiden könnte, wie mit einem Textmarker, bspw. von hier bis dort waren total wichtige und zentrale Aussagen.

19. Cm: Das könnte dann wieder Teil von einem Overlay sein. Man könnte der Software dann Anweisungen geben, nur die wichtigen Stellen ab zu spielen. Man könnte auch markieren, wo überhaupt Infos drin sind

20. Mm: Stellt Überlegungen an, dass man das System auch für politische Diskussionen erweitern könnte

21. Bw: Befürwortet nochmals die Idee, dass man zusätzliche Informationen und Meinungen einfügen können müsste. Das wäre dann ähnlich wie in einem Seminar, wo viele der Informationen ja auch erst im Gespräch über ein Thema vermittelt werden

22. Cm: Abgetrenntes Frage - Antwort- System. Jeder kann seinen 'Senf' zu dem Podcast abgeben, andere können darauf wieder antworten

23. Bw: Man könnte dann vielleicht eine Relevanzeinstufung des 'Senfs' machen

24. Cm: Denkt, dass nicht alles in einer Funktionalität in einer Komponente untergebracht werden soll, da seiner Erfahrung Nutzer eine Komponenten oft nur für eine Aufgabe verwenden, andere Möglichkeiten werden dann nicht genutzt

25. Bw: Man könnte ja einen 'Button' für sinnvolle und einen für sonstige Kommentare implementieren

26. Cm: Da gibt es einen Softwarehersteller, der so etwas implementiert hat - da kann er auf Wunsch einen Link zur Verfügung stellen

27. Jm: Hat das Gefühl, dass es wieder von den Podcasts weggeht. Er stellt sich den Podcast in Anlehnung an seine Arbeitsgruppen an der FH so vor, dass die Teamgröße fest definiert ist und dass der Podcast wie ein Gruppenleiter ist. Er könnte den Dozenten in der Praxisveranstaltung ersetzten. Der Podcast könnte die Aufgaben an die Teammitglieder verteilen. Wichtig ist eine Kommunikation - schriftlich oder mündlich.

28. Cm: Die bisherigen Vorschläge sind von dem Inhalt abgekoppelt.

29. Bw: Bisher unberücksichtigt ist die Gruppendynamik

30. Jm: Seine Quintessenz: Der Podcast ist der Gruppenleiter. Allerdings sind seine Vorschläge jetzt sehr auf die Praxisversuche fixiert. Hier muss im Vorfeld ein Skript durchgelesen und Vorbereitungsaufgaben gemacht werden, dann kommt der richtige Versuch, der dann von dem Podcast betreut werden sollte.

31. Cm: Der Podcast wäre also das strukturierende Element? Also so wie eine Audiobedienungsanleitung - wo man dann immer wieder 'Stopp' drücken muss um beim Versuch weiterzumachen?

32. Jm: So hat er sich das vorgestellt

33. Bm: Da könnte man dann tatsächlich mit praktischen Versuchen arbeiten.

34. Cm: Hat das so noch gar nicht gesehen, ist aber interessant

35. Jm: Das ist jetzt eher aus der Perspektive des Maschinenbaus

36. Bw: Derartige Übungen wären aber auch für Lehrer wichtig, also Bspw. ein Audioguide mit Fragen wie: 'Wie würdest du da jetzt reagieren?'

37. Cm: Das könnte für viele praxisorientierte Studiengänge interessant sein.

38. Moderator: Das Problem liegt darin, dass hierfür die Inhalte neu produziert werden müssten. Vorrangiges Ziel der zu entwickelnden Anwendung wäre es aber, mit bereits existierenden Podcasts arbeiten zu können.

39. Jm: Man könnte die Dozenten für das neu erstellen der Inhalte dadurch motivieren, dass sie bei den praktischen Versuchen dann nicht mehr anwesend sein müssen. Es wäre dann nur noch ein Betreuer für die Gerätschaften nötig

40. Sm: Seiner Ansicht nach ist die Frage, auf was die Gruppenarbeit ausrichtet ist, zentral. Ist sie auf das Verstehen der Inhalte ausgerichtet oder auf Zusammenfassen, oder ist der Podcast nur ein Teil der Informationen - welche Rolle hat der Podcast?

41. Moderator: Der Podcast soll als Input verstanden werden, Ziel ist es, dass der Lernende die Inhalte besser verarbeitet - dazu gibt es unterschiedliche Ansätze, siehe Diskussion über Lernstrategien

42. Sm: Er schlägt ein Abspielgerät vor, so dass der Podcast bei allen Synchron läuft, mit Stoppfunktion und Zwangspausen - wie bei Bw.

43. Lw: Hat nichts hinzuzufügen, was nicht schon gesagt geworden wäre. Sie findet die Systeme von Mm und Cm aber sehr gut.

44. Sm: Er, möchte zusätzlich noch leveln können, also die Qualifikationsstufe mit Prüfungen 'hochleveln' [Sm ist begeisterter World of Warcraft-Spieler]

45. Bw: Es könnten zwischendurch Fragen eingebaut werden: Wenn du das wirklich verstanden hast, müsstest du diese Frage beantworten können.... Bei solchen Antworten könnte man Punkte sammeln können

46. Sm: Sähe die Levelmöglichkeit als riesigen Lernanreiz.

47. Jm: Findet das auch Interessant. Nach seiner Definition von Podcasts ist das allerdings etwas anderes. Für Ihn ist das eine Audiodatei, die es schon gibt. Die hier gemachten Vorschläge sind aber sehr auf 'live' ausgelegt. Es ist seiner Ansicht nach schon eher eine Community.

48. Cm: Das stimmt. Allerdings sollte der Podcast auch alleine angehört werden können

49. Mm: Mit der Frage wie Podcasts inhaltlich erstellt werden können sollten sich Didaktiker beschäftigen, das kann nach seinem Verständnis keine Aufgabe der Software sein. Vielleicht entsteht in einem Prozess, dass zuerst nur Vorlesungen aufgezeichnet werden und dann darauf Rückmeldungen gegeben werden genau das, was Jm gemeint hat, das der Podcast also so abgeändert wird, dass er auch eine Arbeitsweise vorgibt und eine didaktisch aufbereitete Lerneinheit ergibt.

50. Bw: Das könnte aber auch ein Nutzer machen, dass er zu bestimmten Sachverhalten des Dozenten bestimmte Übungen an andere Nutzer empfiehlt

51. Cm: Denkt auch, dass Dozenten durch negatives Feedback dazu motiviert werden, die Inhalte besser zu präsentieren

52. Aw: Würde so ein System wahrscheinlich erst nutzen, wenn sie es verstanden hätte. Sie greift normalerweise eher ungern 'bei so etwas' ein.

53. Bw: Deshalb sollte es auch für solche Nutzer die Möglichkeit geben, dass der Nutzer nicht eingreifen muss

54. Cm: Vergleicht das System mit Wikipedia: Auch hier gibt es nur einige Tausend Personen, die Beiträge editieren, aber viele Millionen von Nutzern. Ebenso reicht es bei einem System wie in dem hier diskutierten, wenn nur einige hundert tatsächlich aktiv mitarbeiten, da dadurch für die passiven Nutzer trotzdem noch ein Vorteil entsteht. Es muss also nicht jeder mitmachen, damit ein Vorteil davon entsteht

55. Bw: Im laufe von mehreren Semestern werden solche zusätzlichen Inhalte auch immer besser.

56. Cm: Wenn die Inhalte sich nicht allzu sehr über die Semester verändern. Manche Sachen sind da sicherlich zeitlos und können über die Semester bestehen bleiben.

57. Cm: Er sieht hier Ähnlichkeiten mit Goolge wave, das momentan closed Betastatus besitzt. Das ist ein Kommunikationssystem, bei dem man realtime kommunizieren kann. Gleichzeitig kann man es aber auch für Emails und kollaborativ nutzen, so dass man gemeinsam in Echtzeit an einem Dokument arbeitet. Er denkt, dass man auf Google Waves ein Programm zur Unterstützung von Lernen mit Podcasts aufsetzten kann

58. Bw: Zu dem System von Mm möchte sie noch hinzufügen, dass es sehr deprimierend ist, wenn man sich in einen Chat einklinkt und dann keiner da ist. Es müssten also die nächsten Startzeiten angezeigt werden mit einer vermutlichen Teilnehmeranzahl.

59. Mm: Er stellt sich dabei eine Warteschlange mit den Nutzern vor, die dann, wenn genügend Teilnehmer anwesend sind, starten können

8. Skripts in Podcasts

1. Mm: denkt, dass durch Bws Idee das Konzept durch die Möglichkeit von 'Pause' und 'Start' schon umgesetzt wäre. Der Podcast müsste so aufgebaut sein, dass die Phasen des MURDER-Skripts nacheinander durchlaufen werden könnten, beispielsweise durch Kapitel, da die einzelnen Abschnitte nicht zu lange werden dürfen.
2. Cm: Ja, es braucht eine sinnvolle Einteilung des Materials
3. Aw: Könnte ein derartiges Skript auch zeitversetzt bearbeitet werden, oder müsste dies zeitgleich passieren?
4. Bw: Es müsste ihrer Ansicht nach zeitgleich passieren. Sie befürchtet aber, dass ein derart fest vorgegebenes Schema sehr schnell demotivierend wirken kann.
5. Cm: Die Frage, ob das Skript auch zeitversetzt durchgeführt werden kann, hängt von der Struktur der Software ab. Es müsste also als zentrales Element einfließen, ob man den Text auch komplett richtig verstanden hat - denn das ist seiner Ansicht nach das Kernkonzept des Skripts.
6. Moderator: Erläutert kurz den Zusammenhang, dass durch Erklären von Inhalte diese besser verstanden als durch Zuhören alleine
7. Bw frägt Lw und Sm wie sie ein Lernen mit einem derartig festen Ablauf empfinden würden
8. Sm: Findet eine freiere Möglichkeit besser, wo man den Ablauf erst unterbricht, wenn man etwas nicht mehr verstanden hat
9. Aw: Merkt an, dass man aber oft gar nicht merkt, ob man etwas richtig verstanden hat oder nicht.
10. Bw: Zwangspausen könnte sie sich schon vorstellen
11. Mm: Auch er würde es nicht zu eng fassen, was man dem Team vorgibt. Er würde dem Team viel mehr Freiheiten lassen, ob Zwangspausen oder ähnliches erwünscht sind. Teams sind oft sehr unterschiedlich und haben verschiedene Präferenzen. Wichtig ist, dass das Lernen Spaß macht.
12. Cm: Wenn jemand Zwangspausen möchte, muss er sich halt ein entsprechendes Team suchen
13. Mm: Hier wäre eine Funktion nicht schlecht, das ein Gruppenmitglied von den anderen Teilnehmern aus dem Team ausgeschlossen werden kann, wenn es den Lernfluß zu oft mit Fragen unterbricht.
14. Jm: Ist ebenfalls für eine weniger strikte Ablaufsteuerung
15. Cm: Es soll eher dem Sinn des Skripts entsprochen werden und weniger nach dem strikten Ablauf vorgegangen wird
16. Bw: Findet die Idee hinter dem Skript grundsätzlich gut, sieht aber den Zwang, dem Ablauf streng zu folgen, kritisch.
17. Cm: Findet es wichtig bei jedem Element der Anwendung zu überlegen, ob sie dem Ziel zuträglich ist, dass also mehr Verständnis vermittelt wird. Nur das für das Lernen positive soll einbezogen werden

9.2 Anleitungen zu den Nutzertests

9.2.1 Anleitung zum Vortest

Anleitung zum Test der Lernplattform der UnterrichtsMitschau

Vorbemerkung:
Es freut mich, dass Du Dir die Zeit nimmst und Du Dich bereit erklärt hast, an diesem Nutzertest teilzunehmen! Du hilfst damit nicht nur mir bei meiner Diplomarbeit, sondern vielleicht auch vielen Studenten, die mit dem Ergebnis der Diplomarbeit in Zukunft arbeiten dürfen/müssen.
In der Diplomarbeit geht es um die Erweiterung einer bestehenden Lernanwendung. Damit verglichen werden kann, ob und inwiefern die "neue" Anwendung besser ist als die "alte", soll in diesem „Vortest“ erst einmal das bestehende System bei der **UnterrichtsMitschau** – das ist die Einrichtung, für die ich die Lernanwendung entwickle – kennengelernt werden.

Vorinformationen:
Bitte beantworte zuerst die allgemeinen und demographischen Fragen in den Abschnitten I und II des Fragebogens bevor du mit dem Test der Lernanwendung beginnst. **Du kannst gerne alle Fragen direkt in dem Fragebogen als Word-Dokument beantworten!**

Lernhintergrund:
Damit die Lernanwendung unter möglichst realitätsnahen Bedingungen getestet werden kann, wäre es gut, wenn Du Dich in folgende Situation versetzen könntest:

Du studierst **Medieninformatik** und bereitest Dich gerade auf die **Klausur** in „Mensch-Maschine-Interaktion“ vor. Dabei fällt dir auf, dass Du die dritte Vorlesung verpasst hast. Glücklicherweise wurde die Vorlesung von der UnterrichtsMitschau aufgezeichnet. Du hast das **Angebot** der UnterrichtsMitschau **noch nie genutzt** und möchtest es nun aus dem gegebenen Anlass **ausprobieren**. Verfolge also die Aufzeichnung mit dem Ziel, dass du die Inhalte **tatsächlich lernen möchtest**.
(Keine Angst, der Abschnitt aus der Vorlesung **hat eigentlich nichts mit „Informatik“ zu tun** sondern handelt von **menschlichen Fehlern** – also ein Thema, mit dem jeder wahrscheinlich schon mal Erfahrungen gesammelt hat)

Ansehen eines Ausschnitts der Vorlesung

1. Kopiere diesen Link in die Adresszeile deines Browsers (z.B. Firefox, Internet Explorer) und rufe die folgende Seite auf:
   http://videoonline.edu.lmu.de/source/videoonline/vorlesungen/play.php?id=wise060403&dl=&zeit=0&brand=
   oder suche unter http://videoonline.edu.lmu.de/ nach der Vorlesung *Mensch-Maschine-Interaktion* von Prof. Dr. Heinrich Hußmann, Sitzung #3 - *Basic HCI Principles II*
2. Wähle **Kapitel 3** – *Human Errors (Examples)* aus, starte das Video und verfolge die Vorlesung **bis** einschließlich **Folie 10** (Dauer ca. 7:30 min)
3. Beantworte nun die **restlichen Fragen** auf dem Fragebogen

Nach Beantwortung des Fragebogens:
Schreibe die ID, die Dir in der E-Mail mitgeteilt wurde, links oben auf den Fragebogen und bring ihn ausgefüllt zum zweiten Teil des Nutzertests mit.

9.2.2 Anleitung zum individuellen Nutzertest

Anleitung zum Test der „neuen“ Lernanwendung

Vorbemerkung:

Der Test der „neuen Lernanwendung“ soll unter dem **gleichen Lernhintergrund** (siehe unten) erfolgen. Viele der Fragen aus dem Fragebogen dürften Dir schon aus dem Test der bisherigen Lernanwendung der UnterrichtsMitschau bekannt vorkommen – somit soll es möglich sein, festzustellen, ob die Lernanwendung aus Deiner Sicht besser oder schlechter ist. Der Inhalt des zu testenden Abschnitts setzt die Vorlesung, die Du bereits zu Hause kennen gelernt hast, fort.

Aufzeichnung deiner Aktionen:

Für eine **ausführliche Analyse**, wie gut normale Benutzer mit der Lernanwendung zurecht kommen ist es sehr hilfreich, wenn die Aktionen der Nutzer aufgezeichnet werden. Bitte teile mir mit, falls Du das nicht möchtest. Deine Daten bleiben selbstverständlich **anonym**. Auch brauchst Du Dich nicht genieren, dass Du Dich bei der Bedienung ungeschickt anstellst – das wäre dann ein Fehler der Anwendung, die in dem Fall nicht benutzerfreundlich genug wäre – und um die Benutzerfreundlichkeit zu verbessern, sind genau die hier thematisierten Aufzeichnung deiner Aktionen notwendig.

Lernhintergrund:

Damit die Lernanwendung unter möglichst realitätsnahen Bedingungen getestet werden kann, wäre es gut, wenn Du Dich in folgende Situation versetzen könntest:

Du studierst **Medieninformatik** und bereitest Dich gerade auf die **Klausur** in „Mensch-Maschine-Interaktion“ vor. Dabei fällt dir auf, dass Du die dritte Vorlesung verpasst hast. Glücklicherweise wurde die Vorlesung von der UnterrichtsMitschau aufgezeichnet. Du hast das **Angebot** der UnterrichtsMitschau **noch nie genutzt** und möchtest es nun aus dem gegebenen Anlass **ausprobieren**. Verfolge also die Aufzeichnung mit dem Ziel, dass du die Inhalte **tatsächlich lernen möchtest**.
(Keine Angst, der Abschnitt aus der Vorlesung **hat eigentlich nichts mit „Informatik“ zu tun** sondern handelt von **menschlichen Fehlern** – also ein Thema, mit dem jeder wahrscheinlich schon mal Erfahrungen gesammelt hat)

Ansehen eines Ausschnitts der Vorlesung

1. Ließ zuerst **die Ankündigung der UnterrichtsMitschau**, in der diese Ihre neuen Funktionen anpreist
2. Du befindest Dich im Auswahlmenü der Vorlesung *Mensch-Maschine-Interaktion* von Prof. Hußmann und möchtest dir aus der Lektion *Basic HCI Principles II* die **Folie 11** aus dem Kapitel *Human Errors (Examples)* und aus dem nächsten Kapitel die **Folien 12-13 bis ca. zur 35. Minute der Gesamtlaufzeit** ansehen.
   a. Versuche dabei, dir mindestens **2 persönliche Notizen** anzulegen
   b. Wirf einen Blick in die **Hilfe**, um Fragen zu klären
   c. **Übernimm** alle Notizen von anderen Lernern, die Du interessant findest und die Du auch für die Vorbereitung auf die Prüfung ergänzend zu den Folien ausdrucken möchtest, in deine **ausgewählten Notizen**
   d. **Bewerte** wenn du magst die Anmerkungen von anderen Nutzern
3. Lass dir nun alle **Ergänzungen** auf **Folie 12** anzeigen, die mindestens mit „**3“ bewertet** sind und übernimm diese in deine *ausgewählten Notizen*.
4. Probiere 2-3 Minuten die Anwendung selbst aus und versuche, die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Komponenten zu verstehen.
5. Beantworte nun die **Fragen** auf dem Fragebogen
6. Schreibe die ID, die Dir in der E-Mail mitgeteilt wurde, links oben auf den Fragebogen.

LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN
FAKULTÄT FÜR PSYCHOLOGIE UND PÄDAGOGIK
DEPARTMENT FÜR PÄDAGOGIK UND REHABILITATION
UNTERRICHTSMITSCHAU UND DIDAKTISCHE FORSCHUNG
UnterrichtsMitschau
Medien für Lehre und Forschung

UnterrichtsMitschau erweitert Lernplattform um neue Funktionen

Das inhaltliche Angebot der UnterrichtsMitschau soll sich von einer statischen Videoplattform Schritt für Schritt zu einer dynamischen Lernplattform weiterentwickeln.

Die UnterrichtsMitschau kann den Studenten künftig folgende Funktionalitäten anbieten:

1. **Eigene (private) Notizen:**
   Es ist nun möglich, direkt auf den Vorlesungsfolien Notizen wie *Anmerkungen, Fragen, Ergänzungen, Erklärungen* oder *Richtigstellungen* anzulegen – ähnlich wie viele Studenten auch in der Vorlesung eigene Notizen auf ihren ausgedruckten Skripten anlegen. Somit kann das Skript beispielsweise um Informationen, die der Dozent nur mündlich gibt, ergänzt werden. Diese Notizen können gespeichert werden und stehen somit auch bei späteren Lernsitzungen wieder zur Verfügung
2. **Öffentliche Notizen:**
   Die eigenen, privaten Notizen (siehe Punkt 1) können mit *anderen Lernern geteilt* werden. Somit kann sich eine aufgezeichnete Vorlesung durch die gemeinsame Arbeit von Studenten und Dozenten im Laufe der Zeit inhaltlich weiterentwickeln.
3. **Individuelle Vorlesungsmitschrift:**
   Aus den *eigenen* und ausgewählten *öffentlichen* Notizen kann ein individuelles Vorlesungsskript ausgedruckt werden, mit dem anschließend „offline“ wie bisher auch mit Vorlesungsmitschriften gearbeitet werden kann
4. **Gemeinschaftliche Qualitätssicherung:**
   Die Nutzer der Lernplattform können durch die Bewertung von Notizen anderer dazu beitragen, dass im laufe der Zeit die qualitativ hochwertigen Notizen in den Vordergrund trete und falsche Informationen verdrängt werden
5. **Informationssuche:**
   Mit Hilfe einer Such- bzw. Filterfunktion können die öffentlichen Notizen sehr präzise anhand eingegebener Suchkriterien gefiltert werden. So kann man sich beispielsweise kurz vor einer Klausur noch mal alle Ergänzungen zu einer Vorlesung ansehen
6. **Ansehen der Vorlesungsaufzeichnung:**
   Selbstverständlich ist es möglich, die neuen Funktionen *auszuschalten* und die Vorlesungsaufzeichnung auch wie bisher „nur“ anzusehen.

Wir würden uns freuen, wenn die neuen Möglichkeiten rege genutzt würden und sind schon gespannt auf Feedback und Verbesserungsanregungen.

Gez.:
Die Unterrichtsmitschau der LMU München

9.2.3 Anleitung zum kooperativen Nutzertest

Anleitung zum Test der „neuen“ Lernanwendung im kooperativen Modus

Vorbemerkung:
Abschließend soll nun eine weitere neue Funktion der Lernumgebung getestet und evaluiert werden.

Aufzeichnung deiner Aktionen:
Zusätzlich zu den Aufzeichnungen, auf die im vorherigen Test schon hingewiesen wurde, wird nun auch die Audiokommunikation, die in diesem Abschnitt notwendig ist, aufgezeichnet. Daraus sollen Erkenntnisse darüber gewonnen werden, inwieweit eine Lerngruppe mit Hilfe von AudioChat und der Unterstützung durch die Lernanwendung effektiv eine Vorlesung gemeinsam bearbeiten kann. Bitte teile mir mit, falls Du das nicht möchtest. Deine Daten bleiben selbstverständlich **anonym**.

Lernhintergrund:
Damit die Lernanwendung unter möglichst realitätsnahen Bedingungen getestet werden kann, wäre es gut, wenn Du Dich in folgende Situation versetzen könntest:

Du studierst **Medieninformatik** und bereitest dich gerade auch die **Klausur** in „Mensch-Maschine-Interaktion“ vor. Dabei willst du zusammen mit **drei anderen Studenten**, die du bereits flüchtig aus der Vorlesung kennst, einen Vorlesungssitzung, die ihr alle verpasst habt, gemeinsam durcharbeiten und besprechen.

Ansehen eines Ausschnitts der Vorlesung

1. Ließ zuerst **die Ankündigung der UnterrichtsMitschau**, in der diese Ihre neuen Funktionen anpreist
2. Du befindest Dich im Auswahlmenü der Vorlesung *Mensch-Maschine-Interaktion* von Prof. Dr. Heinrich Hußmann.
3. Wähle die **Lektion** *Basic HCI Principles II* und anschließend den **kooperativen Lernmodus** aus
4. Lege dir ein **Lernprofil** an
5. Gehe in den „**Test-Warteraum**“
6. Schaut gemeinsam die **Folien 21 bis einschließlich 25** (Dauer ca. 9:00 min)
    a. Versuche dabei, das Konzept des „*Action Cycle*“ so zu **verstehen**, dass du **nachher Fragen dazu beantworten könntest**.
    b. **Diskutiere** hierfür **mit** deinen **Lernpartnern** und versuche, Unklarheiten gemeinsam zu beantworten.
    c. **Lege** an unklaren Stellen **Notizen** an, damit ihr am Ende von Folie 24 nochmal zurückspringen und die Fragen gezielt beantworten könnt
7. Beantworte nun die **Fragen** auf dem Fragebogen

Nach Beantwortung des Fragebogens:
Schreibe die ID, die Dir in der E-Mail mitgeteilt wurde, links oben auf den Fragebogen.

LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN
FAKULTÄT FÜR PSYCHOLOGIE UND PÄDAGOGIK
DEPARTMENT FÜR PÄDAGOGIK UND REHABILITATION
UNTERRICHTSMITSCHAU UND DIDAKTISCHE FORSCHUNG
UnterrichtsMitschau
Medien für Lehre und Forschung

UnterrichtsMitschau erweitert Lernplattform erneut um neue Funktionen

Zusätzlich zu den Funktionen, die bereits vor kurzem zur Verfügung gestellt wurden, kann die UnterrichtsMitschau nun eine **weitere Möglichkeit**, das Lernmaterial zu bearbeiten, zur Verfügung stellen:

Kooperatives Arbeiten in einer Lerngruppe

1. **Gruppeninterne Notizen:**
   Zusätzlich zu den *privaten* und *öffentlichen* Notizen, die auch bisher schon zur Verfügung gestanden sind,
2. **Arbeitsgruppen:**
   Die Anwendung unterstützt die Bildung von Arbeitsgruppen. Mit ihnen kann ähnlich gearbeitet werden wie in einer normalen „offline" Arbeits- bzw. Lerngruppe.
   - Mit Hilfe einer **AudioChat-Verbindun**g (also ähnlich wie eine Telefonkonferenz) kann man sich unterhalten und somit Probleme und Fragen direkt besprechen
   - Jedes Gruppenmitglied weiß, von was die anderen Lerner sprechen, da alle Aktionen innerhalb der Gruppe **synchronisiert** sind. D.h. wenn ein Gruppenmitglied bspw. eine Notiz, ein Kapitel direkt anspringt oder das Video pausiert, passiert bei den anderen Lernern das Selbe.
   - *Öffentliche* und *gruppeninterne* Notizen sind für alle Lerner verfügbar, *private* sieht nur der Nutzer der diese angelegt hat. Das Suchen und Filtern von Notizen mit dem Notizfilter sowie die Auswahl von Notizen für das spätere Ausdrucken geschehen ebenfalls bei jedem Nutzer individuell ohne Einfluß auf die anderen Gruppenmitglieder
3. **Gruppengründer / Administrator:**
   Der *Gruppengründer* hat als Administrator der Lerngruppe die Möglichkeit, die Rechte von „normalen" *Gruppenmitgliedern* einzuschränken oder diese aus der Lerngruppe zu entfernen. In der Regel haben *Gruppengründer* mehr Erfahrung mit der Lernplattform und sollen die Gruppe moderieren

Wir würden uns freuen, wenn die neuen Möglichkeiten rege genutzt würden und sind schon gespannt auf Feedback und Verbesserungsanregungen.

Gez.:
Die Unterrichtsmitschau der LMU München

9.2.4 Zusatzinformationen für den Gruppenleiter im kooperativen Nutzertest

Weitere Hinweise an den Gruppengründer/Administrator

Als Administrator hast Du eine besonderes verantwortungsvolle Aufgabe bei der Arbeit mit der Lerngruppe, da Du zum einen zwar die Möglichkeit hast, die Rechte von Lernern zu beschränken, zum anderen aber auch eine gewisse Verantwortung für einen geordneten Ablauf des gemeinschaftlichen Lernens trägst

Da Gruppengründer/Administratoren im Regelfall mehr Erfahrung mit der Lernplattform als normale Lerner haben – was bei Dir jetzt natürlich nicht der Fall ist - steht Dir bei technischen Problemen der Versuchsleiter helfend zur Seite.

Vorab erhältst du eine kurze Einführung in deine Möglichkeiten:

1. **Entfernen** von Lernern aus der Lerngruppe
2. **Einschränken** der **Navigationsrechte** von anderen Gruppenmitglieder
3. **Synchronisation** des Lernprozesses
4. **Starten** der Gruppensitzung

Bitte stelle sicher, dass folgende Schritte durchgeführt werden:

1. **Warte** im Warteraum, bis alle Lerner anwesend sind.
2. Alle Lerner sollen sich ein **Lernprofil** angelegt haben, d.h. kein Lerner darf noch den Namen „*Anonymous*“ tragen. Falls dem nicht so sein sollte, bitte die Lerner dies nachzuholen. Du kannst sie dafür auch aus der Warteraumliste entfernen
3. **Erkläre** kurz, dass Du der Gruppengründer bist und was das für die anderen Gruppenmitglieder bedeutet
4. Stimmt per Audiochat die **Strategie** ab, mit der ihr die Lernaufgabe bewältigen wollt – z.B.
   - den **kompletten Vorlesungsabschnitt** erst **ansehen**, jeder und notiert sich seine Fragen als „*Notizen*“ die dann im Anschluss beantwortet werden
   - bei Fragen kann **jedes Gruppenmitglied** einfach auf „pause“ drücken und die Gruppe versucht, die Frage zu lösen
   - Die Gruppenmitglieder melden Klärungsbedarf per Audiochat an – wenn die Mehrheit dies wünscht, kannst **nur du** den Lernvorgang unterbrechen
   - .....
5. Frage **am Ende des Lernvorgangs**, ob noch irgendein Lerner Fragen hat. Du kannst bestimmen, wann die Testphase beendet und die Fragebogenphase beginnt

9.3 Fragebögen zu den Nutzertests

9.3.1 Fragebogen zum Vortest

Fragebogen zum Test des Systems der UnterrichtsMitschau

Zur Beantwortung der Fragen:

Bitte beantworte alle Fragen in diesem Fragebogen **ehrlich**, denn Deine Meinung ist wichtig, damit die zu entwickelnde Lernplattform auch tatsächlich an die Wünsche der zukünftigen Nutzer angepasst ist. Es gibt **keine richtigen oder falschen Antworten** – wichtig ist nur, dass es tatsächlich Deine Meinung ist. Halte Dich nicht zu lange mit den Fragen auf, sondern beantworte diese besser **intuitiv** „aus dem Bauch heraus". Die Auswertung der Fragen erfolgt anonym, es wird also später bei der Veröffentlichung der Ergebnisse nicht möglich sein, Antworten zu Deiner Person zuzuordnen. Sollte eine **Frage unklar sein**, dann markiere diese mit einem Fragezeichen (?).

I. Demographische Daten:

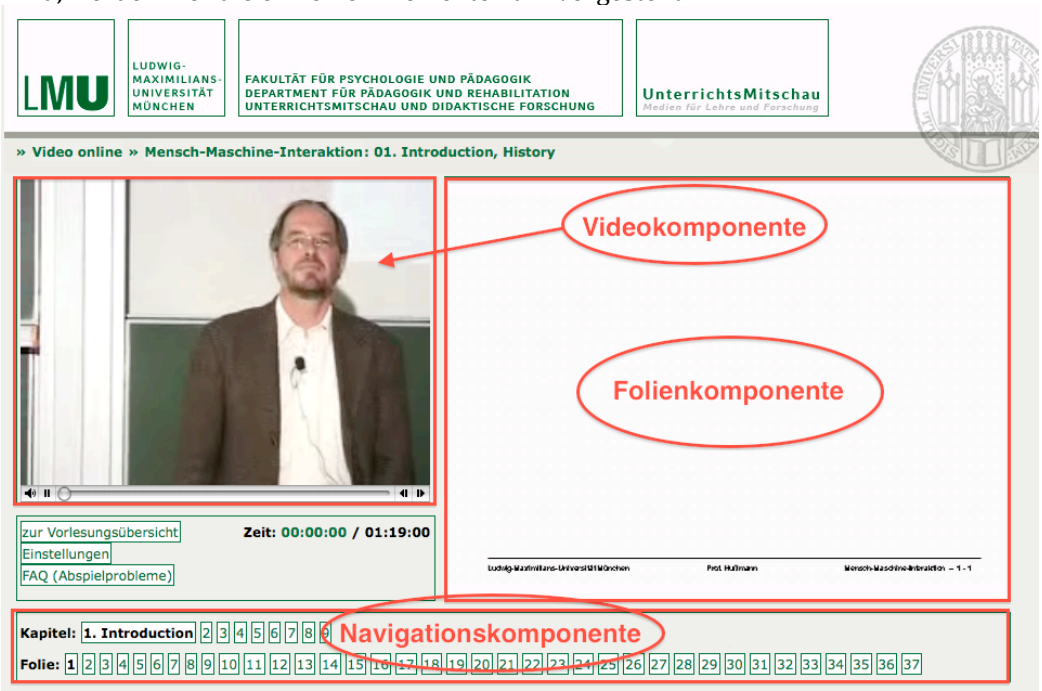
Alter: _____ Geschlecht: ☐ männlich / ☐ weiblich
Derzeitiger Beruf / Schulart: _____
Höchster bereits erworbener Bildungsabschluß: _____
Angestrebter / aktueller / ehemaliger Studiengang: _____

II. Allgemeine Fragen:

	Ich stimme gar nicht zu	Ich stimme eher nicht zu	Ich stimme eher zu	Ich stimme voll zu
Vorwissen				
Ich habe sehr viel Erfahrung im Umgang mit Computern	☐	☐	☐	☐
Ich habe sehr viel Erfahrung mit Multimediaanwendungen	☐	☐	☐	☐
Ich habe sehr viel Erfahrung mit E-Learning	☐	☐	☐	☐
Ich bereite mich sehr häufig in Lerngruppen auf Prüfungen vor	☐	☐	☐	☐
Ich mache mir bei Vorlesungen oder im Unterricht zusätzlich zu den vom Dozenten / Lehrer vorgegebenen Inhalten eigene Notizen	☐	☐	☐	☐

Benennung der einzelnen Komponenten der UnterrichtsMitschau

Damit Du weißt, von welchen Teilen der Anwendung in diesem Fragebogen gesprochen wird, werden hier die einzelnen Elemente kurz vorgestellt:



Anleitung zum Ausfüllen des nachfolgenden Fragebogens

Im nächsten Abschnitt sind **Fragen zur Verständlichkeit, Bedienbarkeit und Sinnhaftigkeit** von einzelnen Teilen der Lernanwendung zu beantworten. Zur Vereinfachung und um den Fragebogens möglichst kurz zu halten wurden diese **drei Kategorien in einer Tabelle** abgefragt. Ordne diesen drei Kategorien die Ziffern zwischen **1 und 5** zu – je nachdem welche der nachfolgenden Textaussagen Deiner Meinung nach am ehesten zutreffen.

1 steht dabei immer für *„Die Anforderung wurde überhaupt nicht erfüllt“* und ***5*** für *„Die Anforderung wurde sehr gut erfüllt“*

Bewer-tung	Verständlichkeit	Bedienbarkeit	Sinnhaftigkeit	
1	gar nicht verständlich	gar nicht intuitiv bedienbar	gar nicht sinnvoll	
2	nicht verständlich	nicht intuitiv bedienbar	nicht sinnvoll	
3	verständlich	bedienbar	mäßig sinnvoll	
4	gut verständlich	intuitiv bedienbar	sinnvoll	
5	sehr gut verständlich	sehr intuitiv bedienbar	sehr sinnvoll	

Verständlichkeit: Wie schnell habe ich das Konzept des gefragten Punktes verstanden
Bedienbarkeit: Wie einfach bedienbar und benutzerfreundlich war dieser Punkt
Sinnhaftigkeit: Der abgefragte Punkt gibt für mich in der Weise, wie er derzeit umgesetzt ist, Sinn.

Ein Beispiel:
Angenommen, die Lernanwendung hätte eine Funktion, um den Dozenten eine Rückmeldung zur Vorlesung zu geben. Es hat zwar aufgrund der schlechten Beschreibung etwas gedauert, bis du verstanden hast, was Du mit der Komponente, die diese Funktion enthält machen kannst **(Verständlichkeit: 2- nicht verständlich)**, dann fandest du sie aber sehr einfach bedienbar **(Bedienbarkeit: 5 – sehr intuitiv bedienbar)** und sinnvoll **(Sinnhaftigkeit: 4 – sinnvoll).**

Im Fragebogen würdest du das dann so eintragen:

Allgemeine Fragen zur Verständlichkeit, Bedienbarkeit und Sinnhaftigkeit von einzelnen Teilen der Lernanwendung	verständlich	bedienbar	sinnvoll
Feedbackkomponente			
Die Feedbackkomponente insgesamt fand ich...	2	5	4

III. Fragen zur Verständlichkeit, Bedienbarkeit und Sinnhaftigkeit von einzelnen Teilen der Lernanwendung

Allgemeine Fragen zur Verständlichkeit, Bedienbarkeit und Sinnhaftigkeit von einzelnen Teilen der Lernanwendung	verständlich	bedienbar	sinnvoll
Videokomponente			
Die Videokomponente insgesamt fand ich...			
Die Steuerung durch das Video fand ich...			
Folienkomponente			
Die Folienkomponente insgesamt fand ich...			
Navigationskomponente			
Die Navigation durch die Folien fand ich...			
Die Lernanwendung insgesamt fand ich ...			

1: Anforderung gar nicht erfüllt ------ 2 ------ 3 ------ 4 ------ 5: Anforderung sehr gut erfüllt

IV. Offene Fragen:

1. Wie würde ich die Lernanwendung in dieser Form am ehesten in meine Lerngewohnheiten integrieren (Wann, wie oft, aus welchen Gründen?)

2. Die Wahrscheinlichkeit, dass ich die Lernanwendung in dieser Form im Studium nutzen würde, wenn dort meine Vorlesungen angeboten würden, beträgt ____ %

3. Sonstige Kommentare zu der Lernanwendung:

V. Beurteilung der Lernplattform

Inwiefern stimmst du den folgenden Aussagen zur Lernplattform zu?
(Bitte kreuze nur ein Kästchen pro Zeile an)

Die Lernplattform unterstützt, dass	Ich stimme gar nicht zu	Ich stimme eher nicht zu	Ich stimme eher zu	Ich stimme voll zu
… ich mich aktiv am Lernprozess beteilige	☐	☐	☐	☐
... ich mich für die Lernaufgabe motivieren kann	☐	☐	☐	☐
… ich für die Lernaufgabe ein (größeres) Interesse entwickle	☐	☐	☐	☐
… ich gut steuern kann, wie ich lerne	☐	☐	☐	☐
… ich auf bereits vorhandenes Wissen aufbaue	☐	☐	☐	☐
… ich neues Wissen mit vorhandenem Wissen verknüpfe	☐	☐	☐	☐
… ich beim Lernen emotional eingebunden bin	☐	☐	☐	☐
… Wissen gemeinsam mit anderen Studenten entwickelt und ausgetauscht wird	☐	☐	☐	☐

9.3.2 Fragebogen zum individuellen Nutzertest

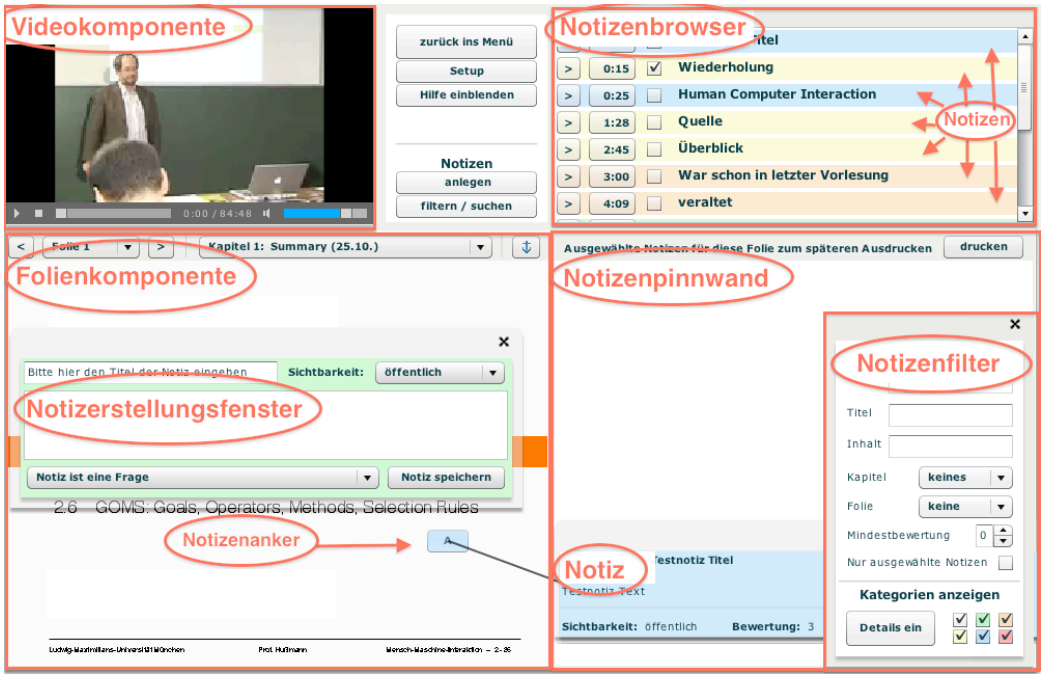
Fragebogen nach dem individuellen Nutzertest

Zur Beantwortung der Fragen:

Bitte beantworte alle Fragen in diesem Fragebogen **ehrlich**, denn Deine Meinung ist wichtig, damit die zu entwickelnde Lernplattform auch tatsächlich an die Wünsche der zukünftigen Nutzer angepasst ist. Es gibt **keine richtigen oder falschen Antworten** – wichtig ist nur, dass es tatsächlich Deine Meinung ist. Halte Dich nicht zu lange mit den Fragen auf, sondern beantworte diese besser **intuitiv** „aus dem Bauch heraus“. Die Auswertung der Fragen erfolgt anonym, es wird also später bei der Veröffentlichung der Ergebnisse nicht möglich sein, Antworten zu Deiner Person zuzuordnen. Sollte eine **Frage unklar sein**, dann markiere diese mit einem Fragezeichen (?).

Benennung der einzelnen Komponenten der Lernanwendung

Damit Du weißt, von welchen Teilen der Anwendung in diesem Fragebogen gesprochen wird, werden hier die einzelnen Elemente kurz vorgestellt:



Anleitung zum Ausfüllen des nachfolgenden Fragebogens

(Diese Anleitung ist identisch mit der Anleitung in dem Fragebogen, den Du bereits ausgefüllt hast. Wenn Du also noch weißt, wie der Fragebogen auszufüllen ist, kannst du diese Seite überspringen)

Im nächsten Abschnitt sind **Fragen zur Verständlichkeit, Bedienbarkeit und Sinnhaftigkeit** von einzelnen Teilen der Lernanwendung zu beantworten. Zur Vereinfachung und um den Fragebogens möglichst kurz zu halten wurden diese **drei Kategorien in einer Tabelle** abgefragt. Ordne diesen drei Kategorien die Ziffern zwischen **1 und 5** zu – je nachdem welche der nachfolgenden Textaussagen Deiner Meinung nach am ehesten zutreffen.

1 steht dabei immer für *„Die Anforderung wurde überhaupt nicht erfüllt"* und ***5*** für *„Die Anforderung wurde sehr gut erfüllt"*

Bewer-tung	Verständlichkeit	Bedienbarkeit	Sinnhaftigkeit	
1	gar nicht verständlich	gar nicht intuitiv bedienbar	gar nicht sinnvoll	
2	nicht verständlich	nicht intuitiv bedienbar	nicht sinnvoll	
3	verständlich	bedienbar	mäßig sinnvoll	
4	gut verständlich	intuitiv bedienbar	sinnvoll	
5	sehr gut verständlich	sehr intuitiv bedienbar	sehr sinnvoll	

Verständlichkeit: Wie schnell habe ich das Konzept des gefragten Punktes verstanden
Bedienbarkeit: Wie einfach bedienbar und benutzerfreundlich war dieser Punkt
Sinnhaftigkeit: Der abgefragte Punkt gibt für mich in der Weise, wie er derzeit umgesetzt ist, Sinn.

Ein Beispiel:
Angenommen, die Lernanwendung hätte eine Funktion, um den Dozenten eine Rückmeldung zur Vorlesung zu geben. Es hat zwar aufgrund der schlechten Beschreibung etwas gedauert, bis du verstanden hast, was Du mit der Komponente, die diese Funktion enthält machen kannst **(Verständlichkeit: 2- nicht verständlich)**, dann fandest du sie aber sehr einfach bedienbar **(Bedienbarkeit: 5 – sehr intuitiv bedienbar)** und sinnvoll **(Sinnhaftigkeit: 4 – sinnvoll).**

Im Fragebogen würdest du das dann so eintragen:

Allgemeine Fragen zur Verständlichkeit, Bedienbarkeit und Sinnhaftigkeit von einzelnen Teilen der Lernanwendung	verständlich	bedienbar	sinnvoll
Feedbackkomponente			
Die Feedbackkomponente insgesamt fand ich...	2	5	4

I. Fragen zur Verständlichkeit, Bedienbarkeit und Sinnhaftigkeit von einzelnen Teilen der Lernanwendung

Wenn du zu einzelnen Punkten Anregungen oder Kommentare hast, würde ich mich freuen, wenn Du mir diese auf der letzten Seite mitteilst

Allgemeine Fragen zur Verständlichkeit, Bedienbarkeit und Sinnhaftigkeit von einzelnen Teilen der Lernanwendung	verständlich	bedienbar	sinnvoll
Videokomponente			
Die Videokomponente insgesamt fand ich...			
Die Navigation durch das Video fand ich...			
Folienkomponente			
Die Folienkomponente insgesamt fand ich...			
Die Navigation durch die Folien fand ich...			
Notizerstellungsfenster (habe ich genutzt ☐ – ja ☐ – nein)			
Das Fenster zum Notizen erstellen fand ich...			
Das Kategoriensystem der Notizen (Fragen, Ergänzung etc.) fand ich...			
Dass die Kategorien verschiedenen Farben haben fand ich...			
Die Repräsentation der Notizen mit den kleinen Vierecken(„Ankern“) fand ich...			
Die Unterscheidung von öffentlichen und privaten Notizen fand ich...			
Notizenpinnwand (habe ich genutzt ☐ – ja ☐ – nein)			
Die Notizenpinnwand insgesamt fand ich...			
Die Anzeige der Notizen (bewegbar, stapelbar...), fand ich...			
Die Notizen fand ich...			
Das Konzept mit den „ausgewählten Notizen“ fand ich...			
Die Möglichkeit, Notizen direkt im Video anspringen zu können, fand ich...			
Die Bewertbarkeit der Notizen fand ich...			
Notizenbrowser(habe ich genutzt ☐ – ja ☐ – nein)			
Den Notizenbrowser insgesamt fand ich...			
Die Möglichkeit Notizen auszuklappen fand ich...			
Die einzelnen Notizen in der Liste (im ausgeklappten Zustand) fand ich...			
Notizenfilter (habe ich genutzt ☐ – ja ☐ – nein)			
Den Notizenfilter insgesamt fand ich...			
Hilfefunktion (habe ich genutzt ☐ – ja ☐ – nein)			
Die Hilfefunktion insgesamt fand ich...			
Die Hilfe in den kleinen gelben Kästen, die angezeigt wurde, wenn sich die Maus über einem Element befand, fand ich...			
Die Lernanwendung insgesamt fand ich ...			

1: Anforderung gar nicht erfüllt ------ 2 ------ 3 ------ 4 ------ 5: Anforderung sehr gut erfüllt

II. Weitere Fragen:

Inwiefern stimmst du den folgenden Aussagen zur Lernplattform zu?
(Bitte kreuze nur ein Kästchen pro Zeile an)

Weitere Fragen:	Ich stimme gar nicht zu	Ich stimme eher nicht zu	Ich stimme eher zu	Ich stimme voll zu
Die Anzeigedauer der Notizanker war zu kurz	☐	☐	☐	☐
Die Notizanker sollen kürzer eingeblendet werden	☐	☐	☐	☐
Die Notizanker sollen während der gesamten Dauer der Folie eingeblendet sein	☐	☐	☐	☐
Die Notizanker sollen nur zu dem Zeitpunkt in der Folie erscheinen, in der sie auch vom Ersteller angelegt wurden	☐	☐	☐	☐
Die eingeblendeten Notizanker haben mich auf der Folie gestört	☐	☐	☐	☐
Die Verbindungslinie von dem Notizanker zu der Notiz fand ich hilfreich	☐	☐	☐	☐
In einer realen Lernanwendung würde ich meine Notizen anderen Lernenden zur Verfügung stellen (veröffentlichen)	☐	☐	☐	☐
Wenn die Notizen anonym wären, würde ich mehr veröffentlichen	☐	☐	☐	☐
Wenn die Notizen mir eindeutig zugeordnet werden könnten, wäre das für mich ein Ansporn, mehr zu veröffentlichen	☐	☐	☐	☐
In einer realen Lernanwendung würde ich fremde Notizen bewerten	☐	☐	☐	☐
Ich konnte im Video alles erkennen was für mich wichtig war	☐	☐	☐	☐

Nachfolgende Fragen beziehen sich auf den Vergleich der Lernanwendung der Unterrichtsmitschau, die Du schon im Vorfeld der Befragung getestet hast, und der Lernanwendung, die du eben erst kennen gelernt hast

Im Vergleich zum bisherigen System finde ich die hier getestete Anwendung besser	☐	☐	☐	☐
Ich habe mich mit den Inhalten der Vorlesung durch die Möglichkeit, Notizen zu erstellen, intensiver beschäftigt	☐	☐	☐	☐
Im Vergleich zum bisherigen System hat die Anwendung meiner Meinung nach erhebliche Nachteile	☐	☐	☐	☐
Ich habe mich mit den Inhalten der Vorlesung durch die veröffentlichten Notizen Anderer intensiver beschäftigt	☐	☐	☐	☐
Ich würde eher die bisherige als die hier getestete Lernanwendung verwenden	☐	☐	☐	☐

III. Offene Fragen:

Wie würde ich die Lernanwendung in dieser Form am ehesten in meine Lerngewohnheiten integrieren (Wann, wie oft, aus welchen Gründen?)

Was sollte auf jeden Fall verbessert werden?

Was sollte auf keinen Fall verändert werden?

Zu den Notizkategorien (Anmerkung, Frage, Ergänzung, Erklärung, Richtigstellung):

- Folgende Kategorien finde ich nicht sinnvoll:

- Folgende Kategorien habe ich vermisst:

Die Wahrscheinlichkeit, dass ich die Lernanwendung in dieser Form im Studium nutzen würde, wenn dort meine Vorlesungen angeboten würden, beträgt _____ %

IV. Verständnisfragen:

Die folgenden Fragen sollen abprüfen, ob die **Grundidee** der Lernanwendung verständlich ist. Fall Du etwas nicht verstanden hast, ist das ein Problem der Lernanwendung, die dann noch benutzerfreundlicher werden muss. In diesem Fall würde ich mich über einen Hinweis, wo es gehakt hat, freuen.

1. Gibt es einen Zusammenhang zwischen den Notizankern auf der Folienkomponente mit den Notizen auf der Notizenpinnwand? Wenn ja, welchen?

2. Welche Notizen werden auf der Notizpinnwand angezeigt?

3. Welche Notizen werden im Notizbrowser angezeigt?

4. Auf welche Komponenten haben Einstellungen im Notizfilter Einfluss?

V. Beurteilung der Lernplattform

Inwiefern stimmst du den folgenden Aussagen zur Lernplattform zu?
(Bitte kreuze nur ein Kästchen pro Zeile an)

Die Lernplattform unterstützt, dass	Ich stimme gar nicht zu	Ich stimme eher nicht zu	Ich stimme eher zu	Ich stimme voll zu
… ich mich aktiv am Lernprozess beteilige	☐	☐	☐	☐
... ich mich für die Lernaufgabe motivieren kann	☐	☐	☐	☐
… ich für die Lernaufgabe ein (größeres) Interesse entwickle	☐	☐	☐	☐
… ich gut steuern kann, wie ich lerne	☐	☐	☐	☐
… ich auf bereits vorhandenes Wissen aufbaue	☐	☐	☐	☐
… ich neues Wissen mit vorhandenem Wissen verknüpfe	☐	☐	☐	☐
… ich beim Lernen emotional eingebunden bin	☐	☐	☐	☐
… Wissen gemeinsam mit anderen Studenten entwickelt und ausgetauscht wird	☐	☐	☐	☐

VI. Kreativfrage zum Notizenausdruck:

Aus den Folien und Notizen soll eine individuelle Vorlesungsmitschrift druckbar sein. Wie würdest Du Dir wünschen, dass dies aussieht (Anordnung Folie / Notiz, Verweis der Notiz auf den Ort ihrer Erstellung etc.)

Der Nachfolgende Rahmen soll ein DinA4-Blatt darstellen:

Kommentare / Verbesserungsvorschläge:

Zur Videokomponente:

Zur Folienkomponente:

Zum Notizerstellungsfenster:

Zur Notizenpinnwand:

Zum Notizenbrowser:

Zum Notizenfilter:

Zur Hilfefunktion:

9.3.3 Fragebogen zum kooperativen Nutzertest

Fragebogen nach dem kooperativen Nutzertest

Zur Beantwortung der Fragen:
Bitte beantworte alle Fragen in diesem Fragebogen **ehrlich**, denn Deine Meinung ist wichtig, damit die zu entwickelnde Lernplattform auch tatsächlich an die Wünsche der zukünftigen Nutzer angepasst ist. Es gibt **keine richtigen oder falschen Antworten** – wichtig ist nur, dass es tatsächlich Deine Meinung ist. Halte Dich nicht zu lange mit den Fragen auf, sondern beantworte diese besser **intuitiv** „aus dem Bauch heraus". Die Auswertung der Fragen erfolgt anonym, es wird also später bei der Veröffentlichung der Ergebnisse nicht möglich sein, Antworten zu Deiner Person zuzuordnen. Sollte eine **Frage unklar sein**, dann markiere diese mit einem Fragezeichen (?).

I. Fragen zur Verständlichkeit, Bedienbarkeit und Sinnhaftigkeit von einzelnen Teilen der Lernanwendung

(Bitte kreuze nur ein Kästchen pro Zeile an)

	Ich stimme gar nicht zu	Ich stimme eher nicht zu	Ich stimme eher zu	Ich stimme voll zu
Kommunikationsprozess in der Gruppe				
Ich bin zufrieden damit, wie in der Gruppe kommuniziert wurde	☐	☐	☐	☐
Die Koordination des gemeinsamen Vorgehens war schwierig	☐	☐	☐	☐
Ich konnte meine Meinung in die Diskussion einbringen	☐	☐	☐	☐
Sich über Kopfhörer und Mikrofon zu unterhalten hat gut geklappt	☐	☐	☐	☐
Wir konnten uns über das gemeinsame Vorgehen schnell einigen	☐	☐	☐	☐
Navigation (springen zu bestimmten Notizen, Folien etc.)				
Ich fand es positiv, dass jeder Lerner über die Navigation der ganzen Gruppe bestimmen konnte	☐	☐	☐	☐
Ich fände es gut, wenn nur ein Gruppenmitglied über die Navigation der Gruppe bestimmen könnte	☐	☐	☐	☐
Ich finde es positiv, dass der Gruppengründer die Navigationsrechte einzelner Mitglieder einschränken kann	☐	☐	☐	☐
Ich finde es wichtig, dass der Gruppengründer einzelne Mitglieder aus der Lerngruppe entfernen kann	☐	☐	☐	☐
Ich denke nicht, dass es wichtig ist, ein Gruppenmitglied (z.B. den Gruppengründer) mit mehr Rechten auszustatten	☐	☐	☐	☐

	Ich stimme gar nicht zu	Ich stimme eher nicht zu	Ich stimme eher zu	Ich stimme voll zu
Bewertung				
Es hat mir Spaß gemacht, im kooperativen Modus (also so wie eben im Nutzertest ausprobiert) zu arbeiten	☐	☐	☐	☐
Ich denke, dass mein Lernerfolg im kooperativen Modus höher ist, als wenn ich nur an der Vorlesung teilgenommen hätte	☐	☐	☐	☐
Ich fand das Lernen im kooperativen Modus effektiver als das Lernen im individuellen Modus (als das Arbeiten mit der Lernanwendung ohne Kontakt zu Mitlernenden)	☐	☐	☐	☐
Ich denke, dass mein Lernerfolg im kooperativen Modus geringer ist, als ein Arbeiten mit der aktuellen Lernanwendung der Unterrichtsmitschau (zuhause ausprobiert)	☐	☐	☐	☐
Die mündlichen Kommentare (über Audiochat) der Mitlerner waren für meinen Lernprozess hilfreich	☐	☐	☐	☐
Die schriftlichen Notizen der Mitlerner waren für meinen Lernprozess hilfreich	☐	☐	☐	☐
Ich denke, dass mein Lernerfolg im kooperativen Modus höher ist, als ein Arbeiten mit der aktuellen Lernanwendung der Unterrichtsmitschau (zuhause ausprobiert)	☐	☐	☐	☐
Ich fand das Lernen im kooperativen Modus weniger effektiv als das Lernen im individuellen Modus (als das Arbeiten mit der Lernanwendung ohne Kontakt zu Mitlernenden)	☐	☐	☐	☐
Die Notizen meiner Gruppe sind mir wichtiger als die Notizen, die bereits zu Beginn in der Lernanwendung verfügbar waren	☐	☐	☐	☐
Nur für Gruppengründer zu beantworten				
Mit der Rolle des Gruppengründers bin ich gut zurechtgekommen	☐	☐	☐	☐
Dass ich die Möglichkeit hatte, die Navigation einzelner Mitglieder einzuschränken, fand ich wichtig	☐	☐	☐	☐
Dass ich die Möglichkeit hatte, einzelne Mitglieder aus der Diskussion auszuschließen, fand ich wichtig	☐	☐	☐	☐

II. Offene Fragen:

Ich hätte mir als Mitglied der Lerngruppe noch folgende Funktionen gewünscht:

Ich hätte mir als Gruppengründer weiterhin folgende Funktionen gewünscht:
(Nur für Gruppengründer zu beantworten)

Eine Gruppengröße von _____ bis _____ Lernenden halte ich für optimal

Wie würde ich die kooperative Lernanwendung in dieser Form am ehesten in meine Lerngewohnheiten integrieren (Wann, wie oft, aus welchen Gründen?)

Die Wahrscheinlichkeit, dass ich die kooperative Lernanwendung in dieser Form im Studium nutzen würde, wenn dort meine Vorlesungen angeboten würden, beträgt ____ %.

III. Beurteilung der kooperativen Lernplattform

Inwiefern stimmst du den folgenden Aussagen zur Lernplattform zu?
(Bitte kreuze nur ein Kästchen pro Zeile an)

Die Lernplattform unterstützt, dass	Ich stimme gar nicht zu	Ich stimme eher nicht zu	Ich stimme eher zu	Ich stimme voll zu
… ich mich aktiv am Lernprozess beteilige	☐	☐	☐	☐
... ich mich für die Lernaufgabe motivieren kann	☐	☐	☐	☐
… ich für die Lernaufgabe ein (größeres) Interesse entwickle	☐	☐	☐	☐
… ich gut steuern kann, wie ich lerne	☐	☐	☐	☐
… ich auf bereits vorhandenes Wissen aufbaue	☐	☐	☐	☐
… ich neues Wissen mit vorhandenem Wissen verknüpfe	☐	☐	☐	☐
… ich beim Lernen emotional eingebunden bin	☐	☐	☐	☐
… Wissen gemeinsam mit anderen Studenten entwickelt und ausgetauscht wird	☐	☐	☐	☐

Kommentare / Verbesserungsvorschläge:

Zur Videokomponente:

Zur Folienkomponente:

Zum Notizerstellungsfenster:

Zur Notizenpinnwand:

Zum Notizenbrowser:

Zum Notizenfilter:

Zur Hilfefunktion:

Literatur

[1] Gregory D. Abowd, Christopher G. Atkeson, Ami Feinstein, Cindy Hmelo, Rob Kooper, Sue Long, Nitin Sawhney, Mikiya Tani. Teaching and learning as multimedia authoring: the classroom 2000 project. In: ACM MULTIMEDIA '96: Proceedings of the fourth ACM international conference on Multimedia. Boston, 1996, ACM, S. 187 – 198.

[2] Adobe Systems Incorporated. Adobe Flash Player Version Penetration. 16.12.2009. http://www.adobe.com/products/player_census/flashplayer/version_penetration.html.

[3] Adobe Systems Incorporated. Flex 3: Introducing Cairngorm. 3.Auflage, San Jose, 2008.

[4] Jason A. Brotherton, Gregory D. Abowd. Lessons learned from eClass: Assessing automated capture and access in the classroom. In: ACM Transactions on Computer-Human Interaction, 11:2, 2004, S. 121–155.

[5] Richard E. Clark. Reconsidering Research on Learning from Media. In: Review of Educational Research, 53:4, 1983, S. 445 – 459

[6] Richard E. Clark. Media will never influence learning. In: Educational Technology Research and Development, 42:2, 1994, S. 21 – 29.

[7] Erik De Corte. Designing learning environments that foster the productive use a acquired knowledge and skills. In: E. De Corte, L. Verschaffel, N. Entwistle, J. J. G. v. Merrienboer (Eds.). Powerful learning environments: Unravelling basic components and dimensions (pp. 21-33). Pergamon, Amsterdam, 2003, S. 21 – 33.

[8] Donald F. Dansereau, Karen .W. Collins, Barbara A. McDonald, Charles D. Holley, John Garland, George Diekhoff, Selby H. Evans. Development and evaluation of a learning strategy training program. In: Journal of Educational Psychology, 71, 1979, S. 64 –73.

[9] Edward L. Deci, Richard M. Ryan. Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. In: Zeitschrift für Pädagogik, 39, 1993, S. 223 – 238.

[10] Edward L. Deci, Richard M. Ryan. Handbook of self-determination research. University of Rochester Press, Rochester, 2003.

[11] Rolf Dubs. Lehrerverhalten - Ein Beitrag zur Interaktion von Lehrenden und Lernenden im Unterricht. Franz Steiner Verlag, Stuttgart, 2009.

[12] Bernhard Ertl, Heinz Mandl. Kooperationsskripts. In: Heinz Mandl, Helmut Felix Friedrich (Hrsg.). Handbuch Lernstrategien. Hogrefe Verlag, Göttingen, 2006, S. 273 – 281.

[13] Tobias Hauser, Armin Kappler, Christian Wenz. ActionScript 3 - Das Praxisbuch. Galileo Press, Bonn, 2008.

[14] Holger Horz, Wolfgang Hürst, Thomas Ottmann, Christoph Rensing, Stephan Trahasch. Vorwort. In: Holger Horz, Wolfgang Hürst, Thomas Ottmann, Christoph Rensing, Stephan Trahasch (Hrsg.). eLectures - Einsatzmöglichkeiten, Herausforderungen und Forschungsperspektiven. Workshop im Rahmen der GMW und DeLFI Jahrestagung, Rostock, 13.09.2005, S. 3 - 4.

[15] Günter L. Huber. Lernen in Gruppen / Kooperatives Lernen. In: Heinz Mandl, Helmut Felix Friedrich (Hrsg.). Handbuch Lernstrategien. Hogrefe Verlag, Göttingen, 2006, S. 261 – 281.

[16] Wolfgang Hürst, Rainer Müller. The AOF (Authoring on the Fly) system as an example for efficient and comfortable browsing and access of multimedia data. In: Proceedings of HCI International 2001, 9th International Conference on Human-Computer Interaction. New Orleans, August 2001.

[17] Heinrich Hußmann. Skript zur Vorlesung 'Mensch-Maschine-Interaktion' im WS 2006/2007. Kapitel 5.2: Analyzing the Requirements. 22.12.2009, *http://www.medien.ifi.lmu.de/lehre/ws0607/mmi1/mmi5a.pdf*

[18] Alison King. Facilitating Elaborative Learning Through Guided Student-Generated Questioning. In: Educational Psychologist, 27:1, 1992, S. 111 – 126.

[19] Bernd Kleimann, Murat Özkilic, Marc Göcks. HISBUS-Kurzinformation Nr. 21 - Studieren im Web 2.0 - Studienbezogene Web- und E-Learning-Dienste. HIS Hochschul-Informations-System GmbH. 2008.

[20] Randy. A. Knuth, Donald. J. Cunningham- Tools for constructivism. In: T.M. Duffy, J. Lowyk, D.H. Jonassen (Ed.). Designing environments for constructive learning. Springer, Berlin, 1993, S. 163 – 188.

[21] Andreas Krapp. Entwicklung und Förderung von Interessen im Unterricht. In: Psychologie in Erziehung und Unterricht, 45, 1998, S. 186 – 203.

[22] Andreas Krapp. Interessen. In: D.H. Rost (Hrsg.). Handwörterbuch Pädagogische Psychologie. Beltz PVU, Weinheim, 1998, S. 203 – 209.

[23] Marc Krüger. Vortragsaufzeichnungen - Ein Querschnitt über die pädagogischen Forschungsergebnisse. In: Holger Horz, Wolfgang Hürst, Thomas Ottmann, Christoph Rensing, Stephan Trahasch (Hrsg.). eLectures - Einsatzmöglichkeiten, Herausforderungen und Forschungsperspektiven. Workshop im Rahmen der GMW und DeLFI Jahrestagung, Rostock, 13.09.2005, S. 25 - 30.

[24] Tobias Lauer, Stefan Trahasch. Strukturierte verankerte Diskussion als Form kooperativen Lernens mit eLectures. In: Holger Horz, Wolfgang Hürst, Thomas Ottmann, Christoph Rensing, Stephan Trahasch (Hrsg.). eLectures - Einsatzmöglichkeiten, Herausforderungen und Forschungsperspektiven. Workshop im Rahmen der GMW und DeLFI Jahrestagung, Rostock, 13.09.2005, S. 31 - 36.

[25] Tobias Lauer, Stefan Trahasch. Scripted Anchored Discussion of Multimedia Lecture Recordings. In: Frank Fischer, Ingo Kollar, Heinz Mandl, Jorg M. Haake (Hrsg.). Scripting Computer-Supported Collaborative Learning - Cognitive, Computational and Educational Perspectives, Springer, New York, 2007, S. 137 - 153.

[26] M. C. Linn. Summary: Establishing a science and engineering of science education. In: M. Gardner, J. G. Greeno, F. Reif, A. H. Schoenfeld, A. di Sessa, E. Stage (Hrsg.)- Toward a scientific practice of science education, Erlbaum, Hillsdale, New Jersy, USA, 1990, S. 323 – 241.

[27] David J. Malan. Podcasting computer science E-1. In: SIGCSE '07: Proceedings of the 38th SIGCSE technical symposium on Computer science education. Covington, Kentucky, USA, 2007, ACM, S.389 – 393.

[28] Diana J. Muir. Adapting Online Education to Different Learning Styles. In: Building on the Future. NECC 2001: National Educational Computing Conference Proceedings. Chicago, Illinois, USA, 2001, S. 25 – 27.

[29] Meinrad Perrez, Günter L. Huber, Karlheinz A. Geißler. Psychologie der pädagogischen Interaktion. In: Andreas Krapp, Bernd Weidenmann (Hrsg.). Pädagogische Psychologie. 5. Auflage, Beltz, Weinheim, 2006, S. 357 – 421.

[30] Gabi Reinmann, Heinz Mandl. Unterrichten in Lernumgebungen gestalten. In: Andreas Krapp, Bernd Weidenmann (Hrsg.). Pädagogische Psychologie. 5. Auflage, Beltz, Weinheim, 2006, S. 613 – 658.

[31] Roger A. Rennekamp, Martha A. Nall. Using Focus Groups in Programm Development and Evaluation. In: Cooperative Extension Service, University of Kentucky.

[32] Lauren B. Resnick, Megan Williams Hall; Learning organizations for sustainable education reform. Daedalus 127 (4), S. 89-118.

[33] R. E. Slavin. Kooperatives Lernen und Leistung: Eine empirisch fundierte Theorie. In: G.L. Huber (Hrsg.). Neue Perspektiven der Kooperation. Schneider Verlag Hohengehren, Baltmannsweiler, 1993, S. 151 – 170.

[34] Ulrich Schiefele, Reinhard Pekrun. Psychologische Modelle des fremdgesteuerten und selbstgesteuerten Lernens. In: Franz E. Weinert (Hrsg.). Enzyklopädie der Psychologie. Band 2: Psychologie des Lernens und der Instruktion. Hogrefe, Goettingen, 1996, S. 249 – 278.

[35] Julia E. Stephenson, Clifford Brown, Darren K. Griffin. Electronic delivery of lectures in the university environment: An empirical comparison of three delivery styles. In: Computers & Education, 50, 2008, S. 640 – 651.

[36] Simon Widjaja. Rich Internet Applications mit Adobe Flex 3. Carl Hanser Verlag, München, 2008.

[37] Ulrich Lipp, Hermann Will. Das große Workshop-Buch - Konzeption, Inszenierung und Moderation von Klausuren, Besprechungen und Seminaren. Beltz Verlag, 7.Auflage, Weinheim und Basel, 2004.

[38] Bernd Zupancic. Vorlesungsaufzeichnungen und digitale Annotationen - Einsatz und Nutzen in der Lehre. Dissertation, Albert-Ludwigs Universität, Freiburg im Breisgau, 2006.

Web-Referenzen

[39] Adobe OpenSoure. *http://opensource.adobe.com*

[40] Adobe AIR. *http://www.adobe.com/de/products/air/*

[41] Apple Quicktime Player. *http://www.apple.com/de/quicktime/*

[42] Camstudio. *http://camstudio.org/*

[43] Darwin Streaming Server. *http://developer.apple.com/opensource/server/streaming/index.html*

[44] Eclipse Integrated Development Environment. *http://www.eclipse.org*

[45] Adobe Flash. *http://www.adobe.com/de/products/flash*

[46] Adobe Flash Player. *http://get.adobe.com/de/flashplayer*

[47] Adobe Flash Interactive Server. *http://www.adobe.com/de/products/flashmediaserver/*

[48] Adobe Flex 3. *http://www.adobe.com/products/flex*

[49] Adobe Flex Builder. *http://www.adobe.com/de/products/flex/features/flex_builder*

[50] Testpodcast für die Fokusgruppendiskussion aus dem Angebot der UnterrichtsMitschau. *http://videoonline.edu.lmu.de/source/videoonline/vorlesungen/data/wise06/podcast/04/hussmann1511.mp3*

[51] Red 5 Streaming Server. *http://code.google.com/p/red5/*

[52] Skype. *http://www.skype.com*

[53] Teamspeak. *http://www.teamspeak.com*

[54] UnterrichtsMitschau der LMU München. *http://mitschau.edu.lmu.de/*

[55] YouTube. *http://www.youtube.com/*