

Marc Krüger

Das Lernszenario VideoLern: Selbst- gesteuertes und kooperatives Lernen mit Vorlesungsaufzeichnungen

Eine Design-Based-Research Studie

Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der Philosophie (Dr. phil.)

an der

Universität der Bundeswehr in München

Fakultät für Pädagogik

Professur für Lehren und Lernen mit Medien

Neubiberg im Oktober 2010

Vorsitzender: Prof. Dr. phil. habil. Hans-Georg Scherer

Berichterstatter: 1. Prof. Dr. phil. Gabi Reinmann

2. Prof. Dr. phil. Manuela Pietraß

Zusammenfassung

In dieser Arbeit wird ein Lernszenario entwickelt, welches das Medium *Vorlesungsaufzeichnung (VAZ)* in den Mittelpunkt des Lehr-/Lerngeschehens stellt. Dieses Lernszenario wird als *VideoLern* bezeichnet.

Mit VideoLern soll drei praktischen Problemstellungen der Lehrveranstaltungsform *Vorlesung mit Übung* begegnet werden: Der mangelnden Interaktion zwischen Lehrenden und Studierenden, der ebenso mangelnden Auseinandersetzung mit den Lerninhalten seitens der Studierenden sowie der Schaffung von Freiräumen für das selbstgesteuerte und kooperative Lernen. Der Fokus wird hierbei auf Lehrveranstaltungen in den Ingenieurwissenschaften gelegt.

Hierfür liefert diese Arbeit zwei zentrale Ergebnisse:

1. Es werden konkrete Handlungsanleitungen erarbeitet, wie Lehrende VideoLern in ihrer Lehre nutzbringend einsetzen können.
2. Es wird die Frage beantwortet, ob mit VideoLern den drei skizzierten Problemen der Vorlesung mit Übung begegnet werden kann.

Für die wissenschaftlich fundierte Entwicklung des Lernszenarios wird der *Design-Based-Research-Ansatz* aufgegriffen. Da der DBR-Ansatz sehr offen ist, bietet er zwar eine gute methodologische Leitlinie, eine konkrete Vorgehensweise für die Forschungsarbeit liefert er jedoch nicht. Im Rahmen dieser Arbeit wird deshalb ein entsprechender Design-Prozess ergründet und durchgeführt.

Die für die Entwicklung des Lernszenarios notwendigen Studien stützen sich entsprechend des DBR-Ansatzes auf eine explorative Vorgehensweise sowie formative Evaluation. Das Lerngeschehen wird hierfür umfangreich erfasst. Neben der Videoaufzeichnung des Lerngeschehens werden u.a. Selbstauskünfte der Probanden zu ihrem motivationalen Befinden sowie die Lernleistungen erhoben. Die Auswertung erfolgt anschließend sowohl mit quantitativen als auch qualitativen Verfahren. Mittels einer Triangulation werden die Ergebnisse gegenseitig abgesichert.

Schlagwörter:

Vorlesungsaufzeichnung, Design-Based-Research, VideoLern, Lernszenario

Abstract

This thesis deals with a learning scenario covering the lecture recording as a focal point of teaching and learning. This learning scenario is called ‘VideoLern’.

VideoLern is intended to meet three central problems of the course type lecture plus practice: the lacking interaction between teacher and student, the lacking examination of the learning content as well as the poor provision of enough room for self-determined and cooperative learning. The scenario has been examined in the engineering sciences.

The thesis delivers two main results:

1. Specific guidelines were extracted, describing how teachers can implement VideoLern usefully in their courses.
2. The survey examines whether the three mentioned problems of a lecture plus practice can be solved with VideoLern.

In order to reach a scientifically profound development of the learning scenario, the Design-based Research (DBR) approach was applied. Since the DBR approach is open to changes, it offers a good methodological guideline, however not a detailed procedure for the research work itself. The search for and carrying out of a suitable designing process is therefore also part of this work.

The development of the learning scenario is based on an explorative process, corresponding to the nature of the DBR approach, as well as a formative evaluation. The learning events were captured in a full scale. Not only were the test persons video-taped, but also interviewed about their motivational determination and learning performance. The data was evaluated with both, quantitative as well as qualitative approaches. The results were validated through triangulation.

Keywords:

lecture recording, Design-based Research, VideoLern, learning scenario

Danksagung

An dieser Stelle ist es mir wichtig, all denen zu danken, die für zum Gelingen der Arbeit auf unterschiedliche Weise beitragen haben – und das sind nicht Wenige:

Als Erstes möchte ich mich ganz besonders bei Prof. Dr. phil. Gabi Reinmann für die Betreuung dieser Arbeit bedanken. Ihr Rat, ihre Aufgeschlossenheit und das entgegengebrachte Vertrauen haben mich in dieser Arbeit sehr unterstützt. Ebenfalls möchte ich Prof. Dr. phil. Manuela Pietraß danken, dass sie die Zweitbegutachtung meiner Arbeit übernommen hat. Darüber hinaus möchte ich Prof. Dr.-Ing. Klaus Jobmann danken, dass er mir durch die Mitarbeit am Forschungszentrum L3S die Möglichkeit zur Promotion gegeben hat und ich die Studien in seinen Lehrveranstaltungen durchführen durfte. Ein besonderer Dank geht auch an Christoph Richter, der mich am Anfang meiner Arbeit bei der Auswahl der geeigneten Forschungsmethode beraten hat.

Für die Mitarbeit an den Studien möchte ich besonders jenen studentischen Mitarbeitern danken, die in mühevoller Fleißarbeit und gewissenhafter Durchführung über ein Jahr lang die Aufbereitung der Videoaufzeichnungen vorgenommen haben. Das sind Matthias Ellermann, Sven Tarnowski und Hendrik Heinemeier. Ebenfalls möchte ich Ana Luisa Zapater Alemany und Dr.-Ing. Maria Dolores Perez Guirao, den Betreuern der untersuchten Lehrveranstaltungen, sowie den Studierenden danken, dass sie tatkräftig im Lernszenario VideoLern mitgewirkt haben. Dies war für alle mit Umständen verbunden.

Abschließend geht mein Dank an die fünf Korrekturleser dieser Arbeit, die mich mit vielen Korrekturen, Anregungen sowie Tipps und Tricks unterstützt haben. Das sind Dr. rer. pol. Ina Rust, Dr. phil. Thanh-Thu Phan Tan, Christine Wichmann, Karen Stöcker und Hartmut Krüger.

Hannover, im Oktober 2010

Marc Krüger

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	9
1 Einführung	11
1.1 Problemstellung	11
1.2 Bekannte Lösungen	15
1.3 Die Vorlesungsaufzeichnung (VAZ)	16
1.4 Lernszenarien mit VAZ	18
2 Vorbereitung der Forschungsarbeit.....	23
2.1 Forschungsbedarf.....	23
2.2 Zwei Forschungsfragen	24
2.3 Forschungsansatz: Design-Based-Research (DBR)	25
2.4 Von der Forschungsfrage zum Design-Framework.....	28
2.4.1 Entwurfsphase: Didaktisches Design.....	29
2.4.2 Umsetzungs- & Analysephase: Design-Experiment.....	31
2.4.3 Interpretationsphase: Design-Framework	31
2.4.4 Darstellung des Design-Prozesses	33
2.5 Vorgehensweise für diese Forschungsarbeit	34
3 Lehr-/Lerntheoretische Betrachtungen	37
3.1 Lehr-/Lernmethoden	37
3.1.1 Selbstgesteuertes Lernen.....	37
3.1.1.1 Theoretische Grundlagen	38
3.1.1.2 Wie kann selbstgesteuertes Lernen gefördert werden?.....	43
3.1.1.3 Abschließende Betrachtung zum selbstgesteuerten Lernen	46
3.1.2 Fremdgesteuertes Lernen	47
3.1.2.1 Vom Lehrerzentrierten Unterricht zum Frontalunterricht.....	47
3.1.2.2 Frontalunterricht als Sozialform	48
3.1.2.3 Aktionsformen im Frontalunterricht	51
3.1.2.4 Die Vorlesung	54
3.1.2.5 Abschließende Betrachtung zum fremdgesteuerten Lernen ...	56
3.1.3 Kooperatives Lernen	57
3.1.3.1 Theoretische Grundlagen	57
3.1.3.2 Wie kann kooperatives Lernen gefördert werden?	61

3.1.3.3	Abschließende Betrachtung zum Kooperativen Lernen	63
3.2	Lernen mit Medien	63
3.2.1	Begriffsbestimmung	64
3.2.2	Mediengestütztes Lernen.....	65
3.2.3	Eigenschaften von eMedien	67
3.2.4	Abschließende Betrachtung zum Lernen mit Medien	72
3.3	Das Medium Vorlesungsaufzeichnung (VAZ)	73
3.3.1	Unterschiedliche Darstellungsformen	73
3.3.2	Mediendidaktische Einordnung.....	75
3.3.3	Audio contra Video	76
3.3.4	Aktionsformen.....	77
3.3.5	Lernszenarien	79
3.3.6	Abschließende Betrachtung zum Medium VAZ	81
3.4	Zusammenführung zu einem Lehr-/Lernverständnis	81
4	Das Lernszenario VideoLern	85
4.1	Ableiten von Gestaltungsaspekten	85
4.2	Didaktisches Design: VideoLern ^{Entwurf}	89
4.2.1	Veranstaltungsablauf	89
4.2.2	Beschreibung	91
4.2.3	Mehrwerte.....	92
4.3	Design-Experiment: VideoLern ^{Experiment}	95
4.3.1	Analyse des didaktischen Feldes	95
4.3.2	Zuschnitt des didaktischen Designs.....	96
4.3.3	Design-Hypothesen	97
4.4	Reflektion der DBR-Entwurfsphase.....	98
5	Untersuchungsdesign	101
5.1	Forschungsmethodische Betrachtung.....	101
5.2	Datenerhebung	102
5.2.1	Videoaufzeichnungen	102
5.2.2	Selbstgesteuertes Lernen	110
5.2.3	Kooperatives Lernen	114
5.2.4	Motivationale Ausprägungen	115
5.2.5	Lernleistungen, Übungsaufgaben und Lernzeit.....	116
5.2.6	Lernszenario VideoLern ^{Experiment} und VAZ	118

5.3	Untersuchungseinheiten und Ablaufdiagramm	119
5.4	Qualitative Aspekte der Untersuchung.....	121
5.4.1	Triangulation.....	122
5.4.2	Interraterüberprüfung.....	122
5.4.3	Hawthorne- und Neuigkeits-Effekt.....	124
6	Durchführung der Studien.....	127
6.1	Instrumentelle und inhaltliche Voruntersuchungen.....	127
6.1.1	Ergebnisse der Voruntersuchungen	128
6.1.2	Beantwortung der Leitfragen für die Voruntersuchungen.....	132
6.2	Dokumentation des Versuchsaufbaus.....	138
6.3	Darstellung der Studien	140
6.4	Videoaufbereitung	144
6.5	Entwicklung des Kategoriensystems	148
6.6	Interraterüberprüfung.....	154
6.7	Zusammenfassung	155
7	Darstellung der Ergebnisse.....	157
7.1	Niedrig-inferente Unterrichtsbeurteilung: Kodierungen	157
7.1.1	Quantitative Untersuchung der Lehr-/Lernhandlungen.....	158
7.1.2	Identifikation von Lernphasen.....	172
7.1.3	Sich verändernde Lehr-/Lernhandlungen	177
7.1.4	Zusammenfassung.....	179
7.2	Hoch-inferente Unterrichtsbeurteilung: Verlaufsuntersuchung	179
7.2.1	Beschreibung des Verfahrens	180
7.2.2	Befunde	183
7.2.3	Reflexion der Verlaufsuntersuchung	187
7.3	Selbstgesteuertes Lernen: ALK-I	187
7.4	Kooperatives Lernen: Befragungen.....	192
7.5	Motivationale Ausprägungen.....	193
7.6	Lernleistungen, Übungsaufgaben und Lernzeit.....	197
7.7	Lernszenario VideoLern ^{Experiment} und VAZ.....	203
7.8	Modifikationen	210
7.8.1	Auswertung der Modifikation <i>Fragen höherer Ordnung</i>	211
7.8.2	Auswertung der Modifikation <i>Lautsprecher contra Headset</i>	218
7.8.3	Gegenseitige Beeinflussung der Modifikationen.....	221

8	Beurteilung der Ergebnisse	223
8.1	Überprüfung der Design-Hypothesen	223
8.1.1	Design-Hypothese 1: Intention und Lernumgebung	223
8.1.2	Design-Hypothese 2: Medien	227
8.1.3	Design-Hypothese 3: Förderansätze	229
8.1.4	Design-Hypothese 4: Akteure	230
8.1.5	Design-Hypothese 5: Sequenz	230
8.1.6	Design-Hypothese 6: Fragen höherer Ordnung	232
8.1.7	Design-Hypothese 7: Lautsprecher kontra Headsets	232
8.1.8	Resümee	233
8.2	Hawthorne- und Neuigkeitseffekt	233
8.3	Beantwortung der Forschungsfragen	235
8.3.1	Erste Forschungsfrage	236
8.3.2	Zweite Forschungsfrage	245
8.4	Erfahrungen mit dem Design-Prozess	246
9	Abschließende Diskussion	249
9.1	Bezüge zur aktuellen Forschungssituation	249
9.2	Bewertung der Ergebnisse dieser Arbeit	254
9.3	Weiterzuführende Forschungsarbeiten	255
	Literaturverzeichnis	257
	Anlage 7 gemäß Promotionsordnung	271

Abkürzungsverzeichnis

ALK-I	Arbeits-/Lern- und metakognitive Kontrollstrategien-Inventar
FIS	Literaturdatenbank für Bildung, abrufbar auf dem Fachportal Pädagogik
DBR	Design-Based-Research
DPM	Didactic Process Map
ERIC	Education Resources Information Center
eTEACH	Bezeichnet ein von Foertsch et.al. (2002) entwickeltes Lernszenario mit VAZ
GMW	Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft e.V.
IKT	Institut für Kommunikationstechnik
IMS	Instructional Management Systems
LUH	Leibniz Universität Hannover
L3S	Forschungszentrum L3S
QdbÜA	Qualität der beantworteten Übungsaufgaben
SPSS	Statistik- und Analyse-Software für Sozialwissenschaftler
Überein-ÜA	Übereinstimmung der Übungsaufgaben
VAZ	Vorlesungsaufzeichnung
Videograph	Ist ein Multimedia-Player, mit dem digitalisierte Videos oder Audios abgespielt und gleichzeitig ausgewertet ("videographiert") werden können.
VideoLern	Auf Vorlesungsaufzeichnungen basierendes selbstgesteuertes und kooperatives Lernszenario
WBT	Web-based Training

1 Einführung

Die Vorlesung ist die bekannteste Lehrveranstaltungsform und charakteristisch für das Hochschulstudium. Erscheint in einer Zeitung ein Artikel über die Hochschullehre, dann wird der Text oft durch eine Abbildung mit einem großen Hörsaal, mit vielen Studierenden¹ und einem Hochschullehrer an einer übergroßen Tafel begleitet. Dieses Bild des Lehrens und Lernens hat eine hohe Reputation innerhalb der Gesellschaft (Abrahamson & Wilensky, 2007; Voss, 2006, S. 3): Ein Wissenschaftler erklärt die Welt.

1.1 Problemstellung

In der Hochschule ist die Vorlesung jedoch nicht unumstritten (Voss, 2006; Apel, 1999; Glowalla et al., 2004; Schulz von Thun, 2007): Studierende beklagen nicht zu bewältigende Informationsmengen, die ihnen in 90 Minuten präsentiert werden sowie nicht nachvollziehbare Vorträge. Hochschullehrer bemängeln die geringe Interaktion der Studierenden mit dem Lehrenden, die fehlende Auseinandersetzung mit den Lerninhalten sowie die schlechte Wiedergabe dieser in Prüfungen. Es gibt Vorlesungen, die nur von wenigen Studierenden einer Kohorte besucht werden. Die Lerninhalte werden von den fernbleibenden Studierenden stattdessen anhand von Vorlesungsskripten, Fachliteratur und alten Klausuren erlernt. Das Angebot des Hochschullehrers, die Lerninhalte aus seiner fachlichen Expertise heraus zu interpretieren, wird von den Studierenden in diesem Fall nicht angenommen.

Didaktische Betrachtung

Nähert man sich der Vorlesung aus einer didaktischen Perspektive, fällt auf, dass diese Lehrveranstaltungsform nicht für sich alleine steht, sondern durch Übungen, Praktika, Tutorien und/oder Exkursionen ergänzt wird (Reumann et al., 2006, S. 5). Darüber hinaus ist besonders eine selbständige Nachbereitung der Lerninhalte durch die Studierenden notwendig: „Hier wird die zunächst oberflächlich aufgenommene Information in einem oft zermürbenden Kampf um ihr angemessenes

¹ Die vorliegende Arbeit verfolgt das Ziel einer sprachlichen Gleichbehandlung von Frauen und Männern und orientiert sich an einer Handreichung des Bundesverwaltungsamt - Bundesstelle für Büroorganisation und Bürotechnik (BBB) (2002). Dem generischen Maskulinum wird durch geschlechtsneutrale Personenbezeichnungen sowie dem Vermeiden von Personenbezeichnungen begegnet. Besonders die oft verwendeten Begriffe Lerner und Lehrer werden durch die substantivierten Partizipien die Lernenden und die Lehrenden ersetzt. Für eine bessere Lesbarkeit des Textes wurde auf Paarformulierungen (z.B. die Bearbeiterin und/oder der Bearbeiter) sowie dessen Sparschreibweise (z.B. der/die Bearbeiter/in) verzichtet. Die in seltenen Fällen trotzdem verwendeten generischen Maskulina dienen der besseren Lesbarkeit des Textes. In diesem Fall sind weibliche Personen und Personengruppen selbstverständlich mit eingeschlossen.

Verständnis und ihre Einbettung in die eigene Wissensstruktur erst 'verdaut' und nachhaltig integriert" (Voss, 2006, S. 2).

Um diesen Prozess genauer zu betrachten, ist in Abbildung 1 das Zusammenspiel einer Vorlesung mit einer Übung am Beispiel einer ingenieurwissenschaftlichen Lehrveranstaltung dargestellt. Dies wurde anhand einer Didactic Process Map (DPM)² modelliert. Es stellt sich der folgende Veranstaltungsablauf ein:

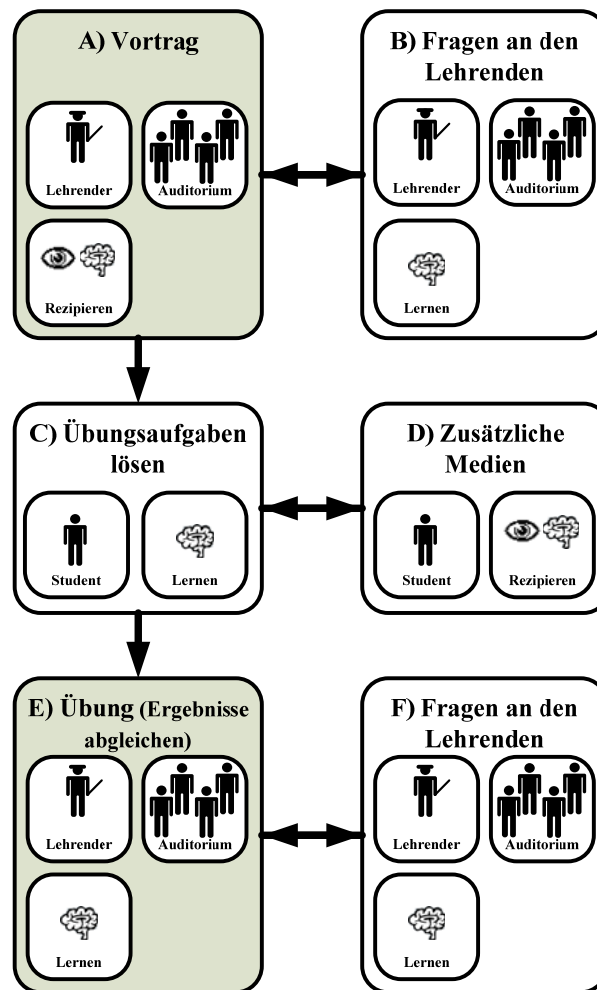


Abbildung 1: Veranstaltungsablauf in einer klassischen Vorlesung mit Übung

In der Vorlesung präsentiert der Hochschullehrende die Lerninhalte in einer Sequenz von wissenschaftlichen Vorträgen (A) (Apel, 1999). Dabei werden auch Rückfragen des Auditoriums aufgegriffen. Dies dient der Klärung offen gebliebe-

² Die DPM modelliert in einer stark vereinfachten Form Lernszenarien. Dabei erhebt sie keinen Anspruch auf Vollständigkeit sowie absolute Richtigkeit und zeigt nur skizzenhaft den geplanten Verlauf eines Lernszenarios auf: Notari und Honegger (2007)

ner Fragen bzw. Erläuterung nicht verstandener Lerninhalte (B) und ermöglicht die Unterstützung der Studierenden im Lernprozess.

In einer Vorlesung überwiegt jedoch die Zeit des Referierens gegenüber der Zeit, die für die Diskussion mit den Studierenden aufgebracht wird. Grund hierfür ist, dass die Vorlesung oft in Form eines Referats – also eines Monologs – praktiziert wird. Dialogische Gesprächsformen kommen selten zum Einsatz, was sowohl an den Lehrenden als auch an den Studierenden liegt. Viele Lehrende können dialogische Gesprächsformen nicht erfolgreich umsetzen, viele Studierende trauen sich aber auch nicht, Fragen des Lehrenden zu beantworten. Grund hierfür ist die Furcht, sich in einem großen Auditorium durch falsche Antworten zu blamieren (Mertens et al., 2004). Aufgrund dieser Unzulänglichkeiten ist dieser Bereich hell dargestellt, denn ein professioneller Dialog zwischen Lehrendem und Studierenden, der eine aktive Wissenskonstruktion unterstützt, kann nur selten beobachtet werden (Glowalla et al., 2004).

Um hier Abhilfe zu schaffen, werden zusätzlich Übungen angeboten und nach der Lehrveranstaltung Übungsaufgaben verteilt, die entweder alleine, wie in Abbildung 1 (S. 12) dargestellt, oder in einer Lerngruppe von den Studierenden gelöst werden (C). Dabei haben die Studierenden die Möglichkeit, auf zusätzliche Medien zuzugreifen, um ggf. nicht verstandene Lerninhalte nachzulesen (D). In einer anschließenden Übung (E und F) können die Studierenden dann mit dem Lehrenden über die Lösung der Übungsaufgaben diskutieren.

Die Blöcke C), D) und F) sind in Abbildung 1 (S. 12) ebenfalls hell hervorgehoben, weil auch diese Lernabschnitte problematisch sind (Reumann et al., 2006): Übungsaufgaben werden oft nur mäßig oder teilweise gar nicht gelöst. Das hat zur Folge, dass die anschließende Übung (E) dazu dient, die von dem Lehrenden vorgetragenen Lösungen einfach abzuschreiben. Eine ernsthafte Auseinandersetzung der Studierenden mit den Lerninhalten findet so weder selbstständig (C, D) noch in der Diskussion mit dem Lehrenden (F) statt (Reumann et al., 2006; Apel, 1999; Seifert, 1969).

Das Konzept der Vorlesung mit Übungen wird folglich oft nicht erfolgreich umgesetzt (Reumann et al., 2006, S. 3). Von sechs konzeptionellen Lernhandlungen scheinen besonders die vier hell dargestellten (Abbildung 1, S. 12) problematisch zu sein. Für die skizzierten Probleme werden unterschiedliche Ursachen benannt:

- Vielen Hochschullehrenden fehlen didaktische und rhetorische Grundlagen, ihre Vorlesungen qualitativ hinreichend zu gestalten (Reumann et al., 2006, S. 2; Welbers, 1997, S. 23).
- Hochschullehrende identifizieren sich überwiegend als Forscher und nicht als Lehrende, weswegen sich viele in der Lehre wenig Mühe bei der Durchführung geben (Viebahn, 2004).
- Es wird eine Dominanz der Vorlesung in Studienfächern mit einem hohen Anteil an deklarativem Wissen kritisiert, was kaum Zeit für das Selbststudium sowie die Vorbereitung von Übungen zulässt (Voss, 2006). Seit der Umstel-

lung auf die konsekutiven Studiengänge wird diese Kritik immer häufiger vorgebracht.

- Studierende wenden überwiegend Memorierstrategien an, statt die Lerninhalte (auch) durch Elaborationsstrategien zu verinnerlichen. Hierdurch kann eine langfristige Sicherung des Wissens bei der Mehrheit der Studierenden nicht erreicht werden (Koch-Priewe & Szczyrba, 2006, S. 5). Ihnen fehlen folglich die notwendigen Selbstlernkompetenzen für nachhaltiges Lernen in Vorlesungen.

Hochschulcurriculare Betrachtung

Aus einer curricularen Betrachtung heraus ist die Vorlesung ebenfalls problematisch. Grund hierfür ist, dass sich Deutschland gemeinsam „mit seinen europäischen Nachbarn [...] 1999 in Bologna das Ziel gesetzt [hat], bis zum Jahre 2010 einen gemeinsamen europäischen Hochschulraum zu schaffen“ (BMBF, 04.07.2006). So befinden sich die deutschen Hochschulen derzeit in einem umfangreichen Umstrukturierungs- und Erneuerungsprozess (Müller-Bölling, 2000). Dabei ist die Realisierung des Bologna-Abkommens im Hochschulalltag für Lehrende und Studierende an der Umstellung der Studiengänge auf das zweistufige Bachelor-/Master-Studiensystem ersichtlich. Begleitet wird der Bologna-Prozess durch eine inhaltliche Neuorientierung der Hochschulausbildung, wie sie z.B. vom Wissenschaftsrat in einer „Stellungnahme zum Verhältnis von Hochschulausbildung und Beschäftigungssystem“ (Wissenschaftsrat, 1999) gefordert wird. Der Wissenschaftsrat richtet dort im Hinblick auf die Veränderung im Beschäftigungssystem und den damit im Wandel befindlichen Qualifikationsanforderungen kritische Worte an die Hochschulen: „Die Hochschulen, insbesondere die Universitäten, müssen besser auf das Erwerbsleben vorbereiten“ (Wissenschaftsrat, 1999). Eine Lösung sieht der Wissenschaftsrat im Angebot eines differenzierten Qualifikationsprofils durch ein entsprechendes Studienangebot. Hierunter wird primär die Vermittlung von außerfachlichen Schlüsselqualifikationen eingefordert. Dabei bezieht sich der Wissenschaftsrat auf die Kritik der Wirtschaft, dass in der deutschen Hochschulausbildung eben diese Schlüsselqualifikationen nur ungenügend vermittelt werden.

In den Akkreditierungsrichtlinien für Bachelor- und Masterstudiengänge finden sich somit Lerninhalte, die in Studienordnungen bisher eher selten formuliert wurden: Sozialkompetenz fasst beispielsweise bei der Akkreditierungsagentur für Studiengänge der Ingenieurwissenschaften, der Informatik, der Naturwissenschaften und der Mathematik e.V. (ASIIN) die folgenden Inhalte: Die Absolventen „sind dazu befähigt, über Inhalte und Probleme der jeweiligen Disziplin, sowohl mit Fachkolleginnen und -kollegen, als auch mit einer breiteren Öffentlichkeit auch fremdsprachlich und interkulturell zu kommunizieren [...], sind durch einen ausreichenden Praxisbezug des Studiums beim Eintritt in das Berufsleben auf die Sozialisierung und Arbeit im betrieblichen bzw. wissenschaftlichen Umfeld vorbereitet und sind zu lebenslangem Lernen befähigt“ (ASIIN, 2003, S. 12).

Die Vorlesungen in Kombination mit der Übung – sowie mit den bereits beschriebenen Problemen – ist für das Vermitteln dieser Lerninhalte kaum geeignet. Es

müssen Lernszenarien praktiziert werden, die die fachübergreifenden Lerninhalte aufgreifen und methodisch angepasst vermitteln (Heierle, 2006, S. 136). Für das Fördern von Schlüsselqualifikationen kommen besonders selbstgesteuerte und kooperative Lehr-/Lernmethoden zum Einsatz, denn diese geben die notwendigen Freiheiten, um die geforderten Schlüsselkompetenzen auch im Lernprozess praktizieren zu können. Gerade diese Lehr-/Lernformen werden von den Studierenden in der Vorlesung nur selten absolviert.

Zusammenfassung

Die dargestellten Probleme zeigen, dass das traditionelle Konzept der *Vorlesung mit Übung* der wissenschaftlichen pädagogischen Zuwendung bedarf. Für die weitere Arbeit werden die skizzierten Probleme der Vorlesung auf drei Kernpunkte verdichtet:

1. Mangelnde Interaktion zwischen Lehrenden und Studierenden.
2. Mangelnde Auseinandersetzung mit den Lerninhalten seitens der Studierenden.
3. Mangelnde Freiräume für das selbstgesteuerte und kooperative Lernen.

Welche Studiengänge aber tangieren die skizzierten Probleme der Vorlesung? So leiden u.a. ingenieurwissenschaftliche Studiengänge unter der Dominanz deklarativen Wissens (Borri & Maffioli, 2003). Hiermit einher geht die Präferenz der Lehrenden, die Wissensvermittlung überwiegend auf Basis von *Vorlesungen mit Übungen* zu gestalten. So kommt es in diesen Studiengängen immer wieder zu den skizzierten Problemen.

Das Anliegen dieser Arbeit ist, für die Problemstellung des Konzeptes *Vorlesung und Übung* bei ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen, eine Lösung zu erarbeiten. Es ist davon auszugehen, dass das skizzierte Lernszenario *Vorlesung mit Übung* sich auch in anderen Fachwissenschaften wiederfindet, in denen hochgradig deklaratives Wissen vermittelt wird, z.B. in der Informatik, den Natur- sowie Wirtschaftswissenschaften. Inwieweit die im Rahmen dieser Arbeit erarbeitete Lösung sich auf diese und weitere Studiengänge übertragen lassen, bleibt zu prüfen.

1.2 Bekannte Lösungen

Um besonders die ersten beiden beschriebenen Probleme anzugehen, wurden in der Hochschuldidaktik in den letzten Jahren unterschiedliche Lösungen erarbeitet und umgesetzt. Beispielsweise stimmen REUMANN ET AL. das Zusammenspiel von Vorlesung, Übung und Tutorium besser aufeinander ab und binden die Studierenden aktiv in die Übung ein. Ziel ist es, in den Übungen *Aha-Erlebnisse* zu den in der Vorlesung behandelten Inhalten zu ermöglichen und so für die nächste Vorlesung zu motivieren (2006). KOCH-PRIEWE und SZCZYRBA hingegen vermitteln den Studierenden im ersten Semester systematisch die notwendige Selbstlernkompetenz, damit sie in Vorlesungen die wichtigsten Lerninhalte nicht nur auswendig lernen, sondern gezielt mit Bekanntem verknüpfen (2006). Wertvolle Tipps, wie

die Vorlesung verbessert werden kann, liefert z.B. auch DUBS in seinem Buch „Die Vorlesung. Grundlegung und praktische Hinweise“ (2006).

Um die Studierenden aktiver in die Vorlesung einzubinden werden darüber hinaus auch gezielt neue Medien – im Sinne von elektronischen Medien – in die Lehre eingebunden. So haben in den letzten Jahren unterschiedliche Lerntechnologien ihren Einzug in die Vorlesung gehalten:

Z.B. werden Multiple-Choice-Tests von den Studierenden während der Vorlesung beantwortet (Scheele et al., 2004): Der Lehrende unterbricht sein Referat und stellt eine Frage zu dem gerade vorgetragenen Sachverhalt. Die Studierenden haben dann die Möglichkeit entweder mit speziellen Geräten, auf ihren Laptops oder mit ihren Mobilfunktelefonen anonym die richtige Lösung (1 aus N) auszuwählen.³ Die Lerntechnologie wertet die Antworten der Studierenden automatisch aus und stellt über einen Beamer das Ergebnis allen sichtbar dar. Der Lehrende diskutiert dann das Ergebnis mit den Studierenden. Er kann erklären, warum ggf. eine falsche Lösung nicht richtig ist, was für die richtige Lösung spricht und erhält darüber hinaus selbst ein Feedback darüber, wie seine Lerninhalte bei den Studierenden angekommen sind. Dieser Medieneinsatz motiviert Studierende nachweislich zu einer aktiveren Teilnahme an der Vorlesung. Eine andere Lösung sieht die Möglichkeit vor, anonym Fragen während der Vorlesung an den Lehrenden zu schicken. Diese können dann von dem Lehrenden sofort beantwortet werden.

Durch die Anonymität soll durch die skizzierten Ansätze (MC-Fragen und anonym Fragen) die Hemmschwelle bei den Studierenden abgebaut werden, sich in die Vorlesung einzubringen. Es zeigt sich, dass diese Ansätze zu mehr Interaktion zwischen dem Lehrenden und den Studierenden in der Vorlesung führen.

Auf der einen Seite kann durch diese Ansätze dem Problem der Passivität von Studierenden während der Vorlesungen begegnet werden, auch wenn eine breite Etablierung in der Hochschullehre nicht beobachtet werden kann. Auf der anderen Seite stärken diese Ansätze die Vorlesung in ihrer Grundform. Den Forderungen nach einem höheren Anteil an selbstgesteuerten und kooperativen Lernen werden sie deswegen nicht gerecht.

1.3 Die Vorlesungsaufzeichnung (VAZ)

Ein Neues Medium scheint für die Lösung der skizzierten Probleme von besonderem Interesse, da es die Vorlesung *eins-zu-eins* wiedergibt: Die *Vorlesungsaufzeichnung* (für den weiteren Verlauf dieser Arbeit wird diese mit VAZ abgekürzt).

³ Entsprechende Systeme sind inzwischen kommerziell erhältlich. Z.B. das Learner Responce System von Promethean (www.prometheanworld.com) oder Optivote (www.optivote.de). *Generelle Anmerkung zu Internetreferenzen: Alle angegebenen Links wurden vor der Veröffentlichung dieser Arbeit geprüft und waren somit im April 2010 verfügbar.*

Dieses Medium hat sich seit Mitte der 1990er Jahre langsam in der Hochschullehre verbreitet, da es eine einfache Möglichkeit ist, elektronische Medien zu produzieren. Hierzu bedarf es lediglich eines herkömmlichen multimediafähigen Computers und einer Videokamera (Effelsberg, 2003). Die aufgezeichneten Vorlesungen lassen sich entweder als CD, DVD oder über das Internet bereitstellen. Großer Vorteil dieser Art der Produktion ist das schnelle und kostengünstige Bereitstellen von elektronischen Medien (Kandzia & Mass, 2001), denn die Bedienung des Equipments ist einfach. Abbildung 2 (S. 17) zeigt ein Beispiel für solch eine VAZ. Der Vortragende ist in einem kleinen Videobild zu sehen, die von ihm erläuterten Folien werden separat in einem größeren Bild dargestellt. In der untersten Zeile können die Folien angewählt werden, so dass ein direktes Springen zu den entsprechenden Vortragsabschnitten möglich ist.

Abbildung 2: Beispiel für eine Vorlesungsaufzeichnung (VAZ)

Entsprechend ihrer einfachen und kostengünstigen Produzierbarkeit findet die VAZ einen zunehmenden Einsatz in der Hochschullehre. Es lassen sich mehrere

FuE-Projekte identifizieren⁴, die die Bereitstellung dieses Mediums in der Lehre forcieren.

Aus didaktischer Sicht gibt es dabei ermutigende Befunde, die für den Einsatz von VAZ in der Lehre sprechen: In Bezug auf Lernleistungen zeigt sich, dass die Studierenden die gleichen fachlichen Lernleistungen beim Ansehen einer VAZ erreichen wie bei der Teilnahme an einer klassischen Vorlesung (Smeaton & Keogh, 1999; Glowalla et al., 2004). Darüber hinaus geben Studierende an, dass sie sich beim Ansehen einer VAZ besser auf den Vortrag der Lehrenden konzentrieren können, als wenn sie in einem Hörsaal mit anderen Studierenden sitzen (Glowalla, 2004). Grund hierfür ist der bessere Ton und das Ausbleiben von störenden Geräuschen (Nachfragen der Kommilitonen, Tuscheln, ...). Nicht möglich ist hierbei die direkte Rückfrage beim Lehrenden. Hierfür wurde jedoch festgestellt, dass dies in der klassischen Vorlesung mit Übung ebenfalls selten praktiziert wird. Dafür haben die Lernenden beim Ansehen der VAZ aber die Möglichkeit diese anzuhalten, vor- und zurückzuspringen und nicht verstandene Inhalte nochmal anzuschauen.

1.4 Lernszenarien mit VAZ

Der Einsatz von VAZ als *Ergänzungsangebot* zur Präsenzlehre ist weit verbreitet und dominiert eindeutig im Vergleich zu allen anderen Lernszenarien (Krüger, 2005). Die Vorgehensweise hierzu ist einfach (Mertens et al., 2004): Die Studierenden kommen nach wie vor zur Präsenzvorlesung. Diese wird zeitgleich aufgezeichnet und hinterher im Internet zur Verfügung gestellt. Dies hat für die Studierenden mehrere Vorteile (Zupancic & Horst, 2002; Mertens et al., 2004):

1. Sie können sich zur Lehrveranstaltungsvor-, -nachbereitung und Prüfungsvorbereitung gezielt Vorlesungsabschnitte nochmal ansehen und ggf. nicht verstandene Lerninhalte so vergegenwärtigen. Besonders intensiv wird dies von ausländischen Studierenden genutzt, da sie so die Möglichkeit haben, nicht verstandene Begriffe nochmal anzuhören und in einem Wörterbuch die Übersetzung nachzuschlagen.
2. Studierende können sich die gesamte Vorlesung anschauen, wenn sie aus Krankheit, Terminüberschneidungen oder anderen Verpflichtungen nicht an der Lehrveranstaltung teilnehmen konnten.

Die zitierten Erhebungen zeigen, dass die Studierenden dieses Lernszenario sehr schätzen. Aus ihrer Sicht ist eine VAZ ein deutlicher Mehrwert für ihr Studium. Den skizzierten Problemen der Vorlesung lässt sich mit dieser Vorgehensweise jedoch nicht begegnen, da weder die Interaktion zwischen Studierenden und Lehrenden erhöht, eine ernsthaftere Auseinandersetzung mit den Lerninhalten erreicht noch selbstgesteuertes und kooperatives Lernen gefördert werden.

⁴ Beispielsweise seien hier das Projekt „d-Lecture“ der Universität Bremen (www.d-lecture.de) und das Projekt „VIROR“ des Landes Baden-Württemberg genannt (www.viror.de).

Grundsätzlich zeigen jedoch unterschiedliche Autoren auf, dass gerade die Neuen Medien neue Lernformen ermöglichen, die vorher nicht realisiert werden konnten (Voss, 2006; Apel, 1999). So formulieren KERRES ET AL., dass Neue Medien die Möglichkeit für anderes Lernen schaffen (2002). Die Autoren HORZ ET AL. (2003) und KERRES (2000) betonen, dass durch ihre Interaktivität ein lernerzentriertes Lernen ermöglicht wird.

Grund für diese Expertenaussagen ist, dass die Neuen Medien die Darstellung der Lerninhalte ebenso leisten können wie ein Lehrender. Durch diese Gegebenheit kann der Lehrende aus seiner Rolle als Referent entbunden werden und den Lernenden direkt als Coach zur Verfügung stehen. Diese Vorgehensweise ermöglicht eine wesentlich intensivere Betreuung der Lernenden. Diese können darüber hinaus in einen selbstgesteuerten und kooperativen Lernprozess entlassen werden.

Eine weiterführende Literaturrecherche zu Lernszenarien mit VAZ zeigt, dass diese Vorgehensweise auch auf die Vorlesung mit Übung übertragen werden kann: FOERTSCH, MOSES, STRIKWERDA und LITZKOW berichten von einem entsprechenden Lernszenario, welches sie als eTEACH bezeichnen (2002). Im eTEACH schauen sich die Studierenden die VAZ im Turnus der normalen Vorlesung zuhause an. Einmal pro Woche kommen sie zu einem festen Termin in die Hochschule. Dort haben sie die Möglichkeit, in Kleingruppen mit dem Lehrenden über die in der VAZ vorgetragenen Inhalte sowie den gemeinsam zu bearbeitenden Übungsaufgaben zu diskutieren. Hierfür sitzen sie an einem Gruppenarbeitsplatz, der mit einem PC ausgestattet ist. Dort können sie die VAZ nochmal aufrufen und bestimmte Stellen ansehen sowie im Internet nach weiteren Informationen zur Beantwortung der Übungsaufgaben suchen.

Vergleicht man eTEACH mit der klassischen Vorlesung mit Übung zeigen sich große Unterschiede: So ermöglicht eTEACH zu einem Teil ein *selbstgesteuertes Lernen*, denn die Studierenden können Zuhause die VAZ beim Ansehen anhalten und nicht verstandene Lerninhalte durch den Einsatz weiterer Medien (Fachbuch, Internetrecherche) sofort und selbständig klären. Während der klassischen Vorlesung haben sie hierfür kaum Zeit, da der Lehrende mit seinem Referat fortfährt. Darüber hinaus haben sie die Möglichkeit, das Bearbeitungstempo selbst zu bestimmen, indem sie die VAZ entweder anhalten, wiederholen, Abschnitte überspringen oder selektiv Lerninhalte auswählen. Der Freiheitsgrad ist folglich höher als während einer klassischen Vorlesung.

Auch weichen die Sozialformen, in denen die Studierenden eTEACH absolvieren, voneinander ab. Während die Studierenden in der klassischen Übung innerhalb eines Auditoriums alleine dem Lehrenden zuhören, sind sie im Lernszenario eTEACH durch die Kleingruppenarbeit in einen *kooperativen Lernprozess* eingebunden. Mit dem Lehrenden können sie darüber hinaus direkt über die Lerninhalte diskutieren.

Es zeigt sich, dass eTEACH ein Lernszenario ist, welches den skizzierten Problemen der Vorlesung mit Übung begegnen kann: Durch das Entbinden des Lehrenden aus seiner Rolle des Referenten kann die Interaktion zwischen Lehrenden und

Studierenden deutlich erhöht werden. Darüber hinaus lässt sich der Grad des selbstgesteuerten und kooperativen Lernens steigern, denn einerseits ermöglicht die VAZ Freiheitsgrade, die vorher nicht möglich gewesen sind (z.B. stoppen der Vorlesung), andererseits wird durch die Kleingruppen das kooperative Lernen gefördert. Ebenso ist zu erwarten, dass durch dieses Lernszenario die Auseinandersetzung der Studierenden mit den Lerninhalten erhöht werden kann.

Eine von FOERTSCH ET AL. durchgeführte Akzeptanzuntersuchung nennt ermutigende Ergebnisse für dieses Lernszenario: So wurden die Studierenden gefragt, wie sie den Einfluss dieses Lernszenarios auf ihr Lernergebnis einschätzen: „59% of students felt that placing the lectures online through eTEACH had a positive effect on their learning“ (2002, S. 10). Darüber hinaus wurden die Evaluationsergebnisse der vergangenen regulären Lehrveranstaltung ausgewertet. Dabei schnitt die Neukonzeption des Kurses gegenüber der traditionellen Lehrform bei der Lehrveranstaltung wesentlich besser ab. Kriterien für die Bewertung waren allgemeine Fragen zur Lehrveranstaltung wie *lecture useful*, *professor responsiveness*, *recommended course* und *recommended instructor*. Im Durchschnitt geben die Studierenden der neuen Lehrform eine um 0,5 Notenpunkte (bei einer Skala von 1 bis 5) bessere Bewertung als der klassischen Vorlesung (2002, S. 16). Die Autoren stellen fest:

- “Web-based streaming video lectures can successfully replace conventional large lecture sections, with a majority of students preferring the web-based lectures.
- Web-based streaming video lectures can successfully increase the amount of in-class contact and interaction between students and professors in large lecture courses by allowing non-interactive lectures to be viewed outside class and using class time for small team problem-solving sessions facilitated by the professor.” (Foertsch et al., 2002, S. 5)

Die Evaluationsergebnisse zeigen eine hohe Akzeptanz des Lernszenarios eTEACH bei Studierenden und Lehrenden. Allerdings machen die Autoren FOERTSCH ET AL. sehr wenige Angaben dazu, wie das Lernszenario zu gestalten ist. Es fehlen z.B. Aussagen darüber, wie die Übungsaufgaben zu formulieren sind, ob diese schon Zuhause gelöst werden können oder welche Lernleistungen die Studierenden erreichen. Im Rahmen dieser Arbeit wurde deswegen mit FOERTSCH ET AL. Kontakt aufgenommen und nach weiteren Befunden und nach Gestaltungsempfehlungen gefragt. Es stellte sich heraus, dass dieses Lernszenario nicht weiter untersucht und publiziert wurde, als die hier dargestellten Befunde fassen (09.05.2005).

Hinweise zu ähnlich durchgeführten Lernszenarien finden sich auch bei HORZ, WESSEL und FRIES (2002). Leider werden dort keine Ergebnisse publiziert. Ebenfalls berichtet GLOWALLA ET AL. von einem entsprechenden Experiment (2004): Statt eine Vorlesung vor 500 Studierenden zu halten wurde diese aufgezeichnet und die Studierenden mussten sie sich Zuhause ansehen. Das Auditorium wurde in drei Gruppen aufgeteilt, so dass an den Übungsterminen „nur noch“ 160 Studie-

rende teilnahmen. Die Evaluationsergebnisse zu diesem Lernszenario sind ernüchternd: Auch wenn die Studierenden angeben, dass sie der VAZ besser folgen können als der Vorlesung im Hörsaal, möchten sie lieber der Vorlesung live beiwohnen und die VAZ als Ergänzungsangebot wahrnehmen.

Hier zeigen sich die logistischen Grenzen dieses Lernszenarios. Es ist anzunehmen, dass wenn die Betreuung der Studierenden nicht maßgeblich verbessert werden kann, das Lernszenario keine hohe Akzeptanz bei den Studierenden findet.

2 Vorbereitung der Forschungsarbeit

Für die Vorbereitung der Forschungsarbeit wird in diesem Kapitel zuerst der Forschungsbedarf benannt. Hieran anschließend werden die Forschungsfragen abgeleitet und der Forschungsansatz vorgestellt. Dieses Kapitel schließt mit der Darstellung der Vorgehensweise für diese Arbeit.

2.1 Forschungsbedarf

Es scheint, dass das Lernszenario eTEACH (Foertsch et al., 2002) den skizzierten Problemen der Vorlesung mit Übung begegnen kann: Es können der Anteil an selbstgesteuerten und kooperativen Lernen in einer Vorlesung erhöht, die Dialoge zwischen den Lehrenden und den Studierenden intensiviert und die Auseinandersetzung der Studierenden mit den Lerninhalten gesteigert werden. Im Vergleich zu anderen Lösungen (z.B. besseres Zusammenspiel von Vorlesung, Übung und Tutorium; MC-Test während der Vorlesung) kann eTEACH einen Beitrag zur Begegnung aller drei skizzierten Probleme leisten.⁵

Es zeigt sich aber auch, dass der Erkenntnisstand zum Lernszenario eTEACH gering ist: Es fehlen profunde Erkenntnisse darüber, welche Ausprägungen das selbstgesteuerte und kooperative Lernen im Lernszenario einnehmen. Darüber hinaus ist unklar, wie im Detail das Lernszenario zu gestalten ist, denn für die Umsetzung des Lernszenarios in der Praxis ergeben sich viele Fragen, z.B.: Welche technische Ausstattung ist notwendig? Was für eine Gruppengröße empfiehlt sich? Wie sind die VAZ oder die Lehrerinterventionen zu gestalten? Welche Medien sind ggf. zusätzlich bereitzustellen?

Ebenfalls zu hinterfragen ist, ob eTEACH die beste Lösung darstellt, um den drei skizzierten Problemen zu begegnen. Grund für diese Vorbehalte ist, dass die Autoren auf eine entsprechende schriftliche Anfrage berichten, dass sie das Lernszenario intuitiv erarbeitet haben. Eine reflektierte Vorgehensweise, die auf fundierte didaktische Erkenntnisse aufbaut, ist demnach nicht angewandt worden. Diese Aussage soll die Leistung der Lehrenden an dieser Stelle nicht aberkennen. Sie soll aber aufzeigen, dass ein modifiziertes Lernszenario ggf. besser den skizzierten Problemen begegnen kann.

Damit formuliert sich ein umfassender Forschungsbedarf: In Anlehnung an das Lernszenario eTEACH ist ein auf die drei Probleme zugeschnittenes Lernszenario anhand fundierter didaktischer Erkenntnisse zu erarbeiten. Schwerpunkt sollte hierbei das selbstgesteuerte und kooperative Lernen sein, da dies einerseits ein Alleinstellungsmerkmal gegenüber den anderen Lösungen bietet, andererseits auch eine Lösung für die ersten beiden skizzierten Probleme darstellt. Hieran anschließend ist dieses Lernszenario auf seine Wirkung hin zu untersuchen (Kann es

⁵ Vgl. Abschnitt „1.1 Problemstellung“, S. 11 ff

den skizzierten Problemen wirklich begegnen?) und so aufzubereiten, dass es von den Hochschullehrenden eingesetzt werden kann.

Eine entsprechende Forschungsarbeit ist in der Medien- und Hochschuldidaktik anzusiedeln, denn es ist deren Aufgabe, didaktischen Szenarien (Carstensen & Barrios, 2004; Kerres, 2000) zu untersuchen.

2.2 Zwei Forschungsfragen

Der Forschungsbedarf spitzt die Forschungsfragen für diese Arbeit bereits zu: In Anlehnung an das Lernszenario eTEACH ist ein auf die drei Probleme zugeschnittenes Lernszenario anhand fundierter didaktischer Erkenntnisse zu erarbeiten. Schwerpunkt soll hierbei das selbstgesteuerte und kooperative Lernen mit VAZ sein. Hieraus leitet sich die erste Forschungsfrage wie folgt ab:

Forschungsfrage 1: *Wie ist ein Lernszenario mit Vorlesungsaufzeichnungen zu gestalten, um ein möglichst selbstgesteuertes und kooperatives Lernen zu erwirken?*

Hierauf aufbauend ist dann zu klären, ob das entsprechend gestaltete Lernszenario die bei der Gestaltung intendierte Wirkung entfalten kann und damit eine Lösung für die skizzierten Probleme (Mangelnde Interaktion der Studierenden mit dem Lehrenden, mangelnde Auseinandersetzung mit den Lerninhalten, mangelnde Freiräume für selbstgesteuertes und kooperatives Lernen) darstellt. Die zweite Forschungsfrage lautet somit wie folgt:

Forschungsfrage 2: *Kann mit dem gestalteten Lernszenario den drei skizzierten Problemen der Vorlesung mit Übung begegnet werden?*

Betrachtet man die erste Forschungsfrage im Vergleich zur zweiten Forschungsfrage, dann fällt auf, dass für dessen Beantwortung eine andere Vorgehensweise notwendig ist. Während die Gestaltung des Lernszenarios anhand theoretischer Erkenntnisse vorzunehmen, durchzuführen und dann zu überprüfen ist, ist für die zweite Forschungsfrage eine Vergleichsuntersuchung zwischen dem gestalteten Lernszenario und einer Vorlesung mit Übung notwendig.

Eine entsprechende Vergleichsuntersuchung kann jedoch erst vorgenommen werden, wenn für das Lernszenario Erkenntnisse darüber vorliegen, wie dieses konkret zu gestalten ist und ob es selbstgesteuertes und kooperatives Lernen ermöglicht. Es zeigt sich somit eine hohe Abhängigkeit der zweiten zur ersten Forschungsfrage. Darüber hinaus bedeutet dies, dass zwei umfangreiche Forschungsarbeiten durchzuführen wären, die aufeinander aufbauen.

Um den Umfang der durchzuführenden Studien in einem praktikablen Rahmen zu halten, wird auf eine Vergleichsuntersuchung zwischen dem Lernszenario und der Vorlesung mit Übung verzichtet. Entsprechend orientiert sich die Auswahl des Forschungsansatzes zuerst an der ersten Forschungsfrage. Anhand der Befunde zum Lernszenario ist am Schluss dieser Arbeit jedoch eine Aussage dahingehend zu treffen, ob den skizzierten Problemen der Vorlesung mit Übung begegnet werden kann. Hierfür sollen die Befunde zur ersten Forschungsfrage aufgegriffen und

für die Beantwortung der zweiten Forschungsfrage interpretiert werden. So kann z.B. ein umfangreicher fachlicher Dialog der Studierenden beim Bearbeiten der Übungsaufgaben ein Indiz für eine gute inhaltliche Auseinandersetzung mit den Lerninhalten sein. Entsprechend müssen die Auswahl des Forschungsansatzes und die Gestaltung des Forschungsdesigns einen explorativen Blick auf das Lernszenario ermöglichen.

Betrachtet man besonders die erste Forschungsfrage auf verallgemeinerbare Forschungsergebnisse, zeigt sich, dass die Hochschuldidaktik um ein einsetzbares Lernszenario bereichert wird. Es steht hierbei der Verwertungsgedanke im Vordergrund der Arbeit: Die Hochschullehrenden werden in ihrer Lehre mit einem neuen Lernszenario unterstützt. Die zweite Forschungsfrage untersucht hingegen die Wirksamkeit des Lernszenarios. Das Ergebnis dient der argumentativen Untermauerung für den Einsatz dieses Lernszenarios in der Lehrpraxis.

2.3 Forschungsansatz: Design-Based-Research (DBR)

Welcher Forschungsansatz aber kann für die Beantwortung der Forschungsfragen herangezogen werden? Hierfür wird ein junger Forschungsansatz vorgestellt, der die Entwicklung von Lernszenarien als Forschungsziel formuliert: Der *Design-Based-Research-Ansatz* (im Folgenden als DBR-Ansatz abgekürzt). Mit dem DBR-Ansatz werden auf grundlagenwissenschaftlichen Erkenntnissen sowie empirischer Feldforschung so genannte Design-Frameworks für Lernszenarien erarbeitet (Design-Based-Research-Collective, 2003, S. 5; Edelson, 2002). Diese sollen den Lehrenden Empfehlungen für die Gestaltung des Lernszenarios liefern und ihn in der Lehrpraxis direkt unterstützen.

Hierdurch begegnet der DBR-Ansatz dem von vielen Pädagogen diskutierten Theorie-Praxis-Problem der pädagogischen Forschung (Sandoval & Bell, 2004; Fischer et al., 2004; Stark & Mandl, 2001): Viele grundlagenwissenschaftlichen Erkenntnisse kommen nicht zur Anwendung, da experimentelle Laborforschung in der Feldforschung nicht überprüft wurde. Es fehlt außerdem an der Aufbereitung entsprechender Erkenntnisse für die in der Praxis stehenden Lehrenden.

Die Vertreter des DBR-Ansatzes betrachten deswegen die Ergebnisse der grundlagenwissenschaftlichen Forschung in einem komplexen Wechselspiel des praktischen Unterrichts. Aus einem wissenschaftlichen Erkenntnisstand heraus sind die Lernszenarien zu gestalten (zu designen) und in der Praxis zu überprüfen. Dabei bleibt der DBR-Ansatz offen für die unterschiedlichen methodischen Zugänge zum jeweiligen Forschungsfeld, verpflichtet sich aber dem Ansatz der formativen Evaluation (Reinmann, 2005, S. 59). Das bedeutet, dass das Design eines Lernszenarios in einem iterativen Prozess zu erarbeiten ist, was im Rahmen eines *Design-Experiments* stattfindet. Das Design-Experiment ist folglich das tragende Element des DBR-Ansatzes. Zyklen von Design, Evaluation und Re-Design sorgen für eine kritische Überwachung und Entdeckung von Unzulänglichkeiten eines Lernszenarios. Im Rahmen einer jeden Iteration werden dabei die vier Schritte

Entwurf, Umsetzung, Analyse und Interpretation durchlaufen. Diese werden im Folgenden näher erläutert (Cobb et al., 2003; Edelson, 2002):

- *Entwurfsphase*: Der Entwurf eines Lernszenarios ist auf Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse und Theorien zu gestalten, dies wird als didaktisches Design verstanden. Kann der Entwurf nicht unmittelbar auf Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse und Theorien erarbeitet werden, können auch vorwissenschaftliche Erfahrungen und die Intuition der Entwickler eingebracht werden.
- *Umsetzungsphase*: Die Umsetzungsphase erprobt das didaktische Design in der Praxis. Hierbei ist das Lehr-/Lerngeschehen und damit die Interaktion zwischen Medien, Lehrenden und Lernenden (Reinmann, 2005) systematisch zu erfassen.
- *Analysephase*: Die in der Umsetzungsphase gewonnenen Daten sind anschließend auszuwerten. Dabei gilt es die im Lehr-/Lerngeschehen abgelaufenen Prozesse zu rekonstruieren und zu deuten. Es wird das in der Entwurfsphase entwickelte didaktische Design überprüft. Die hierbei gewonnenen Erkenntnisse können wiederum der Entwurfsphase als modifiziertes Design dienen.
- *Interpretationsphase*: Entgegen der vorhergehenden Phase, die das Lernszenario in einem konkreten didaktischen Feld untersucht, wird in der Interpretationsphase eine Verallgemeinerung der Ergebnisse vorgenommen. D.h. das didaktische Design wird so aufbereitet, dass es auch für andere didaktische Felder verwendet werden kann.

Der DBR-Ansatz wird mit unterschiedlichen Argumenten kritisiert und auch dessen Vertreter sehen noch Verbesserungsbedarf (Kelly, 2003; Sandoval et al., 2004): Da der Ansatz jung ist, sind die methodischen Vorgaben nicht immer einheitlich. Das bestätigt ein Blick in die zitierte Literatur sowie eine exemplarische Sichtung von Forschungsergebnissen: Während z.B. die Studie „Theory-anchored evaluation applied to a CSCL intense course in Bioinformatics“ (Andersson et al., 2001) eine recht enge methodische Vorgehensweise vorsieht, die den Lehrenden und Forschern eines Design-Experiments feste Aufgaben zuweist, handelt es sich bei der Studie „Design Experiments: Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions in Classroom Settings“ (Brown, 1992) eher um ein gegenseitiges Absichern von Grundlagen- mit Evaluationsforschung, also um ein über den einzelnen Studien stehendes Forschungskonzept. Generell lässt sich feststellen, dass in der aktuellen Forschungsliteratur nur wenige Ergebnisse auf Basis des DBR-Ansatzes zu finden sind. Grund hierfür ist, dass derzeit die methodologische Diskussion im Vordergrund steht, die das Für und Wider des DBR-Ansatzes diskutiert.

Die *DBR-Collective* betont deswegen die Notwendigkeit zur Weiterentwicklung einer möglichst standardisierten Methodik, damit die Forschungsergebnisse einfacher nachvollziehbar sind (Design-Based-Research-Collective, 2003). Auf der einen Seite wird hervorgehoben, dass eine x-beliebige Vorgehensweise nicht zulässig ist, auf der anderen Seite wird jedoch eine gewisse methodische Offenheit

eingefordert, die den unterschiedlichen Lernszenarien gerecht wird. Der zurzeit noch recht offene DBR-Ansatz und die sich dadurch ggf. ergebende mangelnde Intersubjektivität der Forschungsergebnisse, sind durch die Triangulation von erfassten Daten sowie einer möglichst stringenten Dokumentation der Vorgehensweise zu begegnen. EDELSON betont in diesem Zusammenhang die Verknüpfung von Design und Forschung durch die folgenden vier Eigenschaften des DBR-Ansatzes (Edelson, 2002, S. 116ff):

- a) DBR ist forschungsgetrieben (*research driven*), da das Lernszenario auf Basis der Grundlagenforschung und theoretischer Erkenntnisse aufgebaut wird.
- b) Eine systematische Dokumentation (*systematic documentation*) des Forschungsprozesses sichert die nachhaltige Überprüfbarkeit der durchgeführten Arbeiten.
- c) Die Vorgehensweise anhand der formativen Evaluation (*formative evaluation*) überprüft das in der Entwurfs- und Analysephase erarbeitete didaktische Design.
- d) Die Generalisation (*generalisation*) leistet den Forschungstransfer der gewonnenen Erkenntnisse in andere didaktische Felder.

Darüber hinaus kann der DBR-Ansatz für sich verbuchen, dass er den zwölf formulierten wissenschaftlichen Prinzipien des *National Research Council*⁶ aus dem Jahre 2001 und 2002 genügt (Reinmann, 2005, S. 64f). Diese müssen erfüllt sein, damit eine Studie als wissenschaftlich angesehen werden kann.

Abschließend ist eine Einordnung des Forschungsansatzes vorzunehmen: Es stellt sich die Frage, um welche Art von Forschung es sich handelt? In diesem Zusammenhang formuliert FISCHER, dass sich DBR zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung verortet. Er betont die Unverzichtbarkeit der Grundlagenforschung beim Design des Lernszenarios, zeigt aber auch auf, dass der Ausgangspunkt der Arbeiten „die Anknüpfungspunkte der Probleme der Praxis“ (2004, S. 244) sind. Diesen Ausgangspunkt hat auch diese Arbeit.⁷

Je nach gewünschtem Ertrag der Forschungsarbeit dürften sich dabei unterschiedliche Schwerpunkte – mehr Grundlagenforschung oder mehr angewandte Forschung – in der Arbeit ergeben. In diesem Zusammenhang zeigt EDELSON die folgenden drei möglichen Ergebnisse für DBR auf (2002, S. 113ff):

⁶ www.nationalacademies.org/nrc/ Das National Research Council (NRC) ist eine US-Regierungseinrichtung. Es unterstützt Regierungsentscheidungen, die öffentliche Ordnung, die öffentliche Bildung sowie den Wissenserwerb und –transfer in Angelegenheiten der Forschung, der Ingenieurwissenschaften, der Technologien und der Gesundheit.

⁷ Vgl. Abschnitt “1.1 Problemstellung”, S. 11

- a) *Domain-Theories* (Bereichsspezifische Klassen)⁸: Die Wirkung einer Modifikation wird unter verschiedenen Kontexten beim Lernen evaluiert. Dieses Ergebnis überprüft pädagogisch-psychologische Forschungsergebnisse.
- b) *Design-Frameworks* (Generalisierung von Design-Lösungen): Dies beschreibt die Charakteristik, die ein Lernszenario haben muss, um das anvisierte Lernziel zu erreichen.
- c) *Design-Methodologies* (Design-Methodologien): Beschreibt, wie Designprozesse im Allgemeinen durchgeführt werden können.

Es ist theoretisch denkbar, dass eine Forschungsarbeit einen Ertrag in allen drei Bereichen liefern kann. Dies ist jedoch mit einem recht hohen Aufwand verbunden, so dass es sich empfiehlt, aus den Forschungsfragen heraus einen oder maximal zwei Schwerpunkte zu formulieren. Gemäß den beiden Forschungsfragen wird für diese Arbeit der Schwerpunkt auf die Erarbeitung eines *Design-Frameworks* gelegt.

Abschließend kann festgestellt werden, dass der DBR-Ansatz eine Vorgehensweise liefert, mit der die Forschungsfragen wissenschaftlich fundiert beantwortet werden können. WANG und HANNAFIN zeigen dabei auf, dass der DBR-Ansatz besonders für die Entwicklung von Lernszenarien mit Neuen Medien von hoher Bedeutung ist (2005).

Der DBR-Ansatz wird deswegen im Rahmen dieser Forschungsarbeit gemäß der von COBB (2003) und EDELSON (2002) idealisierten Vorgehensweise eingesetzt, um die beiden Forschungsfragen zu beantworten.

2.4 Von der Forschungsfrage zum Design-Framework

Noch offen bleibt nach einer wissenschaftstheoretischen Bestimmung des Forschungsansatzes die konkrete Vorgehensweise in der Forschungsarbeit. Gemäß DBR umfasst das *Design-Framework* Gestaltungsempfehlungen für ein Lernszenario, welches anhand von wissenschaftlichen Erkenntnissen erarbeitet und mittels *Design-Experimenten* überprüft wurde. Ein Blick in die Literatur zeigt jedoch, dass die methodischen Empfehlungen zum DBR-Ansatz Lücken aufweisen: Zwar wird vielfach formuliert, dass für die Lehrenden „design frameworks“ (Edelson, 2002) bzw. „kohärente Leitlinien für die Gestaltung von Lernumgebungen“ (Reinmann, 2005, S. 61) zu formulieren sind, ein Beispiel oder wenigstens eine Skizze, wie dies aussehen kann oder zu bewerkstelligen ist, findet sich leider nicht.⁹

⁸ Die in Klammern angegebenen deutschsprachigen Begriffe entstammen der Publikation von Reinmann (2005, S. 64f)

⁹ Hierzu wurde im Rahmen dieser Arbeit eine Literaturstudie durchgeführt (12.12.2005). Als Informationsquelle wurde die Suchmaschine ERIC (Education Resources Information Center) verwendet. Die Suche zu den Begriffen „design Based-Research“, „design framework“ und

Es stellt sich somit die Frage, welche Informationen ein Design-Framework liefern muss, um den Lehrenden dabei zu unterstützen, das Lernszenario auf seine Bildungsanliegen und seine Zielgruppe hin bewerten und gestalten zu können. Ebenso offen ist, wie das Design-Experiment durchzuführen ist.

Zur Klärung dieser Fragen wird im Folgenden diskutiert, wie der DBR-Ansatz umzusetzen ist. Dies wird anhand der vier Design-Phasen *Entwurf*, *Umsetzung*, *Analyse* und *Interpretation* vorgenommen. Abschließend wird die Diskussion zusammengeführt und der Design-Prozess für diese Arbeit hieraus ergründet.

2.4.1 Entwurfsphase: Didaktisches Design

Lehr-/Lerntheoretische Betrachtungen

Für DBR wurde festgestellt, dass die Vertreter des DBR-Ansatzes die Ergebnisse der grundlagenwissenschaftlichen Forschung in einem komplexen Wechselspiel des praktischen Unterrichts betrachten. Damit sind die Lernszenarien aus einem wissenschaftlichen Erkenntnisstand heraus zu gestalten und in der Praxis zu überprüfen. Für die Gestaltung eines Lernszenarios ist somit zuerst eine wissenschaftliche Betrachtung desselben vorzunehmen um es hierauf aufbauend designen zu können. Dieser Vorgang wird als Lehr-/Lerntheoretische Betrachtungen bezeichnet.

Fokus

Hierbei stellt sich die Frage, welche didaktischen Themen zu betrachten sind. Da die erste Forschungsfrage nach der Gestaltung eines Lernszenarios mit VAZ für ein selbstgesteuertes und kooperatives Lernen fragt, leitet sich hieraus der *Fokus* für die Lehr-/Lerntheoretische Betrachtungen ab: Lehr-/Lernmethoden, wie selbstgesteuertes, kooperatives und fremdgesteuertes Lernen, das Lehren und Lernen mit Medien sowie das Medium VAZ im Speziellen, stehen somit im Fokus der Betrachtungen.

Lernszenario^{Entwurf}

Aufbauend auf die Lehr-/Lerntheoretische Betrachtungen ist das Lernszenario zu gestalten. Das Ergebnis wird im Rahmen dieser Arbeit als Lernszenario^{Entwurf} bezeichnet. Hierfür sind die Erkenntnisse zum selbstgesteuerten, kooperativen und fremdgesteuerten Lernen, zum Lehren und Lernen mit Medien sowie zum Medium VAZ aus den Lehr-/Lerntheoretischen Betrachtungen aufzugreifen.

Ein Beispiel soll dies verdeutlichen: Im Rahmen des selbstgesteuerten Lernens sind direkte und indirekte Ansätze für das Fördern von Selbstlernkompetenz bekannt. Eine direkte Förderung kann dabei durch explizites Darstellen von Lern-

„design solution“ ergab dabei keine nutzbringenden Ergebnisse. So notieren auch Fischer, Waibel und Wecker (2004), dass hier ein methodisches Defizit zu verzeichnen ist.

strategien und schrittweises Einüben der selbigen, durch Leitfragen und –texte, Lerntagebücher und Lernverträge vorgenommen werden. Der Forscher hat mit diesem Gestaltungsaspekt nun die Möglichkeit, die passenden Maßnahmen für seine Rahmenbedingungen auszuwählen.

Hierbei ergibt sich eine *praktische Implikation*, weil die Entscheidung für oder gegen eine bestimmte Modifikation anhand der Erwartungen gegenüber dem didaktischen Feld vorgenommen wird. Für das genannte Beispiel könnte dies lauten, dass Lerntagebücher nicht eingesetzt werden, da zu erwarten ist, dass die Lernenden über eine hinreichende Selbstlernkompetenz verfügen und sie diese nicht explizit reflektieren müssen.

Die einzelnen Gestaltungsaspekte, die aus den Lehr-/Lerntheoretischen Betrachtungen abgeleitet wurden (z.B. zum selbstgesteuerten und kooperativen Lernen), sind hieran anschließend in einem *didaktischen Design* zusammenzuführen. Hierfür stellt sich die Frage, wie dieses darzustellen ist?

Im ersten Kapitel dieser Arbeit wurde die Vorlesung mit Übung anhand einer Didactic Process Map (DPM)¹⁰ modelliert. Diese zeigt skizzenhaft den geplanten Verlauf sowie die Interaktion der Lernenden, Lehrenden und Medien innerhalb des Lernszenarios. Die DPM liefert dabei zwar eine übersichtliche Modellierung des Lehr-/Lerngeschehens. Ein detailliertes didaktisches Design, welches die Begründung für die Auswahl bestimmter Gestaltungsaspekte darstellt, kann sie jedoch nicht leisten. Folglich ist eine zusätzliche strukturierte Darstellung des Lernszenarios notwendig – bloß welche?

Hierfür wird eine Darstellung in Anlehnung an das IMS Learning Design (Koper et al., 2003) vorgenommen, um eine möglichst perspektivenreiche Beschreibung des Lernszenarios zu gewährleisten. Grund hierfür ist, dass das IMS Learning Design die explizite semantische „Beschreibung von didaktischen Konzeptionen“ (Glahn, 2002, S. 2) ermöglicht. Hierdurch wird dezidiert für jeden Gestaltungsaspekt offengelegt, wie dieser im Lernszenario umzusetzen ist, z.B.: <learning objects>: Es wird Fachliteratur für die Beantwortung der Übungsaufgaben am Lernort bereitgestellt.

Für die Gestaltung von Lernszenarien mit neuen Medien fordert KERRES grundsätzlich auch dessen *Mehrwert* im Vergleich zu traditionellen Lernszenarien (z.B. Vorlesung mit Übung) zu benennen (Kerres, 2004). Grund für diese Forderung ist, dass der finanzielle Aufwand gegenüber einem traditionellen Lernszenario zu rechtfertigen ist. Es zeigt sich somit, dass sich die Mediendidaktik – stärker als die Allgemeine Didaktik – den Fragen nach Nutzen und Kosten sowie nach Effektivität und Effizienz stellen muss (Kerres, 2004, S. 10), denn mediengestützte Lernszenarien sind oft teurer, weswegen der – finanzielle und/oder personelle – Mehraufwand einem konkreten Mehrwert gegenübergestellt werden muss. Darüber

¹⁰ Vgl. Abbildung 1, S. 12 sowie Notari et al. (2007)

hinaus unterstützen die Mehrwerte die Lehrenden beim abwägen, ob das Lernszenario für ihre Belange nützlich ist.

Entsprechend sind Mehrwerte für das Lernszenario zu formulieren. Hierfür werden diese – wie die Gestaltungsaspekte – in einem ersten Schritt aus der Lehr-/Lerntheoretischen Betrachtung abgeleitet. Beispiel für solch einen Mehrwert kann die Aussage sein, dass eine intensivere Auseinandersetzung der Lernenden mit den Lerninhalten durch das kooperative Lernen erreicht werden kann.

2.4.2 Umsetzungs- & Analysephase: Design-Experiment

Aufbauend auf diese theoretischen Vorarbeiten ist gemäß DBR das Lernszenario^{Entwurf} in der Praxis zu erproben. Dies wird durch ein sogenanntes Design-Experiment vorgenommen. Wie hierfür vorzugehen ist, wird im Folgenden beschrieben:

Lernszenario^{Experiment}

Zuerst wird eine Analyse des didaktischen Feldes vorgenommen. Aufbauend auf die hierbei gewonnenen Erkenntnisse wird dann das Lernszenario^{Entwurf} auf eine konkrete Lernsituation zugeschnitten und hierdurch in das Lernszenario^{Experiment} überführt. Es ist anzunehmen, dass je besser das Lernszenario^{Entwurf} vorbereitet wurde, desto weniger muss das Lernszenario^{Experiment} angepasst werden.

Design-Hypothesen

Die Überprüfung des Lernszenarios^{Experiment} ist hieran anschließend mit einem Design-Experiment vorzunehmen. Hierfür prüfen so genannte Design-Hypothesen¹¹ dezidiert, welche Gestaltungsaspekte im Lernszenario^{Experiment} sich gemäß des didaktischen Designs erfüllen und welche nicht. Entsprechend ist für jeden Gestaltungsaspekt eine operative Überprüfung notwendig.

Eine hohe Zuspitzung der Design-Hypothesen auf das Design-Experiment garantiert dabei, dass eine möglichst objektive Überprüfung stattfindet. Die Design-Hypothesen werden deswegen aus der Darstellung des didaktischen Designs anhand des IMS-Learning-Designs abgeleitet und hiernach benannt. Besondere Aspekte des didaktischen Feldes fließen zusätzlich in die Design-Hypothesen mit ein.

2.4.3 Interpretationsphase: Design-Framework

In Fortsetzung zur Deklaration des Lernszenario^{Entwurf} und Lernszenario^{Experiment} wird das fertige Design-Framework als Lernszenario^{Resultat} bezeichnet. Was letzt-

¹¹ Der Begriff „Design-Hypothese“ ist nicht im klassischen Sinne der Experimentalforschung zu verstehen. Die Design-Hypothesen sind keine Konditionalsätze, die einen oder mehrere Variablen prüfen, sondern geben eine präskriptive Aussage über die von den Studierenden und Lehrenden im Lernszenario^{Experiment} absolvierten Lehr-/Lernhandlungen.

endlich das Design-Framework beinhalten sollte, wird anhand der folgenden Ausgangsfrage geklärt: *Welche Inhalte muss ein Design-Framework umfassen, um Lehrende zu unterstützen?*

Didaktisches Design

Als Erstes sollte ein Lehrender eine Beschreibung des Lernszenarios in Form eines didaktischen Designs erhalten. Hier wird ihm aufgezeigt, welchen Ablauf das Lernszenario hat, welche Rollen die unterschiedlichen Akteure einnehmen und welche Medien wie eingesetzt werden. Die Inhalte des didaktischen Designs leiten sich dabei aus dem didaktischen Design des Lernszenario^{Entwurf} ab und wurden im Lernszenario^{Experiment} überprüft.

Für die Beschreibung des didaktischen Designs wird dabei die Vorgehensweise aus dem Design-Experiment aufgegriffen. D.h. es wird zuerst eine DPM dargestellt, um das didaktische Design grafisch zu modellieren. Dies soll einen einfachen Einstieg bieten, indem die Handlungen der Akteure nachvollziehbar sind. Hierauf aufbauend findet dann die semantische Beschreibung des didaktischen Designs gemäß IMS Learning Design statt.

Mehrwerte

Schon für das Lernszenario^{Entwurf} wurde festgestellt, dass das Benennen der Mehrwerte einen hohen Nutzen für die Praxis der Lehrenden hat. Entsprechend sind die Mehrwerte aus dem Lernszenario^{Entwurf} in das Lernszenario^{Resultat} zu überführen.

Die Ableitung der Mehrwerte aus den Lehr-/Lerntheoretischen Betrachtungen forciert jedoch die Frage: Stellten sich die formulierten Mehrwerte im Design-Experiment auch wirklich so ein? Anhand der Erkenntnisse im Design-Experiment sind die theoretisch hergeleiteten Mehrwerte somit zu überprüfen. Formulierten Mehrwerte, die im Rahmen des Design-Experimentes nicht bestätigt werden, sind folglich zu verwerfen.

Anders als beim didaktischen Design wird eine strikt Hypothesen-prüfende Vorgehensweise nicht angewandt. Grund ist, dass die Mehrwerte sonst in aufwändigen Vergleichsuntersuchungen zu überprüfen wären. Als Vorgehensweise werden die Befunde des Design-Experimentes deswegen mit den theoretisch formulierten Mehrwerten abgeglichen. Ergeben sich keine Widersprüche, werden die Mehrwerte aus dem Lernszenario^{Entwurf} in das Lernszenario^{Resultat} überführt.

Beispiel

Darüber hinaus liefert das Design-Experiment eine Vorlage, wie das Lernszenario in der Praxis aussehen kann. Es ist zugeschnitten auf ein konkretes didaktisches Feld durchgeführt worden. Hierdurch erhalten die Lehrenden eine weitere Hilfestellung. Entsprechend ist das Lernszenario^{Experiment} als *Beispiel* in das Design-Framework aufzunehmen.

Gestaltungsempfehlungen

Die bisherigen Ausführungen dienen überwiegend der Beschreibung des Lernszenarios und zeigen, was für ein Lehr-/Lerngeschehen sich einstellt. Dabei zeigt sich, dass konkrete praktische Handlungsanleitungen für die Lehrenden noch fehlen. Dies vermittelt Empfehlungen dahingehend, was bei der Durchführung des Lernszenarios neben dem didaktischen Design noch zu beachten ist.

Hierfür sind im Design-Experiment gesammelte Erkenntnisse in konkrete Gestaltungsempfehlungen zu überführen. Folgendes Beispiel soll dies verdeutlichen: Die Gruppengröße wurde im ersten Design auf vier Lernende festgesetzt. Während des Design-Experiments stellt sich allerdings heraus, dass so viele Lernende schlecht auf einen Computerbildschirm schauen können. Entsprechend werden im Re-Design die Gruppen auf zwei Lernende verkleinert. Dies wird empirisch überprüft und eine Verbesserung der Lernbedingungen ermittelt. In das Design-Framework fließt infolgedessen die *Gestaltungsempfehlung* ein, dass das Lernszenario möglichst nur in Partnerarbeit zu absolvieren ist.

2.4.4 Darstellung des Design-Prozesses

Für die vollständige Darstellung des Design-Prozesses werden die vorhergehenden einzelnen Ausführungen in eine Grafik überführt. Das Ergebnis ist in Abbildung 3 (S. 35) ersichtlich. Zusammenfassend ergibt sich somit gemäß DBR die folgende Vorgehensweise für den Design-Prozess:

Den Fokus der Lehr-/Lerntheoretischen Betrachtungen bildet die erste Forschungsfrage. Aus den Erkenntnissen zum selbstgesteuerten, fremdgesteuerten und kooperativen Lernen, dem Lehren und Lernen mit Medien sowie dem Medium VAZ im speziellen wird ein Entwurf des Lernszenarios erarbeitet (Lernszenario^{Entwurf}). Hierfür werden aus den Lehr-/Lerntheoretischen Betrachtungen sowohl Gestaltungsaspekte als auch Mehrwerte abgeleitet. Die Gestaltungsaspekte werden wiederum in ein didaktisches Design überführt. Dies beinhaltet eine praktische Implikation: Entscheidung für oder gegen einen bestimmten Gestaltungsaspekt werden anhand der Erwartungen gegenüber dem didaktischen Feld vorgenommen. Hiermit ist gemäß DBR die Entwurfsphase abgeschlossen.

Aufbauend auf diese theoretischen Vorarbeiten wird das Design-Experiment erarbeitet. Das Lernszenario^{Entwurf} wird hierfür in das Lernszenario^{Experiment} und damit in eine konkrete Bildungssituation überführt. Hieraus wiederum werden die Design-Hypothesen abgeleitet und anhanddessen das Lernszenario überprüft. Dies ist ein formativer Prozess, d.h. das Lernszenario im Experiment kann anhand der gemachten Erfahrungen immer wieder modifiziert werden. Entsprechend wird gemäß DBR die Umsetzungs- und Analysephase mehrmals durchlaufen.

Bewährt sich das Design-Experiment, sind die Befunde in das Design-Framework zu überführen und als Lernszenario^{Resultat} zu bezeichnen. Dies fasst als erstes die Beschreibung des Lernszenarios als didaktisches Design anhand der Befunde, aber auch – soweit stimmig – anhand der theoretischen Vorarbeiten. Die theore-

tisch hergeleiteten Mehrwerte sind ebenfalls anhand der Befunde zu überprüfen. Das Lernszenario^{Experiment} dient darüber hinaus als konkretes Beispiel. Abschließend werden jene Gestaltungsempfehlungen aus dem Design-Experiment abgeleitet, die dem Lehrenden besondere weiterführende Hinweise zur praktischen Umsetzung des Lernszenarios geben. Die Vorgehensweise im Design-Prozess schließt somit gemäß DBR mit einer Interpretationsphase, welche die Befunde verallgemeinert.

2.5 Vorgehensweise für diese Forschungsarbeit

Am Ausgangspunkt dieser Arbeit werden für das traditionelle Lernszenario „Vorlesung mit Übung“ drei zentrale Probleme formuliert (siehe Kapitel 1): Erstens eine mangelnde Interaktion zwischen den Lehrenden und Studierenden, zweitens keine ernsthafte Auseinandersetzung mit den Lerninhalten seitens der Studierenden sowie drittens ein Mangel an selbstgesteuerten und kooperativen Lernhandlungen. Es werden unterschiedliche didaktische Lösungen vorgestellt und aufgezeigt, dass diese nur einen Teil der skizzierten drei Probleme lösen können.

Als mögliche Lösung für die skizzierten Probleme wird das Lernszenario eTEACH vorgestellt: Der Lehrende wird durch den Einsatz einer VAZ seiner Rolle als Referent entbunden und steht dafür den Lernenden als Betreuer bei Seite. Die Lernenden können beim Beantworten der Übungsaufgabe von ihm unterstützt werden. eTEACH ist jedoch nicht wissenschaftlich begründet und nur wenige Befunde belegen seine Wirksamkeit. Entsprechend wird ein Forschungsbedarf konstatiert (Kapitel 2), der die wissenschaftlich fundierte Gestaltung eines entsprechenden Lernszenarios einfordert. eTEACH ist dabei als Ansatz, nicht als Lösung für die weitere Forschungsarbeit zu verstehen.

Aus diesem Sachverhalt wird die *erste Forschungsfrage* abgeleitet: *Wie ist ein Lernszenario mit Vorlesungsaufzeichnungen zu gestalten, um ein möglichst selbstgesteuertes und kooperatives Lernen zu erwirken?* Diese Forschungsfrage rückt die Gestaltung eines Lernszenarios in den Mittelpunkt der Forschungsbemühungen. Dabei bleibt jedoch offen, ob damit den skizzierten Problemen der Vorlesung begegnet werden kann. Dies wird mit einer *zweiten Forschungsfrage* geklärt: *Kann mit dem Lernszenario mit Vorlesungsaufzeichnungen den skizzierten drei Problemen der Vorlesung mit Übung begegnet werden?*

Für die Beantwortung der Forschungsfragen wird ein junger Forschungsansatz aufgegriffen: Der *Design-Based-Research-Ansatz* (DBR-Ansatz). Entsprechend des DBR-Ansatzes wird die weitere Forschungsarbeit vollzogen: Als erstes werden Lehr-/Lerntheoretische Betrachtungen zum anvisierten Lernszenario vorgenommen (Kapitel 3). Dabei bestimmen die Ziele der ersten Forschungsfrage deren Fokus. Hierauf aufbauend wird das Lernszenario für ein konkretes didaktisches Feld anhand von wissenschaftlichen Erkenntnissen designt und als VideoLern bezeichnet (Kapitel 4). Aus dem didaktischen Design wiederum werden Design-Hypothesen abgeleitet. Diese dienen zur wissenschaftlichen Überprüfung desselben.

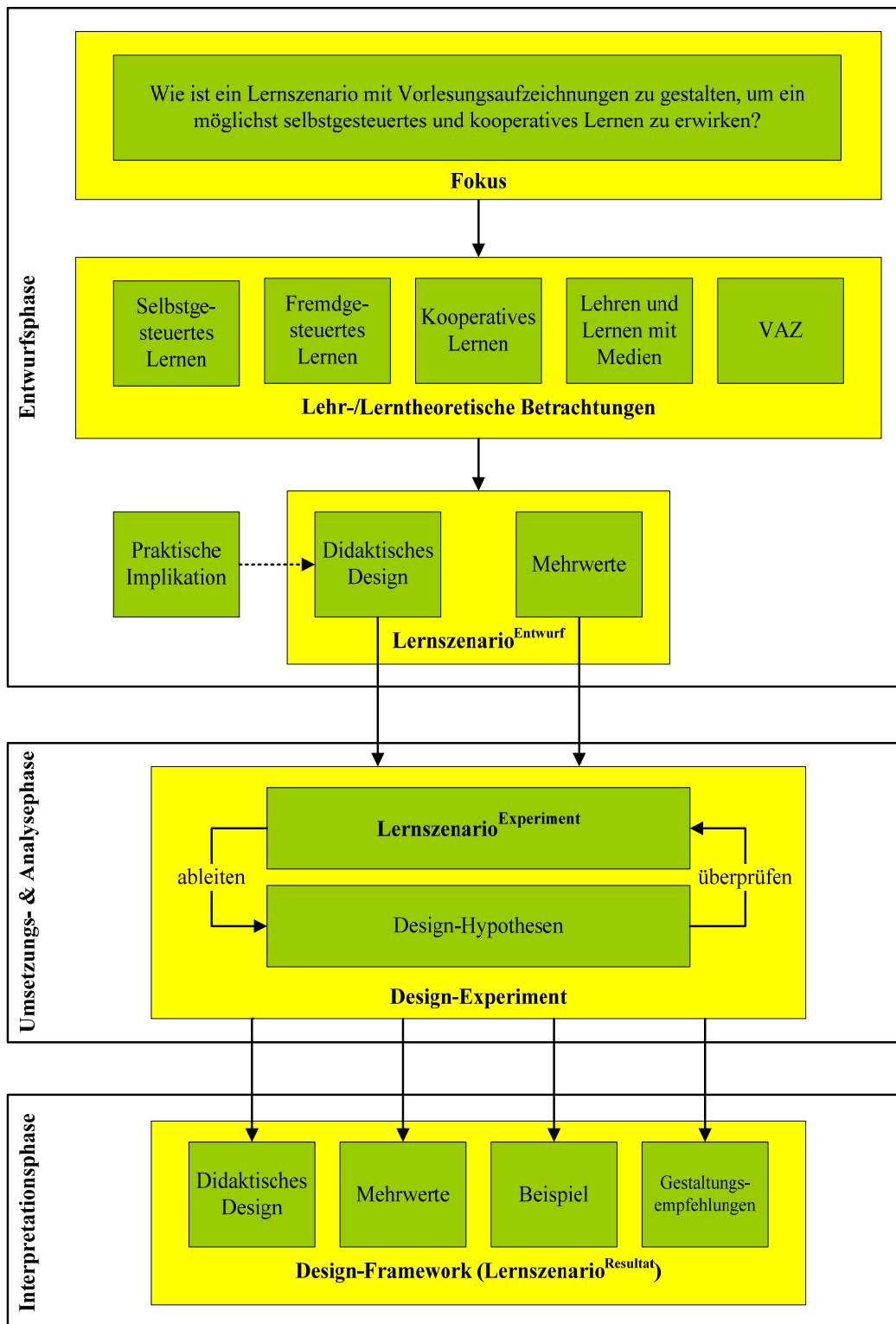


Abbildung 3: Vorgehensweise für den Design-Prozess

Das Untersuchungsdesign (Kapitel 5) fokussiert hierauf aufbauend auf die Beantwortung der Forschungsfragen sowie der Prüfung der Design-Hypothesen. Hierfür wird eine explorative Vorgehensweise gewählt, die auf den theoretischen Erkenntnisstand zum selbstgesteuerten und kooperativen Lernen aufbaut. Im Schwerpunkt stützt sich das Untersuchungsdesign dabei auf das Erfassen der sich vollziehenden Lernhandlungen mittels Videoaufzeichnung.

Eine instrumentelle und inhaltliche Voruntersuchung (Kapitel 6) erprobt anschließend in vier Durchläufen das Design-Experiment sowie den Versuchsaufbau. Aus den gewonnenen Ergebnissen werden zwei Modifikationen für das didaktische Design abgeleitet, die es in den Studien zu untersuchen gilt. Das Lernszenario^{Experiment} wird an dieser Stelle modifiziert und die Design-Hypothesen erweitert. Kapitel 6 zeigt darüber hinaus den Versuchsaufbau, den Ablauf der Studien sowie die Aufbereitung der Videoaufzeichnungen. Hierfür wird mittels eines gemischt deduktiv-induktiven Verfahrens ein Kategoriensystem entwickelt, anhanddessen die Videoaufzeichnungen kodiert werden.

Im Kapitel 7 werden dann die Ergebnisse der Studien dargestellt. Dies fasst eine niedrig- und hoch-inferente Unterrichtsbeurteilung, die Befunde zum selbstgesteuerten und kooperativen Lernen, motivationale Ausprägungen der Probanden, die erfassten Lernleistungen, Übungsaufgaben, Lernzeiten sowie die Befunde zu den Modifikationen innerhalb des Lernszenarios^{Experiment}.

Die Beurteilung der Ergebnisse in Kapitel 8 prüft aufgrund der Befundlage die Design-Hypothesen sowie die Ergebnisse auf eine Beeinflussung durch den Hawthorne- und Neuigkeitseffekt. Anschließend werden die erste und die zweite Forschungsfrage beantwortet. Hierbei wird die Verallgemeinerung der Forschungsergebnisse vorgenommen. Auch werden die mit dem DBR-Prozess gemachten Erfahrungen wiedergegeben.

Diese Arbeit wird mit einer abschließenden Diskussion in Kapitel 9 beendet. Hierfür werden der Bezug zur aktuellen Forschungssituation hergestellt, die Ergebnisse dieser Arbeit bewertet sowie weiterführende Forschungsfragen benannt.

3 Lehr-/Lerntheoretische Betrachtungen

Gemäß DBR steht am Anfang der Forschungsarbeit die Entwurfsphase. Hierfür werden in diesem Kapitel Lehr-/Lernmethoden, Lehren und Lernen mit Medien sowie das Medium VAZ lehr-/lerntheoretisch betrachtet. Ein Resümee führt die gesammelten Erkenntnisse zu einem zusammenhängenden Lehr-/Lernverständnis zusammen. Die hierbei gewonnenen Erkenntnisse werden im Kapitel 4 zur theoretisch fundierten Gestaltung des Lernszenarios aufgegriffen.

Die Lehr-/Lerntheoretischen Betrachtungen orientieren sich dabei an einer klassisch pädagogischen Position der Lehr-/Lerntheoretischen Didaktik. Hierfür wird Didaktik im umfassenden Sinn als Wissenschaft des Lehrens und Lernens in allen pädagogischen Handlungsfeldern (z.B. Schule, Universität) verstanden (Schaub & Zenke, 2000, S. 152). Die Betonung auf einen sowohl lehr- als auch lerntheoretischen Zugang folgt dabei dem Selbstverständnis, dass gerade das Wechselspiel dieser beiden Prozesse einen effektiven und nachhaltigen Wissenserwerb ermöglicht (Straka & Macke, 2003, S. 15). Theoretisch sind die Betrachtungen, da sie sich an den Erkenntnissen der Lehr-/Lern-Forschung orientieren.

3.1 Lehr-/Lernmethoden

Für die Gestaltung des Lernszenarios werden im Folgenden die Lehr-/Lernmethoden selbstgesteuertes Lernen, fremdgesteuertes Lernen sowie kooperatives Lernen betrachtet.

Dabei bedarf auch die Auseinandersetzung mit Lehr- und Lernmethoden zunächst einer Grundlegung der Begrifflichkeit, denn eine Hinwendung zum Begriff Methode erscheint auf den ersten Blick schwierig, da selbstgesteuertes und kooperatives Lernen stellenweise als *Konzepte* bezeichnet werden (Gudjons, 2003, S. 76; Arnold & Schüssler, 2001; Wosnitza, 2000, S. 30). Versteht man unter Methode nicht nur den sequentiellen Ablauf des Lerngeschehens, sondern im weiten Sinne ein planmäßige Vorgehen (Schaub et al., 2000, S. 518f; Dudenverlag, 1995), dann lässt sich der Begriff sowohl auf das selbstgesteuerte und fremdgesteuerte als auch auf das kooperative Lernen anwenden.

Darüber hinaus lässt eine alleinige Verwendung des Begriffs Methode eine Verbindung zu didaktischen Belangen offen, weswegen ein geeignetes Kompositum gesucht wurde. Um sowohl den Lernenden mit seinen intra- und extrapersonalen Handlungen, als auch die von Lehrenden vorgenommene Beeinflussung des Lernprozesses zu berücksichtigen, wird in diesem Abschnitt von *Lehr- und Lernmethoden* gesprochen.

3.1.1 Selbstgesteuertes Lernen

Ziel ist es, das Lernszenario so zu gestalten, dass ein möglichst hoher Grad an selbstgesteuertem Lernen ermöglicht wird. In diesem Abschnitt werden deshalb zunächst die theoretischen Grundlagen für selbstgesteuertes Lernen aufgezeigt. Anschließend wird aufgezeigt, wie selbstgesteuertes Lernen zu gestalten ist. Eine

abschließende Betrachtung reflektiert das selbstgesteuerte Lernen im Hinblick auf das anvisierte Lernszenario.

3.1.1.1 Theoretische Grundlagen

Die theoretischen Grundlagen werden von einer Begriffsbestimmung der tragenden Termini eingeleitet. Hierauf aufbauend werden die Konzepte des selbstgesteuerten Lernens dargelegt sowie die Bedingungen für erfolgreiches selbstgesteuertes Lernen benannt. Abschließend werden diese Erkenntnisse in ein Rahmenmodell für das selbstgesteuerte Lernen zusammengefasst und hierdurch die Implikation der Konzepte und Bedingungen zueinander aufgezeigt.

Begriffsbestimmung

Die Begriffe selbstgesteuertes Lernen und Selbstlernkompetenz sind verbreitet und im Munde vieler Lehrender, Politiker und Bildungsexperten. Mit den Begriffen finden ebenfalls self-directed learning, self-regulated learning oder auch Life Long Learning (auch als L3 abgekürzt) Verwendung. Darüber hinaus lassen sich im deutschen Sprachgebrauch weitere Komposita wie Selbstlernfähigkeit, selbst reguliertes Lernen, autodidaktisches Lernen oder eigenständiges Lernen finden. Die Wahl des Begriffs entspringt unterschiedlichen Forschungsrichtungen oder liegt im subjektiven Ermessen der jeweiligen Autoren (Leutner & Leopold, 2003, S. 43). Die inhaltlichen Übergänge der Begriffe sind dabei fließend (Mandl & Krause, 2001, S. 239). Um der begrifflichen Unschärfe zu entgehen, werden die beiden Begriffe selbstgesteuertes Lernen und Selbstlernkompetenz im Folgenden für diese Arbeit diskutiert und definiert:

Eine Begriffsdefinition zum *selbstgesteuerten Lernen*¹² liefern SCHIEFELE und PEKRUN, die Selbststeuerung mit innerer Steuerung gleichsetzen. Selbstgesteuertes Lernen beinhaltet „jene Einflüsse auf die Gestaltung des Lernens, die von der lernenden Person selbst ausgehen“ (Schiefele & Pekrun, 1996, S. 249). Eine erweiterte Definition formulieren ARNOLD, GÓMEZ und KAMMERER, die diese aus einer umfangreichen Literaturarbeit ableiten. Hierbei stellen sie in einem Analyse-raster die Elemente des selbstgesteuerten Lernens unterschiedlicher Autoren gegenüber und kommen in Anlehnung an KNOWLES (1975) zu folgendem Ergebnis: „Selbstgesteuertes Lernen ist ein aktiver Aneignungsprozess, bei dem das Individuum über sein Lernen entscheidet, indem es die Möglichkeit hat,

- die eigenen Lernbedürfnisse bzw. seinen Lernbedarf, seine Interessen und Vorstellungen zu bestimmen und zu strukturieren,
- die notwendigen menschlichen und materiellen Ressourcen (inklusive professionelle Lernangebote oder Lernhilfen) hinzuzuziehen,

¹² Diese Arbeit orientiert sich an der am häufigsten vorgefundenen Schreibweise *selbstgesteuert*. In der Literatur finden sich vereinzelt weitere Schreibweisen wie *selbst gesteuert* oder *selbst-gesteuert*.

- seine Lernziele, seine inhaltlichen Schwerpunkte, Lernwege, -tempo und -ort weitestgehend selbst festzulegen und zu organisieren,
- geeignete Methoden auszuwählen und einzusetzen und
- den Lernprozess auf seinen Erfolg sowie die Lernergebnisse auf ihren Transfergehalt hin zu bewerten.“ (Arnold et al., 2000, S. 17)

Selbstgesteuertes Lernen stellt somit die Lernenden in den Mittelpunkt. Sie sind die Akteure und steuern den Prozess des Lernens. Hierfür setzen die Lernenden bestimmte Methoden ein: Lernziel bestimmen, Vorgehensweise planen, Lerninhalte erarbeiten und im Abschluss Lernergebnis bewerten. Selbstgesteuertes Lernen braucht hierfür *Selbstlernkompetenz* (Arnold et al., 2002, S. 11), die diese für den Lernprozess notwendigen Konzepte liefert. Selbstlernkompetenz umfasst dabei „die Bereitschaft, Fähigkeiten und Fertigkeiten einer Person, den eigenen Lernprozess selbstgesteuert zu gestalten.“ (Arnold et al., 2003, S. 131)

Konzepte

Selbstgesteuertes Lernen basiert auf einer Vielzahl von Konzepten, die Lernende anwenden müssen, um erfolgreich das Lernziel zu erreichen. Ein Konzept kann dabei z.B. das Anknüpfen an bisher bekanntes Wissen oder das Strukturieren von Lerninhalten sein.

Bisher konnten viele Konzepte, die beim selbstgesteuerten Lernen zum Einsatz kommen, empirisch belegt werden. Eine einheitliche Zusammenfassung, in der die vielen Konzepte aufgelistet werden, ließ sich in einer durchgeführten Literaturrecherche jedoch nicht finden. Es zeigt sich, dass jeder Autor¹³ die Auswahl der Konzepte für das selbstgesteuerte Lernen hermeneutisch, bzw. mit Verweis auf ebensolche Vorarbeiten, vornimmt. Darüber hinaus werden für ein und dieselben Konzepte unterschiedliche Termini verwendet. So werden beispielsweise metakognitive Strategien, die den Lernprozess auf sein gesetztes Lernziel hin überwachen, einmal als Monitoring (Baumert et al., 2000, S. 3) bezeichnet, das andere Mal als regulative Handlungskontrolle (Straka et al., 1996, S. 154). Eine Entscheidung für einen Konzeptkatalog ist deswegen unabdingbar.

Für diese Arbeit wird der Konzeptkatalog von STRAKA ET AL.. aufgegriffen, da dafür im deutschsprachigen Raum sowohl validierte Inventare vorliegen als auch ein passendes Rahmenmodell publiziert wurde. Diese Ganzheitlichkeit konnte für keine weiteren Konzepte, Bedingungen und Rahmenmodelle identifiziert werden. Tabelle 1 zeigt den Konzeptkatalog von STRAKA ET AL.. Er teilt sich in die fünf Kategorien *Aneignen*, *Kognitive Kontrolle*, *Metakognitive Kontrolle*, *Organisieren* und *Planen*. Diese fassen insgesamt 13 Konzepte für das selbstgesteuerte Lernen.

¹³ z.B. Baumert et al. (2000), Arnold et al. (2000), Straka et al. (1996), Metzger (2004) oder Weirert und Mandl (1997)

Tabelle 1: Konzepte des selbstgesteuerten Lernens (Straka et al., 1996, S. 154)

Kategorie	Konzept	Beschreibung
Aneignen	Elaborieren	An bestehendes Wissen anknüpfen
	Strukturieren	Erstellen von Gliederungen, Skizzen, ...
	Wiederholen	Lerninhalte wiederholen
Kognitive Kontrolle	Konzentration	Sich gezielt auf die Lerninhalte konzentrieren
Metakognitive Kontrolle	Reflektieren	Den vollzogenen Lernweg reflektieren
	Regulieren	Einen anderen Lernweg verwenden
	Überwachen	Auf den aktuellen Lernweg achten
Organisieren	Informationsbeschaffung	Andere Informationsquellen aufgreifen
	Externe Lernbedingungen	Lernort herrichten (Ordnung, Ruhe, ...)
	Zusammenarbeit	Mit anderen Lernen
Planen	Inhalte	Abschnitte und Reihenfolge des Lernweges
	Lernziel	Lernziele bestimmen und/oder festlegen
	Zeit	Lernen zeitlich planen

In Untersuchungen konnte bestätigt werden, dass diejenigen Lernenden, die erfolgreich selbstgesteuert lernen, die Konzepte umfangreicher und differenzierter einsetzen, als jene Lernenden, die das Lernziel nicht so erfolgreich und selbstständig erreichen.

Bedingungen

Selbstgesteuertes Lernen kann jedoch nur stattfinden, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind. Diese teilen sich in innere Bedingungen der Lernenden und Umgebungsbedingungen (externe Bedingungen) auf. Die *inneren Bedingungen* der Lernenden sind:

- *Motivation* der Lernenden: Dies umfasst die Fähigkeiten, die eigene Motivation zu entfalten (Arnold et al., 2000; Metzger, 2004), Durchhaltevermögen und Willensstärke zu zeigen sowie Identitätsentwicklung und -erhaltung vorzunehmen (Arnold et al., 2000).
- Sowohl BAUMERT als auch ARNOLD heben hervor, dass das *Vorwissen* über die zu erlernenden Inhalte eine elementare Bedingung für ein erfolgreiches selbstgesteuertes Lernen ist. Die Lernenden haben so die Möglichkeit, an bekannte Strukturen und Wissen anzuknüpfen, bzw. hieraus methodische Strategien für den Lernprozess abzuleiten (Metzger, 2004; Baumert et al., 2000; Arnold et al., 2000).

- Auch sind das *Kennen der Konzepte* sowie die Fähigkeit, diese auch anzuwenden, unerlässliche Bedingungen des selbstgesteuerten Lernens.
- *Umgebungsbedingungen* (externe Bedingungen) müssen darüber hinaus entsprechend hergerichtet werden. D.h., das Lernszenario ist so zu gestalten, dass die Lernenden in ihr die Möglichkeit haben, selbstgesteuert zu lernen. Dies umfasst beispielsweise die Wahl einer angemessenen Aktionsform (z.B. Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit) und/oder die Bereitstellung entsprechender Medien.

Rahmenmodelle

Die empirische Forschung zeigt, dass jedes einzelne Konzept und jede einzelne Bedingung für das selbstgesteuerte Lernen wichtig ist. Sie lässt aber unter dieser, auf den Einzelfall fokussierenden Sichtweise offen, wie sich deren Implikation darstellt. Gerade deren Zusammenwirken ist jedoch wichtig, um „professionelles Handlungswissen für die in der beruflichen Aus- und Weiterbildung Tätigen“ (Dybowski, 2001, S. 1) zu vermitteln. Hierfür wurden unterschiedliche Rahmenmodelle erarbeitet (Friedrich & Mandl, 1997; Mandl et al., 2001, S. 240).

Wie bei den Konzepten des selbstgesteuerten Lernens sind auch die verschiedenen Rahmenmodelle sehr unterschiedlich aufgebaut. Dies umfasst z.B. das Klassifizieren der Konzepte und Bedingungen für das selbstgesteuerte Lernen (Mandl et al., 2001, S. 240; Baumert et al., 2000, S. 3). Eine Entscheidung für ein Rahmenmodell ist deswegen auch hier unabdingbar. Für diese Arbeit wird das Rahmenmodell von STRAKA ET AL. aufgegriffen und im Folgenden erläutert (Straka et al., 1996):

Die Autoren fassen die Bedingungen für das selbstgesteuerte Lernen in die drei Kategorien: *Umgebungsbedingungen*, *innere Bedingungen* sowie *Aktivität des Individuums* (Straka, 1995) und orientieren sich hierbei an der folgenden Definition: Es sind „Art und Struktur der Interaktionen zu beschreiben, die inneren Bedingungen des Individuums zu benennen, die Selbst-Lernen ermöglichen sowie Umgebungsbedingungen zu bestimmen, die Selbst-Lernen beeinflussen.“ (Dybowski, 2001)

WOSNITZA liefert auf dieser begrifflichen Basis das in Abbildung 4 (S. 42) dargestellte Zwei-Schalen-Modell für motiviertes selbstgesteuertes Lernen, welches das Wirkungsgefüge der Konzepte und Bedingungen zueinander ins Verhältnis setzt.

Das Wirkungsgefüge ist in einen *äußeren* und einen *zentralen Bereich* unterteilt. Der äußere Bereich fasst die *Umgebungsbedingungen* und *inneren Bedingungen* für einen selbstgesteuerten Lernprozess. „Die Studierenden lernen im Prozess der Auseinandersetzung mit dieser Lernumgebung auf der Grundlage bereits erworbener kognitiver Strukturen“ (Dybowski, 2001, S. 66). Die eigentlichen Wirkzusammenhänge ergeben sich im *zentralen Bereich*, denn der äußere Bereich gibt nur Bedingungen wider, die für einen erfolgreichen Lernprozess notwendig sind.

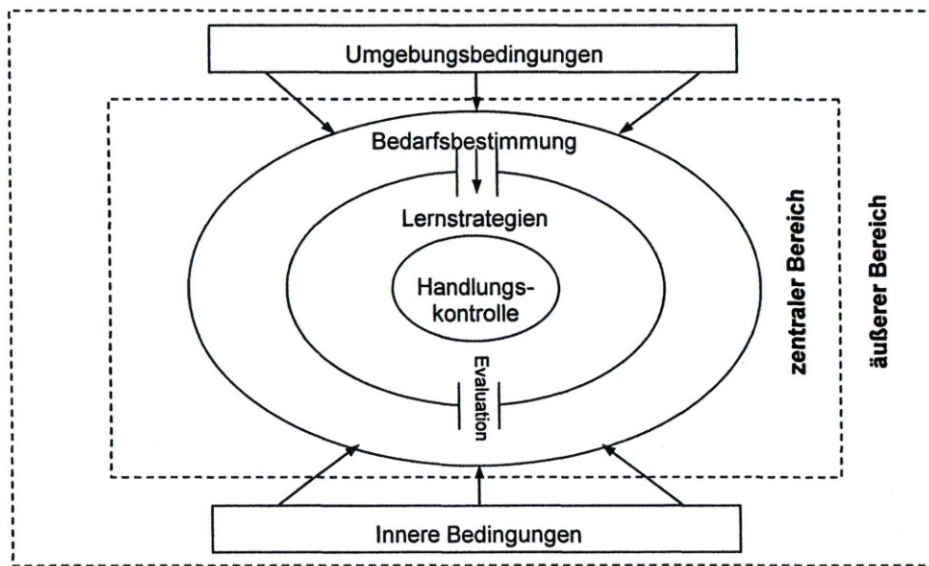


Abbildung 4: Zwei-Schalen-Modell motivierten selbstgesteuerten Lernens (Wosnitza, 2000, S. 41)

Eine *Bedarfsbestimmung* seitens der Lernenden dient als Einstieg in den selbstgesteuerten Lernprozess und umhüllt die darauf folgenden Wirkkomponenten als *äußere Schale*. „Nur wenn der Lernende einen für sich relevanten Lernbedarf feststellt, sei es aufgrund von Interesse, aufgrund einer anstehenden Klausur, aufgrund einer mündlichen Prüfung etc., wird er in den Lernprozess eintreten“ (Dybowski, 2001, S. 43f). Darüber hinaus hängt die Bedarfsbestimmung nicht ausschließlich von der Bedeutsamkeit für den einzelnen Lernenden ab. Sie hängt auch davon ab, ob der Lernende erwartet, das Lernziel erreichen zu können. Ohne diese beiden Bedingungen wird er nicht in einen selbstgesteuerten Lernprozess eintreten.

In der *inneren Schale* stellt sich die Verflechtung von Lernstrategien und Handlungskontrolle ein. Unter *Lernstrategien* werden die Konzepte zum Verinnerlichen der Lerninhalte verstanden. Diese können Elaborationsstrategien, das Strukturieren von Lerninhalten oder das Wiederholen der erlernten Lerninhalte beinhalten. Die *Handlungskontrollen* dienen dazu, den Lernprozess auf seine Durchführung hin zu überwachen. Dies sind Konzepte wie die Überwachung, ob das Lernziel durch die gewählte Vorgehensweise erreicht werden kann, die Konzentration aufrechterhalten wird oder die Motivation für das zielorientierte Lernen vorhanden ist.

Erscheint ein Lernprozess seitens der Lernenden als abgeschlossen, setzt die *Evaluation* der Lern-Endergebnisse ein. Bei selbstgesteuerten Lernprozessen sind dies Selbstevaluationen. Die Evaluation bildet dabei den Übergang zur Bedarfsbestimmung.

Je nach Evaluationsergebnis kann sich daraufhin die Bedarfsbestimmung positiv oder negativ einstellen. Ergibt die Evaluation anhand der Aufgabe oder Problemstellung, dass nicht alles erarbeitet wurde, tritt für die Bedarfsbestimmung ein positives Ergebnis ein. Dies bedeutet, dass weiterer Lernbedarf besteht und dass die erneute Anwendung von Lernstrategien und Handlungskontrollen notwendig sind. Dies zeigt Abbildung 5 durch das Hinzufügen einer zeitlichen Dimension für den zentralen Bereich des Zwei-Schalen-Modells. Der eigentliche Lernprozess im inneren Bereich ist folglich erneut zu initiieren und zwar so lange, bis die Evaluation für die Bedarfsbestimmung ein negatives Ergebnis ergibt. Ab hier wird seitens der Lernenden der Lernprozess als abgeschlossen bewertet.

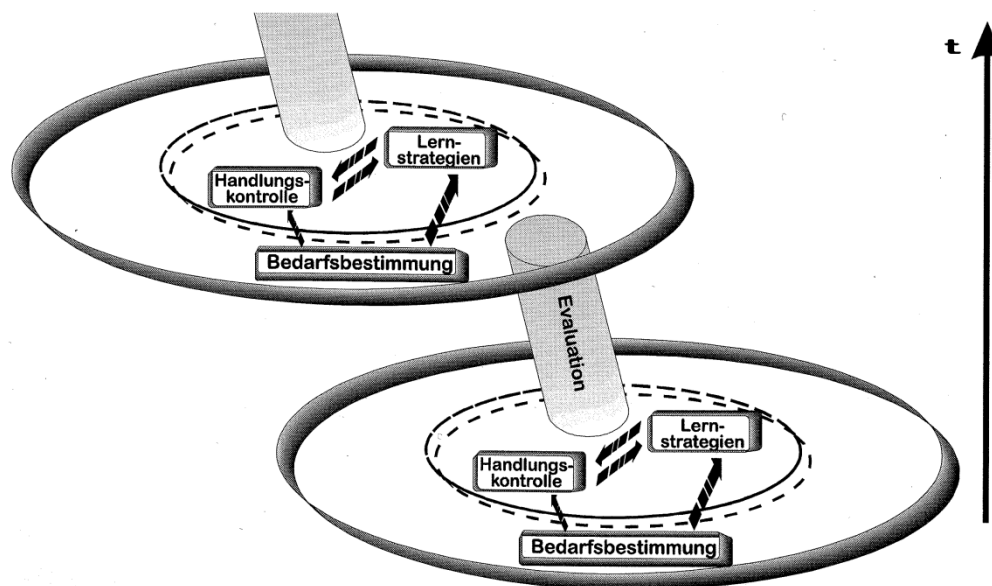


Abbildung 5: Wirkungsgefüge Bedarfsbestimmung, Lernstrategien, Handlungskontrolle und Evaluation in einer zeitlichen Perspektive (Wosnitza, 2000, S. 60)

Damit stellt das von STRAKA, NENNIGER, SPEVACEK und WOSNITZA entwickelte Zwei-Schalen-Modell „das Zusammenwirken kognitiver und motivationaler Konzepte“ (Straka et al., 1996, S. 150) für das selbstgesteuerte Lernen dar.

3.1.1.2 Wie kann selbstgesteuertes Lernen gefördert werden?

Zur Beantwortung dieser Frage konstatieren NENNIGER ET AL.: „Motiviertes selbstgesteuertes Lernen tritt nicht automatisch durch Reduktion fremdgesteuerten Lernens ein, sondern bedarf sorgfältiger Anleitung und Begleitung“ (Nenniger et al., 1998, S. 121). SCHMITZ bemerkt in diesem Kontext: „Es wäre ein Missverständnis, Selbstregulation erreichen zu wollen, indem man die Lernenden völlig auf sich allein gestellt lässt“ (2003, S. 230). In diesem Zusammenhang können NENNIGER ET AL. nachweisen, dass selbstgesteuertes Lernen nur dann positive Effekte hat, „wenn Lerner durch Lehrkräfte in der Rolle von Beobachtern und Beratern mit kritischer Methodenkompetenz unterstützt werden“ (1998, S. 121).

Selbstgesteuertes Lernen sollte folglich bewusst auf systematische Förderansätze aufbauen.

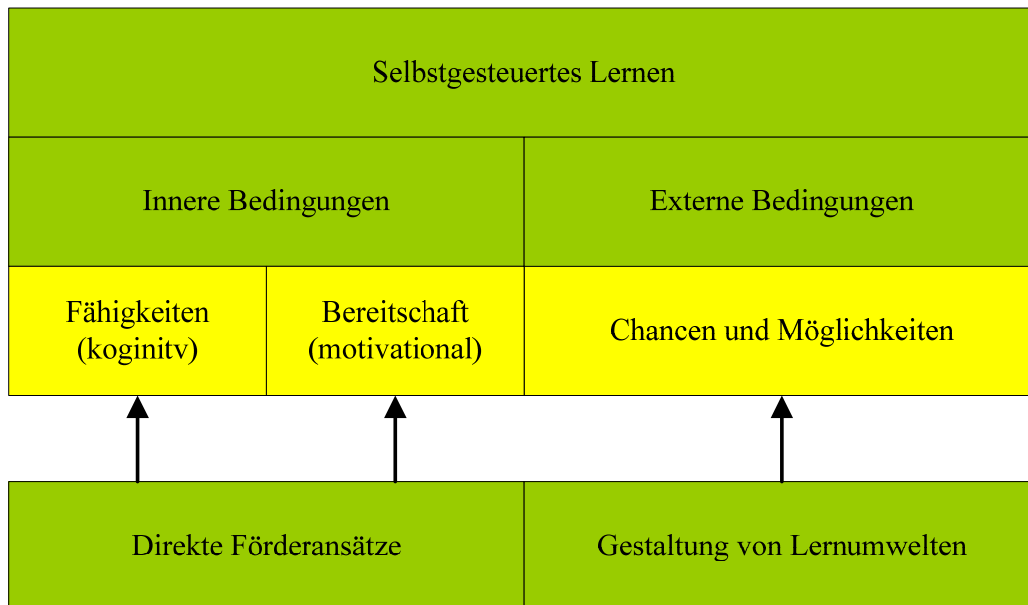


Abbildung 6: Bedingungen und Förderung des selbstgesteuerten Lernens (Breuer, 2000, S. 90)

FRIEDRICH und MANDL formulieren deswegen aus einer konstruktivistischen Perspektive situative Bedingungen, unter denen selbstgesteuertes Lernen auftritt. „Hier lautet die Kernfrage: Wie müssen Lernsituationen bzw. Lernumgebungen beschaffen sein, damit sie selbstgesteuertes Lernen anregen, unterstützen und fördern?“ (2001, S. 241) Die in Abbildung 6 von BREUER entwickelte Darstellung fasst in Anlehnung an FRIEDRICH und MANDL zwei unterschiedliche Förderansätze für selbstgesteuertes Lernen in Bezug auf die dafür notwendigen Bedingungen modellhaft zusammen.

Damit sich selbstgesteuertes Lernen einstellen kann, müssen (wie bereits festgestellt) bestimmte Voraussetzungen gegeben sein, die in interne und externe Bedingungen unterteilt werden. Interne Bedingungen beziehen sich auf die Bereitschaft (Motivation) und die Fähigkeiten (Kognition) der Lernenden und lassen sich durch direkte Förderansätze stimulieren. Externe Bedingungen müssen den Lernenden Möglichkeiten und Chancen zum selbstgesteuerten Lernen einräumen. Dies ist durch das entsprechende Gestalten von Lernumwelten zu realisieren.

Aufgrund dieser Erkenntnisse werden generell zwei verschiedene Ansätze für das Fördern von selbstgesteuerten Lernen unterschieden, ein direkter Ansatz durch Lernstrategietraining und ein indirekter durch das entsprechende Gestalten von Lernumgebungen (Euler & Pätzold, 2004, S. 5). Bei direkten Förderansätzen werden kognitive und motivationale Lernstrategien im Rahmen gezielter Ausbildungs- oder Trainingsprogramme vermittelt, bei indirekten Förderungsansätzen wird die Lernumgebung so gestaltet, dass die Aufgaben nur durch selbstgesteuerte

Formen des Lernens absolviert werden können (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2001). Diese beiden Möglichkeiten sind in Abbildung 6 skizziert. Darüber hinaus benennen FRIEDRICH und MANDL auch die Möglichkeit der Kombination von direkten und indirekten Förderansätzen (Mandl et al., 2001, S. 273). Im Folgenden werden somit drei Ansätze zur Förderung von selbstgesteuertem Lernen näher erläutert:

Direkte Förderung

NENNIGER ET AL. zeigen auf, dass neben Strukturwissen und sprachlicher Kompetenz auch Fähigkeiten hinsichtlich des „Erkennens von Lernbedarf, des Planens von Lernschritten und eine damit verbundene zielgerichtete Steuerung der Kontrolle vorausgesetzt werden (1998, S. 119). Genau diese Fähigkeiten sind es, die sich in direkten Förderansätzen vermitteln lassen. Dazu zählen z.B. die Vermittlung von Kontroll- und Selbstreflexionsstrategien, die in Bezug auf die Organisation und den Ablauf des selbstgesteuerten Lernens wichtig sind (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2001, S. 634). Hierfür wird den Lernenden beispielsweise beigebracht, wie eine Lernsequenz geplant wird, wie sie den Lernfortschritt erfassen und dass sie das Ergebnis mit dem Lernziel vergleichen, um noch offenen Lernbedarf zu ermitteln. Direkte Förderung von selbstgesteuertem Lernen ist folglich dadurch gekennzeichnet, dass durch Strategietraining die Prinzipien selbstgesteuerten Lernens explizit vermittelt werden (Arnold, 2004). Explizit bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Strategien logisch dargestellt und schrittweise eingeübt werden. Die angewandten Methoden entspringen hierfür überwiegend der kognitiven Trainingsforschung (Mandl et al., 2001, S. 273). EULER und PÄTZOLD formulieren diesbezüglich ein Repertoire an Lernstrategien, das für die direkte Förderung geeignet ist: Sich motivieren, mit der Zeit umgehen, sich konzentrieren, mit Angst und Stress umgehen, Wesentliches erkennen, Informationen verarbeiten sowie Kontroll- und Selbstreflexionsstrategien (2004, S. 7).

Für das Gestalten direkter Förderansätze sind in den vergangenen Jahren entsprechende Methodenhandbücher auf den Markt gekommen, die für die einzelnen kognitiven, metakognitiven und motivationalen Strategien Lernsequenzen enthalten, welche durch experimentelle Forschungsansätze validiert wurden (Arnold et al., 2000, S. 9). Besonders umfangreiche Materialien stammen von METZGER. Unter dem Kürzel WLI, welches für *Wie lerne ich?* steht, publiziert er Lern- und Lehrmaterialien für die Mittelschule, für die Berufsschule, für die Hochschulen und die berufliche Weiterbildung. Die Methodenhandbücher sind dabei entweder als Selbstlernmaterialien für die Lernenden erarbeitet worden oder als Handbuch für Lehrende.

Indirekte Förderung

In Abgrenzung zu direkten Förderansätzen wird bei indirekten Förderansätzen die Lernumgebung offener gestaltet, auf Direktiven wird weitestgehend verzichtet. D.h., der Freiheitsgrad ist deutlich höher, da die Lernenden ihren Lernprozess selber steuern müssen.

FRIEDRICH und MANDL unterscheiden dabei Lernumgebungen aus behavioristischer und kognitivistisch-konstruktivistischer Sicht. So sehen behavioristische Lernumgebungen den Lernenden in einer Reiz-Reaktionsverbindung im Sinne des klassischen Konditionierens. Die Lernumgebung zeichnet sich aus „durch operationale Lernziele, kleine Informationseinheiten, aktive Rolle der Lernenden und unmittelbare Rückmeldung.“ (Metzger, 2004, S. 258) Kognitivistisch-konstruktivistische Konzeptionen hingegen betonen „den Vorrang der Eigenaktivitäten der Lernenden gegenüber der Bedeutung der Stimulusseite [...], Situiertheit von Wissen gegenüber seiner transsitualen Konsistenz und [...] die Bedeutung sozialer Interaktion für das Lernen“ (Ibid., S. 259). Hierauf aufbauend nehmen sie eine Unterscheidung in expositorische und explorative Ansätze zur Gestaltung von Lernumgebungen vor.

Kombination direkter und indirekter Förderansätze

In der Literatur wird nicht immer eindeutig zwischen direkten und indirekten Förderansätzen unterschieden. Darüber hinaus werden die gleichen Förderansätze von unterschiedlichen Autoren sowohl den direkten als auch den indirekten Förderansätzen zugeordnet. Ein Beispiel hierfür ist die Leittextmethode.¹⁴ Die doppelte Zuordnung resultiert nach Auffassung des Autors dieser Arbeit daher, dass sie eine Kombination beider Förderansätze darstellt. Sie sind auf der einen Seite eine instruktionale Vorgabe durch den Lehrenden, also eine direkte Fördermaßnahme. Auf der anderen Seite werden sie in selbstgesteuerten Lernprozessen durch die Lernenden umgesetzt und haben somit eher den Charakter einer gestalteten Lernumgebung, was einem indirekten Förderansatz nahe kommt. Weitere kombinierte Förderansätze sind Lerntagebücher, die Leittextmethode sowie Leitfragen.

3.1.1.3 Abschließende Betrachtung zum selbstgesteuerten Lernen

Die einführende theoretische Betrachtung hat die Begriffe Selbstlernkompetenz und selbstgesteuertes Lernen erläutert und ihren Bezug zueinander dargestellt. Es zeigt sich, dass für ein erfolgreiches selbstgesteuertes Lernen eine entsprechende Selbstlernkompetenz seitens der Lernenden vorhanden sein muss. Erfolgreiches selbstgesteuertes Lernen basiert dabei auf einer Vielzahl von Konzepten und Bedingungen wie Vorwissen, Motivation, (Meta-)Kognition, Emotion und Kooperation. Das 2-Schalen-Modell stellt hierfür, auf einer empirisch abgesicherten Basis, die Beziehungen zueinander dar.

Wie selbstgesteuertes Lernen konkret gefördert werden kann, wurde aufbauend auf den theoretischen Grundlagen erläutert. Dabei sind direkte, indirekte und gemischte Förderansätze diskutiert worden. Es zeigt sich, dass eine gezielte Förderung von selbstgesteuertem Lernen unabdingbar ist, um einen Zuwachs von

¹⁴ Z.B. wird die Leittextmethode bei Metzger (2004, S. 263) als indirekter Förderansatz, bei Nenniger et al. (1998) als direkt Förderansatz bezeichnet.

Selbstlernkompetenz zu erwirken. Neben instruktionalen Lerneinheiten und Lernhandlungen (z.B. Lerntagebuch), ist eine entsprechende Gestaltung der Lernumgebung auf dieses Lernziel hin auszurichten.

Die Erkenntnislage um das Thema *selbstgesteuertes Lernen* kann als umfangreich und im Kern empirisch gesichert bewertet werden. In Teilbereichen und speziellen Fragen besteht jedoch noch Forschungsbedarf. Denn sowohl für explorative als auch für expositorische Lernumgebungen bleibt aus wissenschaftlicher Sicht bis jetzt die Frage offen, ob diese Kompetenzen selbstgesteuertes Lernen fördern oder ob diese nur einfordern (Mandl et al., 2001, S. 266). Abschließend sei bemerkt, dass so „wenig man garantieren kann, dass Merkmale von Lernumgebungen selbstgesteuertes Lernen aktivieren, so wenig kann man ausschließen, dass selbstgesteuertes Lernen in Lernumgebungen stattfindet, die nicht eigens für diesen Zweck entworfen wurden“ (Ibid., S. 261).

3.1.2 Fremdgesteuertes Lernen

Durch die zentrale Stellung der VAZ in der ersten Forschungsfrage ist eine besondere Betrachtung des *fremdgesteuerten Lernens* notwendig, denn das Medium VAZ fasst einen Vortrag, der das anvisierte Lernszenario dominiert.

Der Begriff fremdgesteuertes Lernen ist dabei jüngerer Natur und hat sich als Komplementärbegriff zum selbstgesteuerten Lernen etabliert. Während beim selbstgesteuerten Lernen von einem aktiven Aneignungsprozess gesprochen wird, der vom Lernenden ausgeht, beschreibt das fremdgesteuerte Lernen diejenigen Einflüsse, „die von außen auf den Lerner und die Gestaltung seines Lernens einwirken“ (Schiefele et al., 1996, S. 249). Dabei können diese direkt von anderen Personen durch den Einsatz von Lehrmethoden oder durch Medien ausgehen. SCHIEFELE und PEKRUN betonen, dass auch die Merkmale des Lernumfeldes, wie z.B. das Gestalten des Klassenzimmers, die Lernenden beeinflusst und damit ebenfalls eine Fremdsteuerung bewirkt.

Für das fremdgesteuerte Lernen werden im Folgenden als erstes die Begrifflichkeiten Lehrerzentrierter Unterricht und Frontalunterricht geklärt. Im Anschluss wird der Frontalunterricht als Sozialform mit seinen Vor- und Nachteilen sowie den Befunden entsprechender Unterrichtsforschung vorgestellt. Es werden die Merkmale und Aktionsformen des Frontalunterrichts benannt und abschließend Vortrags- und Gesprächsformen sowie eigenständig die Vorlesung als Aktionsformen des Frontalunterrichts vorgestellt. Der Abschnitt zum fremdgesteuerten Lernen schließt mit einer abschließenden Betrachtung.

Der Exkurs über die Schulforschung wird vorgenommen, weil hier die Erkenntnislage deutlich gefestigter ist als zur Lehrveranstaltungsform Vorlesung. Für Vorlesungen kann somit ein deutliches Forschungsdefizit verzeichnet werden.

3.1.2.1 Vom Lehrerzentrierten Unterricht zum Frontalunterricht

Unter *lehrerzentriertem Unterricht* werden all jene Lehreraktionen verstanden, die für die Lernenden eine vom Lehrenden initiierte Fremdsteuerung im Lerngesche-

hen bedeuten. Der Begriff Unterricht deutet darauf hin, dass in einem Klassenverbund, d.h. in einer Großgruppe und überwiegend in einem Raum gemeinsam gelernt wird. Unterricht wird somit als eine Situation aufgefasst, in der „in pädagogischer Absicht und in organisierter Weise innerhalb eines bestimmten institutionellen Rahmens von professionell tätigen Lehrenden Lernprozesse initiiert, gefördert und erleichtert werden“ (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2001, S. 603).

Oft wird für lehrerzentrierten Unterricht synonym der Begriff *Frontalunterricht* verwendet (Wiechmann, 1999, S. 20). Dabei wurde der Begriff Frontalunterricht in den 1960er Jahren in Abgrenzung zum damals favorisierten Gruppenunterricht gebildet (Ibid., S. 20). Entsprechend wird die Einordnung von Frontalunterricht in die pädagogischen Begrifflichkeiten bei den Sozialformen des Unterrichts vorgenommen (Gudjons, 2003, S. 23; Aschersleben, 1999, S. 63; Meyer, 1989, S. 184ff): Neben Einzelarbeit, Partnerarbeit oder Gruppenarbeit stellt der Frontalunterricht eine mögliche Sozialform dar. Frontalunterricht fasst aber auch bestimmte Aktionsformen des Unterrichts. Überwiegend wird die darbietende und die fragend-entwickelnde Aktionsform dem Frontalunterricht zugeordnet (Aschersleben, 1987, S. 53). Dieser wird auch als Lehrervortrag und Frageunterricht bezeichnet. Die Abgrenzung zum ebenfalls üblichen Begriff Klassenunterricht wird dabei unterschiedlich vorgenommen. So gilt beispielsweise der Frontalunterricht bei ASCHERSLEBEN als eine Form des Klassenunterrichts (Aschersleben, 1987, S. 53, 1999, S. 63), der den Lehrervortrag und den Frageunterricht umfasst. Bei MEYER wird er dem Klassenunterricht (Meyer, 1989, S. 182; Meyer & Okon, 1983) gleichgesetzt, was wiederum weitere Formen, wie z.B. das Unterrichtsgespräch mit einschließt. MEYER weist darauf hin, dass der Begriff Klassenunterricht zu eng ist: „Es gibt an Hochschulen und in der Weiterbildung, in ein- und zweiklassigen Dorfschulen, im Kurssystem der gymnasialen Oberstufe usw. vielfältige Formen des Frontalunterrichts ohne Bezug zu einer Jahrgangsklasse“ (Ibid., S. 182). Damit weitet er den Begriff über die eigentliche Verwendung im schulischen Bereich auf alle Bildungsinstitutionen und Gruppenformationen aus, womit die hochschuldidaktische Vorlesung und je nach Art der Durchführung auch die Übung bzw. das Tutorium mit eingeschlossen werden.

Da besonders neuere Literatur Frontalunterricht als Synonym für lehrerzentrierten Unterricht und den Klassenunterricht verwendet (Gudjons, 2003; Aschersleben, 1999), orientieren sich die weiteren Ausführungen an dem Begriff Frontalunterricht.

3.1.2.2 Frontalunterricht als Sozialform

Bei der Betrachtung der unterschiedlichen Definitionen zum Begriff Frontalunterricht fällt auf, dass diese trotz anderer Formulierungen doch inhaltlich recht nahe beieinander liegen. So definiert ASCHERSLEBEN, dass Frontalunterricht eine Methode ist, bei der der Lehrer vor der Klasse steht und sie als Einheit führt (1999, S. 64). MEYER äußert sich hierzu umfangreicher: „Frontalunterricht ist ein zumeist thematisch orientierter und sprachlich vermittelter Unterricht, in dem [...] die

Klasse gemeinsam unterrichtet wird und in dem der Lehrer – zumindest dem Anspruch nach – die Arbeits-, Interaktions- und Kommunikationsprozesse steuert und kontrolliert“ (1989, S. 183). Der Frontalunterricht geht davon aus, dass die Lernenden gemeinsam geführt werden, d.h. dass der Lehrende die Entscheidungen im Lernprozess zu treffen hat. Hieraus wird der besondere Vorteil des Frontalunterrichts gegenüber anderen Lernformen abgeleitet. Durch das gleichzeitige Vorranschreiten der einzelnen Schüler stellt sich die Organisation des Unterrichts, im Gegensatz zum Individualunterricht, einfacher dar.

Ohne empirische Belege zu liefern, führen unterschiedliche Autoren an, dass Frontalunterricht bei den Schülern einen gleichen Wissensstand (Meyer, 1989, S. 185) schafft und es ermöglicht, in großen Gruppen homogen zu unterrichten, ohne auf jeden einzelnen Lernenden einzugehen (Aschersleben, 1987, S. 33ff). Dies bedeutet eine deutliche Entlastung der Lehrenden und – auch in historischer Betrachtung – eine Abwendung vom individuellen Kleingruppen- sowie Hausunterricht. Mit dem Schaffen dieses methodischen Ansatzes einher ging die Entwicklung des Fächer- und Jahrgangsprinzips, also die formale Strukturierung des Unterrichts (Meyer, 1989, S. 185). Diese Entwicklungen waren elementar wichtig, um die Schule kostengünstig zu gestalten und so die allgemeine Schulpflicht einführen zu können (Ibid., S. 186). Die Arbeiten gehen maßgeblich auf die in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts aktiven Herbartianer zurück. Sie gaben in Anlehnung an die Vorarbeiten ihres Vordenkers Johann Friedrich Herbart dem Unterricht die Struktur, die heute in vielen Bildungsinstitutionen präsent ist (Aschersleben, 1987, S. 20).

MEYER und OKON diskutieren für den Frontalunterricht aus curricularer Sicht, dass im privaten sowie beruflichen Alltag unterschiedliche Sozialformen vorherrschen, die in der Schule eingeübt werden müssen. Sie nennen Einzelarbeit, welche beim Lesen, Schreiben, Rechnen, Autofahren oder Kochen Anwendung findet, Partnerarbeit, die beim Telefonieren, Tennisspielen oder beim Chefdiktat zu leisten ist sowie Gruppenarbeit, die gesellschaftliche und berufliche Projekte oder das Spielen in einer Musikgruppe umfasst. Als letzte Sozialform nennen sie in Anlehnung an den Frontalunterricht die Frontalarbeit, die bei der Predigt, dem Vortrag, einer Show, Kino oder Fernsehen zum Tragen kommt (Meyer et al., 1983, S. 24). Sie vertreten die Auffassung, dass die Schule die Schüler auch für frontale Situationen vorbereiten muss. Dies umfasst auch die basalen Fähigkeiten des Sitzens und Zuhörens (Ibid., S. 30).

Zum Frontalunterricht sind nur wenige wissenschaftliche Monographien veröffentlicht (Meyer, 1989, S. 187), obwohl dieser im Durchschnitt $\frac{3}{4}$ der Unterrichtszeit in öffentlichen Schulen ausmacht (Ibid., S. 187; Aschersleben, 1999). Andere Sozialformen teilen sich den Rest der zur Verfügung stehenden Lernzeit (Ibid., 1999). GUDJONS stellt fest, dass in der wenigen Literatur zum Frontalunterricht eine Beschäftigung mit dieser Unterrichtsform vor allem dadurch begründet wird, dass dieser *schlichtweg pragmatisch legitimiert* wird (2003, S. 47).

Seit der Reformpädagogik in den 1930er Jahren wird der Frontalunterricht der Herbartianer heftig kritisiert (Aschersleben, 1987, S. 23ff). Die Liste der Kritikpunkte ist dabei lang: Der ausschließlich vom Lehrer gelenkte Unterricht erzieht nachweislich zum obrigkeitsstaatlichen Denken und Fühlen (Meyer, 1989, S. 185; Wiechmann, 1999, S. 30f). Statt des demokratischen Umgangs wird so Autoritätshörigkeit gelehrt (Gudjons, 2003, S. 27ff; Wiechmann, 1999, S. 30f). Es werden soziale Fähigkeiten und selbstgesteuertes Lernen vernachlässigt und somit nicht gefördert (Wiechmann, 1999, S. 30f). Das rezeptive und passive Lernen ist billiger Massenunterricht, der von einer geringen Nachhaltigkeit geprägt ist. Die feste Struktur bildet eine bloße äußere Unterrichtsdisziplin, ohne dass der wahre Lernzuwachs gewährleistet werden kann (Meyer, 1989, S. 185: 185), um nur die geläufigsten Contra-Argumente zu benennen. Die Kritik ist bis heute nicht abgeklungen und Frontalunterricht hat noch immer etwas Anrüchiges.

Neben dieser Liste von Contra-Argumenten existieren viele Argumente pro Frontalunterricht. So bemerkt MEYER, dass Frontalunterricht besser dazu geeignet ist als andere Sozialformen, einen Sach-, Sinn- oder Problemzusammenhang aus der Sicht und mit den Mitteln des Lehrers darzustellen (Meyer, 1989, S. 184). Besonders deklaratives Wissen eignet sich zur Vermittlung durch den Frontalunterricht (Gudjons, 2003, S. 36f; Aschersleben, 1999, S. 64ff; Wiechmann, 1999, S. 30f). Dadurch, dass der Lehrende die Geschwindigkeit bestimmt und nicht auf jeden einzelnen Lernenden eingehen muss, verhält sich der Frontalunterricht zeitökonomisch (Wiechmann, 1999). Die einfache Unterrichtsmethode ermöglicht es auch pädagogischen Novizen Lerninhalte zu vermitteln und eine hohe Kontrolle über den Verlauf des Lernprozesses zu erhalten (Gudjons, 2003, S. 36f), bzw. diesen mit disziplinarischer Kontrolle herzustellen (Aschersleben, 1987, S. 33ff, 1999, S. 64ff). Sowohl GUDJONS als auch ASCHERSLEBEN formulieren, dass Frontalunterricht im Gegensatz zu Texten eine lebendige Form des Unterrichtens ist, die eine Interaktion zwischen Lernenden und Lehrenden einschließen kann. Ebenso betonen beide, dass der Frontalunterricht eine Entlastung für die Lernenden darstellt, da sie sich auf das Zuhören der Inhalte konzentrieren können und nicht mit der Koordinierung ihres eigenen oder gemeinsamen Lernprozesses beschäftigt sind.

Ergebnisse der Unterrichtsforschung

Trotz der vorgebrachten Kritik am Mangel an Monographien können zahlreiche Ergebnisse der Unterrichtsforschung (Lehr-/Lernforschung) identifiziert werden, die den Frontalunterricht betreffen. Soweit noch nicht im vorhergehenden Abschnitt benannt, werden diese im Folgenden dargestellt:

Eine hohe Beachtung findet der Pygmalioneffekt. In der gleichnamigen Studie konnte nachgewiesen werden, dass die Erwartungshaltung des Lehrenden gegenüber seinen Lernenden eine erhebliche Rolle für den Lernfortschritt spielt (Wiechmann, 1999, S. 30f; Meyer, 1989, S. 203). So fördert eine positive Erwar-

tungshaltung gegenüber einem Lernenden seine Leistung, während eine negative diese hemmt. Weitere Untersuchungen belegen, dass in einem gelenkten Unterricht mindestens 2/3 der Redezeit dem Lehrenden zufällt (Meyer, 1989, S. 203) und dass beim *Drannehmen* der Lernenden im Unterricht deutliche geschlechterspezifische Unterschiede herrschen (Ibid., S. 201). So werden Jungen signifikant häufiger drangenommen, was wie folgt erklärt wird: Sie sind lauter, d.h. sie stören häufiger und drängeln sich vor, wodurch sie die Aufmerksamkeit des Lehrenden auf sich lenken. Dieser Zustand führt dazu, dass die Lehrenden das Gefühl haben, geschlechtsneutral zu handeln, selbst wenn sie nur 38% des Drannehmens den Mädchen gewidmet haben. Ferner lässt sich nachweisen, dass leistungsschwächere Lernende eher als leistungsstärkere auf das didaktische Engagement des Lehrenden angewiesen sind, d.h. sie erreichen in einem Frontalunterricht eine höhere Lernleistung als in anderen Unterrichtsmethoden (Aschersleben, 1987, S. 50). Darüber hinaus profitieren jüngere Lernende mehr vom Frontalunterricht als ältere.

Befragt man die Schüler danach, welche Unterrichtsmethode sie bevorzugen, lässt sich feststellen, dass sie an interaktiven Unterrichtsmethoden am liebsten teilnehmen. Dies sind das Unterrichtsgespräch, die Gruppen- und die Partnerarbeit. Am unbeliebtesten ist bei den Schülern Einzelarbeit, während der monologische Lehrervortrag eine mittlere Position einnimmt. Es lässt sich nachweisen, dass die Beliebtheit der Unterrichtsmethoden davon abhängt, wie häufig sie von dem Lehrenden eingesetzt wurden, wobei die hier dargestellte Tendenz ihre Gültigkeit behält (Aschersleben, 1999, S. 82).

GAGE und BERLINER haben eine Liste erstellt, die Rahmenbedingungen benennt, wann ein Frontalunterricht im Unterricht geeignet ist. Dieser ist geeignet, wenn...

- „das Hauptziel in der Vermittlung von Informationen besteht,
- der entsprechende Stoff anderweitig nicht verfügbar ist,
- der Stoff für eine bestimmte Gruppe auf eine besondere Weise organisiert und dargestellt werden muss,
- es notwendig ist, das Interesse an dem Thema zu wecken,
- der Stoff nur für eine kurze Zeit im Gedächtnis behalten werden soll,
- eine Einführung in einen bestimmten Bereich oder Orientierungshilfen für Lernaufgaben gegeben werden sollen, die dann mit irgendeiner anderen Lehrmethode weiter verfolgt werden können“ (1996, S. 402).

3.1.2.3 Aktionsformen im Frontalunterricht

Es gibt eine ganze Reihe von Aktionsformen des Frontalunterrichts. Dazu gehören beispielsweise der Lehrervortrag, das Schülerreferat, der fragend-entwickelnde Unterricht, das Geschichtenerzählen, Schüler- und Lehrerexperiment oder die Tafelarbeit (Meyer, 1989, S. 280). Jede einzelne Formation ist auf bestimmte Lernziele zugeschnitten. Da viele dieser Aktionsformen ähnlich sind, bzw. sich teilwei-

se nur durch einzelne Merkmale unterscheiden, werden sie im Folgenden zur besseren Unterscheidung näher vorgestellt:

So kann Frontalunterricht darbietend sein, was Lehrervorträge, Lesungen oder Erklärungen umfasst. Diese *monologische Form* als eine mögliche Variante des Frontalunterrichts umfasst dabei ca. $\frac{1}{4}$ der gesamten Unterrichtszeit eines Schuljahres (Meyer et al., 1983, S. 30) und erfreut sich, wie im vorhergehenden Abschnitt dargestellt, einer *mittelmäßigen* Beliebtheit bei den Schülern. Die zweite mögliche Variante findet im Dialog mit den Schülern statt und ist der Frageunterricht (Aschersleben, 1999, S. 108f). Durch das schrittweise Erfragen eines komplexen Sachzusammenhangs sollen die Schüler durch ihre eigenen Antworten zu einer neuen Erkenntnis gebracht werden. Zum Frageunterricht werden hier die Formationen fragend-entwickelnder Unterricht, das gelenkte Gespräch und auch die sokratische Methode gezählt. Ihr Anteil beträgt ca. die $\frac{1}{2}$ der gesamten Unterrichtszeit (Meyer, 1994, S. 282). Es wird in Anlehnung an MEYER und OKON folglich unterschieden zwischen monologisch darbietenden und dialogisch entwickelnden Formen des Frontalunterrichts (1983, S. 27). Dies entspricht der Unterscheidung der Urform der Herbartianer, in die mitteilende Unterrichtsform und die entwickelnde Lehrform, wobei die entwickelnde Lehrform zusätzlich noch die Schul- und Hausaufgaben umfasst (Aschersleben, 1987, S. 20).

Betrachtet man die Besetzung des Referenten im Frontalunterricht, fällt auf, dass diese fast ausschließlich vom Lehrenden belegt wird. Diese kann aber genauso gut von den Lernenden belegt werden. Das ist der Fall, wenn die Lernenden z.B. Referate vor der Klasse halten. Darüber hinaus formulieren MEYER und OKON besonders die Möglichkeit, dass *Medien* zeitweise die Funktion des Lehrenden einnehmen können. In ihren Ausführungen von 1983 ordnen Sie dieser Option zwar nur der monologischen Form zu (Ibid., S. 27), heutige digitale Medien sind jedoch in der Lage, einen inhaltlich abgesteckten Dialog mit den Lernenden einzugehen (z.B. mit einem Avatar), weshalb die Modellbildung der Autoren an dieser Stelle zu erweitern wäre.

Ablauf von Frontalunterricht

MEYER und OKON differenzieren den Frontalunterricht darüber hinaus wie folgt: Die von ihnen bezeichnete Unterrichtsform *eigenständiger Frontalunterricht* lenkt die Gedankengänge der Lernenden geradlinig auf ein festgelegtes Ziel hin. Lehrer oder Schüler agieren als Darbieter, Gestalter, Darsteller, Erklärer, Erzähler und führen an Erwachsenen-Einsichten heran. Es handelt sich also um die traditionelle Form des Frontalunterrichts (Ibid., S. 27). Das geradlinige Lenken der Gedankengänge auf ein festgelegtes Ziel folgt dabei einem festen Stufen- und Phasenschema, wie es von den Herbartianern entwickelt wurde (s.o.). Die von Wilhelm Reim (*4.5.1847 – †14.8.1929) entwickelte und als Formalstufentheorie bezeichnete Vorgehensweise gibt dabei den formalen Gang des Unterrichts vor (Wiechmann, 1999, S. 30f). Die fünf Stufen fassen den folgenden festen Ablauf: 1. Vorbereitung, 2. Darbietung, 3. Verknüpfung, 4. Zusammenfassung, 5. Anwendung. Der Formalstufentheorie wird einseitige kognitive Orientierung und Lehrerzentrier-

theit vorgeworfen. Jüngere Stufen- und Phasenschemata sind beispielsweise das problemorientierte Stufenkonzept von Heinrich Roth oder die dialektische Einheit von Lothar Klingberg (Meyer, 1994, S. 155).

Dem stellt GUDJONS das Konzept eines *integrierten Frontalunterrichts* gegenüber: „Lehrer oder Schüler sind Gestalter, Darsteller, Erklärer, Erzähler, Initiatoren bei problemlösenden Akten, Helfer beim Problemlösen, Berichterstatter nach Problemlösungsversuchen. Der zeitweise Dominante fördert mögliche Interaktionen und damit Problemdenken und -lernen in Einzelarbeit, Partner-, Kleingruppen- und Gruppenarbeit“ (Meyer et al., 1983, S. 27). Die Autoren sehen die Rolle des Frontalunterrichts somit nicht als Dominante des Unterrichtsgeschehens, welche den Lernprozess und die Lerner zentral auf das taxomierte Lernziel hin steuert, sondern als Darstellungs-, bzw. Übermittlungsform von Sachzusammenhängen im problemorientierten und schülerzentrierten Unterricht. GUDJONS greift diesen Gedanken 17 Jahre später auf und fordert eine dynamische Balance zwischen Frontalunterricht und den anderen Sozialformen der Einzel-, Gruppen- und Partnerarbeit (S. 36ff). WRAGGE-LANGE zeigt schon 1983 in einer Fallanalyse von drei unterschiedlichen Interaktionsmustern des Frontalunterrichts auf, dass diese Form neben dem Wissensvermittler und einer hohen Lehrerlenkung als Form *Lehrer als Unterrichtsorganisator* im Unterrichtsalltag präsent sein kann (1983). Dabei ist es GUDJONS' Ziel, den Frontalunterricht in einem offenen Unterricht zu integrieren, der „von der traditionellen, nahezu alleinigen Unterrichtsform mit Allzweckcharakter zu einer Unterrichtsphase, die in ein Gesamtkonzept offenen Unterrichts integriert ist und dort ebenso begrenzt, wie unverzichtbare Funktionen hat“ (2003, S. 256).

Gesprächs- und Vortragsformen

Ergänzend zu den vorgestellten Aktionsformen werden im Folgenden die geläufigsten Vortrags- und Gesprächsformen vorgestellt, die dem Frontalunterricht zuzuordnen sind:

Vortragsformen stellen eine monologisch darbietende Form des Unterrichts durch den Lehrenden, die Lernenden oder die Medien dar. Hierfür sind unterschiedliche Ansätze bekannt, z.B. der direkte Lehrervortrag, das Schülerreferat, das Geschichtenerzählen und im weiteren Sinne auch das Lehrereperiment und die Demonstration (Meyer, 1989, S. 296ff). Für den Lehrervortrag speziell sieht ASCHERSLEBEN drei Vorformen: die Rhetorik (im Sinne eines öffentlichen Vortrags), die Predigt und die akademische Vorlesung. Die Vorlesung steht dabei dem Lehrervortrag durch die hohe Bindung an die sachorientierten Lehrgegenstände in seiner Formation am nächsten (S. 64f).

Gesprächsformen beinhalten eine dialogisch entwickelnde Form des Unterrichts durch den Lehrenden, die Lernenden oder die Medien. Hierfür sind unterschiedliche Ansätze bekannt. Im Mittelpunkt steht der Dialog, der durch das schrittweise Fragenstellen und -beantworten dem Lernenden einen Sachinhalt in kleinen Abschnitten darstellt. Hierfür werden unterschiedliche Methoden verwendet.

ASCHERSLEBEN unterscheidet vier Gesprächsformen, die sich im Verhältnis der Beiträge der Lehrenden und Lernenden, der Art der Fragen der Lehrenden und dem Eingehen auf die Antworten der Lernenden unterscheiden. Diese sind (1987, S. 109–120):

- a) Das Lehrergespräch: Der Lehrende stellt Impulsfragen, bei dem die Lernenden frei antworten können. Der Lehrende greift Äußerungen der Lernenden auf, stellt daraus wieder Fragen, die aber weit gefasst sind, so dass es nicht die eine Antwort geben kann.
- b) Der fragend-entwickelnde Unterricht: Der Lehrende leitet durch gezielte Fragen den Lernenden auf die Lösung hin. Dabei sollen die Lernenden die Antworten jedoch nicht erraten.
- c) Der katechetische Frageunterricht (auch Gespräch oder Unterrichtsgespräch): Beim katechetischen Frageunterricht wird induktiv gefragt, d.h. die Lernenden sollen vom Speziellen zu einer Verallgemeinerung, einer Allgemeingültigkeit gelangen.
- d) Das sokratische Gespräch: Es ist eine Vorgehensweise, bei der der Befragte möglichst selbst zur Einsicht über die Sachzusammenhänge kommt. Dabei soll möglichst durch den Vergleich bekannter Problemstellungen die Lösung erarbeitet werden.

Grundsätzlich können neben den Varianten des Frageunterrichts auch unterschiedliche Vorgehensweisen unterschieden werden. ASCHERSLEBEN nennt sechs verschiedene: Frage nach Wissen, Frage nach dem Verstehen, Frage nach einer Anwendung, Analytische Frage, Synthese und Bewertung (1987, S. 103). Dabei handelt es sich jedoch um eine sehr idealisierte Auffassung, denn oft erfüllen die Fragen eine Reihe von weiteren Funktionen, wie z.B. die Aufmerksamkeit der Schüler zu wecken, zum Nachdenken zu provozieren oder die Schüler zu disziplinieren (Meyer, 1989, S. 207).

3.1.2.4 Die Vorlesung

Nachdem die bisherigen Ausführungen zum fremdgesteuerten Unterricht sich aufgrund der besseren Befundlage an der Schulforschung orientiert haben, wird der Fokus auf die Vorlesung gelegt. Dieser Abschnitt zeigt hierfür wesentliche Eigenschaften der Vorlesung auf:

Unter dem Begriff Vorlesung wird eine Sequenz von wissenschaftlichen Vorträgen eines Hochschullehrenden verstanden (Apel, 1999, S. 63). Dabei wird die Darbietung des Lehrstoffs durch den Lehrenden in Form von *Frontalunterricht* realisiert (Seifert, 1969). Die Vorlesung steht so dem Lehrervortrag sehr nahe, da sie ebenfalls eine hohe Bindung an die sachorientierten Lehrgegenstände hegt (Aschersleben, 1999, S. 64f). Für eine Vorlesung spricht, dass sie im Gegensatz zu einem Buch durch die persönliche Vermittlung den Verstehensprozess erleichtern kann (Seifert, 1969, S. 105) und durch das Erreichen einer großen Hörschaft eine kostengünstige Lehrform darstellt. Darüber hinaus kann die Vorlesung als längerer Vortrag die Fähigkeit der Studenten trainieren, komplizierten Ausführungen zu

folgen, sie für sich selbst zu strukturieren und zu verarbeiten (Apel, 1999, S. 67). SEIFERT nennt drei Argumente, wann eine Vorlesung besonders sinnvoll ist (1969, S. 105f):

- Für das Einführen in die Literatur, d.h. es wird in einer Kurzvorlesung ein Überblick über die zu lesende Literatur gegeben und deren Sachzusammenhang dargestellt.
- In gewissen Fällen hat eine Vorlesung gegenüber einem gleich lautenden Buch erhebliche Vorzüge, weil die persönliche Vermittlung den Verstehensprozess erleichtern kann. Die Vorlesung bietet die Fakten in gedanklichen Verknüpfungen, zu denen schon der Vortrag zwingt; sie macht den Stoff denkbar.
- Eine Vorlesung mag im Einzelfall aktueller sein als ein Buch.

Darüber hinaus werden besonders auch die Möglichkeiten der modernen Medien- didaktik einbezogen: „Tonband, Film, Fernsehen ermöglichen nicht nur den Text selbst, sondern auch sein ganzes gegenständliches Drum und Dran zu objektivieren“ (Ibid., S. 111f).

Vorlesungskritik

Wie beim Frontalunterricht gibt es Kritik in Bezug auf die Vorlesung. Losgelöst von der schon hervorgebrachten Kritik für den Frontalunterricht bemerken Hochschuldidaktiker immer wieder, dass seit der Erfindung der Buchdruckkunst von Gutenberg *niemand der lesen kann, sich von anderen etwas vorlesen lassen muss*. Auch erscheint das *Mitschreiben in einer Vorlesung* als eine unlösbare Aufgabe: Der Lernende muss gleichzeitig den Satz niederschreiben und den nächsten erfassen (Apel, 1999, S. 66f; Seifert, 1969, S. 102f). Es stellt sich die Frage, ob sich während der Vorlesung ein Lernzuwachs einstellt, wenn Studierende gezwungen sind, ihre Aufmerksamkeit zwischen Hören, Erkennen des Wesentlichen und Notieren zu splitten.

Ein weiteres Problem, welches sich in großen Vorlesungen herauskristallisiert hat, ist die *Anonymität der Studierenden*. Die Ursache liegt im Anwachsen der Universitäten zu Massenbildungseinrichtungen und dem damit implementierten Kurssystem. SEIFERT legt dabei das Augenmerk auf den Begriff (Lehr-)Veranstaltung. Für ihn ist eine Veranstaltung etwas Anonymes, wo man in einer großen Masse an einem Geschehen teilnimmt, um dann wieder nach Hause zu gehen. Der Student steht dabei oft nicht in einer Gruppenbeziehung, welches zur Folge hat, dass gerade jene Studenten das Studium abbrechen, die es gewohnt sind, in einem sozialen Kontext zu lernen. Die Problematik der Anonymität erfährt in den einzelnen Studiengängen und bei den individuellen Persönlichkeiten der Studierenden unterschiedliche Bedeutung.

Es zeigt sich für die Vorlesung, dass sie durch ihre Nähe zum Frontalunterricht neben Hochschulstruktur bedingten Eigenheiten, wie z.B. die Problematik der Anonymität, sehr ähnliche Vor- und Nachteile besitzt. Die hervorgebrachte Kritik von SEIFERT bezieht sich auf die Vorlesung im Sinne der reinen Vortragsform, bzw. auf das direkte Vorlesen der Sachinhalte. In der Praxis finden sich jedoch

viele weitere Ansätze. So unterscheidet SPRANGER bereits 1948 vier Hauptformen der Vorlesung:

- a) „die naturwissenschaftliche mit Demonstrationen
- b) die interpretierende
- c) die historisch-darstellende
- d) die systematisch-darstellende Vorlesung“ (Apel, 1999, S. 63).

Darüber hinaus nimmt die Kritik keinen Bezug auf die curriculare Einbettung einer Vorlesung in den Studienplan. Besonders Fachhochschulen sehen eine Verknüpfung von Vorlesungen mit einer intensiven Laborbetreuung vor, Ansätze im Bereich projektorientiertes Studium sehen die Vorlesung als Vorbereitung für intensive Praxisphasen (Siemsen, 2002).

Empirische Untersuchungen zu Vorlesungen

Im Spiegel empirischer Untersuchungen zu Vorlesungen lassen sich gesicherte Ergebnisse identifizieren, die die teilweise kontroverse Debatte über das Für und Wider dieser Lehrform anregen. APEL fasst die Ergebnisse empirischer Untersuchungen zu Vorlesungen wie folgt zusammen:

- „Die Vorlesung ist der Diskussionsmethode bei der Übermittlung von Informationen überlegen [...].
- Für eine wirksame Vorlesung sind didaktische und rhetorische Qualifikationen der vortragenden Person wichtiger als ihre wissenschaftliche Befähigung.
- Die Passung zwischen den Lernvoraussetzungen der Studierenden und der Lehrmethode ist von hoher Bedeutung für die Effektivität der Methode.“ (Apel, 1999, S. 69f)

Darüber hinaus konnte in Studien zum Verlauf der *Aufmerksamkeit* aufgezeigt werden, dass die Kompetenz der Lehrenden bei der Vermittlung im zeitlichen Ablauf der Vorlesung abnimmt. In Korrelation hierzu geht auch die Aufmerksamkeit der Zuhörenden zurück. Damit lassen nicht nur Zuhörende, sondern auch Lehrende nachweislich während der Präsentation in ihrer Konzentration nach (Ibid., S. 70).

Schon 1969 erfasste HAECKER die *Akzeptanz von Vorlesungen* und kam zu dem Ergebnis, dass 96% der Studierenden Vorlesungen für notwendig halten. Die Studierenden knüpfen diese Wertschätzung jedoch an drei Voraussetzungen: „(1) eine gute Gliederung des Inhalts, (2) einen interessanten Vortrag (anschaulich und humorvolle Bemerkungen) und (3) eine verständliche Formulierung der Thematik“ (1969, S. 263).

3.1.2.5 Abschließende Betrachtung zum fremdgesteuerten Lernen

Der Begriff fremdgesteuertes Lernen wurde als Komplement zum Begriff selbstgesteuertes Lernen aufgegriffen und differenziert dargestellt. Dabei zeigt sich, dass es eines Fokussierens auf den Frontalunterricht und dort im Speziellen auf

die Vorlesung bedurfte. Die Betrachtungen hierzu zeigen, dass der Lehrveranstaltungstyp Vorlesung sowohl von der Allgemeindidaktik als auch von der Hochschuldidaktik dem Frontalunterricht zugeordnet wird. Entsprechend sind die Erkenntnisse zum Frontalunterricht auf die Vorlesung übertragbar.

Der zusammengefasste Erkenntnisstand zum Frontalunterricht und zum Lehrveranstaltungstyp Vorlesung ist dabei besonders aus drei Perspektiven für diese Arbeit von Relevanz:

1. Die Betrachtung zu den Aktionsformen zeigt auf, dass der *integrative Frontalunterricht* ein Ansatz ist, der sich im Lernszenario eTEACH wiederfindet. Denn eTEACH liefert mit der VAZ eine Darstellungs- bzw. Übermittlungsform des Sachzusammenhangs, der eingebettet ist in einen selbstgesteuerten Lernprozess. Der Lehrende ist dabei Helfer beim Problemlösen.
2. Darüber hinaus zeigen die *Vortrags- und Gesprächsformen*, dass eine VAZ differenziert zu betrachten ist: Handelt es sich beispielsweise um eine monologische Vortragsform oder um ein Schüler-Lehrergespräch? Bei der Gestaltung des Lernszenarios sind diese Differenzierungen wichtig, um es entsprechend zu planen und zu beschreiben.
3. Ebenfalls hilft der Erkenntnisstand zum Frontalunterricht und zur Vorlesung bei der *Analyse des Lernszenarios* im Design-Experiment. Treten beschriebene Probleme offensichtlich zu Tage? Welche Modifikationen lassen sich ggf. identifizieren?

3.1.3 Kooperatives Lernen

Ziel dieses Abschnitts ist es, einen Einblick in den Erkenntnisstand zum kooperativen Lernen zu erlangen. Denn gemäß der ersten Forschungsfrage ist das Lernszenario so zu gestalten, dass die Studierenden möglichst kooperativ miteinander lernen. Hierfür werden theoretische Grundlagen wie Begriffsdefinition, Effekte und Bedingungen kooperativen Lernens sowie der Stand der Forschung dargestellt.

3.1.3.1 Theoretische Grundlagen

Kooperatives Lernen ist eine Lernform, bei der die Lernenden in Gruppen gemeinsam lernen (Neber, 2001, S. 391). Im Mittelpunkt hierbei stehen die Kommunikation und die Interaktion der Gruppenmitglieder untereinander (Breuer, 2000, S. 92), der Lehrende übernimmt die Gestaltung der Lernumgebung und steht als Berater für Rückfragen zur Verfügung.

Kooperativem Lernen werden besondere Eigenschaften und Effekte zugeschrieben: Es ist im Vergleich zum herkömmlichen Frontalunterricht eine Möglichkeit, die aktive Lernzeit der Lernenden zu erhöhen (Friedrich et al., 1997, S. 267). Hierdurch kann eine methodische Eingleisigkeit instruktionaler Lernformen vermieden werden. Das „Diskutieren und Kooperieren in Gruppen erfordert den eigenen Standpunkt zu elaborieren und zu rechtfertigen, was zu einem tieferen Verständnis beitragen kann“ (Ibid.). Ein weiteres Argument für kooperatives Lernen

ist, dass die Selbstverantwortung für das eigene Lernen gesteigert und dadurch die Abhängigkeit von externen Instanzen als einzige Wissensquelle verringert wird (Neber, 2001, S. 362). Hierdurch soll eine höhere Selbständigkeit der Lernenden gegenüber den Lehrenden erreicht werden.

BREUER fasst in einem Beitrag zum kooperativen Lernen ein breites Spektrum aus empirisch gesicherten Effekten zusammen (2000, S. 105ff): So kann eine überlegene Lernleistung von kooperativem gegenüber alleinigen (individuellem) Lernen nachgewiesen werden. Im Zeitalter permanenter Forderung nach Kooperations- und Teamkompetenz kann belegt werden, dass soziales Verhalten und interpersonale Beziehungen durch kooperatives Lernen gefördert werden. So sind kooperativ Lernende nach einer untersuchten Lernsituation eher bereit, sich gegenseitig zu helfen und zu unterstützen, als individuell Lernende. Ebenfalls kann die Selbsteinschätzung der Lernenden verbessert werden: Kooperatives Lernen kann das Selbstwertgefühl des Lernenden steigern, da im Gruppenprozess die Wichtigkeit des eigenen Agierens bemerkt wird.

Ein bloßes Entlassen der Lernenden in kooperative Lernszenarien führt jedoch nicht unbedingt zu den aufgezeigten Effekten (Renkl & Mandl, 1995). Fast alle Studien zum kooperativen Lernen belegen, dass zum Auftreten der dargestellten Effekte bestimmte Bedingungen erfüllt sein müssen (Ertl, 2003, S. 9). Diese sind sowohl lernerseitig zu verorten, als auch durch eine angepasste Gestaltung des Lernszenarios zu schaffen.

In Bezug auf den Stand der Forschung zum kooperativen Lernen kann konstatiert werden, dass es sich um ein relativ weit erforschtes Untersuchungsfeld handelt (Breuer, 2000, S. 91). Die Bedingungen und Komponenten kooperativen Lernens sind bekannt, auf deren Basis wurden viele Trainingsprogramme entwickelt.

Theoretische Positionen

Das theoretische Fundament kooperativen Lernens findet sich laut NEBER in frühen Veröffentlichungen von DEUTSCH aus dem Jahre 1949 (2001, S. 261). Viele spätere Forschungsarbeiten beziehen sich seiner Meinung nach explizit oder implizit hierauf. DEUTSCH vertritt die Auffassung, dass Interdependenz (gegenseitige Abhängigkeit) das definierende Merkmal einer Gruppe ist. Im Idealfall kann nur die Kooperation mit den Gruppenmitgliedern für jeden Einzelnen zum Ziel führen (z.B. Lösung einer Aufgabenstellung oder Erreichen eines Lernergebnisses). Dabei unterscheidet man zwei Arten von Interdependenz:

1. „Kooperative soziale Situationen zeichnen sich durch positive Interdependenzen aus. Alle Mitglieder der Gruppe können das Ziel erreichen, wobei die individuellen Wahrscheinlichkeiten (das Ziel zu erreichen) positiv korrelieren (voneinander abhängen). Im Extrem erreichen alle Mitglieder gemeinsam das Ziel.
2. Kompetitive soziale Situationen sind dagegen durch negative Interdependenzen gekennzeichnet. Nicht alle Mitglieder der Gruppe können das Ziel errei-

chen, die individuellen Wahrscheinlichkeiten korrelieren negativ, und einzelne Mitglieder erreichen das Ziel nur auf Kosten anderer.“ (Neber, 2001, S. 361)

Für den Fall, dass keine Interdependenz gegeben ist, aber eine Gruppe besteht, kann man weder eine positive noch eine negative Korrelation identifizieren.

BREUER unterscheidet die Theorien zum kooperativen Lernen in kognitive Theorien und Motivationstheorien (Breuer, 2000, S. 94): Bei *kognitiven Theorien* geht man davon aus, dass „individuelle kognitive Entwicklungen aufgrund von Interaktionen mit anderen Menschen stattfinden“ (Ibid.). Diese Ansicht orientiert sich an den Arbeiten von PIAGET, der die Entwicklung von kognitiven Strukturen in einem Äquilibrationsprozess sieht. Entsprechend findet sich auch die Bezeichnung Neo-Piagetsche Perspektive oder Forschung (Ibid., S. 95). Hierbei muss ein Mensch nach einer Informationsaufnahme sein mentales Gleichgewicht zwischen sich und seiner Umwelt wieder herstellen. Dies geschieht durch Assimilation und Akkommodation der neu aufgenommenen Informationen mit dem bereits bestehenden Wissen (Rost, 1998, S. 76).

Die *Motivationstheorien* orientieren sich ebenfalls explizit an der Theorie der Interdependenz. Lernende werden dadurch motiviert, dass „sie ihre eigenen Ziele nur im Zusammenhang mit der Erreichung des Gruppenziels verfolgen können“ (Ibid., S. 98). Hierfür müssen Gruppenmitglieder sich gegenseitig helfen und ihren Beitrag zur Aufgabenstellung liefern. Motivationstheoretiker formulieren darüber hinaus die Notwendigkeit, Anreizfaktoren für die Kooperation in Lernszenarien zu schaffen.

Bedingungen für erfolgreiches kooperatives Lernen

Wie schon angedeutet, stellen sich die positiven Effekte des kooperativen Lernens nicht ohne entsprechende Bedingungen ein. „Renkl und Mandl [...] kategorisieren diese in fünf Randbedingungen, bezogen auf den Lernenden, die Aufgabe, die Strukturierung der Interaktion, die Anreizstruktur und den organisatorischen Rahmen“ (Ertl, 2003). Detaillierter formuliert BREUER insgesamt sieben Bedingungen des kooperativen Lernens, wobei diese nicht unbedingt immer vollständig erfüllt sein müssen (Renkl et al., 1995, S. 297):

1. Die *Bereitschaft des Lernenden* (kooperativ) zu lernen: Hier fallen Aspekte wie Interesse am Thema und der Zielerfüllung sowie Erfahrungen mit dem Gruppenlernen ins Gewicht. Zudem wird auf das Konstrukt der Gewissenheits- und Ungewissenheitsorientierung der Lernenden hingewiesen.¹⁵ Es konnte nachgewiesen werden, dass ungewissenheitsorientierte Ler-

¹⁵ Als gewissenheitsorientierte Lerner werden jene Lernenden bezeichnet, die Aufgabestellungen mit einer ihnen bekannten Methodik lösen können. Hieraus schöpfen sie eine hohe Motivation zur Lösung der Aufgabestellung. Diese Aufgabestellungen werden als *well-structured problems* bezeichnet. Als ungewissenheitsorientierte Lerner werde jene Lernenden bezeichnet, die ihre Motivation aus Aufgabenstellungen schöpfen, die sie nicht von Anfang an mit einer ihnen be-

- nende das kooperative Lernen positiver einschätzen als gewissenheitsorientierte (Huber, 1991, S. 167; Renkl et al., 1995, S. 294).
2. Darüber hinaus müssen die Lernenden über *individuelle Kompetenzen zum kooperativen Lernen* verfügen: „Kognitive, emotionale, motivationale und soziale Eigenschaften des Lernenden spielen eine zentrale Rolle in kooperativen Lernszenarien. Diese kognitiven, emotionalen, motivationalen und sozialen Fähigkeiten, die jeder Lernende in die Kooperation einbringen kann und muss, sind eine notwendige Voraussetzung für einen gelungenen Kooperationsprozess“ (Ertl, 2003, S. 10). Hierzu gehören auch Vorwissen und metakognitives Wissen. Es wird darauf hingewiesen, dass man ebendiese Kompetenzen auch nur durch das Kooperieren mit anderen Menschen erlernen kann (Huber, 1991, S. 167).
 3. Eine *Strukturierung der Kooperation* bzw. der *pädagogischen Intervention* betrachtet einen externen Eingriff in die Gruppenprozesse durch einen Lehrenden (Ertl, 2003, S. 13; Breuer, 2000, S. 102). Dies kann z.B. durch die Vergabe bestimmter Rollen an die Lernenden geschehen oder durch bestimmte Methoden wie z.B. *scripted cooperation*. Es besteht hierbei die Gefahr, dass durch eine zu hohe Intervention von außen Freiheitsgrade in der Problemdefinition und der Wissensaneignung eingeschränkt werden (Renkl et al., 1995, S. 295), was eine Demotivation der Lernenden nach sich ziehen kann. Es empfiehlt sich eine ausbalancierte Vorgehensweise.
 4. Die *Art der Aufgabenstellung* scheint eine wichtige Bedingung für erfolgreiches kooperatives Lernen zu sein. In Anlehnung an fundamentale Forschungsergebnisse wird immer wieder darauf hingewiesen, dass eine Aufgabestellung die Zusammenarbeit der Gruppenmitglieder nicht nur ermöglicht, sondern notwendig macht (Breuer, 2000, S. 102; Renkl et al., 1995, S. 295). „Dabei wird von Forschern betont, dass die Aufgabe eine natürliche Gruppenaufgabe sein sollte. [...] Nach Dillenbourg, Baker, Blaye und O'Malley (1995) „sollten sie gut aufteilbar und leicht verbalisierbar sein und alternative Lösungen zulassen“ (Neber, 2001). Einige Wissenschaftler betonen jedoch, dass in der Forschung kaum Einigkeit darüber herrscht, wie eine *natürliche* Gruppenaufgabe zu gestalten ist (Ertl, 2003, S. 12).
 5. *Anreizstrukturen* werden gerade von Motivationstheoretikern diskutiert und erforscht. Extrinsische Anreize durch individuelle Anerkennung einzelner Leistungen des Gesamtproduktes werden hierbei zur Motivationserhöhung als notwendig erachtet (Breuer, 2000, S. 98 und 102f). Ebenfalls wird diskutiert, die Leistungsanerkennung am Leistungsniveau der Gruppenmitglieder auszurichten. D.h. Ergebnisse schwacher Gruppenmitglieder werden im Verhältnis zu starken Gruppenmitgliedern stärker gewichtet. Hierdurch soll sichergestellt

kannten Methodik lösen können. Diese Aufgabestellungen werden als *ill-structured problems* bezeichnet. Mehr Informationen finden sich z.B. bei Jonassen (1997)

werden, dass auch ein kleiner Beitrag eines schwachen Mitglieds Anerkennung findet und er so extrinsisch motiviert wird (Ertl, 2003, S. 14), diesen auch zu leisten. Im Gegensatz dazu sollen starke Gruppenmitglieder sich auf ihren Fertigkeiten nicht *ausruhen* können, sondern ihr Potenzial weiter ausbauen.

6. Bei der *Gruppenzusammensetzung* werden besonders zwei Bedingungen diskutiert. So gibt es erstens die Möglichkeit homogene und heterogene Gruppen im Sinne des Leistungsstandes zu schaffen. Welcher Ansatz besser ist, wird kontrovers diskutiert. Bei heterogenen Gruppen kann man feststellen, dass besonders schwächere Lernende überproportional von dieser Zusammensetzung profitieren (Breuer, 2000, S. 104). Darüber hinaus ist die Gruppengröße von Belang. REINMANN-ROTHMEIER und MANDL sehen hierfür die folgende Distanzierung: Dyade = 2er Gruppe; Kleingruppe = 3-5er Gruppe; Klasse = 20-30 Personen; Communities = größere Lerngemeinschaften (1999). Dabei bieten 3-5er Gruppen laut einer Metastudie die größte Möglichkeit, für den einzelnen Lernenden einen Wissenszuwachs zu erreichen (Ertl, 2003, S. 13).
7. *Phase des Lernprozesses*: Nicht jede Lernphase ist geeignet für kooperatives Lernen. „Kooperatives Lernen kann zwar zum Erreichen verschiedener Lernziele eingesetzt werden, es bietet sich jedoch in erster Linie zum Vertiefen und Erweitern von bereits vorhandenem Wissen an“ (Straub, 2000, S. 12).

Negative Effekte kooperativen Lernens

Sind die Bedingungen für das kooperative Lernen nicht hinreichend erfüllt, stellen sich negative Effekte ein. NEBER nennt vier empirisch erfasste Effekte (Neber, 2001, S. 362): Beim *free-rider* Effekt überlassen schwächere Schüler die Lernarbeit den leistungsfähigeren Mitgliedern der Gruppe. Ursachen hierfür können mangelnde Einbindung in die Gruppenarbeit sein, mangelnde Anerkennung kleiner Leistungen usw. Der *sucker* Effekt bedeutet, dass sich Leistungsstärkere ausgebeutet fühlen und ihre Anstrengungsbereitschaft reduzieren. Dieser tritt oft in Folge des free-rider Effekts auf. Der *statusabhängige* Effekt reduziert die lernbezogene Interaktion statusniedriger Mitglieder. Die Ursachen hierfür liegen oft in motivationalen Gegebenheiten, ähnlich wie sie für den free-rider Effekt diskutiert werden. Der *gangging-up* Effekt kann bewirken, dass sich die Gruppe auf Lösungen einpendelt, die mit der geringsten Anstrengung verbunden sind. Ursachen hierfür können z.B. die mangelnde Motivation der Gruppe oder Folgen des free-rider und sucker Effekts sein.

3.1.3.2 Wie kann kooperatives Lernen gefördert werden?

Kooperatives Lernen kann durch zwei verschiedene Förderansätze gestaltet werden. In Anlehnung an die beim selbstgesteuerten Lernen von FRIEDRICH und MANDL vorgenommene Differenzierung in direkte und indirekte Förderansätze, wird hier die gleiche begriffliche Differenzierung vorgenommen (1997):

- Im indirekten Förderansatz werden Aufgaben gestellt, welche die Lernenden in einer Gruppe lösen müssen. Hierbei sind die Lernenden frei, eine Unterstüt-

zung durch den Lehrenden findet nach Maßgabe statt. Im Mittelpunkt des Ansatzes steht das Ziel, durch solche Aufgaben die Interaktion der Lernenden untereinander anzuregen. Der Lehrende hat dafür die Möglichkeit, den Lernenden eine bestimmte Vorgehensweise für die Durchführung der Aufgabe vorzugeben.

- Der direkte Förderansatz ist der instruktionalen Lehre zuzuordnen. Den Lernenden werden grundlegende Kenntnisse über kooperatives Lernen und Arbeiten vermittelt. Es werden z.B. mögliche Konflikte einer Gruppenarbeit aufgezeigt, Moderationsmethoden erläutert oder verbale Äußerungen besprochen, die in einer Diskussion nicht förderlich für die Zielerreichung sind (z.B. Abwertung eines Vorschlags). Hierbei wird ausschließlich deklaratives Wissen vermittelt, eine Einübung kann wiederum nur in konkreten Aufgaben stattfinden.

Es zeigt sich eine Bedingtheit der direkten und indirekten Förderansätze zueinander. Ohne deklaratives Wissen über kooperatives Lernen dürften sich die Lernenden kaum in ihrer Teamkompetenz weiterentwickeln. Auf der anderen Seite müssen die instruktiv vermittelten Inhalte in entsprechend selbständigen Lernszenarios eingeübt werden. „Insgesamt gesehen besteht [...] bei der Gestaltung von Lernumgebungen für kooperatives Lernen das Dilemma des Instruktionsdesigners darin, die richtige Balance zwischen Strukturiertheit und Offenheit zu finden“ (Friedrich et al., 1997, S. 268). Inwieweit sich der Lehrende in den Lernprozess einbringt, ist dabei im besonderen Maße von Interesse.¹⁶ Darüber hinaus ist das Gestalten der Aufgabe von großer Bedeutung. „Bei Aufgaben mit klarer Struktur und eindeutiger Lösung kann die Interaktion zwischen den Gruppenmitgliedern detaillierter festgelegt sein als bei offenen, unstrukturierten Aufgabenstellungen. Und schließlich ist es von Vorteil, die Lernenden durch vorgeschaltete Trainingsmaßnahmen auf die Anforderungen vorzubereiten, die kooperatives Lernen stellt“ (Ibid.).

Um aufgabenbezogene Interaktionsprozesse in Lerngruppen anzuregen, wurden vielfältige Methoden entwickelt und empirisch erprobt (Ibid.). Die verschiedenen Methoden beinhalten dabei oft sowohl direkte als auch indirekte Förderansätze, um eine richtige Balance zwischen Strukturiertheit und Offenheit zu geben. Beispiele hierfür sind das *Gruppenpuzzle* (engl. jigsaw) sowie die *Skript-Kooperation* (engl. scripted cooperation) (Breuer, 2000; Renkl, 1997). Weitere Methoden sind folgende: Reziprokes Lehren, reziprokes Tutoring, Gruppenrecherche, konstruktive Kontroverse, Gruppenrallye oder Gruppenturnier. Die Beschreibungen dieser

¹⁶ Umfangreiche Forschungsergebnisse hierzu liefert Renkl (1997)

und weiterer Methoden finden sich bei FRANCIS und YOUNG¹⁷ (1996) oder BELZ und SIEGRIST (1997).

3.1.3.3 Abschließende Betrachtung zum Kooperativen Lernen

Es lässt sich feststellen, dass kooperatives Lernen ein weit erforschtes Thema ist, für das empirisch gut abgesicherte Ergebnisse vorzuweisen sind. Dies betrifft die Bedingungen unter denen kooperatives Lernen erfolgreich ist, aber auch kontra-produktive Faktoren. Ebenfalls lassen sich viele Methoden identifizieren, mit denen kooperatives Lernen gefördert werden kann.

3.2 Lernen mit Medien

Lernen mit Medien ist nicht neu, so wird vermutet, dass schon die Höhlenmalereien der Steinzeitmenschen dem Vermitteln von Jagdstrategien dienten. In der Didaktik wurden mit dem Formulieren der vier Entscheidungsfelder durch HEIMANN im Berliner Modell die Medien expliziert (Kerres, 1998; Schaub et al., 2000, S. 380). Spätestens seitdem wird Lernen mit Medien in der Didaktik intensiv diskutiert und erforscht. Dabei fordern die Errungenschaften des technischen Fortschritts eine immer wieder neue wissenschaftliche Überprüfung dieses Entscheidungsfeldes (Schaub et al., 2000, S. 380). Besonders seit den 1980er Jahren bieten Medien, infolge der sich entwickelnden Informations- und Kommunikationstechnologien, immer neue Eigenschaften und damit Möglichkeiten zum Gestalten von Lernszenarien. Die aus diesen Entwicklungen hervorgehenden Technologien werden in dieser Arbeit als *Neue Medien* bezeichnet.

In diesem Kapitel wird ein grundlegender Einblick in das *Lernen mit Medien* gegeben. Der Titel *Lernen mit Medien* wurde dabei bewusst distanziert zu anderen vorherrschenden Begrifflichkeiten wie (e)(Lern-)Medien, mediengestütztes Lernen oder eLearning gewählt. Ziel ist ein freier Zugang zum Feld, der mit einer Begriffsdefinition beginnt. Darauf aufbauend wird mediengestütztes Lernen analytisch betrachtet. Hierfür werden die Beziehungsgeflechte Interaktion und Interaktivität diskutiert, die Funktionen von Medien im Lernprozess aufgezeigt und diese im Rahmen einer methodischen Betrachtung in Lernumgebungen eingeordnet. Zur Vorbereitung der späteren Einordnung und Bewertung des Mediums VAZ erfolgt abschließend eine Darstellung von Eigenschaften, die sich ausschließlich auf eMedien bezieht. Der Titel *Lernen mit Medien* betont darüber hinaus die Selbständigkeit der Medien gegenüber den Methoden aus einer lerntheoretischen Sicht (Ibid., S. 518f).

¹⁷ In ihrem Werk haben die Autoren 46 Übungen zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit in Arbeitsgruppen erarbeitet und fokussieren dabei auf die in der Erwachsenenbildung zu vermittelnde Teamkompetenz

3.2.1 Begriffsbestimmung

Eine feste Definition der Begriffe (e)Lern-(Medien), mediengestütztes Lernen und eLearning lässt sich in der Literatur nicht finden, weshalb im Folgenden eine Eingrenzung für diese Arbeit vorgenommen wird. Die Begriffsauswahl sowie die Definitionen orientieren sich dabei an den Anforderungen dieser Arbeit.

(e)Medien & (e)Lernmedien

Der Begriff *Medien* entstammt der lateinischen Sprache und bedeutet Mitte und Vermittler. Im Bereich der öffentlichen und privaten Kommunikation stellt der Begriff *Medien* eine Zusammenfassung visueller, auditiver und audiovisueller Kommunikationsmittel wie z.B. Presse, Funk, Film und Fernsehen dar (Schaub et al., 2000, S. 380).

Medien, die zum Lernen verwendet werden, werden als *Lernmedien* bezeichnet. Lernmedien umfassen dabei Kommunikationsmittel, die zur Unterstützung und Optimierung von Lehr- und Lernprozessen eingesetzt werden (Ibid., S. 380f). Es zeigt sich, dass ein Lernmedium, z.B. ein Forum, Chat, Videokonferenz (Kommunikationsmittel), ein Buch oder ein WBT, *erst in der Handlung seine didaktische Intention entfaltet*. Neben dem Begriff *Lernmedien* finden viele weitere Komposita wie Bildungs-, Unterrichts- oder Lehr- und Lernmittel/-medien Einsatz.¹⁸ Auf eine Differenzierung dieser Begriffe wird aufgrund mangelnder Relevanz nicht eingegangen. Ebenfalls wird auf eine Differenzierung nach Lehr- und Lernmedien verzichtet, da viele Medien sowohl zu Lehr- als auch zu Lernzwecken eingesetzt werden können. Für diese Arbeit wird der Begriff *Lernmedien* favorisiert, da dieser am wertfreiesten erscheint.

Darüber hinaus wird der Begriff *elektronische Medien (eMedien)* eingeführt. Dies sind jene Medien, die auf elektronischen Technologien beruhen, z.B. WBT oder VAZ. Im Fokus des Begriffs steht die Computertechnologie. *eMedien* umfassen sowohl Informations- als auch Kommunikationsmedien. Als Gegenpol zu *eMedien* werden jene als *klassische Medien* bezeichnet, die nicht auf elektronischer Technologie aufbauen, wie z.B. Bücher, Exponate oder Modelle. Die Adjektive *elektronisch* und *klassisch* werden darüber hinaus auch auf den Begriff *Lernmedien* übertragen, also *klassische Lernmedien* sowie *elektronische Lernmedien (eLernmedien)*.

Mediengestütztes Lernen

Der gezielte Einsatz von Medien in Lernprozessen wird als *mediengestütztes Lernen* definiert. Ein Medium kann hierbei eine Randstellung, aber auch eine zentrale Stellung im Lernprozess einnehmen. Es wird die Annahme aufgegriffen, dass Medien an sich Inhaltsträger sind, die Informationen transportieren, ähnlich wie ein

¹⁸ Weitere Begriffe sind Didaktisches Medium, Bildungsmedium und Instruktionsmedium. Für eine mediendidaktische Diskussion hierzu siehe Kerres (1998), S. 15f.

Container, der bestimmte Güter fasst (Dörr & Strittmatter, 2002, S. 32). Die Beschaffenheit eines Containers nimmt dabei in bedingtem Maße Einfluss auf seine Güter, so kann z.B. nicht jedes Gut mit jedem Container transportiert werden.

eLearning

Der letzte, in diesem Abschnitt zu erläuternde Begriff, ist *eLearning*. Dieser wird in der Literatur nicht nur unterschiedlich geschrieben¹⁹, sondern auch ebenso unterschiedlich definiert. Einig ist man sich in der Literatur zumindest darüber, dass eLearning für die Abkürzung *electronic Learning* steht. In der Diskussion um den Begriff lassen sich zwei grundlegende Positionen identifizieren: Die erste Position stellt eLearning dem mediengestützten Lernen gleich (Jäncke, 2005, S. 83; Baumgartner et al., 2004). Die Formulierungen beziehen sich allgemein auf das Lernen mit Computern. Die zweite Fraktion betont grundsätzlich den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien, wobei zumeist der Einsatz des Internets explizit hervorgehoben wird (Kerres, 1998, S. 14; Mayr & Seufert, 2002). Es ist hierbei nicht immer klar, ob nach diesen Definitionen der Einsatz von Kommunikationstechnologien und damit auch des Internets als zwingende Bedingung oder nur als eine Option aufgefasst wird. In dieser Arbeit wird eLearning in einer breiten Definition als Lernen mit elektronischen (Lern-)Medien verstanden. Der Einsatz von Kommunikationstechnologien ist keine zwingende Bedingung.

3.2.2 Mediengestütztes Lernen

Mediengestütztes Lernen kann aus unterschiedlichen Perspektiven heraus geplant, durchgeführt und bewertet werden. Um einen Einblick in dieses recht breite Themenfeld zu nehmen, werden in diesem Abschnitt die Eigenschaften Interaktion und Interaktivität, die Funktion von Medien im Lernprozess sowie methodische Aspekte betrachtet.

Interaktion und Interaktivität

Viele Wissenschaftler (Haack, 2002; Schulmeister, 2004) vertreten eine differenziertere Verwendung der Begriffe Interaktion und Interaktivität: „*Interaktion* und *Interaktivität* sollte man sauberlich auseinander halten. Während der Begriff der Interaktion für die Kommunikation zwischen Menschen reserviert bleiben sollte, kann Interaktivität die Schnittstelle zur Hardware und zur Software bezeichnen“ (Schulmeister, 2004, S. 30). KERRES wiederum trifft keinen verbalen Unterschied zwischen den unterschiedlichen Interaktionen Mensch/Mensch und Mensch/Maschine, obwohl er eine inhaltliche Differenzierung diesbezüglich vornimmt (Kerres, 1998, S. 84). Diese Vorgehensweise führt jedoch zu einer verbalen

¹⁹ Für eLearning lassen sich in Internet-Suchmaschinen weitere Schreibweisen identifizieren, z.B. *E-Learning*, *ELearning* oder *e-Learning*. Die unterschiedlichen Schreibweisen finden dabei ähnlich viele Anhänger, so dass eine richtig/falsche Zuordnung an dieser Stelle unpassend wäre. Für diese Arbeit wird die Schreibweise eLearning gewählt.

Gleichstellung personaler und medialer Interaktion, die eine Unschärfe in der Forschungsarbeit mit sich bringen würde. Deswegen wird in dieser Arbeit die Differenzierung von Interaktion und Interaktivität wie folgt aufgefasst:

- In Anlehnung an SCHAUB wird Interaktion als ein wechselseitiges, aufeinander bezogenes Denken, Fühlen und Handeln mindestens zweier Personen bezeichnet (2000, S. 277).
- Der Begriff *Interaktivität* meint hingegen – bezogen auf ein Lernmedium – die Häufigkeit und Dimension technisch unterstützter Aktionen (Schulmeister, 2001, S. 323). Die Definition bezieht sich dabei auf elektronische Medien, sie lässt sich aber ebenso auf klassische Medien übertragen. So kann ein Buch einen gewissen Grad an Interaktivität bieten, wenn vom Lernenden entsprechende Lernaufgaben gefordert werden, z.B.: Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen, bevor Sie das neue Kapitel beginnen.

Funktionen von Medien im Lernprozess

Mediengestütztes Lernen aus der Perspektive der Interaktionsbeziehungen zwischen Lernenden und Lernmedium zu betrachten, ist eine Vorgehensweise, die aus einer analytischen Perspektive heraus ein Beziehungsgeflecht offen legt. Ein weiterer analytischer Zugang, der aus einer didaktisch motivierten Perspektive resultiert, ist die Frage nach den Funktionen von Medien im Lernprozess. Hierzu fassen DÖRR und STRITTMATTER die folgenden Funktionen zusammen (2002, S. 36f):

- *Werkzeug zum selbstgesteuerten Lernen*: Hierunter können sowohl eLernmedien wie WBT und VAZ als auch das Internet gefasst werden. Ebenfalls fallen hierunter klassische Medien wie Bücher oder Zeitschriften (Ibid.).
- *Produktionswerkzeug*: „Medien können Lernende dabei unterstützen, ihre Erfahrungen in verschiedenen Symbolsystemen und Formen auszudrücken“ (Ibid., S. 37). Beispiele für neue eMedien sind Wiki-Web oder MindMaps. Klassische Medien sind Flipcharts, Tafel oder Moderationskoffer.
- *Kommunikationswerkzeug*: Mögliche Formen sind eMail, Chat, Foren, Audio- und Videokonferenzen oder auch das klassische Telefon.

KERRES wählt für die Funktionen von Medien einen umfangreichen analytischen Ansatz, der sich aus einer Kombination von Lernhandlungen und Eigenschaften der Medien ergibt. Er bezieht seine Ausführung hierbei auf interaktive Medien, wobei sie sich auch auf klassische Medien übertragen lassen:

- „Wissens(re)präsentation durch Medien: Darstellende Funktion
- Wissens(re)präsentation durch Medien: Organisierende Funktion
- Steuerung und Regelung von Lernprozessen durch Medien
- Werkzeuge zur Unterstützung: Interpersoneller Kommunikation
- Werkzeuge zur Unterstützung: Der Wissenskonstruktion
- Lernmotivationale Funktion“ (1998, S. 95)

Methodische Betrachtung zum mediengestützten Lernen

Der bis hier geführte analytische Zugang zum mediengestützten Lernen lässt weitestgehend offen, wie das Lernen mit Lernmedien konkret zu gestalten ist. Aus methodischer Sicht heraus hat sich in den letzten Jahren besonders in der medienpädagogischen Forschung ein Trend weg von einem rein kognitivistischen hin zu einem konstruktivistischen Lehr-/Lernverständnis verstetigt (Dörr et al., 2002, S. 32).

Während kognitivistische Vertreter sich an festen Instruktionsstrategien mit teilweise *Drill-and-Practise*-Charakter orientieren, lehnt ein extrem konstruktivistisches Lernverständnis jegliche instruktionalen Lernformen ab. Einzig und allein selbst initiierte Lernprozesse, in denen die Lernenden mit Informationen ihrer Umgebung sowie dem bereits gespeicherten Wissen interagieren, ermöglichen dem Verständnis nach eine kognitive Konstruktion des zu erwerbenden Wissens (Ibid.).

Während in instruktionalen Lernformen der Lehrende den Lernprozess steuert, ist er in konstruktivistischen Lernformen lediglich ein Gestalter des Lernszenarios. Ergebnisse der Lernforschung zeigen, dass sowohl kognitivistische als auch konstruktivistische Lehr-/Lernverständnisse ihre Daseinsberechtigung haben: „So zeigt sich in vielen Untersuchungen, dass intellektuell schwächer begabte Lernende am meisten von einer hoch strukturierten Lernsituation, während intellektuell höher begabte Lernende auch von wenig strukturierten Lernsituationen profitieren und mitunter sogar durch eine zu hohe Strukturierung in ihrem Lernfortschritt behindert werden“ (Leutner et al., 2003). Hoch strukturierte Lernsituationen werden hier im Verständnis instruktionalen Lernformen gleichgesetzt. So können z.B. instruktionale Lernmedien wie WBT in selbstgesteuerten Lernprozessen eingesetzt werden. Es entsteht eine Vereinbarkeit der beiden Positionen.

3.2.3 Eigenschaften von eMedien

Für eine Bewertung des Lernmediums VAZ wird in diesem Abschnitt ein theoretischer Einblick in die Eigenschaften von eMedien vorgenommen. Eine Ordnung der verschiedenen eMedien nach ihren Eigenschaften erscheint hierfür im ersten Blick vielversprechend. Entsprechende Ordnungsversuche finden sich von der Wandtafel bis zum WBT in unterschiedlichen Ausprägungen. Eine wirklich zufriedenstellende Ordnung kann jedoch nicht identifiziert werden (Kerres, 1998, S. 16; Schaub et al., 2000, S. 381). Zu zahlreich sind die Eigenschaften, nach denen sich Lernmedien einordnen lassen. Beispiele hierfür sind die Art der angesprochenen Sinneskanäle (z.B. audiologisch, visuell, haptisch) oder die zugrundeliegenden Technologien (Papier, Video, CBT). Deswegen wird eine eigene Ordnungsstruktur gewählt, die jene Eigenschaften berücksichtigt, die in der Literatur am umfangreichsten diskutiert werden. Diese sind Multimedialität, Adaptivität, Interaktivität und Struktur der Lerninhalte.

Die Begrifflichkeit *Multimedia* hat besonders die 1990er Jahre geprägt. 1995 wurde Multimedia sogar zum Wort des Jahres gewählt. Dabei versteht man „unter dem Begriff Multimedia (engl.: multimedia) [...] die integrierte Verarbeitung mehrerer Informationstypen wie formatierte Daten, Texte, Ton und Bilder“ (Hansen & Neumann, 1978, S. 8). Viele Experten bezeichnen zusammenfassend die verschiedenen Informationstypen als Symbolsysteme (Reinmann, 2002; Schulmeister, 1997, S. 19). Aus einer praktischen Perspektive heraus versteht sich Multimedia als Möglichkeit „Informationen am Computer auf verschiedene Weise nebeneinander bzw. gleichzeitig zu präsentieren“ (Petko & Reusser, 2005, S. 184). Die im Zitat dargestellte Einschränkung auf den Computer ist jedoch aus analytischer Sicht nicht ganz richtig. SCHULMEISTER betont: „Multimedia begann, als das erste Klavier ins Stummfilmkino geschoben wurde“ (1997, S. 19). Auch kann z.B. ein Lernbuch in Kombination mit einer Audiokassette als Multimedia bezeichnet werden (Petko et al., 2005, S. 184). Darüber hinaus wird Multimedia oft die Eigenschaft der Interaktivität zugeschrieben, beispielsweise bei SCHULMEISTER: „Multimedia [ist] eine interaktive Form des Umgangs mit symbolischem Wissen in einer computergestützten Interaktion“ (Ibid.).

WEIDENMANN weist jedoch darauf hin, dass der Begriff Multimedia für den wissenschaftlichen Diskurs nicht besonders geeignet ist (2002, S. 45), da die Eigenschaften eines Lernmediums, die als *multimedial* zusammengefasst werden, aus psychologischer und medienwissenschaftlicher Sicht zu differenzieren sind. Er kommt zu dem Schluss, dass zur differenzierten Beschreibung medialer Angebote die Kategorien Medium, Codierung und Sinnesmodalität zu unterscheiden sind. Hierfür schlägt er folgendes Raster vor:

Tabelle 2: Raster zur differenzierten Beschreibung medialer Angebote (Weidenmann, 2002, S. 45)

	Mono-...	Multi-...
Medium	Monomedial: Buch, Videoanlage, PC und Bildschirm	Multimedial: PC + CD-ROM-Player, PC + Videorecorder
Codierung	Monocodal: nur Text, nur Bilder, nur Zahlen	Multicodal: Texte mit Bildern, Grafik mit Beschriftung
Sinnesmodalität	Monomodal: nur visuell (Texte, Bilder), nur auditiv (Rede, Musik)	Multimodal: audiovisuell (Video, CBT-Programme mit Ton)

Es zeigt sich, dass auch das Zusammenfassen von Daten, Text, Ton und Bildern unter dem Begriff Symbolsysteme stark vereinfacht ist. Die Unterscheidung nach WEIDENMANN trifft hier wesentlich präziser die Beschaffenheit eines Mediums.

In dieser Arbeit werden differenzierte Betrachtungen zu Multimedia anhand von WEIDENMANN seiner differenzierten Beschreibung vorgenommen. Darüber hinaus wird trotzdem eine allgemeine Formulierung für Multimedia, bzw. Multimedialität verwendet, wenn keine Differenzierung notwendig ist. Multimedia meint dann das Zusammenwirken verschiedener Codierungen und Sinnesmodalitäten (z.B. Texte, Bilder, Graphiken, Sprachanmerkungen, Geräuschsequenzen oder Animationen) in einem eMedium. Interaktivität ist dabei keine Bedingung.

Adaptivität

Jeder Lernende verfügt über unterschiedliche Begabungen und Erfahrungen. Für einen hohen Lernerfolg ist es deswegen wichtig, den Lernprozess an seinen Wissensstand und seine Fähigkeiten anzupassen. Die Kunst des Lehrens besteht darin, für eine optimale Passung zwischen dem gegebenen Unterstützungsbedarf der Lernenden und dem Unterstützungsangebot zu sorgen (Leutner, 2002, S. 117). Die Computertechnologie ermöglicht in einem gewissen Maße eine derartige Passung. Dabei unterscheidet man zwischen zwei Wirkmechanismen:

- a) Adaptierbarkeit (Ibid., S. 119): Ein System ist dann adaptierbar, wenn es durch externe Eingriffe an veränderte Bedingungen angepasst werden kann. Die Adaption des Lernmediums wird vom Lehrenden oder vom Lernenden selbst vorgenommen. Dies wird auch als Makro-Adaption bezeichnet.
- b) Adaptives Lernmedium: Ein System ist dann adaptiv, wenn es sich selbständig an veränderte Bedingungen anpasst (Ibid., S. 120). Hierbei wird von Mikro-Adaption gesprochen (Schulmeister, 1997, S. 199). Das Lernmedium überprüft von sich aus, ob die erfassten Bedingungen weiter vorherrschen. Wenn dies nicht der Fall ist, werden Anpassungen an die neuen Bedingungen vorgenommen.

Die letzten Jahre waren geprägt von der Erforschung adaptiver Lernmedien. Das Forschungsdesign orientierte sich hierbei an der ATI-Forschung. Dabei konnten mit unterschiedlichen Adaptionsstrategien durchaus signifikant höhere Lernleistungen erreicht werden (Leutner, 2002, S. 121). Es lässt sich jedoch feststellen, dass der personelle und damit auch finanzielle Aufwand, Lernmedien adaptiv zu gestalten, erheblich ist. Adaptive Lernsysteme können gewöhnlich nur dann erstellt werden, wenn sie für eine sehr große Anzahl von Lernenden produziert werden und darüber hinaus der fachliche Inhalt sich kaum verändert, so dass eine Nutzung auch nach Jahren noch möglich ist. Eine Weiterentwicklung adaptiver Lernprogramme sind so genannte Intelligente Tutorielle Programme. Sie basieren auf Strategien der künstlichen Intelligenz. Ihre Entwicklung ist jedoch für eine abschließende Bewertung noch nicht reif (Weidenmann, 2001).

Interaktivität

Es wurde bereits im vorhergehenden Abschnitt auf den Unterschied von Interaktion und Interaktivität von Lernmedien eingegangen. In diesem Abschnitt wird nun die Eigenschaft eines Lernmediums, also dessen Interaktivität, nochmal detailliert betrachtet, da die VAZ auf diese Eigenschaft hin zu bewerten ist.

Die Erwartungen an Lernmedien waren in den 1990er Jahren besonders hoch, weil sich der Grad der Interaktivität zwischen Lernenden und Lernmedium mittels Multimedia steigern ließ. In der pädagogischen Literatur lässt sich dieser Trend gut nachvollziehen: Bei mediendidaktischen Betrachtungen zur *Interaktivität* weisen die meisten Autoren (Kerres, 1998, S. 87; Schulmeister, 1997, S. 43ff) eingangs darauf hin, dass der Grad der Interaktivität zwischen Lernenden und Lernmedium begrenzt ist. Dabei finden sich zum Grad der Interaktivität mehrere Taxonomien, von denen jene von SCHULMEISTER zur analytischen Betrachtung hier vorgestellt wird. Er betrachtet insgesamt sechs verschiedene Stufen der Interaktivität:

1. Die *erste Stufe* wird beim Betrachten eines Objektes sowie dessen Rezipieren erreicht. Der Lernende hat die Möglichkeit z.B. das Lernmedium zu starten, aber es besteht kein Einfluss auf dessen Darstellung.
2. Die *zweite Stufe* bezeichnet er als Betrachten und Rezipieren multipler Darstellungen. Hierbei hat der Lernende die Möglichkeit bestimmte Darstellungen zu bevorzugen und exponiert darstellen zu lassen.
3. Die *dritte Stufe* ermöglicht es, die Repräsentationsform zu variieren. So kann z.B. eine dreidimensionale Animation gedreht und gezoomt werden, was einen individuellen und explorativen Zugang zum dargestellten Lerninhalt ermöglicht.
4. Die *vierte Stufe* ermöglicht es, den Inhalt der Komponente zu beeinflussen. Es kann eine Variation der Parameter- oder Datenvariationen vorgenommen werden. So lassen sich beispielsweise unterschiedliche Werte in eine mathematische Funktion einsetzen, die jeweils unterschiedliche Ergebnisse in einer grafischen Darstellung erzeugen.
5. Die *fünfte Stufe* ermöglicht es, das Objekt der Repräsentation zu konstruieren und selbständig Prozesse zu generieren. Dies können MindMaps sein oder selbständig eingegebene mathematische Formeln und dessen Auswertung. Hierin sieht er bereits den höchsten Grad an Interaktivität,
6. obwohl er noch eine *sechste Stufe* beschreibt, die konstruktive und manipulierende Handlungen mit situationsabhängigen Rückmeldungen ermöglicht. Beispiel hierfür sind z.B. Lernmedien, die in der Medizinerbildung eingesetzt werden. Virtuelle Patienten reagieren auf die Fragen eines Arztes. SCHULMEISTER bemerkt diesbezüglich: „Damit sind wir immer noch nicht in einem Bereich menschlicher Kommunikation oder sozialer Interaktion angekommen. Doch wir befinden uns schon in einem Austausch symbolischer Inhalte [...]“ (2005, S. 13).

SCHULMEISTER trifft eine scharfe Abgrenzung seiner sechs Stufen zur Interaktivität im Bezug zur Navigation. Ein simples Navigieren anhand eines Inhaltsverzeichnisses oder das Vorblättern von Bildschirmseiten bezeichnet er nicht als Interaktivität zwischen Lernenden und Lernmedium. KERRES hingegen verwendet eine deutlich erweiterte Definition von Interaktivität, welche bereits als Funktionen von Lernmedien vorgestellt wurde: „Wissen(re)präsentation durch Medien:

Darstellende Funktion; Wissen(re)präsentation durch Medien; Organisierende Funktion; Steuerung und Regelung von Lernprozessen durch Medien; Werkzeuge zur Unterstützung: Interpersoneller Kommunikation; Werkzeuge zur Unterstützung: Der Wissenskonstruktion; Lernmotivationale Funktion“ (Kerres, 1998, S. 95). Es zeigt sich, dass SCHULMEISTER seinen Interaktivitätsbegriff eng auf eLernmedien fokussiert, während KERRES den Fokus auf alle Medien erweitert. Hierdurch kommen bei KERRES z.B. die Aspekte Kommunikation, Motivation oder Reaktion des Systems in den Blick der Betrachtung.

In dieser Arbeit wird eine Kombination beider Ansätze verfolgt: Es wird Interaktivität als die Interaktion zwischen Lernenden und Lernmedium aufgefasst, wodurch Aspekte der interpersonellen Kommunikation nicht berücksichtigt werden. Dies ist nicht relevant für das zu gestaltende Lernszenario, da es auf eine unmittelbare personelle Kommunikation von Lehrenden und Lernenden aufbaut.

Verschiedene Autoren weisen darauf hin, dass Interaktivität als Eigenschaft von Medien motivationale Effekte beim Lernen bewirkt:

- KERRES hebt den Neuigkeitseffekt, der Aufmerksamkeit und Interesse sicherstellt, hervor. Er betont „ein schnelles Abklingen des Neuigkeitseffekts und damit das Nachlassen der lernmotivations-steigernden Funktion des Medieneinsatzes“ (1998, S. 97).
- SCHULMEISTER bemerkt speziell für seine Betrachtung von eLernmedien: „Nicht die Interaktivität an sich, sondern die Anonymität und Sanktionsfreiheit bei der Interaktion mit Programmen spielt also eine ganz wesentliche Rolle für die Lernmotivation der Lernenden“ (2001, S. 325). Er zeigt Studien auf, in denen Lernende bewusst viele falsche Eingaben in eLernmedien vornehmen, um möglichst viele Rückmeldungen zu erhalten.
- NIEGEMANN ET AL. sieht den motivationalen Aspekt eher aus einer gestaltungsorientierten Perspektive heraus. Er nennt für motivierende eLernmedien das ARCS-Modell (2004, S. 206ff). ARCS steht in der deutschen Übersetzung für Aufmerksamkeit, Bedeutung des Lehrstoffes, Erfolgszuversicht und Zufriedenheit. Diese Aspekte sind bei der Gestaltung von eLernmedien zu berücksichtigen.

Abschließend wird ein spezieller Blick auf die Interaktivität von Videos geworfen. Hierfür findet sich bei KERRES die folgende Einschätzung: „Tonbänder oder Filme ordnen Informationen in einer starren Sequenz an. Sie haben einen Anfang und ein Ende und erfordern einen sequentiellen Zugriff auf Informationen; bei den genannten Medien geschieht dies durch Spulen. Bei einem Medium mit wahlfreiem Zugriff dagegen (Diskette, Festplatte, CD u.a.) kann diese starre Struktur *bei der Wiedergabe aufgebrochen* werden“ (1998, S. 87). Das eLernmedium VAZ besitzt aus dieser Perspektive ein höheres Niveau an Interaktivität als klassische Tonbänder oder Videofilme.

Struktur der Lerninhalte

Die Struktur gibt den zeitlichen Ablauf der Lerninhalte in einem Medium vor. Je nach Lernziel, Lernereigenschaft und Lerninhalt empfehlen sich unterschiedliche Vorgehensweisen. KERRES unterscheidet hierfür drei verschiedene Strukturen (1998, S. 196ff):

- a) Exposition: Die Sequenz, in der die Lerninhalte dargestellt werden, ist mehr oder minder fest vorgegeben. Dieser Ansatz orientiert sich überwiegend an festen fachwissenschaftlichen Strukturen sowie an heuristischen Lehrprinzipien (z.B. deduktive und induktive Vorgehensweise) (Ibid., S. 200). Die Lernenden werden durch das Lernmedium und die dort befindlichen Lerninhalte Schritt für Schritt geführt. Die ATI-Forschung konnte sicher aufzeigen, dass „intellektuell schwächer Lernende am meisten von solch hoch strukturierten Lernsituationen profitieren, während intellektuell höher begabte Lernende auch von wenig strukturierten Lernsituationen profitieren“ (Leutner, 2002, S. 119).
- b) Exploration: Die Lerninhalte sind nicht in einem linearen zeitlichen Ablauf strukturiert. Ihnen implizit sind dafür logische Bezüge der Lerninhalte zueinander. Dem Lernenden steht es dabei frei, in welcher Reihenfolge er sich durch die Inhalte bewegt. Dabei kommt er mittels so genannter Verknüpfungen von einem Lernabschnitt zum nächsten. Anwendung findet diese explorative Vorgehensweise bei Hypertext/-mediasystemen (Tergan, 2002, S. 100). Diese sind besonders dann geeignet, wenn komplexe, offene und schlecht strukturierte Gegenstandsbereiche abgebildet werden und ihre kognitive Erschließung aus unterschiedlichen Perspektiven möglich ist (Ibid., S. 105). Bekannte Lernprobleme mit diesen Systemen sind die Desorientierung und eine kognitive Überlastung der Lernenden (Ibid., S. 108). Diesen Problemen ist durch entsprechende Gestaltung des Lernmediums und der Lernszenarien zu begegnen.
- c) Konstruktion: KERRES weist darauf hin, dass Medien auch zur Konstruktion und Repräsentation von implizitem Wissen verwendet werden können. Dies ist dann der Fall, wenn man von einer vorgegebenen inhaltlichen Abbildung von Wissen absieht und stattdessen selbständig Inhalte oder Beziehungen modelliert. Systeme und Darstellungsmethoden, die dieses unterstützen, sind z.B. MindMap oder das WikiWiki-Web. Die Struktur der Lerninhalte wird hier von den Lernenden erarbeitet.

3.2.4 Abschließende Betrachtung zum Lernen mit Medien

Die dargestellten vielseitigen Funktionen von Medien zeigen, dass mediengestütztes Lernen sehr viele Formen annehmen kann. Neben der Repräsentation von Wissen erlauben die Medien auch die Steuerung und Regelung von Lernprozessen, die Unterstützung von personeller Kommunikation und Wissenskonstruktion für das Lernen. Mediengestütztes Lernen gestaltet sich somit sehr vielseitig. Dabei kann ein einzelnes Medium unterschiedliche Funktionen einnehmen. So lassen

sich VAZ zur Repräsentation von Wissen einsetzen, aber ebenso zur eigenen Wissenskonstruktion bei Vorträgen durch die Lernenden.

Die Betrachtung zum Lernen mit Medien zeigt aber auch, dass eine bloße Betrachtung des Mediums mit seinen möglichen Funktionen und Eigenschaften nicht ausreichend ist. Im Abschnitt mediengestütztes Lernen wurden folglich auch methodische Aspekte diskutiert. Zum Abschluss dieses Kapitels werden diese beim Formulieren eines Lehr-/Lernverständnisses für diese Arbeit aufgegriffen.

3.3 Das Medium Vorlesungsaufzeichnung (VAZ)

Die theoretischen Betrachtungen zum Medium VAZ bedürfen einer einleitenden Begriffsbestimmung: So finden sich in der Literatur die unterschiedlichsten Termini zur Aufzeichnung von Vorträgen in Bild und Ton. Die Bezeichnung erfolgt in Abhängigkeit vom Einsatzbereich, Intention der Verwendung sowie der Forschungsrichtung: Authoring on the Fly (AOF), Broadcast Video, Video Streaming, Video Taped Lecture, Videotaped Distance Education, dLecture oder eLecture. Diese Begriffe sind nicht synonym, da sie von einzelnen Autoren mit unterschiedlichen Lösungen belegt sind, die eine allgemeingültige Verwendung eines dieser Begriffe erschweren. Der am weitesten verbreitete Begriff ist deswegen der Begriff Vorlesungsaufzeichnung (VAZ). Da dieser Begriff auf den hochschuldidaktischen Lehrveranstaltungstyp Vorlesung aufbaut, wird er für diese Arbeit verwendet.

Im weiteren Verlauf dieses Abschnitts wird das Medium VAZ unter verschiedenen Perspektiven betrachtet. Hierdurch soll ein möglichst umfassender Blick auf das Medium und seine Eigenschaften gegeben werden, die für das zu erarbeitende Lernszenario als Gestaltungsgrößen tragend sein können. Hierfür fasst dieser Abschnitt die Betrachtung unterschiedlicher Darstellungsformen von VAZ, eine mediendidaktische Einordnung, die Frage, ob das Videobild mit aufgezeichnet werden sollte, Aktionsformen beim Aufzeichnen der Vorlesung sowie die Darstellung verschiedener Lernszenarien mit VAZ.

3.3.1 Unterschiedliche Darstellungsformen

Das Erfassen unterschiedlicher Darstellungsmedien, z.B. das Präsentieren elektronischer Folien oder das Erfassen eines Tafelanschriebs, erfordern unterschiedliche Darstellungsformen von VAZ. Eine etablierte Lösung ist, dass die Videoaufzeichnung des Referenten recht klein (320*240 Bildpunkte) gehalten und die dargestellten Medien in eine Grafik konvertiert werden. Dieses Verfahren ist exemplarisch für elektronische Folien in Abbildung 7 (S. 74) dargestellt. Der separat erfasste Referent, sowie die präsentierten Lerninhalte, werden dann zu einer Datei zusammengefügt. Dies wird von einer entsprechenden Autorensoftware automatisch durchgeführt. Die Darstellung der VAZ gestaltet sich wie in Abbildung 2 (S. 17) dargestellt.

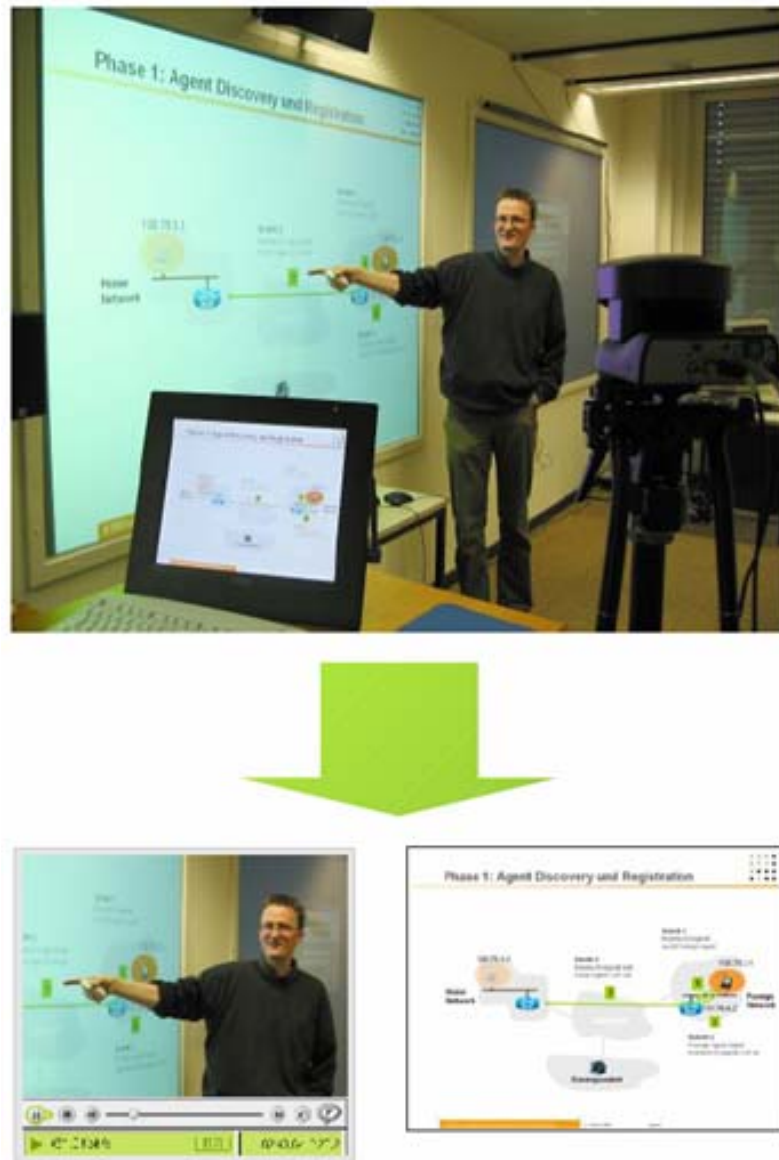


Abbildung 7: Separates Erfassen des Referenten und der Lerninhalte

Grund für diese Vorgehensweise ist, dass so die dargestellten Lerninhalte sehr gut zu lesen sind. Je nach erfassten Präsentationsmedien (Folien, Animationen, Tafelanschrieb) können die folgenden Technologien zum Einsatz kommen:

- Vorträge mit elektronischen Folien: Lecturnity²⁰ oder virtPresenter²¹

²⁰ Lecturnity: Weitere Informationen finden sich unter: www.lecturnity.de

²¹ virtPresenter: Weitere Informationen finden sich unter: www.virtpresenter.org

- Screen-Grabbing – Aufzeichnen von Computerbildschirmen: Camtasia²², SnagIt²³ oder Wink²⁴ (Freeware).
- Tafelanschrieb: e-Chalk/E-Kreide²⁵

Neuere Verfahren verzichten jedoch zunehmend auf das Konvertieren der dargestellten Lerninhalte in ein anderes Format. Grund hierfür ist, dass heutige DSL-Anschlüsse auch die Übertragung von hochauflösenden Videobildern ermöglichen. Somit ist es z.B. möglich, auch einen Tafelanschrieb einfach mit einer Videokamera abzufilmen und im Internet als Stream oder zum Download bereitzustellen. Nachteil dieser Vorgehensweise ist jedoch, dass die VAZ nicht automatisch in Abschnitte eingeteilt wird (z.B. jeder Folienwechsel wird gewöhnlich als ein Abschnitt definiert). Entsprechende Lösungen sind jedoch bereits vorgestellt worden (z.B. bei Camtasia) und finden zunehmend Eingang in die Autorenwerkzeuge.

Im technischen Bereich können somit viele etablierte Verfahren und Autorensoftwaresysteme zur Produktion von VAZ identifiziert werden. Neben einer ganzen Palette von industrieller Autorensoftware, wie Lecturnity oder Camtasia, haben sich die Hochschulen in den letzten Jahren überwiegend auf die Entwicklung von Lösungen konzentriert, die auf ihre Bedürfnisse zugeschnitten sind, z.B. e-Kreide oder virtPresenter.

3.3.2 Mediendidaktische Einordnung

Die mediendidaktische Einordnung wird auf Basis der mediendidaktischen Betrachtungen im vorhergehenden Kapitel vorgenommen.²⁶ Demnach sind VAZ den eMedien zuzuordnen, da sie auf eine elektronische Technologie aufbauen. Ihre überwiegende Verwendung als Wissen repräsentierendes Medium macht sie zu einem eLernmedium. VAZ können somit im Lernprozess zur Wissenspräsentation in darstellender und organisierender Weise sowie zur Unterstützung personeller Kommunikation funktionalisiert werden und sind durch die unmittelbare Abbildung eines Vortrages einem instruktionalen Lehr-/Lernverständnis zuzuordnen. In einer Lernumgebung, die einem gemäßigten Lehr-/Lernverständnis folgt, kann eine VAZ aber auch ein Träger für selbstgesteuerte Lernprozesse sein, z.B. Dörr et al. (2002).

Die Struktur der Lerninhalte ist in einer VAZ sequentiell, die Möglichkeit der Navigation lässt jedoch für selbstgesteuerte Lernprozesse einen gewissen Grad an Interaktivität zu. Die Möglichkeit, nicht verstandene Vortragsabschnitte *sanktions-*

²² Camtasia: Weitere Informationen finden sich unter: www.techsmith.com

²³ SnagIt: Weitere Informationen finden sich unter: www.techsmith.com

²⁴ Wink: Weitere Informationen finden sich unter: www.debugmode.com/wink/

²⁵ e-Chalk/E-Kreide: Weitere Informationen finden sich unter: www.e-kreide.de

²⁶ Vgl. Abschnitt „3.2 Lernen mit Medien“, S. 63

los zu wiederholen, kann dabei eine Steigerung der Motivation bei den Lernenden erwirken (Schulmeister, 2001, S. 325).

Eine VAZ kann als multimediales eLernmedium klassifiziert werden. Nach dem Raster zur differenzierten Beschreibung medialer Angebote von WEIDENMANN sind VAZ hierbei als monomedial zu klassifizieren, da sie gewöhnlich nur auf einem physikalischen Medium (PC und Bildschirm) dargestellt werden (Weidenmann, 2002, S. 45). Die Verwendung sowohl visueller als auch auditiver Sinnesmodalitäten gibt der VAZ jedoch eine multicodale Eigenschaft.

3.3.3 Audio contra Video

Die besondere Eigenschaft der Multimodalität von VAZ, also die synchrone Darstellung von Text, Bildern, Sprache und Video, führt immer wieder zur Diskussion, ob hierdurch nicht das *Split-Attention-Problem* forciert wird. Die von MORENO und MAYER erarbeitete Split-Attention-Hypothese besagt, dass es durch das gleichzeitige Ansprechen der Sinnesmodalitäten zu Aufmerksamkeitsstörungen kommt. Der Lernende muss sich für eine Sinneswahrnehmung entscheiden, der er folgt. Die auf dem nicht wahrgenommenen Sinnesorgan präsentierten Lerninhalte erreichen ihn somit nicht.

Eine Betrachtung unterschiedlicher Darstellungsformen von VAZ zeigt in diesem Zusammenhang, dass die überwiegende Anzahl der Autorenwerkzeuge ein Videobild des Referenten und ein zusätzliches Medium (z.B. elektronische Folien) zeigt. Dieses wirft die viel diskutierte Fragestellung auf, ob das Videobild Unterstützung im Lernprozess bietet oder gemäß der Split-Attention-Hypothese die Lernenden abgelenkt werden. Gegner der Aufzeichnung des Videobildes plädieren deswegen dafür, nur das gesprochene Wort aufzuzeichnen.

Für diese Fragestellung lassen sich die Forschungsergebnisse von FEY hinzuziehen (2002): Sie kann in einer Vergleichsuntersuchung feststellen, dass die Lernenden mit Videobild eine deutlich höhere Lernmotivation aufweisen, als jene, die ausschließlich den Ton zur Verfügung haben. GLOWALLA weist ergänzend hierzu in einer Vergleichsuntersuchung zwischen *Präsenzlehre*, *VAZ mit Audio* und *VAZ mit Video* nach, dass die *VAZ mit Video* von den Studierenden positiver aufgenommen wird, als die ersten beiden Möglichkeiten (2004). Die Studierenden sehen in der *VAZ mit Video* einen deutlichen Gewinn, da sie sich weniger abgelenkt fühlen als im Hörsaal und sich so besser konzentrieren können. Die reine Tonvariante empfinden sie als langweilig und ebenso effektiv wie die Präsenzlehre. Aus einer pragmatischen Perspektive heraus gibt GLOWALLA die Empfehlung, dass parallel zu den Vortragsfolien der Vortragende zu sehen und zu hören sein sollte, „so dass der Betrachter die gleichen Informationen erhält, die auch beim Vortrag selbst angeboten werden“ (2004).

Die aufgezeigten Ergebnisse scheinen der von MORENO und MAYER erarbeiteten *Split-Attention-Hypothese* zu widersprechen: „Students learn better when the instructional material does not require them to split their attention between multiple sources of mutually referring information“ (2000).

Wie kommt es zu solch unterschiedlichen Ergebnissen? Eine genauere Betrachtung zeigt, dass sich die Split-Attention-Hypothese von MORENO und MAYER auf die Darstellung von Text und Videoanimationen bezieht. Es handelt sich bei beiden Darstellungsformen um sehr informationshaltiges Material, welches einer entsprechenden Aufmerksamkeit bei der Encodierung bedarf. Bei VAZ ist anzunehmen, dass das Videobild des Lehrenden recht wenige Informationen trägt. Ebenso die dargestellten Medien (z.B. elektr. Folien), deren enthaltene Informationen bei einer normalen Gestaltung schnell erfasst werden dürften. Die Aufmerksamkeit kann folglich den gesprochenen Worten und der kognitiven Wissenspräsentation gewidmet werden.

Die Forschungsergebnisse von GLOWALLA und FEY lassen somit vermuten, dass die Split-Attention-Hypothese in der von MORENO und MAYER formulierten Weise für VAZ nicht zum Tragen kommt. Darüber hinaus zeigen die Befunde, dass die Studierenden VAZ mit Videobild als deutlich motivierender empfinden. Entsprechend sollten den Studierenden VAZ grundsätzlich mit dem Videobild des Referenten zur Verfügung gestellt werden.

3.3.4 Aktionsformen

Betrachtet man die VAZ aus methodisch-didaktischer Sicht, fällt auf, dass die Aktionsform Vortrag, bzw. Vorlesung dominieren. D.h. es wird gewöhnlich keine Lehrer/Lernerinteraktion erfasst, wie sie z.B. tragend für unterschiedliche Gesprächsformen ist. Die Ursache hierfür liegt in den folgenden zwei Gegebenheiten:

- a) Der technische Aufwand zum Erfassen der Lehrer/Lernerinteraktion ist sehr groß. Hierfür muss jeder Lernende mit einem Mikrofon ausgestattet werden, damit eine von ihm gestellte Frage auch aufgezeichnet werden kann. Raummikrofone haben sich hierbei als ungünstig erwiesen, da die damit eingefangenen Störgeräusche, z.B. Stühlerücken, Niesen oder Rascheln von Papier zu einer schlechten Audioqualität der VAZ führen. Darüber hinaus sollte auch das Bild des Fragenden erfasst werden, was einen Kameranachschwenk erfordert. Dieser ist jedoch von einem Kameramann zu bewerkstelligen, was den Produktionsaufwand deutlich erhöht. Gerade der Vorteil, dass die Produktionseigenschaften einfach und kostengünstig sind, wurde als Grund für die zunehmende Verbreitung von VAZ ausgemacht. Deswegen wird auf Kameranachschwenks und Mikrofone oft verzichtet.
- b) Ein weiterer Nachteil ergibt sich dann, wenn der Lehrende sich dazu entschließt, die VAZ alleine in einem Studio aufzuzeichnen, d.h. unter Ausschluss eines Auditoriums. Dieses kann mehrere Gründe haben, so halten sich einige Referenten die Möglichkeit offen, ihrer Meinung nach qualitativ minderwertige Erläuterungen noch mal aufzuzeichnen. Besonders aber in der Fernlehre steht oft kein präsent Auditorium zur Verfügung, dessen Fragen aufgezeichnet werden könnten. Trotzdem können VAZ in der Praxis identifiziert werden, in denen die Lehrer/Lernerinteraktion erfasst wurde. Eigene Arbeiten in die-

sem Bereich wurden mit einer automatisierten Kamera- und Mikrofonsteuerung durchgeführt (Krüger et al., 2005).

Eine empirische Arbeit von FRITZE und NORDKVELLE belegt für das zweite Produktionsszenario (b), dass der Vortragsstil des Lehrenden sich ändert, wenn er alleine aufgezeichnet wird. Während der Lehrende in einer Aufzeichnung ohne Auditorium bemüht ist, einen möglichst vollständigen Vortrag zu leisten und hierfür viele Erläuterungen zum Sachverhalt einbringt, nutzt er in der Aufzeichnung mit dem Auditorium die Gelegenheit, sich durch Rückfragen über den Wissensstand des Auditoriums zu erkundigen (2003). Gewöhnlich fallen dabei durch das Ausbleiben von organisatorischen Aufgaben – z.B. Austeilen von Lernmaterialien und Lehrer-/Lernerdialog – VAZ mit Auditorium 30% länger aus als jene, die ohne Auditorium produziert wurden (Krüger et al., 2005). Es liegen dem Autor bisher keine Untersuchungen vor, wie sich diese unterschiedlichen Formen der VAZ auf das Lernen auswirken.

Fasst man die Ausführungen zusammen und ergänzt sie um weitere logische Möglichkeiten, sind die folgenden Vortragsformen denkbar:

- a) Der Lehrende wird alleine aufgezeichnet, es ist kein Auditorium vorhanden, welches eine Lehrer/Lernerinteraktion ermöglichen könnte.
- b) Der Lehrende steht vor dem Auditorium, die Fragen des Auditoriums werden nicht aufgezeichnet. Der Lehrende beschränkt sich auf das Vortragen der Lerninhalte, wobei es zu keinerlei Lehrer/Lernerinteraktion kommt. Es werden folglich keine Fragen gestellt.
- c) Der Lehrende steht vor dem Auditorium, die Fragen des Auditoriums werden nicht aufgezeichnet, trotzdem forciert der Lehrende eine Lehrer/Lernerinteraktion durch bestimmte Gesprächsformen. Dabei können die Äußerungen der Lernenden nicht erfasst werden. Dem „Konsumenten“ der VAZ bleibt nur die Äußerung des Lehrenden bei einer späteren Betrachtung. Der Lehrende kann diese Unzugänglichkeit jedoch dadurch abfangen, dass er z.B. die gestellte Frage des Lernenden aus dem Auditorium wiederholt. Dies ist besonders in größeren Hörsälen üblich, auch dann, wenn keine VAZ stattfinden.
- d) Der Lehrende steht vor dem Auditorium, die Fragen des Auditoriums werden aufgezeichnet. Der Lehrende forciert jedoch keine Lehrer/Lernerinteraktion, er beschränkt sich also auf das Vortragen der Lerninhalte. Somit soll die Anzahl der Fragen gering gehalten werden.
- e) Der Lehrende steht vor dem Auditorium, die Fragen des Auditoriums werden aufgezeichnet und der Lehrende forciert eine Lehrer/Lernerinteraktion durch bestimmte Gesprächsformen. In diesem Fall spricht man von einer interaktiven VAZ.

Es ist folglich möglich, sowohl Vortrags- als auch Gesprächsformen aufzuzeichnen. Welche der aufgezeigten Möglichkeiten zur Lehrer/Lernerinteraktion gewählt wird, bleibt ein Gestaltungsaspekt, welcher gewöhnlich von äußeren Rahmenbe-

dingungen – wie Verfügbarkeit eines Auditoriums oder der entsprechenden Technik – abhängt.

3.3.5 Lernszenarien

Für den Einsatz von VAZ haben sich unterschiedliche Lernszenarien etabliert, welche im Folgenden vorgestellt werden. Das Typisieren der Lernszenarien erfolgt hierbei im Fokus auf die bei der Recherche vorgefundenen Formationen. Nicht aufgelistet ist hier das Lernszenario *eTEACH*, da dies bereits vorgestellt wurde. Ebenfalls bereits vorgestellt wurde das Lernszenario *VAZ als Ergänzungsangebot*. Da es hierzu weiterführende Befunde gibt, wird dieses Lernszenario im Folgenden nochmal diskutiert:

Der Einsatz von *VAZ als Ergänzungsangebot* zur Präsenzlehre wurde in unterschiedlichen deutschen Forschungsprojekten untersucht. Das Projekt d-lecture der Universität Bremen hat z.B. zum Ziel, Lehrveranstaltungen der Universität Bremen zu digitalisieren und als qualitativ hochwertige Videostreams in Kombination mit entsprechenden Lehr- und Lernmaterialien im Internet bereit zu stellen (Jarchow & Angilletta, 2002). Hierzu wurden im Projekt in der ersten Pilotphase ca. 330 Studierende in drei unterschiedlichen Lehrveranstaltungen VAZ – von den Bremern als d-lecture bezeichnet – zur Verfügung gestellt. Dies wurde durch eine Begleituntersuchung evaluiert, die die Akzeptanz der Lernenden in Bezug auf die bereitgestellten VAZ untersuchte. Die Studierenden standen den d-lectures überwiegend positiv gegenüber (72% finden d-lecture gut). Tendenziell scheint diese positive Akzeptanz auch für die Lehrenden zuzutreffen, hierüber gibt es jedoch keine empirischen Ergebnisse.

Ebenfalls haben ZUPANIC und HORZ im Rahmen des VIROR-Projektes eine empirische Untersuchung zum Einsatz der VAZ in der Präsenzlehre durchgeführt (2002). Die Ergebnisse beziehen sich zum Einen auf eine Log-File Analyse und betrachten das Verhalten der Studierenden in Bezug auf die Nutzung der Video-Streams.²⁷ Erwartungsgemäß lässt sich feststellen, dass die Studierenden die VAZ überwiegend während des Verlaufs der Lehrveranstaltung sowie intensiv zur Prüfungsvorbereitung benutzen (Mertens et al., 2004). Zum Anderen untersucht die Studie mittels eines Fragebogens, welches die Gründe für die Nutzung der VAZ durch die Studierenden sind. Das Ergebnis ist, dass Studierende die VAZ überwiegend als gute Ergänzung zur Präsenzlehre (4,74 bei einer Skala von 1-7) sehen. Darüber hinaus identifizieren ZUPANIC und HORZ unterschiedliche Nutzertypen mit eigenem Nutzerverhalten (Non-Users, Occasional-Users, Intensive-Users).

²⁷ Als „Video-Stream“ wird hier eine VAZ bezeichnet, die über das Internet abgerufen werden kann. Dabei handelt es sich um ein technisches Verfahren, bei dem nicht die vollständige VAZ herunter geladen wird, sondern ein kontinuierlicher Datenstrom die Informationen für den gerade gesehenen Abschnitt liefert.

Neben dem Ergänzungsangebot zur Präsenzlehre werden VAZ auch in der *Fernlehre* eingesetzt. SCHULMEISTER zeigt auf, dass es gerade eine sehr lange Tradition von VAZ in der Weiterbildung gibt: „We see two basic types of distance learning courses: Web-based courses (44%) and those relying primarily on video technologies (54%)“ (2006, S. 50). Besonders in angelsächsischen Bildungseinrichtungen werden seit den 1980er Jahren Vorträge in der Hochschullehre aufgezeichnet und entweder per Videokassette (videotaped lecture) oder per Kabelfernsehen (cable TV) zu den Lernenden übertragen.

Im Fokus auf die Fernlehre gibt es eine vergleichende Untersuchung zwischen Fern- und Präsenzlehre. FRITZE und NORDKVELLE (2003) haben die Eigenschaften von *live-lecture*, *videoconference-lecture* und *videotaped-lecture*²⁸ in Bezug auf die Gestaltung des Kommunikationsprozesses untersucht. Sie kommen zum Ergebnis, dass in videotaped-lectures mehr Fakten kommuniziert werden, als in live-lectures.²⁹ Dieses wird darauf zurück geführt, dass der Lehrende während der speziellen Aufzeichnung des Vortrages sich mehr auf die Vermittlung der Fachinhalte konzentriert, da sie sich bewusst sind, dass das unmittelbare Rückfragen beim Ansehen der VAZ durch die Lernenden nicht möglich ist. Als Vorteil der live-lecture wird hervorgehoben, dass der Dialog zwischen den Lehrenden und Lernenden, im Vergleich zu den per Videokonferenz durchgeführten Übungen bei den videotaped-lectures, intensiver geführt wird. Die videoconference-lecture wird mit seinen Kommunikationseigenschaften zwischen live-lecture und videotaped-lecture eingeordnet.

Es wurden nur zwei Lernszenarien mit VAZ vorgestellt. Weitere könnten sein:

- Das Aufzeichnen von Fachvorträgen externer Referenten, die den Lernenden für lokale Bildungsangebote zur Verfügung gestellt werden. Ein gutes Beispiel hierfür bietet der Thüringer Internet Multimedia Server.³⁰
- VAZ werden in digitale Datenbanken eingepflegt und dadurch recherchierbar gemacht.³¹ Die Lernenden haben so die Möglichkeit, in einem umfangreichen Pool an videobasiertem Wissen selbständig nach, für ihre Problemstellung relevanten, Vortragsinhalten zu suchen. Einsatzbereiche sind überall dort, wo der Wissenstransfer im hohen Maße über Fachvorträge geleistet wird, z.B. in Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen (FuE).
- Es werden die Vorträge der Lernenden aufgezeichnet. Diese werden dazu verwendet, um den Lernenden ein Feedback über ihren Vortragsstil zu geben. Dieses dient zur Förderung verschiedener Schlüsselkompetenzen.

²⁸ Der Terminus „videotaped-lecture“ wird hier als Synonym für die VAZ verwendet.

²⁹ Zu diesem Ergebnis kommen auch Foertsch, Moses, Strikwerda und Litzkow (2002).

³⁰ Weitere Informationen zum Thüringer Internet Multimedia Server finden sich auf der folgenden Web-Site: <http://timms.uni-tuebingen.de>

³¹ Beispiel für solch eine digitale Datenbank ist yovisto: www.yovisto.com

Generell kann festgestellt werden, dass, zumindest im deutschsprachigen Raum, VAZ überwiegend in der Hochschullehre als ergänzendes Lernangebot zur Präsenzlehre eingesetzt werden. Der Schwerpunkt liegt hierbei eindeutig auf so genannten Massenvorlesungen. Hier wird durch einen überschaubaren Mehraufwand ein großer Mehrwert für viele Studierende geschaffen (Mertens et al., 2004, S. 82).

3.3.6 Abschließende Betrachtung zum Medium VAZ

Der vorgestellte Stand der Forschung ist ein Ausschnitt und legt den Fokus auf die aktuellen Ergebnisse. Während im technischen Bereich auf Basis kontinuierlicher Arbeiten seit Mitte der 1990er Jahre viele Forschungs- und Entwicklungsergebnisse zu verzeichnen sind (Effelsberg, 2003), lassen sich im methodisch-didaktischen Bereich nur vereinzelt Forschungsergebnisse identifizieren. HORZ, WESSELS und FRIES schreiben diesbezüglich, dass kaum empirisch ausreichend gesicherte Erkenntnisse für die Gestaltung entsprechender Lernszenarien verfügbar sind: „Meist haben die existierenden Gestaltungsrichtlinien in der Literatur zu den Themen Teleteaching, Hybrid-Veranstaltungen und Vorlesungsaufzeichnungen eine unsystematische und wenig empirische Basis, aus der sie abgeleitet wurden“ (2003). MERTENS, KRÜGER und VORNBERGER formulieren in diesem Sinne, dass „obwohl Vorlesungsaufzeichnungen in verschiedensten Szenarien eingesetzt werden können, [...] werden sie zurzeit vornehmlich in größeren Vorlesungen im Grund- und Hauptstudium eingesetzt, in denen Grundlagenwissen vermittelt wird“ (2004, S. 82). Die vorgestellten Forschungsergebnisse bestätigen diese Aussagen. Einerseits kommen die Forschungsberichte kaum über eine Akzeptanzuntersuchung der eingesetzten Medien bei den Lernenden hinaus, andererseits konzentriert sich der Einsatz entweder auf die Bereitstellung eines Ergänzungsangebotes zur Präsenzlehre oder auf die Fernlehre.

3.4 Zusammenführung zu einem Lehr-/Lernverständnis

Die Lehr-/Lerntheoretischen Betrachtungen diskutierten die Lehr-/Lernmethoden selbstgesteuertes, fremdgesteuertes und kooperatives Lernen, das Lehren und Lernen mit Medien sowie das Medium VAZ. Aus methodischer Sicht ergab sich hierbei ein gewisser Grad an inhaltlichen Überschneidungen. So zeigte sich z.B., dass es keine Förderung von selbstgesteuertem Lernen geben kann, wenn die dafür notwendigen Konzepte nicht fremdgesteuert vermittelt werden. Ebenso verhält es sich mit dem kooperativen Lernen.

Diese Erkenntnisse werden in diesem Abschnitt zu einem Lehr-/Lernverständnis für diese Arbeit zusammengeführt. Eingangs wird hierfür eine Gegenüberstellung des fremd- zum selbstgesteuerten Lernen vorgenommen. Hierauf aufbauend wird eine pragmatische Position zur Gestaltung von Lernszenarien formuliert.

Fremd- versus selbstgesteuert

In den letzten Jahren hat sich in der pädagogischen Psychologie ein konstruktivistisches Lehr-/Lern-Verständnis formiert, das davon ausgeht, „dass Lernen ein

selbstgesteuerter Prozess ist, der vom Lernenden eine aktive Wissenskonstruktion erfordert“ (Mandl et al., 2001, S. 5). Dies steht im Gegensatz zur „traditionellen Auffassung des Lernens, dem zufolge Wissen wie ein Gegenstand vom Lehrenden zum Lernenden transportiert werden kann“ (Ibid., 2001, S. 5). Hinter diesen beiden Paradigmen steht eine gegensätzliche Lehr-/Lernmethodik. So folgt die traditionelle Auffassung des Lehrens eher einem expositorischen (darbietenden) bzw. einem fremdgesteuerten Ansatz, während die konstruktivistische Auffassung eher für exploratives (entdeckendes), also selbstgesteuertes Lernen eintritt. Im Grunde impliziert dies die Frage: *Lehren* oder *Lernen*.

Neuere Befunde aus der pädagogischen Psychologie belegen in diesem Zusammenhang, „dass eine radikal-einseitige Präferenz für das eine oder andere Lehr-Lernarrangement nicht verantwortbar“ (Nickolaus, 2001, S. 245) ist. NICKOLAUS kommt zum Schluss, dass die Entscheidung für das eine oder andere Lernszenario einer rationalen pädagogischen Entscheidung bedarf, die sich an den unterschiedlichen Lernzielen und Voraussetzungen der Lernenden orientieren. KUWAN vertritt in diesem Zusammenhang die These, dass eine Zweiteilung in die Pole selbstgesteuertes Lernen versus fremdgesteuertes Lernen idealisiert ist und in der Wirklichkeit nicht zutrifft. Grund hierfür ist, dass seitens des Lernenden beim Hören eines Vortrages dieser zu verfolgen und z.B. mit Hilfe der Lernstrategie *Elaboration* eine interpersonale Auseinandersetzung mit dem Gehörten notwendig ist. Somit stehen fremd- und selbstgesteuertes Lernen in einer hohen Interdependenz zueinander.

Umgesetzt wird diese Erkenntnis z.B. in Konzepten, die beide Aspekte miteinander vereinbaren. Ein Beispiel hierfür ist die Leittextmethode. Mit ihr kann in einem selbstgesteuerten Lernszenario mittels Leitfragen eine Fremdsteuerung des Lernprozesses erreicht werden. Der Leittext zeigt den Lernenden, welche Lerninhalte wichtig für ihn sind. Das Ausmaß an Selbststeuerung in verschiedenen Dimensionen einer Bildungsmaßnahme kann also „sehr unterschiedlich ausgeprägt sein. Freiheitsgrade können z.B. der Lernort, die Lernmethode, die Lernzeit, die Lernerfolgskontrolle oder auch der Anlass der Teilnahme sein“ (Kuwana, 2000, S. 6f).

Pragmatische Position für die Gestaltung von Lernszenarien

Aus einer pädagogisch-psychologischen Perspektive heraus formulieren sich somit für das selbst- und fremdgesteuerte Lernen die beiden gegensätzlichen Positionen Konstruktion und Instruktion im Lernprozess. REINMANN-ROTHMEIER und MANDL verdeutlichen in Abbildung 8 dieses Zusammenspiel.

Die Autoren sehen dabei aus einer pragmatischen Position heraus Lernen als einen aktiven, selbstgesteuerten, konstruktiven, situativen und sozialen Prozess. Dies ist durch die Lernenden zu leisten und bildet die *Konstruktion* im Lernprozess. Auf der anderen Seite erhalten Sie Unterstützung durch den Lehrenden. Hierfür umfasst die *Instruktion* z.B. die Beratung, Anleitung und Darbietung. Beide Positio-

nen, also die Konstruktion und die Instruktion, gehen dabei in die Gestaltung des Lernszenarios ein.

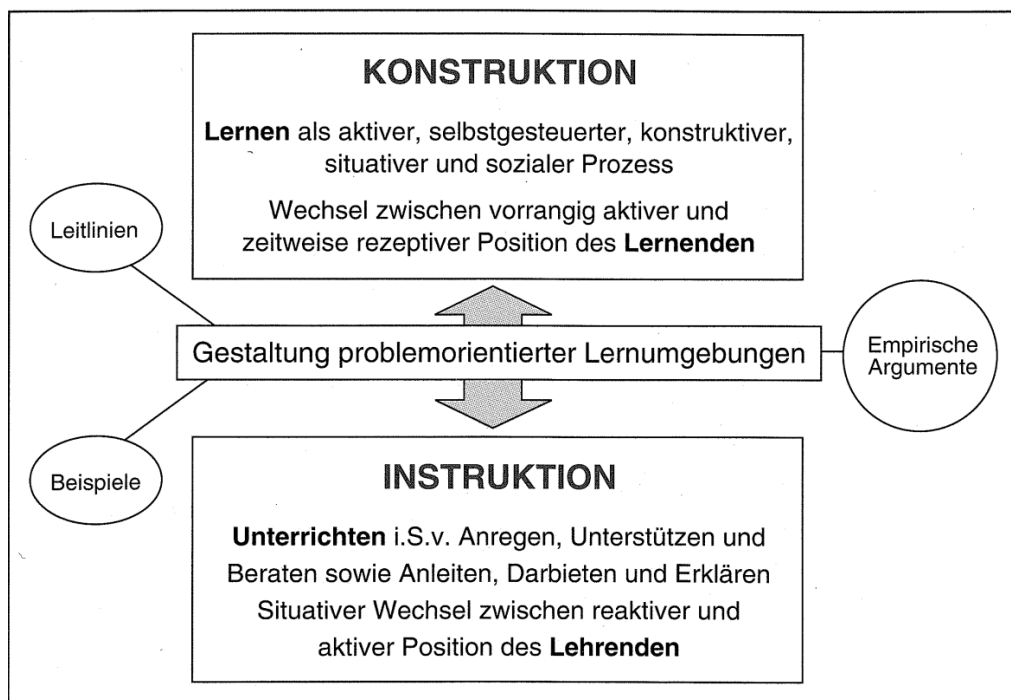


Abbildung 8: Gestalten von Lernumgebungen unter einem konstruktivistischen und instruktionalen Lehr-/Lernverständnis (2001, S. 625)

Um den Lehrenden bei der Gestaltung eines Lernszenarios zu unterstützen, formulieren REINMANN-ROTHMEIER und MANDL Leitlinien, wie diese zu gestalten sind: Eine Lernumgebung bedarf einer Situiertheit und wird anhand authentischer Probleme, multipler Kontexte, multipler Perspektiven und in einem sozialen Kontext gestaltet (2001, S. 625). Diese und weitere Forderungen finden sich auch in Gestaltungsempfehlungen von DÖRR wieder: „Die Lernmaterialien und Lernaufgaben sind so zu gestalten, dass sie die folgenden didaktischen Funktionen einer Lernumgebung erfüllen können:

- Die Lernumgebungen sollen die Lernenden motivieren, indem sie Erwartungen provozieren, die Lernen auslösen.
- Lernumgebungen sollen durch eine angemessene methodische Aufbereitung des Lehrstoffs und durch besondere Lehrmaßnahmen die angestrebten Lernprozesse erleichtern.
- Die Lernumgebungen sollen den Lernenden Rückmeldungen über den jeweiligen Lernerfolg geben.
- Lernumgebungen sollen selbstgesteuertes Lernen unterstützen.
- Lernumgebungen sollen im Hinblick auf verschiedene Formen kooperativen Lernens jene Prozesse unterstützen, die zur Entwicklung von Kooperationsfähigkeiten beitragen.

higkeit beitragen und die Kommunikation in Kleingruppen begünstigen“ (Dörr et al., 2002, S. 31).

Für diese Arbeit wird das pragmatische Lehr-/Lernverständnis von REINMANN-ROTHMEIER und MANDL aufgegriffen. Darüber hinaus orientiert sich diese Arbeit an den Gestaltungsempfehlungen von DÖRR. Hierdurch ist eine integrierte Gestaltung von selbst- und fremdgesteuertem Lernen zu praktizieren. Besonders bei DÖRR zeigt sich, dass auch das kooperative Lernen mit seinen positiven Effekten Berücksichtigung findet. Die Auswahl der jeweiligen Methode erfolgt dabei anhand der Lernziele und Lernervoraussetzungen. Medien werden als zusätzliche Gestaltungselemente für das Lernszenario aufgefasst, ihre didaktische Implikation ergibt sich aus ihrer Gestaltung sowie ihrer Rolle im Lernprozess.

4 Das Lernszenario VideoLern

Ziel der Betrachtungen im Kapitel 3 war es für das Lernszenario gesicherte Erkenntnisse zu extrahieren, die ein wissenschaftlich fundiertes Design ermöglichen. Hierfür wurden die wichtigsten Lehr-/Lerntheoretischen Erkenntnisse aus dem Fokus der ersten Forschungsfrage heraus betrachtet. Als nächstes ist auf Basis dieser Erkenntnisse das Lernszenario für ein Design-Experiment vorzubereiten. Dies ist weiterhin Aufgabe der DBR-Entwurfsphase.

Gemäß der im Kapitel 2.4 ergründeten Vorgehensweise wird in diesem Kapitel die Gestaltung des Lernszenarios schrittweise vorgenommen und anschließend als didaktisches Design dargestellt. Dieses Ergebnis wird als Lernszenario VideoLern bezeichnet, eine Erläuterung der Begrifflichkeit wird an passender Stelle geliefert. Hierauf aufbauend werden die Mehrwerte von VideoLern gegenüber der Vorlesung mit Übung benannt und anschließend das Design-Experiment erarbeitet. Anschließend werden die zu dessen Überprüfung notwendigen Design-Hypothesen aus dem didaktischen Design abgeleitet. Dieses Kapitel schließt mit der Reflektion der DBR-Entwurfsphase.

4.1 Ableiten von Gestaltungsaspekten

Das didaktische Design wird aufbauend auf die Lehr-/Lerntheoretischen Betrachtungen im Kapitel 3 vorgenommen. Entsprechend wird der Fokus übernommen und es finden sich die Themen selbstgesteuertes Lernen, fremdgesteuertes Lernen, kooperatives Lernen, Lernen mit Medien sowie das Medium VAZ wieder. Hierfür werden die Erkenntnisse und Optionen für die Gestaltung eines Lernszenarios kurz wiedergegeben und dann eine Entscheidung für das Lernszenario getroffen. Dieser Prozess beinhaltet auch eine praktische Implikation, d.h. bei der Entscheidung für die jeweiligen Gestaltungsaspekte werden die Randbedingungen der Vorlesung mit Übungen aus dem Hochschulalltag berücksichtigt.

Selbstgesteuertes Lernen

Inhaltlich ist für die Gestaltung des Lernszenarios zum Fördern von Selbstlernkompetenz die Frage zu beantworten: „Wie müssen Lernsituationen bzw. Lernumgebungen beschaffen sein, damit sie selbstgesteuertes Lernen anregen, unterstützen und fördern?“ (Mandl et al., 2001, S. 241) Hierfür wird grob in zwei Förderansätzen unterschieden, in *direkte* und *indirekte*.

Direkte Förderung von selbstgesteuertem Lernen ist dadurch gekennzeichnet, dass durch Strategietraining die Prinzipien des selbstgesteuerten Lernens explizit vermittelt werden (Arnold, 2004, S. 108). Diese können z.B. sein: Sich motivieren, mit der Zeit umgehen, sich konzentrieren, mit Angst und Stress umgehen, wesentliches Erkennen, Informationen verarbeiten sowie Kontroll- und Selbstreflexionsstrategien einsetzen (Euler et al., 2004, S. 7).

Darüber hinaus sind Leitfragen, Leittexte und Lerntagebücher erprobte Instrumentarien. Entsprechende Fachliteratur steht den Lehrenden hierfür mit fertigen Kon-

zepten bereit, z.B. (Metzger, 2004). In Abgrenzung zu direkten Förderansätzen wird bei indirekten Förderansätzen die Lernumgebung so gestaltet, dass die Lernenden Freiheitsgrade erhalten, die ihnen eine Selbststeuerung im Lernprozess ermöglichen, aber auch von ihnen einfordern.

Welchen der Förderansätze verfolgt man nun? Lernumgebungen, die ein hohes Maß an Konstruktivität, Spontanität und Eigenaktivitäten auf Seiten der Lernenden voraussetzen, bergen „die Gefahr der Überforderung und damit letztendlich des Abbruchs von Selbststeuerung“ (Mandl et al., 2001, S. 261). Auf der anderen Seite können Lernstrategien nicht nur instruktional vermittelt werden, da sie für eine Verfestigung auch angewendet werden müssen. NENNIGER ET AL. stellen fest: „Motiviertes selbstgesteuertes Lernen tritt nicht automatisch durch Reduktion fremdgesteuerten Lernens ein, sondern bedarf sorgfältiger Anleitung und Begleitung“ (1998, S. 121). Es zeigt sich vielmehr, dass ein Vermischen der beiden Förderansätze notwendig ist, die auf die Lernziele und Selbstlernkompetenzen der Lernenden zuzuschneiden ist.

Für das angestrebte Lernszenario mit VAZ soll die indirekte Förderung des selbstgesteuerten Lernens durch das Gestalten einer expositorischen Lernumgebung angegangen werden: Die Auswahl der Lernmedien, Lernziele und deren Evaluation obliegen dem Lehrenden, die Vorgehensweise innerhalb des Lernprozesses dem Lernenden. Explorative Lernumgebungen kommen nicht in Frage, da z.B. die Lernziele durch das Ziel deklaratives Wissen zu vermitteln, vorgegeben sind.

Ergänzend hierzu soll eine direkte Förderung der Studierenden im Lernprozess angegangen werden, damit sie eine Rückmeldung dahingehend bekommen, welche Lerninhalte der Vorlesung(-saufzeichnung) wichtig sind und sie diese gezielt einüben können. Hierfür werden in der Vorlesung die Übungen eingesetzt. Diese Vorgehensweise wird für das Lernszenario übernommen. Somit werden die Übungsaufgaben der klassischen Vorlesung in das Lernszenario überführt.

Andere Fördermaßnahmen, wie das explizite Darstellen und schrittweises Einüben von Lernstrategien, das Führen von Lerntagebüchern sowie das Erstellen von Lernverträgen, scheinen nicht die richtige Vorgehensweise zu sein. Grund hierfür ist die Annahme, dass die Studierenden der Ingenieurwissenschaften für dieses Lernszenario eine hinreichende Selbstlernkompetenzen mitbringen dürften. Denn das Ansehen eines Videos und das Bearbeiten entsprechender Übungsaufgaben sind Fertigkeiten, die schon in der Schule eingeübt wurden.

Fremdgesteuertes Lernen

Während beim selbstgesteuerten Lernen von einem aktiven Aneignungsprozess gesprochen wird, der vom Lernenden ausgeht, beschreibt das fremdgesteuerte Lernen diejenigen Einflüsse, „die von außen auf den Lernenden und die Gestaltung seines Lernens einwirken“ (Schiefele et al., 1996, S. 249). Dabei können diese direkt von anderen Personen durch den Einsatz von Lehrmethoden oder durch Medien ausgehen.

Entsprechend der ersten Forschungsfrage wird das Medium VAZ für das fremdgesteuerte Lernen eingesetzt. D.h., die hier vermittelten Lerninhalte bilden die Direktive – also die Fremdsteuerung – innerhalb des Lernszenarios. Darüber hinaus stellen die Übungsaufgaben eine Fremdsteuerung im Lernprozess dar. Sie zeigen den Studierenden auf, welche Lerninhalte besonders relevant sind.

Neben diesen Aspekten ist zu entscheiden, welche Aktionsformen der Lehrende in der VAZ anwendet. Praktiziert er eine überwiegend darbietende oder fragend-entwickelnde Darstellung der Lerninhalte (Aschersleben, 1987, S. 53)? Da es schwierig ist eine fragend-entwickelnde Darstellung der Lerninhalte aufzuzeichnen (es müssen sowohl der Lehrende als auch die Studierenden gefilmt werden), wird eine darbietende Vorlesung aufgezeichnet. Fragen der Studierenden werden vom Lehrenden wiederholt.

Kooperatives Lernen

Es zeigt sich, dass ein bloßes Entlassen der Lernenden in kooperative Lernszenarien nicht unbedingt zu den gewünschten Effekten führt (Renkl et al., 1995). Viele Studien zum kooperativen Lernen belegen, dass zum Auftreten der positiven Effekte des selbstgesteuerten Lernens bestimmte Bedingungen erfüllt sein müssen (Ertl, 2003, S. 9). Diese sind sowohl lernerseitig zu verorten, als auch durch eine angepasste Gestaltung des Lernszenarios zu schaffen.

Hierfür wird das Lernszenario als vollständige Präsenzlehre gestaltet, d.h. die Studierenden absolvieren das gesamte Lernszenario gemeinsam innerhalb der Hochschule zu einem festen Termin. Entgegen des Lernszenarios eTEACH schauen die Studierenden die VAZ somit gemeinsam in einem Computerraum an (bei eTEACH schauen sie sich die VAZ zuhause an und kommen erst dann zu einer kooperativen Übung). Grund für diese Vorgehensweise ist, dass der zeitliche Umfang des kooperativen Lernens deutlich erhöht wird. Auch haben sie so die Möglichkeit, die Übungsaufgaben schon während des Ansehens der VAZ zu beantworten, hierüber zu diskutieren und Fragen an den Lehrenden zu stellen.

Neben dieser Vorgehensweise soll der Lehrende die Gruppenarbeit möglichst wenig lenken, damit sich eine Kooperation der Studierenden untereinander auch einstellen kann.³² Deswegen sollte er nur dann methodische und/oder fachliche Hilfestellungen geben, wenn er direkt von den Studierenden angefragt wird oder offensichtliche Orientierungsschwierigkeiten bei einer Gruppe herrschen. Denn auch das Lernen in der Gruppe sind Fertigkeiten, die schon in der Schule eingeübt wurden.

Durch die zurückhaltende Intervention der Lehrenden sollen die Studierenden dazu gebracht werden, erst einmal gemeinsam die Probleme zu lösen, bevor sie Rücksprache halten. Hierfür wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass Studie-

³² Vgl. Abschnitt „3.1.3.1 Theoretische Grundlagen“, S. 38ff

rende durch ihre Hochschulreife die notwendigen individuellen Kompetenzen zum kooperativen Lernen mitbringen.

Die Gruppengröße ist gemäß den theoretischen Erkenntnissen schwer zu bestimmen. Es scheint, dass 3er bis 5er Gruppen eine gute Lösung darstellen, da sie sehr aktiv sind. Auf der anderen Seite lassen sich 4er und 5er Gruppen nur schlecht so vor einem PC positionieren, dass alle Lernenden einen guten Blick auf den Bildschirm haben und gleichzeitig auch noch Notizen anfertigen können. Es scheinen sich also eher 2er bis 3er Gruppen für das Lernszenario zu eignen.

Weitere Vorgaben für das kooperative Lernen werden nicht gemacht. Grund hierfür ist die Annahme, dass die gemeinsame Bearbeitung der Übungsaufgaben eine positive Interdependenz schafft. D.h., alle Mitglieder der Gruppe können das Lernziel erreichen, wobei die individuellen Wahrscheinlichkeiten, das Ziel zu erreichen, positiv korreliert sind (Neber, 2001). Es wird folglich davon ausgegangen, dass sie in der Kooperation einfacher die Übungsaufgaben bearbeiten können, als wenn sie dieses alleine vornehmen.

Lernen mit Medien

Medien können im Lernprozess unterschiedliche Funktionen und Rollen einnehmen. Im Lernszenario wird die VAZ dazu eingesetzt, um den Lehrervortrag abzubilden. Nach der Klassifizierung von KERRES bezüglich der Funktionen von Medien wird die VAZ somit zur Wissenspräsentation in einer darstellenden Funktion verwendet (1998, S. 95). Das Medium nimmt dabei eine zentrale Stellung im Lernszenario ein.

Ergänzend sollen weitere Medien zum Einsatz kommen: Den Lernenden sind Fachbücher und die in der VAZ präsentierten Lerninhalte als Ausdruck (z.B. PowerPoint-Folien) bereitzustellen. Hier können sie die in der VAZ präsentierten Lerninhalte nachlesen. Darüber hinaus haben sie die Möglichkeit, im Internet weitere Informationsquellen zu erschließen. Es ist dabei anzunehmen, dass die Lernenden das Internet auch zur interpersonalen Kommunikation einsetzen, um z.B. über Foren oder eMail mit Experten in Kontakt zu treten.

Kritisch betrachtet zeigt sich, dass Internet und Fachliteratur hier in Konkurrenz zueinander stehen. Mit dem Ziel einer möglichst umfassenden Vermittlung von Medienkompetenz sollen jedoch beide, in der Berufspraxis gängigen Medien den Studierenden bereitgestellt werden.

Abschließend sei angemerkt, dass durch die zusätzlich bereitgestellten Medien die Abhängigkeit der Wissensvermittlung vom Lehrenden – aber auch von der VAZ – reduziert werden soll und somit das selbstständige Lernen gefördert wird.

Das Medium VAZ

Abschnitt 3.3 (S. 73ff) zeigt, dass die VAZ sich vielseitig gestalten lässt. Hieraus werden für das Lernszenario die folgenden Gestaltungsaspekte aufgegriffen:

- *Dauer der Aufzeichnung: Zu lange Vortragssequenzen können für Lernende ermüdend sein. Die Länge der VAZ sollte die Länge der üblichen Vorlesung nicht übersteigen.*
- *Darstellung der Lerninhalte: Alle in der Vorlesung dargestellten Medien sind auch in der VAZ gut leserlich abgebildet.*
- *Audio contra Video: Untersuchungen zeigen, dass Studierende eine VAZ mit Video wesentlich motivierender empfinden als ohne (Fey, 2002; Glowalla, 2004). Entsprechend ist das Videobild des Lehrenden mit aufzunehmen.*
- *Aufzeichnen einer Präsenzvorlesung: Da Lernende eine aufgezeichnete Präsenzvorlesung motivierender empfinden als wenn der Lehrende alleine vor einer Kamera steht, ist eine Präsenzvorlesung aufzuzeichnen. Hierfür wird die VAZ in der klassischen Vorlesung produziert. Im darauffolgenden Semester ist dann das Lernszenario mit VAZ durchzuführen. Hierdurch entsteht für den Lehrenden nur ein minimaler Mehraufwand.*

4.2 Didaktisches Design: VideoLern^{Entwurf}

In diesem Abschnitt werden die formulierten Gestaltungsaspekte zu einem didaktischen Design zusammengeführt: Es zeigt sich, dass die VAZ zentrales Medium in diesem Lernszenario ist, denn diese ermöglicht es, den Lehrenden aus seiner Rolle als Referenten zu entbinden: Seine Vorlesung wird aufgezeichnet, die Lernenden sehen sich diese als VAZ in Partnerarbeit an und versuchen selbständig, die Übungsaufgaben zu lösen. Kommen sie hierbei nicht weiter, können sie den Lehrenden zu Rate ziehen. Statt zu referieren, steht so der Lehrende den Studierenden für Fragen zur Verfügung, die sich beim Ansehen des aufgezeichneten Vortrages ergeben. Dieses Lernszenario wird als *VideoLern* bezeichnet. Dabei steht VideoLern für...

...auf Vorlesungsaufzeichnungen basierendes selbstgesteuertes und kooperatives Lernszenario.

4.2.1 Veranstaltungsablauf

Der detaillierte Veranstaltungsablauf sowie die Rollen, Handlungen und Interaktionen innerhalb des Lernszenarios VideoLern, lassen sich mittels der Didactic Process Map (DPM) wie in Abbildung 9 (S. 90) modellieren. Beim erstmaligen Absolvieren von VideoLern ist das Lernszenario den Studierenden zu erläutern (A). Da dies nur einmalig stattfindet, ist es hell hervorgehoben. Der Veranstaltungsablauf beginnt hieran anschließend damit, dass die Studierenden die Übungsaufgaben lesen (B). Anschließend sehen sie sich die VAZ an (C) und es entsteht ein Wechselspiel zwischen den Lernhandlungen...

- zusätzliche Medien einsetzen (D),
- Fragen an den Lehrenden (E) stellen,
- Übungsaufgaben beantworten (F) und
- wiederum VAZ ansehen (C).

Die Studierenden absolvieren das Lernszenario mit dem Ziel, die Inhalte der VAZ zu rezipieren sowie die Übungsaufgaben zu lösen. Zum Abschluss haben sie die Möglichkeit, ihre beantworteten Übungsaufgaben vom Lehrenden überprüfen zu lassen (G).

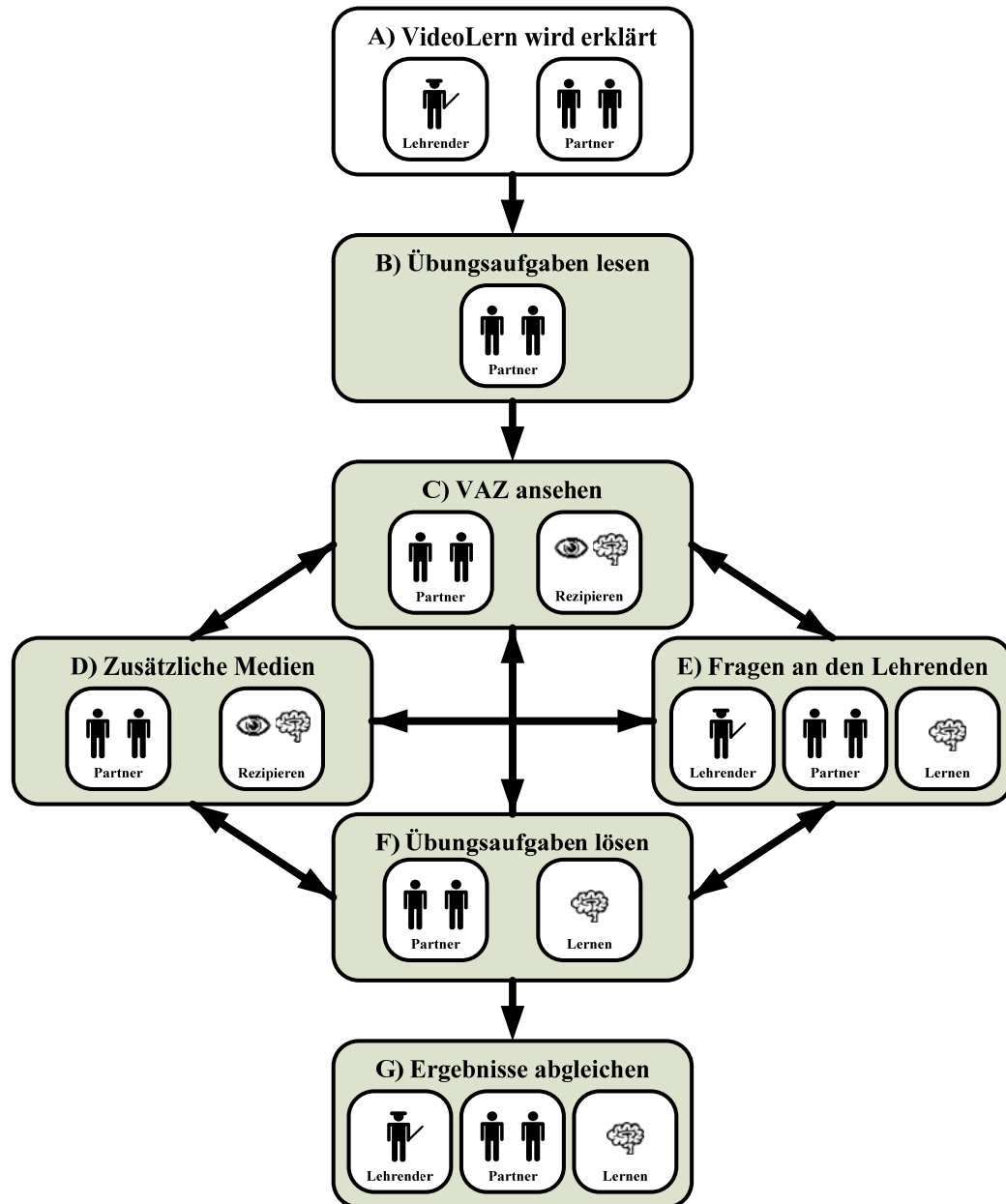


Abbildung 9: Veranstaltungsablauf im Lernszenario VideoLern^{Entwurf}

Die Besonderheit des Lernszenarios VideoLern liegt in seiner Positionierung zwischen dem fremd- und dem selbstgesteuerten Lernen: Das Ansehen des Mediums VAZ ist hochgradig rezeptiv und damit dem fremdgesteuerten Lernen zuzuordnen. Das selbständige Bearbeiten der Übungsaufgaben, die Möglichkeit die VAZ anzu-

halten, zu wiederholen oder gezielt Abschnitte auszuwählen, ist hingegen dem selbstgesteuerten Lernen zuzuordnen. Damit haben die Lernenden die Möglichkeit, selbständig zu entscheiden, wie sie beim Lernen vorgehen. Das Lernen im Lernszenario VideoLern oszilliert somit zwischen einem fremd- und einem selbstgesteuerten Lernen und entspricht so dem formulierten Lehr-/Lernverständnis.³³

4.2.2 Beschreibung

Die Darstellung des didaktischen Designs wird im Folgenden anhand eines Steckbriefs erweitert. Dieser fasst die Aspekte Intention, Lernumgebung, Medien, Förderansätze, Akteure und Sequenz. Diese Aspekte wurden in Anlehnung an das IMS Learning Design (Koper et al., 2003) gewählt, um eine möglichst perspektivenreiche Beschreibung des Lernszenarios zu gewährleisten. Grund für diese Vorgehensweise ist, dass das IMS Learning Design die explizite semantische „Beschreibung von didaktischen Konzeptionen“ (Glahn, 2002, S. 2) ermöglicht. Die dem IMS Learning Design entstammenden, so genannten *Items* und *Ressourcen*, sind entsprechend des XML-Standards in der Tabelle 3 mit dargestellt (*<item/ressource>*). Hierdurch wird die vorgenommene Anlehnung an das IMS Learning Design expliziert.

Tabelle 3: Design des Lernszenarios VideoLern^{Entwurf}

Items/Ressource	Beschreibung
Intention <i><learning-objectivities></i>	Das Lernszenario VideoLern ^{Entwurf} folgt zwei Intentionen: 1) Dies ist zum einen die Vermittlung von deklarativen Wissen, 2) zum anderen ist ein selbstgesteuertes und kooperatives Lernen zu ermöglichen.
Lernumgebung <i><environment></i>	Grundlage für das selbstgesteuerte und kooperative Lernen ist eine expositorische Lernumgebung. Im Mittelpunkt der Lernumgebung steht die VAZ als selbstinstruktionales Lernmedium. Funktionen wie a) die VAZ stoppen, b) vor- und zurückspringen, c) zusätzliche Medien einsetzen, d) die Möglichkeit zur Rückfrage beim Lehrenden sowie e) die Diskussion in der Lerngruppe geben den Studierenden Freiheitsgrade für ihren Lernprozess. Darüber hinaus kommen weitere Medien zum Einsatz.
Medien <i><learning objects></i>	<ul style="list-style-type: none"> • VAZ: Die VAZ vermittelt das deklarative Wissen in Form einer Vorlesung. Die Länge der VAZ gleicht dem der realen Vorlesung (90 Minuten). • (Vorlesungs-)Skript: Die in der VAZ präsentierten Lern-

³³ Vgl. Abschnitt „3.4 Zusammenführung zu einem Lehr-/Lernverständnis“, S. 81

	<p>inhalte werden als ausgedrucktes (Vorlesungs-)Skript bereitgestellt, damit die Lernenden sich Notizen zu den in der VAZ vorgetragenen Inhalten machen können, aber auch ein Nachschlagewerk über die behandelten Lerninhalte haben.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internet: Der Zugang zum Internet ermöglicht das Nachlesen von Lerninhalten. Darüber hinaus kann in Foren Kontakt zu Experten aufgenommen werden, um hier weiteres Wissen über die Lerninhalte einzuholen. • Fachliteratur: Ausgewählte Fachliteratur ermöglicht das Nachlesen von Lerninhalten.
<p>Förderansätze <method></p>	<p>Es kommt ein Förderansatz zum Tragen, der den Lernenden eine instruktionale Hilfestellung bei der Erarbeitung der deklarativen Lerninhalte gibt. Die bisherigen Übungsaufgaben werden von Anfang an bereitgestellt, um das gezielte und gründliche Erarbeiten der präsentierten Lerninhalte zu erwirken. Sie ermöglichen trotz seines instruktionalen Charakters einerseits weiterhin das eigenständige Vorgehen der Lernenden im Lernprozess, andererseits geben sie eine Hilfestellung beim selbständigen Erarbeiten der Lerninhalte. Sie zeigen auf, welche Lerninhalte wichtig für ein grundlegendes Verständnis der behandelten Themen sind.</p>
<p>Akteure <roles> <support activity></p>	<p>Die Lernenden lernen in 2er bis 3er Gruppen, um die positiven Effekte von kooperativem Lernen zu nutzen. Der Lehrende steht beratend für die Lernenden zur Verfügung, seine Intervention in den Lernprozess ist zurückhaltend. Er tritt auf Nachfragen der Lernenden in den Lernprozess ein, bzw. gibt Hilfestellung bei offensichtlichen Lernschwierigkeiten.</p>
<p>Sequenz <act></p>	<p>Das Lernszenario ist eine Präsenzveranstaltung, d.h. es gibt keine virtuellen Lernphasen. Die Lernenden kommen zu einem festen Termin in einen Raum. Durch die gemeinsame Präsenz der Lernenden und Lehrenden soll eine hohe persönliche Interaktion erreicht werden. Abbildung 9 (S. 90) modelliert den Ablauf und die Rollen der Akteure innerhalb des Lernszenarios.</p>

4.2.3 Mehrwerte

KERRES fordert das Erfassen der Mehrwerte eines Lernszenarios explizit ein. Dabei zeigt die Mehrwertanalyse, welcher Vorteil gegenüber tradierten Lernszenarios, wie z.B. einer klassischen Vorlesung, besteht. Hierfür leiten sich die Mehrwerte aus der theoretischen Betrachtung für das Lernszenario VideoLern ab. Diese

werden im Folgenden einzeln für das selbstgesteuerte Lernen, das fremdgesteuerte Lernen, das kooperative Lernen sowie das Lernen mit Medien diskutiert:

Mehrwerte durch selbstgesteuertes Lernen

VideoLern ermöglicht zu einem gewissen Grade ein *selbstgesteuertes Lernen*, denn die Studierenden können während der Vorlesung zusätzliche Medien einsetzen, die Übungsaufgaben lösen und bei Unklarheiten den Lehrenden fragen. Diese Möglichkeiten haben sie zwar auch in der klassischen Vorlesung, jedoch i.d.R. nur in einem sehr eingeschränkten zeitlichen und organisatorischen Rahmen:

- a) Während der Vorlesung haben die Studierenden kaum Zeit, zusätzliche Medien einzusetzen, da der Lehrende mit seinem Referat fortfährt. Sie würden also dem Vortrag nicht mehr folgen können. Im Lernszenario VideoLern können sie hingegen die VAZ anhalten und nicht verstandene Lerninhalte durch den Einsatz weiterer Medien sofort und selbständig klären.
- b) Die Lernenden haben mit den VAZ darüber hinaus die Möglichkeit, das Bearbeitungstempo selbst zu bestimmen, indem sie diese entweder anhalten, wiederholen, Abschnitte überspringen oder selektiv Lerninhalte auswählen. Der Freiheitsgrad ist folglich im Lernszenario VideoLern höher als während einer klassischen Vorlesung.
- c) Die selbständige Auseinandersetzung mit den Übungsaufgaben gibt den Studierenden die Möglichkeit, das Gelernte im Handeln zu überprüfen. Es gibt ein unmittelbares Feedback darüber, ob sie die Lerninhalte verstanden haben.

Durch den instruktionalen Anteil der VAZ kann darüber hinaus der Überforderung von Lernenden in selbstgesteuerten Lernszenarios (Mandl et al., 2001) begegnet werden. Offene Lernszenarien, die ein Maximum an Selbststeuerung zulassen, können mittels der VAZ durch eine dosierte Direktive (Fremdsteuerung), angereichert werden. Besonders Lernende, die erheblichen Nachholbedarf im Bereich des selbstgesteuerten Lernens haben, können so schrittweise auf zunehmend selbstständige Lernformen vorbereitet werden.

Mehrwerte durch fremdgesteuertes Lernen

Für das fremdgesteuerte Lernen lässt sich gleich ein ganzes Bündel von Mehrwerten identifizieren: So schafft Frontalunterricht bei den Lehrenden einen gleichen Wissensstand (Meyer, 1989) und ermöglicht es, große Gruppen homogen zu unterrichten (Aschersleben, 1987). MEYER bemerkt, dass Frontalunterricht besser als andere Sozialformen dazu geeignet ist, einen Sach-, Sinn- oder Problemzusammenhang aus der Sicht und mit den Mitteln des Lehrers darzustellen (Meyer, 1989). Besonders deklaratives Wissen eignet sich zur Vermittlung durch den Frontalunterricht (Gudjons, 2003; Aschersleben, 1999; Wiechmann, 1999). Und sowohl GUDJONS als auch ASCHERSLEBEN formulieren, dass Frontalunterricht gegenüber der reinen Rezeption von Texten eine lebendige Form des Unterrichtens ist. Ebenso betonen beide, dass der Frontalunterricht eine Entlastung für die Schüler darstellt, da sie sich auf das Zuhören der Inhalte konzentrieren können und

weniger mit der Koordination ihres eigenen oder des gemeinsamen Lernprozesses beschäftigt sind (Gudjons, 2003; Aschersleben, 1987, 1999).

Mehrwerte durch kooperatives Lernen

Auch weichen die Sozialformen, in denen die Studierenden VideoLern absolvieren, deutlich von der Vorlesung mit Übung ab. Während die Studierenden in der klassischen Vorlesung innerhalb eines Auditoriums alleine dem Lehrenden zuhören, sind sie im Lernszenario VideoLern durch die Partnerarbeit in einen *kooperativen Lernprozess* eingebunden. Kooperativem Lernen wird allgemein ein breites Spektrum an positiven Effekten zugeschrieben (Breuer, 2000):

Das „Diskutieren und Kooperieren in Gruppen erfordert den eigenen Standpunkt zu elaborieren und zu rechtfertigen, was zu einem tieferen Verständnis beitragen kann“ (Friedrich et al., 1997, S. 267). Es ist im Vergleich zum herkömmlichen Frontalunterricht eine Möglichkeit, die aktive Lernzeit der Lernenden zu erhöhen (Ibid.), um einer methodischen Einseitigkeit instruktionaler Lernformen zu entgehen. Ein weiteres Argument für kooperatives Lernen ist, dass die Selbstverantwortung für das eigene Lernen gesteigert und dadurch die Abhängigkeit von externen Instanzen als einzige Wissensquelle verringert wird (Neber, 2001). Hierdurch wird eine höhere Selbständigkeit der Lernenden gegenüber den Lehrenden forciert. Im Zeitalter permanenter Forderung nach Kooperations- und Teamkompetenz kann darüber hinaus belegt werden, dass soziales Verhalten und interpersonale Beziehungen durch kooperatives Lernen gefördert werden kann. Ebenfalls kann die Selbsteinschätzung der Lernenden verbessert werden: Kooperatives Lernen kann das Selbstwertgefühl des Lernenden steigern, da im Gruppenprozess die Wichtigkeit des eigenen Agierens bemerkt wird.

Mehrwerte durch Lernen mit Medien

Pauschal kann festgestellt werden, dass die eingesetzten Medien ein selbstgesteuertes Lernen erst ermöglichen. Hierfür bildet besonders die VAZ die Lerninhalte autonom ab. Die einfache Suche über viele Lerninhalte mittels entsprechender Suchmaschinen ermöglicht einen quasi unbeschränkten Zugriff auf vorhandene elektronische Medien. Darüber hinaus ermöglichen Kommunikationsmedien, die im Internet z.B. in Form von eMail oder Foren frei zugänglich sind, mit anderen Personen zu kommunizieren. So kann z.B. in Foren Kontakt zu Experten aufgebaut werden. Die Lernenden können somit eine Rolle einnehmen, die sich üblicherweise nur auf den Lehrenden beschränkt.

Die Medien – und im besonderen Maße Neue Medien – ermöglichen folglich eine Entkopplung räumlicher und logistischer Grenzen und damit eine unmittelbare Abhängigkeit vom Wissen der Lehrenden. Der Lehrende wiederum hat so deutlich mehr Zeit, auf individuelle Fragen der Studierenden einzugehen, denn die Studierenden richten in kleinen Gruppen die Fragen an ihn. Darüber hinaus hat er die Möglichkeit, jeden einzelnen Studierenden durch den persönlichen Kontakt besser kennenzulernen.

Auch haben die Medien eine motivationale Funktion im Lernprozess: Nach KERRES ist besonders der Neuigkeitseffekt hierfür verantwortlich (1998), nach SCHULMEISTER die Sanktionsfreiheit (2001), wenn z.B. ein Vortragsabschnitt erneut angesehen werden kann, ohne dass der Lehrende etwas davon mitbekommt.

4.3 Design-Experiment: VideoLern^{Experiment}

Der DBR-Ansatz fordert das Lernszenario VideoLern^{Entwurf} in einem Design-Experiment zu erproben. Als Untersuchungsfeld bot sich hierfür das Institut für Kommunikationstechnik (IKT)³⁴ der Leibniz Universität Hannover an. Die Auswahl des Untersuchungsfeldes ergab sich aus den folgenden Gegebenheiten: Der Autor dieser Arbeit war Mitarbeiter von Prof. Dr.-Ing. Klaus Jobmann, der der Durchführung der Studien in seinen Lehrveranstaltungen zugestimmt hatte. Darüber hinaus haben Prof. Jobmann und der Autor gemeinsam zahlreiche Erfahrungen in der Lehre mit VAZ gesammelt, z.B. Krüger et al. (2005). Durch die Mitgliedschaft von Prof. Jobmann und die Mitarbeit des Autors am Forschungszentrum L3S³⁵ konnte auch auf die notwendige technische Infrastruktur zur Produktion von VAZ zurückgegriffen werden.

Vor der Ausrichtung des Lernszenarios VideoLern^{Entwurf} auf das didaktische Feld ist eine Analyse der Lehre am IKT unabdingbar. Diese wird im folgenden Abschnitt vorgenommen. Im Anschluss hieran werden ein spezieller Zuschnitt des Lernszenarios VideoLern^{Entwurf} auf die Lehre am IKT vorgenommen und anschließend die Design-Hypothesen für das Design-Experiment abgeleitet.

4.3.1 Analyse des didaktischen Feldes

Prof. Dr.-Ing. Klaus Jobmann lehrt in Lehrveranstaltungen der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik an der Leibniz Universität Hannover. Sein Lehrstuhl ist am Institut für Kommunikationstechnik (IKT) angesiedelt und vertritt thematisch die Kommunikationsnetze in der Forschung und Lehre. Die Lehrveranstaltungsteilnehmer sind überwiegend Studierende des Diplom- und Masterstudiengangs Elektrotechnik, es finden sich aber auch Studierende der Informatik sowie des Lehramts für Berufsbildende Schulen. Die Studierenden sind meistens in ihrem Studium weit fortgeschritten und zeichnen sich durch selbständiges und eigenverantwortliches Lernen aus (Masterstudium, Hauptstudium, absolvierte Zwischenprüfungen). In der Regel umfassen die Lehrveranstaltungen zwischen 15 und 70 Studierende.

Das Konzept der Lehrveranstaltungen besteht aus einer 90-minütigen Vorlesung, nach 15 Minuten Pause folgt eine 45-minütige Übung. Die Vorlesung wird von Prof. Jobmann persönlich gehalten. Die Übung wird von einem seiner wissenschaftlichen Mitarbeiter, die am Lehrstuhl tätig sind, durchgeführt. Abbildung 1

³⁴ www.ikt.uni-hannover.de

³⁵ www.L3S.de

(S. 12) illustriert anhand der Didactic Process Map den Veranstaltungsablauf sowie die Rollen und Handlungen der Lehrenden und Studierenden. In der Vorlesung trägt der Lehrende die Lerninhalte dem Auditorium vor. Nach der Vorlesung werden Übungsaufgaben verteilt, die in der darauf folgenden Woche in der Übung diskutiert werden. Die Studierenden versuchen die Übungsaufgaben entweder alleine (wie in Abbildung 1 dargestellt) oder in einer Lerngruppe zu beantworten. In Abbildung 1 ist dieser Block hell hervorgehoben, weil gerade dieses ein kritischer Bereich ist. Am IKT werden die Übungsaufgaben oft nur mäßig, teilweise gar nicht gelöst. Daher schreiben die Studierenden in der anschließenden Übung vorrangig die von dem Lehrenden vorgetragene Lösung zu den Übungsaufgaben ab. Eine selbständige Auseinandersetzung mit den Lerninhalten durch die Studierenden findet somit nur selten statt. Damit fasst die Lehre am IKT die beschriebene Problemstellung zum Anfang dieser Arbeit.³⁶

Die Inhalte der Lehrveranstaltung decken unterschiedliche Felder der Kommunikationsnetze ab. Lerninhalte sind die in den Kommunikationsnetzen verwendeten Technologien zur Daten-/Sprachübertragung und -vermittlung. Diese werden vorgestellt (z.B. ISDN, DSL, ATM, GSM) und die grundlegenden Mechanismen und Leistungsmerkmale dieser Technologien erläutert. Die Übung wird dafür verwendet, um schwierige Lerninhalte anhand von Übungsaufgaben detaillierter zu erläutern. In ihrer Aktionsform unterscheidet die Übung sich nicht von der Vorlesung. Überwiegend referiert der Lehrende in der Vorlesung ebenso wie der wissenschaftliche Mitarbeiter in der Übung. Hierbei wird versucht durch vereinzelte Rückfragen die Lernenden in die Ausführungen einzubinden und Rückmeldung über deren Erkenntnisstand zu erlangen.

Die Kommunikationsnetze umfassen inhaltlich sowohl deklaratives (z.B. Leistungsmerkmale einer Technologie, Aufbau des Kommunikationsprotokolls) als auch prozedurales Wissen (Wie funktioniert die Sicherung der Daten bei einer Übertragung? Wie errechnet sich die Übertragungskapazität?). Das Wissen ist sowohl in internationalen als auch firmeneigenen (proprietären) Standards festgeschrieben und besteht zu einem großen Teil aus Abmachungen (Standards), die bei der Entwicklung der Technologien getroffen wurden. Damit leitet sich das Wissen der Kommunikationsnetze nicht unmittelbar aus naturwissenschaftlichen oder mathematischen Grundlagen ab. Aus einer Sachlogik heraus lassen sich die Kommunikationsnetze deswegen nur bedingt erklären. Nach Auffassung von Prof. Jobmann müssen viele Lerninhalte *mühselig auswendig gelernt* werden.

4.3.2 Zuschnitt des didaktischen Designs

In diesem Abschnitt wird das Lernszenario VideoLern^{Entwurf} auf das didaktische Feld hin zugeschnitten. Die Ausrichtung des Lernszenarios wird hierfür kenntlich

³⁶ Vgl. Abschnitt „1 Einführung“, S. 11

gemacht. Das Lernszenario VideoLern wird mit dem hochgestellten Kürzel *Experiment* versehen, wie es der Design-Prozess vorsieht: *VideoLern^{Experiment}*

Insgesamt zeigt sich, dass die Lehre am IKT sich sehr stark mit der skizzierten Ausgangsproblemstellung deckt. Hierdurch fällt der spezielle Zuschnitt des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} gering aus. Die im Folgenden aufgeführten Punkte spiegeln deswegen überwiegend eine Ausdifferenzierung des Lernszenarios wider:

- Ziel ist es,
 - sowohl deklaratives als auch prozedurales Wissen der Kommunikationstechnik zu vermitteln.
 - VideoLern dazu einzusetzen, den skizzierten Problemen der Vorlesung mit Übung zu begegnen.
- Im Hinblick auf die notwendigen Selbstlern- und Teamkompetenzen ist davon auszugehen, dass die Studierenden in einem hohen Maße entsprechende Fähigkeiten und Fertigkeiten mitbringen. Grund hierfür ist, dass die Studierenden sich bereits im Hauptstudium befinden. Die im didaktischen Design immanenten Förderansätze zum selbstgesteuerten und kooperativen Lernen müssten somit hinreichend sein.
- Die Dauer einer VAZ umfasst gemäß der Vorlesung 90 Minuten. Im Anschluss hieran wird nach 15 Minuten Pause eine 45 Minuten lange Übung abgehalten. VideoLern fasst diese drei Unterrichtseinheiten inkl. der Pause zu einem Block zusammen. Damit haben die Studierenden 130 Minuten Zeit, die VAZ anzusehen und die Übungsaufgaben zu lösen.
- Entgegen des didaktischen Designs kann die Vorlesung nicht ein Jahr vorher mit Studierenden aufgezeichnet werden. Entsprechend wird für die Studien die Vorlesung wie gewohnt abgehalten und dabei aufgezeichnet. Zeitgleich absolvieren ausgewählte Studierende das Lernszenario VideoLern^{Experiment} und sehen die VAZ der vorangegangenen Woche an. Der Lehrende kann in den ersten 90 Minuten jedoch nicht für Fragen zur Verfügung stehen, da er ja die Vorlesung hält. Als Ersatz wird ein wissenschaftlicher Mitarbeiter den Studierenden für Fragen zur Verfügung stehen. Dieser ist den Studierenden bekannt, da er sonst die Übung abhält.
- Die Vorlesungen von Prof. Jobmann werden im Forschungszentrum L3S in einem Multimediarraum abgehalten. Hier besteht die besondere Möglichkeit, die Fragen der Studierenden durch Tischmikrofone mit aufzuzeichnen. Dies wird für die Studien genutzt, um den Dialog mit den Studierenden ebenfalls aufzuzeichnen.

4.3.3 Design-Hypothesen

Der Zuschnitt des Lernszenarios VideoLern^{Entwurf} (Tabelle 3, S. 91) auf die Lehre am IKT (VideoLern^{Experiment}) stellt im Sinne des DBR-Ansatzes das Design-Experiment dar. Dieses gilt es, auf seine Wirksamkeit hin zu überprüfen. Hierfür leiten die im Folgenden aufgeführten Design-Hypothesen sich direkt aus dem De-

sign des Lernszenarios ab.³⁷ Für eine übersichtliche Zuordnung sind die Design-Hypothesen anhand der Items des IMS Learning Designs benannt:

1. Design-Hypothese *Intention und Lernumgebung*: Die Studierenden erlernen das Fachwissen der Kommunikationsnetze durch einen selbstgesteuerten und kooperativen Lernprozess:

1.1 Design-Hypothese *Lernleistung*: Das erlernte Fachwissen der Kommunikationsnetze kann von den Lernenden in Lernleistungskontrollen wiedergegeben werden.

1.2 Design-Hypothese *Selbstgesteuertes Lernen*: Die Studierenden absolvieren einen selbstgesteuerten Lernprozess.

1.3 Design-Hypothese *Kooperatives Lernen*: Die Studierenden absolvieren einen kooperativen Lernprozess.

2. Design-Hypothese *Medien*: Die Studierenden nutzen die ihnen bereitgestellten Medien innerhalb des Lernszenarios VideoLern^{Experiment}:

2.1 Design-Hypothese *Vorlesungsaufzeichnung*: Die Studierenden sehen sich die VAZ an und nutzen die Freiheitsmomente, die ihnen das Medium bietet (VAZ stoppen, vor- und zurückspringen).

2.2 Design-Hypothese (*Vorlesungs-*)*Skript*: Das Skript wird für das Lesen und Annotieren aktiv im Lernszenario VideoLern^{Experiment} eingesetzt.

2.3 Design-Hypothese *Internet*: Das Internet wird aktiv zur Recherche eingesetzt (Beantwortung der Übungsaufgaben, Fragen die sich aus dem Ansehen der VAZ ergeben) und über Foren mit Experten kommuniziert.

2.4 Design-Hypothese *Fachliteratur*: Die Fachliteratur wird aktiv zur Recherche (Beantwortung der Übungsaufgaben, Fragen die sich aus dem Ansehen der VAZ ergeben) eingesetzt.

3. Design-Hypothese *Förderansätze*: Die Übungsaufgaben werden richtig, selbstständig und kooperativ beantwortet.

4. Design-Hypothese *Akteure*: Es stellt sich eine personelle Interaktion innerhalb des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} ein. Die Studierenden kooperieren sowohl untereinander als auch mit dem Lehrenden.

5. Design-Hypothese *Sequenz*: Die Lernenden absolvieren das Lernszenario VideoLern^{Experiment} gemäß Abbildung 9 (S. 90).

4.4 Reflektion der DBR-Entwurfsphase

Die DBR-Entwurfsphase wurde im Kapitel 3 durch die Lehr-/Lerntheoretische Betrachtungen vorbereitet. Hierfür wurden die wichtigsten theoretischen Erkennt-

³⁷ Vgl. Abschnitt „2.4 Von der Forschungsfrage zum Design-Framework“, S. 28

nisse zum selbstgesteuerten, fremdgesteuerten und kooperativen Lernen, Lernen mit Medien sowie zum Medium VAZ dargestellt.

Im Anschluss hieran wurde in diesem Kapitel offengelegt, welche Gestaltungsaspekte das *didaktische Design* für das Lernszenario VideoLern^{Entwurf} beinhalten muss. Aufbauend auf diese Arbeiten wurde das Lernszenario VideoLern^{Entwurf} in das didaktische Feld überführt. Dies bildet das *Design-Experiment*. Das Lernszenario VideoLern^{Experiment} ist nun in der Praxis anhand der Design-Hypothesen zu überprüfen. Die hierbei gesammelten Befunde fließen dann als praktische, bzw. empirisch überprüfte Erkenntnisse in das Design-Framework ein.

Hiermit kann die Entwurfsphase gemäß des DBR-Ansatzes als abgeschlossen betrachtet werden. Der weitere Verlauf dieser Arbeit widmet sich der DBR-Umsetzungs-, Analyse- und Interpretationsphase.

5 Untersuchungsdesign

Der bisherige Verlauf dieser Arbeit widmete sich der DBR-Entwurfsphase: Es wurde anhand von Lehr-/Lernmethodischen Betrachtungen ein Design-Experiment für das Lernszenario VideoLern erarbeitet und hieraus Design-Hypothesen zu dessen Überprüfung abgeleitet. Aufbauend auf dem Design-Experiment sind nun für die Studien Forschungsmethoden zu diskutieren, die die Beantwortung der Forschungsfragen und der Design-Hypothesen leisten. Dies ist der DBR-Umsetzungsphase zuzuordnen.

Hierfür wird im weiteren Verlauf dieses Kapitels eine forschungsmethodische Betrachtung vorgenommen, welche die grundlegenden Aspekte des Untersuchungsdesigns herausarbeitet. Im darauffolgenden Abschnitt wird diskutiert, welche Daten wie zu erheben sind. Im Anschluss hieran werden qualitative Aspekte des Untersuchungsdesigns diskutiert. Dieses Kapitel schließt mit einem Ablaufdiagramm für den Ablauf der Studien.

5.1 Forschungsmethodische Betrachtung

Aus einer forschungsmethodischen Betrachtung heraus zeigt sich, dass der DBR-Ansatz präskriptiv ist, da er das zu erwartende Ergebnis anhand der empirisch-pädagogischen Grundlagen vorher beschreibt. Es waren folglich Design-Hypothesen zu erarbeiten, die es für das Lernszenario zu prüfen gilt.

Ergänzend hierzu ist der DBR-Ansatz explorativ, da er das Ergebnis aus dem komplexen Lehr-/Lerngeschehen heraus analysiert. Die ggf. theoriearme Analyse ist durch die Triangulation von Forschungsmethoden abzusichern. Es stellt sich an dieser Stelle die Frage, wie das Untersuchungsdesign im Detail auszugestalten ist.

Hierfür orientiert sich diese Arbeit exemplarisch an zwei pädagogischen Forschungsarbeiten, die ebenfalls eine Exploration mit anschließender Beschreibung und Analyse der Lehr-/Lernprozesse durchgeführt haben: Die Verlaufsuntersuchung von RIEDL hatte zum Ziel, durch „das Nachzeichnen des Unterrichts [...] interessierten Personenkreisen einen exakten Einblick in die Konzeption und Durchführung des Unterrichts“ (Riedl, 1998, S. 28) zu ermöglichen. Ziel der Arbeit war es, durch eine „inhaltliche und konzeptuelle Gestaltung einer [...] Unterrichtskonzeption [...] Anregungen für die Entwicklung und Durchführung weiterer Unterrichtsvorhaben [zu] liefern“ (Ibid.). SEIDEL hingegen hat Lehr-/Lernskripte im Unterricht untersucht, die routinierte Handlungsmuster im unterrichtlichen Lehren und Lernen im Physikunterricht erfassen (2003). Ziel der Arbeit war es, die Unterrichtsorganisation und -qualität zu beschreiben und somit für internationale Vergleichsuntersuchungen aufzubereiten.

Im Mittelpunkt der Datenerhebung steht bei beiden Autoren das Erfassen des Unterrichts mittels einer Videokamera, denn die Videoaufzeichnungen ermöglichen

es, Schritt für Schritt nachzuzeichnen, welche Lernhandlungen in welcher Reihenfolge und in welcher Situation vollzogen wurden. Beide Autoren betonen jedoch, dass eine rein deskriptive Beschreibung der *Sichtstrukturen*³⁸ von Unterricht insgesamt zu kurz greift (Seidel, 2003, S. 31f), weshalb sie sich weiterer Datenquellen bedienen. RIEDL greift dabei auf Schülerunterlagen, Arbeitsdokumentationen, Tests und handschriftliche Begleitprotokolle zurück (Riedl, 1998, S. 103), während SEIDEL besonders interpersonale Dispositionen (Kognitive Lernprozesse, Lernmotivation) der Schüler als Notwendigkeit für eine ganzheitliche Beschreibung und Erklärung von Unterricht erfasst (Seidel, 2003, S. 60).

5.2 Datenerhebung

Die Vorgehensweise dieser beiden Arbeiten soll auf die eigene Forschungsarbeit zugeschnitten werden. Hierfür wird als erstes die Datenerhebung des Lerngeschehens mittels Videoaufzeichnung für das eigene Untersuchungsdesign aufgegriffen. Diese ermöglicht eine Analyse und die Beschreibung des Lerngeschehens, wie es für die Überprüfung der Design-Hypothesen notwendig ist.

Darüber hinaus werden für die Datenerhebung weitere Datenquellen hinzugezogen, die sich aus dem Ziel einer mehrperspektivischen Exploration der Lehr-/Lernprozesse ergeben. Grund hierfür ist, dass sowohl RIEDEL als auch SEIDEL feststellen, dass eine rein deskriptive Beschreibung der Sichtstrukturen nicht ausreicht. Entsprechend sind weitere Datenquellen hinzuzuziehen. Die Auswahl orientiert sich hierfür anhand der Design-Hypothesen, denn diese bilden die Perspektive, anhand deren das Lernszenario VideoLern zu untersuchen ist.

Im weiteren Verlauf dieses Abschnitts wird somit die Datenerhebung mittels Videoaufzeichnung der Lehr-/Lernprozesse vertiefend diskutiert. Hierauf aufbauend wird auf die Erhebung von Konzepten des selbstgesteuerten und kooperativen Lernens eingegangen. Die Vorgehensweise bei der Erhebung der motivationalen Ausprägungen wird offen gelegt. Ebenfalls wird begründet, wie und warum Übungsaufgaben, Lernleistungen, Lernzeit, allgemeine Meinungen der Probanden zum Lernszenario VideoLern^{Experiment} und zur VAZ erhoben werden. Abschließend werden die verschiedenen Datenquellen in Untersuchungseinheiten zusammengefasst und ein Ablaufdiagramm über den Verlauf der Datenerhebung dargelegt.

5.2.1 Videoaufzeichnungen

Für die Beobachtung der extrapersonalen Lehr-/Lernprozesse sind unterschiedliche Beobachtungsverfahren denkbar: Personelle, d.h. teilnehmende Beobachtung (als gleichwertiger Teilnehmer, als Beobachter, ...), verdeckte Beobachtung sowie Videoaufzeichnungen (Flick, 2000, S. 152ff). Dabei fanden besonders Videoauf-

³⁸ „Sichtstrukturen werden verstanden als Empfang von Ereignissen im Unterricht, die ‚sichtbar‘ auf der Verhaltensebene der beteiligten Personen zu finden sind und zu deren Empfang keine tiefergehenden Schlussfolgerungen notwendig sind.“ Seidel (2003, S. 32)

zeichnungen in den letzten Jahren eine stetig steigende Verwendung in der Unterrichtsforschung. Die Gründe hierfür sind deren einfache Erstellung mit kostengünstigen Konsumergeräten, aber auch die einfacher gewordene Auswertung mit Computern. Spezielle Programme ermöglichen die zeitliche Zuordnung des transkribierten Textes oder einer entsprechenden Kodierung (Petko et al., 2003, S. 99). Im Folgenden wird ein Diskurs über die Vor- und Nachteile von Videoaufzeichnungen in der Unterrichtsforschung gegeben:

Aus forschungsmethodischen Überlegungen heraus lässt sich für das Erfassen der Lehr-/Lernprozesse mittels Videoaufzeichnung ein gravierender Vorteil hervorheben: Das durch den Beobachtenden hervorgerufene veränderte Verhalten der Lernenden und Lehrenden durch den Einsatz einer Videokamera wird deutlich reduziert (Mayring et al., 2005, S. 3). Die am Lehr-/Lernprozess Beteiligten fühlen sich von einer Videokamera weniger beobachtet als durch einen realen Beobachter und verhalten sich deswegen natürlicher.

Darüber hinaus ist es als Vorteil zu bewerten, dass die Unterrichtsaufnahmen zwecks Analyse des Lehr-/Lernprozesses beliebig oft wieder angesehen werden können (Petko et al., 2003, S. 265). Damit kann die Unterrichtsbeobachtung von unterschiedlichen Wissenschaftlern bewertet, aber auch überprüft werden. „Bevor die Videotechnik dem heutigen Stand entsprach, erfolgte die Unterrichtsbeobachtung durch trainierte Personen, die im Unterricht anwesend waren“ (Mayring et al., 2005, S. 3). Die Beobachtung unterlag dabei immer subjektiven Einflüssen und wurde darüber hinaus gewöhnlich nach bestimmten Kriterien vorstrukturiert. PETKO ET AL.. sehen deswegen den Vorteil von Videoanalysen angesichts „der Grenzen von Fragebögen, Interviews und personellen Unterrichtsbeobachtungen. Die auf diesen Wegen erhobenen Daten werden durch das jeweilige Erhebungsinstrument (Items und Skalen, Leitfaden, Protokollraster) und die dahinter liegenden theoretischen Annahmen und Vorüberlegungen in hohem Maße vorstrukturiert. Videodaten haben demgegenüber eine weniger subjekt- und theoriegebundene Qualität, da die analytischen Fragestellungen und Kategorien nicht bereits vor der Erhebung festgelegt werden müssen“ (2003, S. 265). Dies bedient in besonderer Weise die Bedürfnisse der angestrebten explorativen Studie, da die zu beobachtenden Verhaltensweisen nur unzulänglich bekannt sind.

Es lassen sich auch Nachteile der Videoaufzeichnung identifizieren: So ist es gerade in räumlich verteilten Lernszenarien schwer, das gesamte Geschehen im Bild zu erfassen. Oft ist auch der Ton durch Störgeräusche überlagert, wie z.B. das Stühle rücken durch die Schüler. Die physische Begrenzung der Video- und Audioaufnahmen (Bildausschnitt, Einfangen von Störgeräuschen) machen eine Auswertung besonders schwieriger Lernsituationen, z.B. wenn viele Leute gleichzeitig reden oder sich im Lernraum bewegen, teilweise unmöglich. Durch eine gründliche Erprobung des technischen Aufbaus kann die Produktion unbrauchbarer Ergebnisse vermieden werden.

Wie sind die Videoaufzeichnungen für eine spätere Analyse aufzubereiten?

Für das Auswerten von Videoaufzeichnungen ist zu berücksichtigen, dass es praktisch unmöglich ist, „sämtliche auf Video aufgezeichneten Informationen in einem Transkriptionssystem abzubilden. Die Reduzierung der Informationen muss deshalb im Zusammenhang mit der späteren Analyse gesehen werden“ (Petko et al., 2003, S. 271). Qualitative Forschung kennt hierfür verschiedene Vorgehensweisen, nach denen das Reduzieren der Informationen zu vollziehen ist (Flick, 2000; Krapp & Weidenmann, 2001, S. 84). Im Allgemeinen handelt es sich um Verfahren, die das Material nach bestimmten Kriterien durchsuchen, diese deklarieren und damit für eine Analyse vorbereiten. Es können beispielsweise einzelne Fallbeispiele gesucht werden, die exemplarisch für die gestellte Forschungsfrage sind. Es können aber auch Kodierungen bestimmter Ereignisse über das gesamte Material vorgenommen werden, die anschließend auch quantitativ ausgewertet werden (Bortz & Döring, 2002, S. 330f). Bekannte Ansätze sind die Grounded Theorie (Glaser & Strauss, 1979) oder die Qualitative Inhaltsanalyse (Mayring, 2003; Rustemeyer, 1992; Rust, 1983).

Für diese Arbeit wird das Verfahren der Qualitativen Inhaltsanalyse aufgegriffen, um die im Lerngeschehen vorkommenden extrapersonalen Handlungen zu erfassen und für eine spätere Datenauswertung aufzubereiten. Qualitative Inhaltsanalyse ist ein Verfahren zur systematischen Klassifikation und Beschreibung von Bedeutungen. Ursprünglich für die Textanalyse (z.B. Interviews, Aufsätze, Protokolle) entwickelt, wird die Qualitative Inhaltsanalyse auch zur Analyse visueller Materialien wie Fotos, Film oder Videoaufzeichnungen herangezogen. Beispiele zur Qualitativen Inhaltsanalyse von Videoaufnahmen in der Unterrichtsforschung finden sich bei MAYRING „Auswertung von Videoaufnahmen mit Hilfe der Qualitativen Inhaltsanalyse. Ein Beispiel aus der Unterrichtsforschung“ (2005), PETKO „Methodologische Überlegungen zur videogestützten Forschung in der Mathematikdidaktik“ (2003) oder SEIDEL „Technischer Bericht zur Videostudie Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht“ (2003).

Zur systematischen Klassifikation und Beschreibung von Bedeutungen stellt sich die Qualitative Inhaltsanalyse als ein *Auswertungsverfahren* dar. Mittels der Qualitativen Inhaltsanalyse wird systematisch die Untersuchung des vorliegenden Materials vorgenommen. Systematisch meint in diesem Zusammenhang eine regelgeleitete Vorgehensweise vor dem Hintergrund einer begleitenden Qualitätskontrolle.³⁹ Die Inhaltsanalyse wird somit nicht willkürlich vorgenommen, sondern ist Schritt für Schritt nachvollziehbar. Herzstück hierfür ist ein Kategoriensystem, welches für eine Bedeutungsperspektive zu erarbeiten ist (Rustemeyer, 1992, S. 93ff). Eine Bedeutungsperspektive gibt dabei den äußeren Rahmen für ein Kategoriensystem wider und lehnt sich eng an die Forschungshy-

³⁹ Auf qualitative Verfahren der Qualitativen Inhaltsanalyse wird im Abschnitt „5.4 Qualitative Aspekte der Untersuchung“ (S. 121ff) ausführlich eingegangen.

pothesen, aber auch an deren theoretischen Hintergründen an. So kann z.B. die vierte Design-Hypothese „Es stellt sich eine personelle Interaktion innerhalb des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} ein“ als Bedeutungsperspektive aufgefasst werden. Hierfür ist ein entsprechendes Kategoriensystem zu erarbeiten, welches mehrere Codes umfasst. Beispiel für einen Code ist: „Die Lernenden diskutieren untereinander“. Das Beobachten dieses Verhaltens ist als Indiz dafür aufzufassen, dass sich eine personelle Interaktion zwischen den Beteiligten einstellt, und entsprechend zu kodieren. Die vierte Design-Hypothese kann auf diese Indizien aufbauend beantwortet und belegt werden.

Die einzelnen Codes werden dem Material an entsprechender Stelle zugeordnet – das Material wird kodiert. Mittels einer speziellen Software kann der jeweilige Code der Videoaufzeichnung angefügt werden. Im Anschluss des Kodierens sind die Kategorien mittels bestimmter Verfahren auszuwerten, wofür unterschiedliche *Auswertungsmethoden* bekannt sind.⁴⁰ In der Lehr-/Lernforschung hat sich für Unterrichtsbeobachtungen in den letzten Jahren die Unterscheidung in niedrig-inferenten und hoch-inferenten Unterrichtsbeurteilungen etabliert (Petko et al., 2003, S. 275ff; Clausen et al., 2003):

- Eine *niedrig-inferente Unterrichtsbeurteilung* nimmt eine quantitative Bewertung der Handlungen innerhalb des Lehr-/Lernprozesses vor. Damit lassen sich quantifizierbare Informationen aus den Videoaufzeichnungen auslösen (Seidel et al., 2003). Niedrig-inferente Unterrichtsbeurteilungen „beziehen sich auf die Erfassung von direkt beobachtbaren Aspekten der Sicht- und Oberflächenstruktur des Unterrichts, wie z.B. die Unterrichtsorganisation hinsichtlich der Interaktionsstruktur [...] oder die Verwendung von technischen Hilfsmitteln, wie Taschenrechnern und Computern im Verlauf der Lektion, usw. Die Bestimmung von Anfangs- und Endpunkt eines bestimmten Vorkommnisses erlaubt später bei der Datenanalyse die Auszählung von Häufigkeiten wie auch die Feststellung der zeitlichen Dauer von bestimmten Unterrichtsaktivitäten“ (Petko et al., 2003, S. 275).
- Eine *hoch-inferente Unterrichtsbeurteilung* hingegen nimmt eine interpretative Analyse des Lehr-/Lernprozesses vor. Sie erfordert eine beurteilende Schlussfolgerung und eine Interpretation der Beobachtungen (Clausen et al., 2003, S. 127). Diese kann z.B. durch einen Experten vorgenommen werden. Die Interpretation muss hierbei keineswegs offen sein, sondern kann sich an einer theoriegeleiteten Vorgehensweise orientieren.

Als Beispiel für eine hoch-inferente Unterrichtsbeurteilung kann die Arbeit von RIEDL gesehen werden, als Beispiel für eine niedrig-inferente Unterrichtsbeurteilung die Vorgehensweise bei SEIDEL. Während RIEDL aus einer rein qualitativen

⁴⁰ Rustemeyer (1992) unterscheidet z.B. zwischen einer Frequenzanalyse, einer inferenzstatistischen Auswertung sowie einer Kontingenzanalyse. Diese fokussieren jedoch sehr eng auf das Feld der reinen Textanalyse.

Vorgehensweise minutiös die aufkommenden Lernhandlungen exakt erfasst und ihren Inhalt symbolisch, „erklärend-kommentierend“ (1998, S. 216) für jede Gruppe dokumentiert und anschließend interpretiert, bedient sich Seidl eines gemischt qualitativen-quantitativen Forschungsansatzes (Seidel, 2003, S. 92ff). Wie RIEDL entwickelt sie über einen klassischen qualitativen Ansatz Kategorien, kodiert anschließend das vorliegende Videomaterial, interpretiert aber die erfassten Lernhandlungen anhand ihrer Häufigkeiten. Von SEIDEL wird also über einen abschließenden quantitativen Schritt das Bild eines durchschnittlichen Physikunterrichts entworfen. Die Vorgehensweise, bei der Datenaufbereitung und -auswertung ein integrativ qualitatives-quantitatives Verfahren zu verwenden, kann dabei als etabliert betrachtet werden.⁴¹

Mit Blick auf die meisten formulierten Design-Hypothesen (z.B. Design-Hypothese *Vorlesungsaufzeichnung*: Die Studierenden sehen sich die VAZ an und nutzen die Freiheitsmomente, die ihnen das Medium bietet), ist eine niedrig-inferente Unterrichtsbeurteilung ausreichend. Inwieweit besonders in Bezug auf die Design-Hypothese „Die Studierenden absolvieren einen selbstgesteuerten und kooperativen Lernprozess“ eine hoch-inferente Unterrichtsbeurteilung notwendig ist, wird im nächsten Abschnitt dieses Kapitels untersucht.

Wie ist das Kategoriensystem zu erarbeiten?

Für das Erstellen eines Kategoriensystems sind drei Verfahren bekannt: induktiv, deduktiv sowie gemischt deduktiv-induktiv (Reinhoffer, 2005, S. 125):

- a) *Induktiv* meint, dass die Kategorien aus dem Material heraus entwickelt werden. In Bezug auf die Design-Hypothese „Die Studierenden absolvieren einen kooperativen Lernprozess“ könnte das beobachtete Verhalten „Die Lernenden diskutieren untereinander“ der Bedeutungsperspektive „Akteure“ zugeordnet werden.
- b) *Deduktive* Kategorien werden hingegen anhand einer empirisch belegten Theorie oder auch auf Grundlage von Alltagswissen gebildet. Gibt es also eine Theorie oder Begriffsdefinition, die beispielsweise besagt, wie sich eine personelle Interaktion zwischen den Beteiligten konkret äußert, ließen sich hieraus entsprechende Kategorien ableiten.
- c) RUSTEMEYER stellt jedoch fest, dass rein deduktive Verfahren sehr selten sind und deswegen die gemischt *deduktiv-induktiven* Verfahren vorherrschen. Grund hierfür ist, dass die rein deduktiv erarbeiteten Kategorien dem Material nicht hinreichend Rechnung tragen. Sie passen also nicht wirklich zur realen Welt, da sie oft abstrakt formuliert sind. Sie bedürfen einer induktiven Anpassung. Hierbei wird das Material mit der Theorie verglichen und eine Verknüpfung

⁴¹ Z.B. diskutiert Flick (2000, S. 284) den Einsatz gemischt qualitativer-quantitativer Verfahren für die Sozialwissenschaften.

fung zwischen dem theoretischen (deduktiven) Verhalten mit dem beobachteten (induktiven) Verhalten hergestellt.

Welche der drei Vorgehensweisen ist für das Entwickeln eines Kategoriensystems für diese Arbeit tragend?

Das Lernszenario VideoLern^{Experiment} ist anhand wissenschaftlicher Erkenntnisse der Lehr-/Lernforschung gestaltet worden. Die Gestaltungsaspekte haben sich jedoch durch ihre Auslegung auf die Praxis vom theoretischen Fundament entfernt. Auf der Basis des didaktischen Designs kann keine rein deduktive Kategorienbildung vorgenommen werden. Eher dienen das didaktische Design und die hieraus abgeleiteten Design-Hypothesen als Bedeutungsperspektive bei der Erarbeitung der Kategorien. Deduktive Aspekte der Theoriebildung dürften jedoch die theoretischen Betrachtungen zum selbstgesteuerten Lernen sowie der noch durchzuführenden theoretischen Betrachtung der Modifikationen für das Lernszenario VideoLern^{Experiment} liefern. Auf der anderen Seite wird eine explorative Vorgehensweise seitens des DBR-Ansatzes gefordert, die das reale Lerngeschehen aus seiner Komplexität heraus interpretiert. Die Beobachtungen innerhalb der Videoaufzeichnungen sind dementsprechend ebenfalls bei der Kategorisierung zu berücksichtigen. Es kristallisiert sich folglich ein gemischt deduktiv-induktives Verfahren bei der Kategoriererstellung heraus. Abbildung 10 verdeutlicht hierfür die Vorgehensweise.

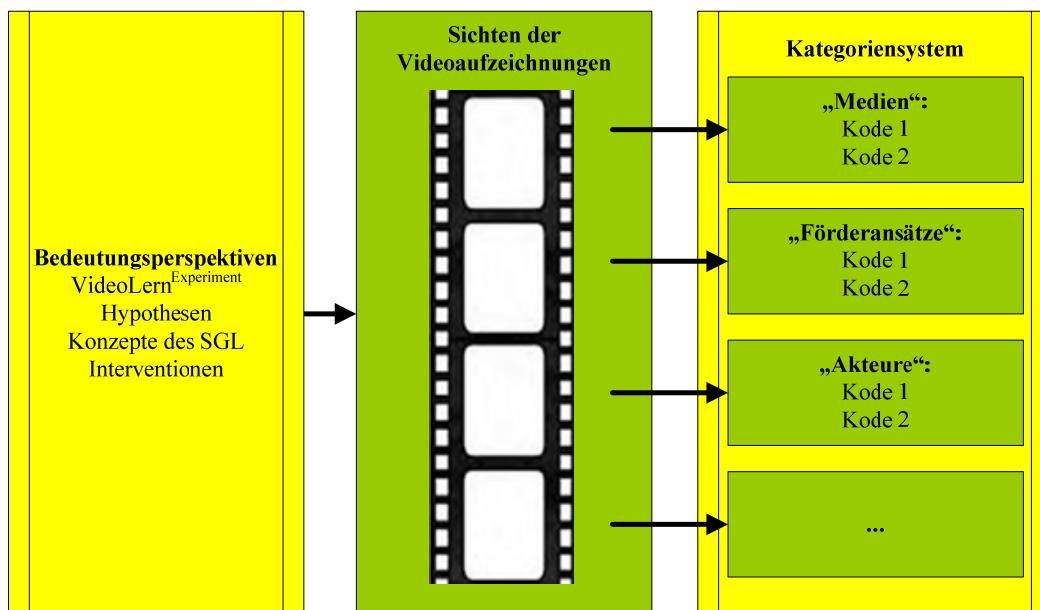


Abbildung 10: Vorgehensweise beim deduktiv-induktiven Entwickeln des Kategoriensystems

Um die Vorgehensweise weiter zu spezifizieren, werden in der Tabelle 4 in einem ersten Schritt mögliche Handlungen für das Lernszenario VideoLern^{Experiment} aufgezeigt. Diese sind aus der Gestaltung des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} abge-

leitet worden und entspringen damit keiner realen Beobachtung. Folglich sind diese als Arbeitshypothesen aufzufassen, die der Verdeutlichung der Vorgehensweise bei der Erstellung des Kategoriensystems dienen.

Tabelle 4: Handlungen im Bezug zu den Design-Hypothesen

Hypothetisch aufkommende Handlungen im Lernszenario VideoLern ^{Experiment}	Bezug zu den Design-Hypothesen
a) Die Lernenden sehen sich die VAZ an.	VAZ
b) Die Lernenden nutzen beim Ansehen der VAZ die Funktionen Start/Stop/Vor- und Zurückspulen, die ihnen das Medium bietet.	VAZ
c) Die Lernenden setzen zusätzliche Medien...	<i>Medien</i>
c1: Internet,	<i>Medien</i>
c2: die bereitgestellte Fachliteratur	<i>Medien</i>
c3: und eigenes Material ein.	<i>Medien</i>
d) Die Lernenden lesen ...	
d1: im Vorlesungsskript oder	<i>Medien</i>
d2: die ihnen gestellten Übungsaufgaben.	<i>Förderansätze</i>
e) Die Lernenden besprechen ihre Vorgehensweise.	<i>Akteure, SGL</i>
f) Die Lernenden diskutieren innerhalb der Gruppe die Übungsaufgaben.	<i>Übungsaufgaben, Akteure, SGL</i>
g) Die Lernenden richten Fragen an den Lehrenden.	<i>Akteure</i>
h) Die Lernenden beantworten die ihnen gestellten Übungsaufgaben.	<i>Förderansätze</i>
i) Die Lernenden machen sich Notizen.	<i>Förderansätze, Medien</i>
j) Die Lernenden vollziehen Handlungen, die nicht im unmittelbaren Zusammenhang zum Lernszenario stehen, wie z.B. sich über private Dinge zu unterhalten oder im Internet private eMails zu lesen.	
k) ...	

In der rechten Spalte der Tabelle 4 sind die Design-Hypothesen den angenommenen aufkommenden Handlungen zugeordnet worden. D.h., hier wird eine Verknüpfung der Design-Hypothesen mit den im Lernszenario VideoLern^{Experiment} erwarteten Handlungen vorgenommen. Es zeigt sich, dass fast alle Handlungen

zur Überprüfung der Design-Hypothesen, zugeordnet werden können. Hierdurch liegen ausreichend Daten vor, die in der Analysephase Auskunft über die extrapersonellen Lehr-/Lernprozesse liefern können.

Der Aspekt „k“ wurde bewusst mit dem Inhalt „...“ ausgewiesen. Er weist darauf hin, dass diese Handlungen nicht vollständig sind und sich wahrscheinlich weitere Handlungen im Rahmen des Design-Experiments beobachten lassen.

Abschließend sei in diesem Abschnitt die Methode, bzw. Technik des Kodierens angesprochen: Die empirische Wissenschaft kennt hierfür unterschiedliche Vorgehensweisen.⁴² Die zwei häufigsten Verfahren beim Kodieren von Verhaltensbeobachtungen sind das *Time-Sampling* und das *Event-Sampling*: Beim *Time-Sampling* werden feste Zeitabschnitte (z.B. 5 Sek.) definiert, nach denen eine neue Kodierung, bzw. ein wiederholtes Kodieren eines Abschnitts vorzunehmen ist (Kauffeld, 2005). Beim *Event-Sampling* wird präzise der Start- und Endpunkt eines Ereignisses erfasst (Petko et al., 2003, S. 273; Kommer & Biermann, 2005, S. 11). Hierdurch ergibt sich eine höhere Genauigkeit beim Kodieren, da der Kodierende den Code absolut setzen muss.

Time-Sampling ist im Vergleich zum *Event-Sampling* somit ungenauer, weil es immer ein festes Einheitsintervall verwendet. Denn durch das *Time-Sampling* werden Handlungen der Probanden, die kleiner als ein Einheitsintervall sind, gewöhnlich nicht erfasst. Als Vorteil des *Time-Sampling*-Verfahrens wird jedoch benannt, dass es einfacher durchzuführen ist, weswegen es gewöhnlich für validierte Kategoriensysteme verwendet wird (Kauffeld, 2005).

In explorativen Studien hingegen, bei denen neue, speziell für die Forschungsfrage entwickelte Kategoriensysteme, eingesetzt werden, kommt das *Event-Sampling* zum Einsatz, um möglichst auch kurzzeitig auftretende Handlungen erfassen zu können. Grund hierfür ist, dass bei einer Exploration am Anfang der Auswertung noch nicht klar ist, welche Bedeutung diese Handlungen haben – es empfiehlt sich folglich das möglichst vollständige Erfassen der Handlungen für eine spätere Analyse. Für diese Arbeit wird deswegen das *Event-Sampling* verwendet.

Zusammenfassung

Die Datenaufbereitung der Videoaufzeichnungen wird durch eine Qualitative Inhaltsanalyse vorgenommen. Hierfür wird ein Kategoriensystem erarbeitet, anhanddessen ein Reduzieren der in der Videoaufzeichnung immanenten Informationen vorgenommen werden kann. Für das Überprüfen der Design-Hypothesen wird das Kategoriensystem durch eine deduktiv-induktive Vorgehensweise erarbeitet. Als Vorgehensweise beim Kodieren der Videoaufzeichnungen wird das *Event-Sampling* gewählt.

⁴² Petko et al. (2003, S. 273) unterscheidet zwei, Faßnacht (1995, S. 125ff) drei, Bakeman und Gottmann (1997, S. 54) hingegen vier Verfahren.

5.2.2 Selbstgesteuertes Lernen

Die erste Design-Hypothese impliziert die Notwendigkeit, den Prozess des selbstgesteuerten Lernens gezielt zu erfassen. Da selbstgesteuertes Lernen einen komplexen Prozess darstellt, der über die Sichtstrukturen nur bedingt zu erfassen ist, ist hierfür auf die theoretischen Erkenntnisse zum selbstgesteuerten Lernen aufzubauen. Hierfür soll das Zwei-Schalen-Modell von STRAKA ET AL. aufgegriffen werden. Dieses wurde einführend in den theoretischen Grundlagen detailliert dargestellt.⁴³

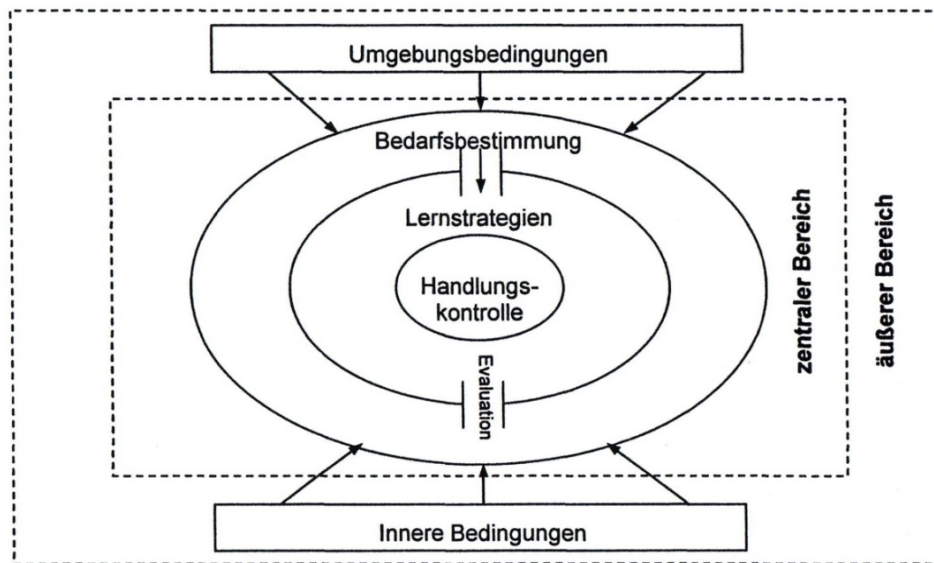


Abbildung 11: Zwei-Schalen-Modell motivierten selbstgesteuerten Lernens als Wirkungsgefüge (Wosnitza, 2000, S. 41)

Abbildung 11 zeigt wiederholend das Zwei-Schalen-Modell. Es ist in Umgebungsbedingungen (z.B. Ressourcenverfügbarkeit, Sozialklima) und innere Bedingungen (z.B. Wissen, Fähigkeiten) eingebettet, die den äußeren Bereich des Modells beschreiben. Der äußere Bereich wirkt dabei unmittelbar auf den zentralen Bereich für das selbstgesteuerte Lernen, welcher aus zwei wechselseitig aufeinander bezogenen Schalen besteht, denen die sich simultan vollziehenden Prozesse einer Lernsequenz zugeordnet sind. Eine besondere Eigenschaft dieses Modells zum motivierten und selbstgesteuerten Lernen ist, dass es sich als Aktivitätsmodell versteht. D.h., es stellt die unterschiedlichen Handlungen innerhalb eines selbstgesteuerten Lernprozesses in ein Wirkungsgefüge (Straka et al., 1996).

Das Ausrichten des Untersuchungsdesigns auf das Zwei-Schalen-Modell gewährleistet, dass die Erhebungen theoriegeleitet vollzogen werden. Das als Wirkungsgefüge aufgebaute Zwei-Schalen-Modell soll dabei als theoretisches Fundament

⁴³ Vgl. Abschnitt „3.1.1.1 Theoretische Grundlagen“, S. 38

dienen. Hierfür werden im Folgenden aus dem Zwei-Schalen-Modell die notwendigen Erhebungen abgeleitet, die für die Untersuchung des selbstgesteuerten Lernens notwendig sind:

- Äußerer Bereich
 - *Umgebungsbedingungen*: Die Gestaltung der Umgebungsbedingungen ist durch das didaktische Design vorgenommen worden und wird anhand der Design-Hypothesen überprüft.
 - *Innere Bedingungen*: Es wird *angenommen*, dass deklaratives Wissen über die Lerninhalte, aber auch über Lernstrategien und Handlungskontrollen, notwendig sind, um das Lernszenario erfolgreich zu absolvieren. Dies ist in entsprechenden Eingangstests (Prä-Test) zu erheben.
- Innerer Bereich
 - *Bedarfsbestimmung*: Es wird angenommen, dass die Lernenden einerseits einen Lernbedarf in Bezug auf die ihnen vorliegende Aufgabe oder Problemstellung *sehen*, andererseits sich deren Bearbeitung zutrauen. Dies ist ebenfalls im Rahmen eines Eingangstests (Prä-Test) zu erfassen.
 - *Lernstrategien* und *Handlungskontrollen* werden von den Lernenden eingesetzt. Dies ist *durch* die Analyse der extrapersonalen Lehr-/Lernprozesse zu erfassen.
 - Es wird angenommen, dass eine aus der *Evaluation* heraus resultierende positive Bedarfsbestimmung seitens der Lernenden weitere Lernprozesse einleitet. Dies ist im *Rahmen* der Studien ebenfalls durch die Analyse der extrapersonalen Lehr-/Lernprozesse zu erfassen.

Aus dieser Betrachtung heraus leitet sich die Notwendigkeit ab, auch intrapersonale Konzepte des selbstgesteuerten Lernens zu erfassen. Der Einsatz eines Fragebogens dient hierfür der Eingangserhebung (Prä-Test) der inneren Bedingungen der Probanden. Er wird zum Auftakt des Lernszenarios an die Lernenden verteilt, um zu erfassen, ob diese auch die für das selbstgesteuerte Lernen notwendigen Fertigkeiten mitbringen. Hierfür liegt ein Fragebogen vor, der als „Arbeits-/Lern- und metakognitive Kontrollstrategien-Inventar (ALK-I)“ (Straka et al., o.J.) bezeichnet wird.⁴⁴ Dieses Inventar greift die Lernstrategien und Handlungskontrollen des Zwei-Schalen-Modells auf. 39 Items (Fragen) erfassen die Konzepte Elaborieren, Strukturieren, Wiederholen, Planen, Inhalt/Sequenzierung, Lernziele, Zeit, Gestalten, Zusammenarbeiten, Beschaffen, Überwachen, Reflek-

⁴⁴ Es wurden im Rahmen dieser Arbeit mehrere Inventare gesichtet. Dabei konnte festgestellt werden, dass quasi alle Inventare die gleichen Lernstrategien und Handlungskontrollen abfragen, oft auch die identischen Fragen verwenden. ALK-I wurde ausgewählt, da die Kategorisierung der abgefragten Handlungen mit denen des Zwei-Schalen-Modells übereinstimmen. Dies ermöglicht eine leichtere Zuordnung des Zwei-Schalen-Modells zu den Lernstrategien und Handlungskontrollen.

tieren, Regulieren und Konzentrieren. Diese wiederum sind in Kategorien des selbstgesteuerten Lernens gefasst. Z.B. umfasst die Kategorie *Aneignen* die Konzepte *Elaborieren*, *Strukturieren* und *Wiederholen*. Die einzelnen Konzepte wiederum umfassen je 3 Fragen (Items).

Qualitätskriterien über den Fragebogen wurden nicht publiziert. Stattdessen wurden die Autoren des Fragebogens auf diese Aspekte hin schriftlich befragt. Von ROSENDAHL (Mitautor des Fragebogens) wurde die folgende Reliabilität, errechnet als interne Konsistenz in Cronbach-Alpha, per eMail (28.09.2006) übermittelt:

- Aneignen
 - Elaborieren: Cronbach-Alpha = .76
 - Strukturieren: Cronbach-Alpha = .76
 - Wiederholen: Cronbach-Alpha = .75
- Planen
 - Inhalt: Cronbach-Alpha = .78
 - Zeit: Cronbach-Alpha = .52
 - Lernziele: Cronbach-Alpha = .71
- Organisieren
 - Externe Lernbedingungen: Cronbach-Alpha = .56
 - Zusammenarbeit: Cronbach-Alpha = .82
 - Informationsbeschaffung: Cronbach-Alpha = .61
- Metakognitive Kontrolle
 - Überwachen: Cronbach-Alpha = .76
 - Regulieren: Cronbach-Alpha = .70
 - Reflektieren: Cronbach-Alpha = .54
- Kognitive Kontrolle
 - Konzentration: Cronbach-Alpha = .90

In den Konzepten Zeit, Reflektieren und Externe Lernbedingungen zeigen sich mäßige Ergebnisse in Bezug auf die Reliabilität. Entsprechend vorsichtig sind hier die Ergebnisse der Befragung zu bewerten.

Den Fragebogen zusätzlich noch mal nach dem Experiment vorzulegen (als Post-Test), um ggf. einen Kompetenzzuwachs bei den Lernenden zu erfassen, erscheint nicht als vielversprechende Vorgehensweise. STRAKA ET AL. weisen diesbezüglich nach, dass beim Lernen in Übungsfirmen keine signifikanten Zuwächse erfasst werden konnten (2000). Der Zeitraum, in dem das Lernszenario durchgeführt wurde, betrug dabei ein halbes Jahr. Die Autoren führen das Ausbleiben signifikanter Zuwächse darauf zurück, dass die dafür notwendigen Lern- und Arbeitstechniken nicht explizit zum Thema gemacht wurden. Im Rahmen dieser Untersuchung soll das Ergebnis von STRAKA ET AL. überprüft werden. Deswegen wird ALK-I den Lernenden im Rahmen eines Post-Tests noch einmal vorgelegt.

Für den inneren Bereich des Zwei-Schalen-Modells wurde darüber hinaus festgestellt, dass die Aspekte Lernstrategien, Handlungskontrolle und Evaluation durch die Analyse der extrapersonalen Lehr-/Lernprozesse zu untersuchen sind. Es stellt sich die Frage: *Wie lassen sich diese Lehr-/Lernprozesse innerhalb des Lernszenarios deuten und beschreiben?* Hierfür wird das Wirkungsgefüge von Wosnitza aufgegriffen, welches die benannten Lernhandlungen in einem zeitlichen Ablauf betrachtet. Abbildung 12 zeigt dieses Wirkungsgefüge, welches ebenfalls auf das Zwei-Schalen-Modell aufbaut.

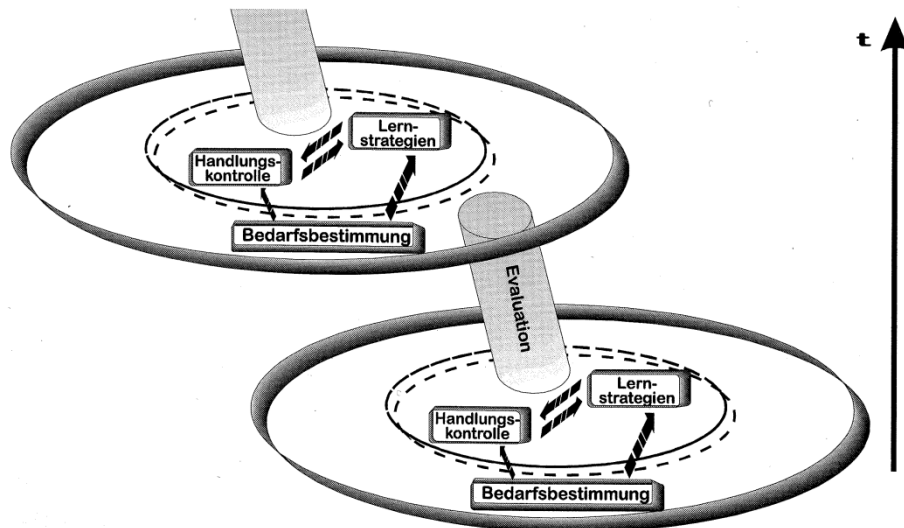


Abbildung 12: Wirkungsgefüge Bedarfsbestimmung, Lernstrategien, Handlungskontrolle und Evaluation in einer zeitlichen Perspektive (Wosnitza, 2000, S. 60)

Auf Basis der kodierten Lernhandlungen ist auf diesem theoretischen Fundament eine Verlaufsuntersuchung vorzunehmen, die diese Lernhandlungen für jede Probandengruppe beschreibt. Da die Studierenden an einem kooperativen Lernszenario teilnehmen, kann davon ausgegangen werden, dass sie diese Lernhandlungen extrapersonalisieren, da sie ihre Vorgehensweise innerhalb des Lernprozesses untereinander abstimmen müssen. Damit umfasst das Untersuchungsdesign bei der Auswertung der Videoaufzeichnungen auch eine hoch-inferente Unterrichtsbeurteilung. Die Vorgehensweise orientiert sich hierfür an der Arbeit von RIEDL (Riedl, 1998).

Zusammenfassung

Für das Erfassen des selbstgesteuerten Lernens wird als theoretisches Fundament das Zwei-Schalen-Modell des motivierten selbstgesteuerten Lernens aufgegriffen, um eine theoriegeleitete Vorgehensweise vorzunehmen. Aus dem Zwei-Schalen-Modell werden die notwendigen Erhebungsmethoden abgeleitet. Für das Erfassen der inneren Bedingungen wird das Inventar ALK-I verwendet. Hiermit wird das Wissen über Konzepte des selbstgesteuerten Lernens seitens der Probanden er-

fasst. In einem Prä- und Post-Test wird darüber hinaus überprüft, ob sich ggf. ein Kompetenzzuwachs eingestellt hat.

Darüber hinaus ist zu prüfen, ob diese Konzepte innerhalb des Lernszenarios auch angewendet werden. Zur Analyse der extrapersonalen Lehr-/Lehrprozesse wird hierfür das Wirkungsgefüge von WOSNITZA verwendet. Durch eine hoch-inferente Unterrichtsbeurteilung in Form einer Verlaufsbeschreibung soll aufgezeigt werden, dass die Konzepte Bedarfsbestimmung, Lernstrategien, Handlungskontrolle und Evaluation von den Studierenden systematisch und im gegenseitigen Bezug zueinander angewendet werden.

5.2.3 Kooperatives Lernen

Wie für das selbstgesteuerte Lernen fordert die erste Design-Hypothese auch eine Überprüfung des kooperativen Lernens innerhalb des Lehr-/Lerngeschehens ein. Wie aber lässt sich kooperatives Lernen untersuchen? Welche Indizien deuten auf einen kooperativen Lernprozess hin?

Hierfür wird zuerst auf die Begriffsdefinition zurückgegriffen: Kooperatives Lernen ist eine Lernform, bei der die Lernenden in Gruppen gemeinsam lernen (Neber, 2001, S. 391). Im Mittelpunkt hierbei stehen die Kommunikation und die Interaktion der Gruppenmitglieder untereinander (Breuer, 2000, S. 92). D.h., wenn sich innerhalb eines Lernszenarios eine intensive Kommunikation und Interaktion unter den Probanden einstellt, kann davon ausgegangen werden, dass es sich um kooperatives Lernen handelt.

Diese Aspekte lassen sich anhand der Videoaufzeichnungen untersuchen und zwar anhand einer niedrig-inferenten Unterrichtsbeurteilung, die z.B. quantitative Aussagen darüber zulässt, wie oft miteinander kommuniziert wurde. Dabei ist auch zu erfassen, worüber die Probanden miteinander kommunizieren (Lerninhalte, Freizeit, Vorgehensweise, ...), denn die Dialoge sollten sich möglichst um die Lerninhalte und nicht um private Themen drehen.

Ebenfalls hinzuzuziehen ist eine hoch-inferente Unterrichtsbeurteilung, die qualitativ beschreibt, wie der kooperative Lernprozess vollzogen wurde. Hierbei soll das kooperative Lernen dahingehend analysiert werden, ob negative Effekte beobachtet werden konnten und Aussagen dazu getroffen werden, wie intensiv sich die Zusammenarbeit der einzelnen Gruppen gestaltet.

Darüber hinaus sind zur Bewertung des kooperativen Lernens die Probanden bezüglich der folgenden drei Aspekte zu befragen:

- Ein Item fragt ab, ob die Probanden sich schon vorher kannten, denn bei Probanden, die sich schon vorher kannten, ist davon auszugehen, dass sie beim Lernen eher eine Kooperation eingehen. Es bleibt jedoch zu prüfen, ob Gruppen, die sich vorher nicht kannten, sich auch auf einen kooperativen Lernprozess einlassen.
- Darüber hinaus sind Aussagen der Probanden über ihre Präferenzen in Bezug auf das kooperative Lernen von Interesse: Lernen die Probanden gerne koope-

rativ oder nicht? Die Präferenzen werden in vier Items erfasst. Drei Items werden sowohl mit dem Prä- und mit dem Post-Test 1 erfasst. Sie entstammen dem Inventar ALK-I.

- Es ist weitestgehend der Lernerfolg zu messen und auf eine Differenz zwischen dem individuellen und kooperativen Lernerfolg hin zu überprüfen (Ertl, 2003, S. 20ff). Inwieweit weichen die Ergebnisse der Probanden bei den Übungsaufgaben voneinander ab?

Es zeigt sich, dass den Untersuchungen zum kooperativen Lernen kein theoretisches Modell zugrunde liegt, wie es das 2-Schalen-Modell beim selbstgesteuerten Lernen ist. Die Analyse stützt sich trotzdem auf wissenschaftliche Erkenntnisse zum kooperativen Lernen.

5.2.4 Motivationale Ausprägungen

Die Lehr-/Lerntheoretischen Betrachtungen zeigen für die unterschiedlichen Lehr-/Lernmethoden, dass Motivation ein wichtiger Aspekt beim Lernen ist. Entsprechend ist das Erfassen der motivationalen Ausprägungen im Lernszenario VideoLern^{Experiment} von hoher Bedeutung.

Diese können mittels standardisierter psychometrischer Tests erfasst werden. Für das Erfassen der Motivation soll innerhalb des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} auf die Selbstbestimmungstheorie von DECI und RYAN zurückgegriffen werden (1993). Es wird anhand der drei angeborenen psychologisch relevanten Bedürfnisse erfasst, ob das Lernszenario VideoLern^{Experiment} die Grundvoraussetzungen für ein motiviertes Lernen erfüllt. Hierfür ist zu überprüfen, inwieweit das Bedürfnis nach Kompetenz (Wirksamkeit), Autonomie (Selbstbestimmung) und sozialer Eingebundenheit stimuliert wird (Ibid., S. 239). Den Lernenden wird nach Absolvieren des Lernszenarios ein Fragebogen vorgelegt, der eine motivationale Selbsteinschätzung in Bezug auf das Lernszenario abfragt.

Hierfür kommt ein Inventar zum Einsatz, welches von PRENZEL ET AL.. entwickelt wurde und das die Bedingungen für motiviertes Lernen auf Basis der Selbstbestimmungstheorie von DECI und RYAN erfasst.⁴⁵ Diese erweitern sie um die drei Bedingungen für motiviertes Lernen, die sie der Lernmotivationsforschung, der Interessenforschung und der Forschung um konstruktivistische Lehr-/Lern-Modelle entnehmen. Bei PRENZEL ET AL.. ergeben sich somit die folgenden sechs theoretischen Bedingungskomplexe für motiviertes Lernen (1996, S. 111):

- Wahrgenommene inhaltliche Relevanz
- Wahrgenommene Instruktionsqualität
- Wahrgenommenes inhaltliches Interesse beim Lehrenden

⁴⁵ Das Inventar wurde dem Autor dieser Arbeit von Prof. Dr. Manfred Prenzel zur Nutzung überlassen. An dieser Stelle sei Prof. Prenzel für die unkomplizierte und zuvorkommende Bereitstellung des Inventars gedankt.

- Wahrgenommene soziale Einbindung ($\alpha = .93$, 6 Items)
- Wahrgenommene Kompetenzunterstützung ($\alpha = .88$, 6 Items)
- Wahrgenommene Autonomieunterstützung ($\alpha = .81$, 7 Items)

Für diese Arbeit sollen nur die drei Bedingungskomplexe wahrgenommene soziale Einbindung, Kompetenz- und Autonomieunterstützung erfasst werden.⁴⁶ Für das Erfassen der drei Bedingungskomplexe liegen hierzu insgesamt 21 Items vor. Die Güte des Inventars kann mit einem Cronbach α zwischen .81 und .93 als gut bewertet werden.

Neben den Bedingungen für ein motiviertes Lernen sollen auch die Ausprägungen der Lernmotivation erfasst werden. Es ist zu untersuchen, wie die Lernenden das Lernen empfunden haben. PRENZEL ET AL. erweitern hier die einfache Gegenüberstellung von intrinsisch und extrinsisch motiviertem Lernen. Es wird zwischen sechs verschiedenen Varianten der Lernmotivation unterschieden (1996, S. 108f):

- amotiviert ($\alpha = .89$, 2 Items)
- extrinsisch ($\alpha = .79$, 2 Items)
- introjiziert ($\alpha = .73$, 2 Items)
- identifiziert ($\alpha = .85$, 2 Items)
- intrinsisch ($\alpha = .86$, 2 Items)
- interessiert ($\alpha = .83$, 2 Items)

Die Güte der Items mit einem Cronbach α zwischen .73 und .89 kann ebenfalls als gut bewertet werden. Darüber hinaus sollen die positiven und negativen Empfindungen der Lerninhalte erfasst werden. Hierfür stehen insgesamt 12 Items mit einem Cronbach α zwischen .76 und .92 zur Verfügung:

- negative Empfindungen ($\alpha = .86$, 6 Items)
- positive Empfindungen ($\alpha = .92$, 6 Items)

SEIDEL weist darauf hin, dass mit fortschreitender Zeit die motivationalen Erinnerungen stark verzerren (2003). Das Inventar zum Erfassen der motivationalen Bedingungen und Ausprägungen ist den Lernenden folglich möglichst unmittelbar nach dem Absolvieren des Lernszenarios vorzulegen.

5.2.5 Lernleistungen, Übungsaufgaben und Lernzeit

Die von den Lernenden erbrachten Lernleistungen sind in Bezug auf das vermittelte Fachwissen für die erste Design-Hypothese „Lernleistung“ zu erfassen. Diese

⁴⁶ Grund für diese Einschränkung ist, dass die wahrgenommene inhaltliche Relevanz, die Instruktionsqualität und das inhaltliche Interesse nicht unmittelbar auf die Gestaltung des Lernszenarios VideoLern abzielen, sondern stark von der Lehrerpersönlichkeit abhängen. Die Lehrerpersönlichkeit ist jedoch nicht Forschungsgegenstand dieser Arbeit.

sind soweit wie möglich mit denen der Probanden aus der Vorlesung zu vergleichen. Dabei wird ein Vergleich der Ergebnisse von Klausuren und Kurzklausuren vorgenommen. Es ist zu prüfen, ob Abweichungen in Bezug auf die Lernleistungen seitens der Probanden bei den Klausuren zu verzeichnen sind, auch wenn dies nicht als Lernerfolgsmaß gewertet werden kann (Seidel, 2003, S. 23). Es soll aber als Indiz dafür dienen, ob das Lernszenario ggf. Auswirkungen auf den angestrebten Wissenserwerb nimmt.

Die dritte Design-Hypothese *Förderansätze* fokussiert darüber hinaus auf die Gestaltungsgröße Übungsaufgaben. Sie stellt die Frage, ob die Lernenden erfolgreich die Übungsaufgaben beantworten. Erfolgreich bedeutet, dass die Lernenden die Übungsaufgaben richtig und vollständig beantworten. Die beantworteten Übungsaufgaben der Probanden sind einzusammeln, zu kopieren und hinterher durch einen Experten zu bewerten.

Tabelle 5: Fragen zur benötigten Lernzeit

Frage
Für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung habe ich <i>wöchentlich</i> ca. ... Stunden benötigt.
Ich habe ca. an ... % der Lehrveranstaltungen teilgenommen
Lehrveranstaltung begleitend habe ich <i>wöchentlich</i> ca. ... Stunden zusätzlich alleine gelernt.
Lehrveranstaltung begleitend habe ich <i>wöchentlich</i> ca. ... Stunden zusätzlich in der Gruppe gelernt.
Für die Prüfungsvorbereitung habe ich nach Beendigung der Lehrveranstaltung ca. ... Stunden gelernt.

Darüber hinaus ist für das Absolvieren des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} die benötigte Lernzeit ein wichtiges Kriterium für Lehrende. Dies sind Randdaten, die z.B. im Rahmen der Studienplanungen nach den Akkreditierungsrichtlinien notwendig sind, um das Lernszenario VideoLern^{Experiment} nachhaltig in ein Curriculum mit aufzunehmen. Mit der benötigten Lernzeit kann z.B. der *Workload* einer Lehrveranstaltung für das Lernszenario beziffert werden. Die Dauer der benötigten Lernzeit bedarf jedoch eines Referenzwertes. Hierfür ist ebenfalls ein Vergleich mit der klassischen Vorlesung vorzunehmen. Es ist dabei zu berücksichtigen, dass auch außerhalb der Lernszenarien Lehr-/Lernprozesse seitens der Lernenden stattfinden. Eine Befragung über die benötigte Lernzeit muss hierauf Rücksicht nehmen. Sie ist kurz vor der Lernleistungskontrolle (Klausur) abzufragen, damit auch Vorbereitungszeiten mit erfasst werden. Die Befragung sollte die Lernabschnitte gemäß Tabelle 5 (S. 117) erfassen.

5.2.6 Lernszenario VideoLern^{Experiment} und VAZ

Neben den überwiegend theoriebasierten Erhebungsverfahren (selbstgesteuertes Lernen, motivationale Ausprägungen, ...) sind die Probanden auch direkt zum Lernszenario VideoLern^{Experiment} und zur VAZ zu befragen. Hierdurch sollen Präferenzen der Probanden in Bezug auf das Lernszenario und die VAZ abgefragt sowie Unzulänglichkeiten aufgedeckt werden.

Zum Erfassen der Präferenzen bezüglich des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} wird ein Inventar eingesetzt, das bereits bei der Evaluation anderer Lernszenarien in mediengestützten Lehrveranstaltungen verwendet wurde (Krüger et al., 2003). Hierbei kommen vier geschlossene Fragen (Skala: trifft überhaupt nicht zu, trifft nicht zu, teils – teils, trifft zu, trifft völlig zu) und eine Freitextfrage zum Einsatz. Die Freitextfrage gewährleistet, dass die Probanden ihre Eindrücke auch offen über das Lernszenario VideoLern^{Experiment} äußern können. Die Fragen können Tabelle 6 entnommen werden.

Tabelle 6: Fragen zum Lernszenario VideoLern^{Experiment}

Frage
Mir hat das Veranstaltungskonzept gut gefallen.
Ich finde das Veranstaltungskonzept besser als eine „normale“ Vorlesung.
Ich habe in diesem Veranstaltungskonzept im Vergleich zur „normalen“ Vorlesung mehr gelernt.
Ich arbeite lieber alleine als in einer Gruppe.
Folgendes fand ich am Veranstaltungskonzept besonders gut und/oder schlecht: ...

Tabelle 7: Fragen zur VAZ

Frage
Allgemein halte ich die VAZ für sinnvoll.
Die technische Umsetzung der VAZ war gut bezüglich der Bildqualität.
Die technische Umsetzung der VAZ war gut bezüglich der Tonqualität.
Ich konnte den vorgetragenen Inhalten der VAZ gut folgen.

Im Anschluss daran werden die Probanden zum Medium VAZ befragt: War der Ton verständlich, konnte man dem Bild gut folgen? Zusätzlich wird dabei auch die persönliche Einstellung der Lernenden zum Medium VAZ erfasst. Zur Befragung wird ein fertiges Inventar der Universität Osnabrück aufgegriffen, welches

am Zentrum virtUOS entwickelte wurde. Dabei handelt es sich um einen Fragebogen zur *Evaluation virtueller Lehre*, welcher einen speziellen Abschnitt zur Evaluation von VAZ umfasst. Es werden insgesamt vier geschlossene Fragen dieses Inventars aufgegriffen (Skala: trifft überhaupt nicht zu, trifft nicht zu, teils – teils, trifft zu, trifft völlig zu). Die Fragen können Tabelle 7 entnommen werden.

Für die geschlossenen Fragen liegen keine Qualitätskriterien vor. Eine gemeinsame Auswertung der geschlossenen Fragen mit der Freitextfrage ermöglicht es jedoch, die Ergebnisse gegenseitig zu validieren und/oder zu ergänzen.

5.3 Untersuchungseinheiten und Ablaufdiagramm

Dieser Abschnitt fasst abschließend in zwei Schritten zusammen, wie die Datenerhebung durchzuführen ist. Hierfür werden als Erstes in Tabelle 8 die unterschiedlichen Datenerhebungen aufgelistet.

Tabelle 8: Zusammenfassung der einzelnen Datenerhebungen zu Untersuchungseinheiten

Untersuchungseinheit	Welche Instrumente/Verfahren werden eingesetzt?
Prä-Test [X]	ALK-I: Arbeits-/Lern- und metakognitive Kontrollstrategien-Inventar (39 Items) Eingangsvoraussetzungen nach dem 2-Schalen-Modell (4 Items)
Übungsaufgaben	Fotokopieren der beantworteten Übungsaufgaben
Videoaufzeichnung	Aufzeichnung des Lehr-/Lernprozesses
Post-Test 1	ALK-I: Arbeits-/Lern- und metakognitive Kontrollstrategien-Inventar (39 Items) Kooperatives Lernen (5 Items, 3 davon aus dem ALK-I) Motivation (44 Items) Erfassen der benötigten Lernzeit zur Durchführung des Lernszenarios (3 Items) Veranstaltungskonzept VideoLern ^{Experiment} (4 Items) und einmal Freitext VAZ (4 Items)
Post-Test 2 [X]	Erfassen der benötigten Lernzeit zur Vorbereitung auf die Klausur (1 Item)
Lernleistung [X]	Erfassen der Ergebnisse der Klausur und ggf. Kurzklausuren

Hierauf aufbauend wurde das Ablaufdiagramm in Abbildung 13 erarbeitet, welches den sequenziellen Ablauf der Datenerhebung wiedergibt.

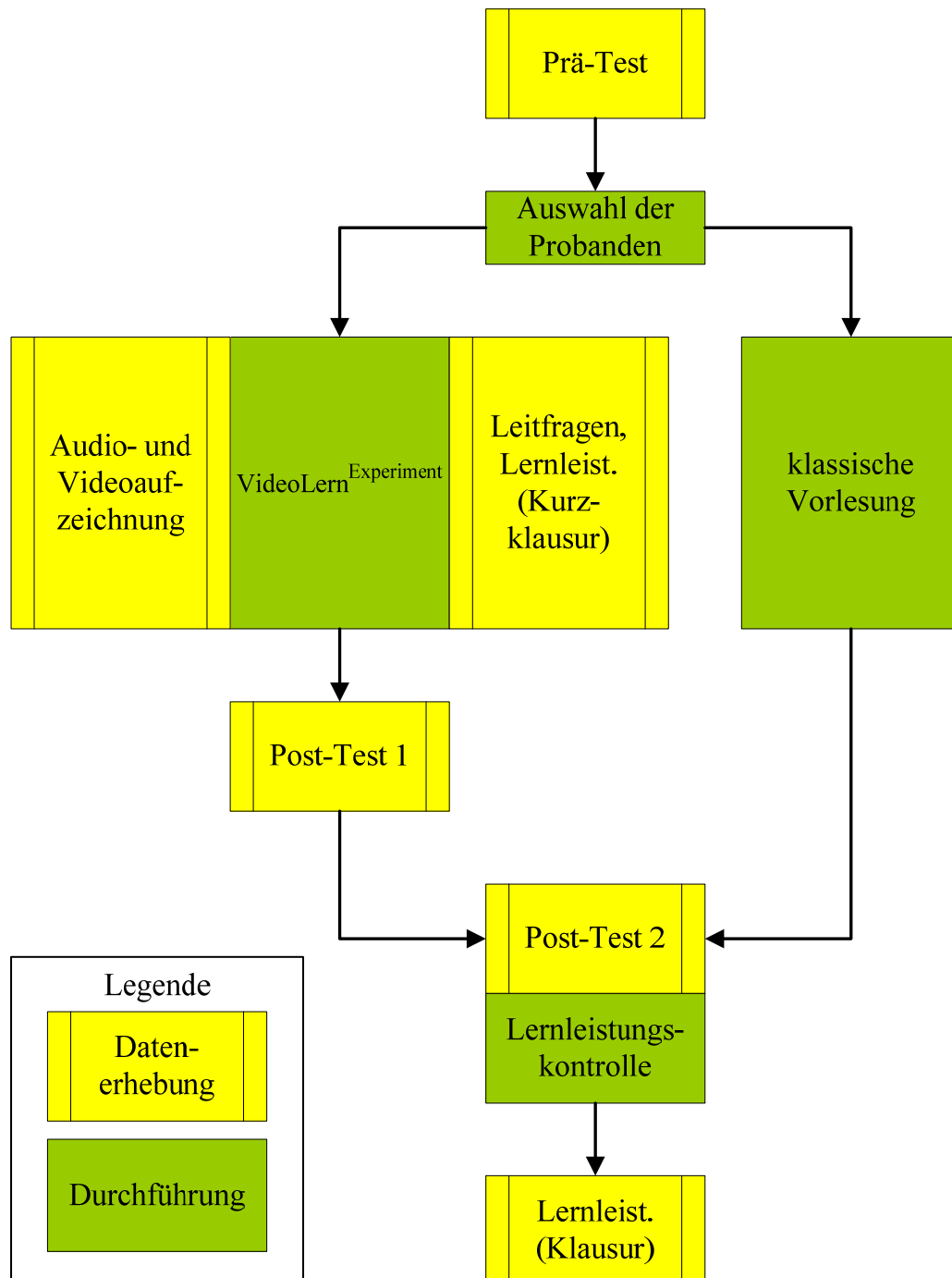


Abbildung 13: Ablaufdiagramm der Datenerhebung

Die in Tabelle 8 (S. 119) mit „[X]“ gekennzeichneten Untersuchungseinheiten werden sowohl für die klassische Vorlesung als auch für das Lernszenario Video-

Lern^{Experiment} erhoben. Grund hierfür ist, dass die Erhebungen der Lernleistung und der Lernzeit eines Bezuges zu einer klassischen Lehrveranstaltung bedürfen. Ohne einen Referenzwert sind die erhobenen Daten im Lernszenario VideoLern^{Experiment} nur bedingt aussagekräftig. Eine um die hier aufgezählten Aspekte erweiterte Vergleichsuntersuchung von klassischen Vorlesungen mit VideoLern^{Experiment} kann im Rahmen dieser Arbeit jedoch nicht verfolgt werden. In diesem Sinne sowie gemäß den bisherigen Ausführungen werden die einzelnen Erhebungsarten und Inventare hieran anschließend in Abbildung 13 (S. 120) überführt. Es zeigt sich deutlich, dass in jeder Phase des Design-Experiments Daten zu erheben sind. Dies soll den explorativen und umfassenden Einblick in das Lernszenario gewährleisten.

5.4 Qualitative Aspekte der Untersuchung

Zur Sicherung der Forschungsergebnisse bedarf das Untersuchungsdesign einer qualitativen Betrachtung. Da gemischt quantitative und qualitative Verfahren eingesetzt werden, gelten unterschiedliche Verfahren zur Qualitätssicherung, die im Folgenden getrennt voneinander diskutiert werden:

Qualitätssicherung quantitativer Forschung: Die eingesetzten Inventare müssen den klassischen Testgütekriterien Objektivität, Reliabilität und Validität quantitativer Forschung genügen (Bortz et al., 2002, S. 193). Da die eingesetzten Inventare standardisierte Tests sind, sind diese gemäß der drei Testgütekriterien entwickelt worden. Die jeweilige Testgüte wurde bei der Vorstellung der Inventare offen gelegt und die Qualität der Inventare diskutiert. Darüber hinaus orientiert sich das Auswerten der Inventare an einer klassischen Vorgehensweise. Für jedes Item werden die Standardabweichung (SD) sowie nach Bedarf weitere Gütekriterien berechnet.

Qualitätssicherung qualitativer Forschung: Qualitative Forschung entzieht sich größtenteils mathematischer Berechnungen, wie sie in der quantitativen Forschung eingesetzt werden. Für qualitative Forschung ist hingegen die stringente Beschreibung der Vorgehensweise innerhalb der Forschungsarbeit notwendig. Dies ermöglicht es anderen Wissenschaftlern, anschließend eine Prozessevaluation vorzunehmen, die „die Stimmigkeit des Forschungsprozesses“ (Flick, 2000, S. 285) überprüfbar macht. Eine Forderung, der im Laufe dieser Arbeit bereits entsprochen wurde und weiter fortgeführt wird.

Im weiteren Verlauf dieses Abschnitts werden darüber hinaus drei spezielle Verfahren für das Untersuchungsdesign vorgestellt, die eine hinreichende Qualität der Untersuchungen gewährleisten sollen. Dies ist einmal das Verfahren der Triangulation, welche das Einbeziehen unterschiedlicher Datenquellen einfordert. Um eine Aussage über die Reproduzierbarkeit der Kodierungen zu treffen, also über die Intersubjektivität der kodierten Videoaufzeichnungen, wird ein standardisiertes mathematisches Verfahren vorgestellt und diskutiert. Abschließend wird auf den in der Mediendidaktik viel diskutierten Neuigkeits- und Hawthorne-Effekt eingegangen.

5.4.1 Triangulation

Während in der quantitativen Forschung von der Multitrait-Multimethod-Methode gesprochen wird, formuliert die qualitative Forschung die Strategie der Triangulation (Bortz et al., 2002, S. 370). Der für diese Arbeit gewählte Forschungsansatz fordert auf Basis des DBR-Ansatzes explizit eine Triangulation (Ibid., S. 370; Flick, 2000, S. 310ff; Petko et al., 2003, S. 278) ein. Dabei wird unter Triangulation verstanden, dass unterschiedliche Forschungsmethoden und -perspektiven auf einen Forschungsgegenstand hin angewendet werden. Dies kann aus zwei unterschiedlichen Zielsetzungen heraus erfolgen: „Einerseits dient Triangulation der kumulativen Validierung von Forschungsergebnissen, andererseits kann Triangulation zur Erfassung von komplementären, d.h. sich ergänzenden Perspektiven, auf einen Erkenntnisgegenstand eingesetzt werden. Während kumulative Triangulation auf die Feststellung von Divergenz und Konvergenz abzielt, geht es bei komplementärer Triangulation um die Generierung einer möglichst umfassenden Sichtweise, indem verschiedene Facetten eines Gegenstandsbereichs beschrieben werden. Die Abgrenzungen zwischen diesen Ansätzen sind bisher nicht vollständig geklärt. Ob es sich bei einer Triangulation um den kumulativen oder komplementären Ansatz handelt, hängt letztlich von der zugrundeliegenden Fragestellung ab“ (Petko et al., 2003, S. 278).

Für diese Arbeit wird die Triangulation deswegen sowohl dazu eingesetzt, die verschiedenen Verfahren gegeneinander zu validieren als auch ein umfassenderes Bild hierüber zu erhalten.⁴⁷ Die Triangulation ist je nach Befundlage und Design-Hypothese vorzunehmen, zu diskutieren und die Ergebnisse sind bei der Überprüfung der Design-Hypothesen zu dokumentieren.

5.4.2 Interraterüberprüfung

Die per Videoaufzeichnung erfassten Lehr-/Lernprozesse werden während der Datenaufbereitung mittels verschiedener Codes sichtbar gemacht. Die Codes beschreiben dabei bestimmte Lernhandlungen, z.B. „Lernende lesen im Skript“, die im Anschluss hieran quantitativ (Wie oft lesen die Studierenden insgesamt im Skript?) und qualitativ (Wann, bzw. warum lesen die Studierenden im Skript?), ausgewertet werden. Das Kodieren wird von Personen durchgeführt, die die Codes anhand von Kodierregeln setzen.

Aus einer qualitativen Überlegung heraus stellt sich die Frage, inwieweit die vorgenommenen Kodierungen intersubjektiv überprüfbar sind: Kommen unterschiedliche Kodierende mit denselben Kodierregeln zu einem gleichen, bzw. zumindest

⁴⁷ Eigene Aufzeichnungen zum Workshop von Prof. Dr. Udo Kelle „Qualitative und quantitative Verfahren in der Mikroanalyse“, Modul 4 „Triangulation qualitativer und quantitativer Methoden zwischen Validierung und Komplementarität“ vom 06. – 17.03.2006 im „Graduate Spring Seminar in Methodology (GSSM) 2006“ an der Graduate School of Social Sciences der Universität Bremen.

ähnlichen Ergebnis? In der Forschung wird zur Klärung dieser Frage die Beobachterübereinstimmung ermittelt, also eine Interraterüberprüfung vorgenommen. Hierfür kodieren zwei oder mehr Kodierende ein und denselben Abschnitt einer Videoaufzeichnung. Im Anschluss hieran werden die beiden Kodierungen miteinander verglichen. Das Erfassen der Beobachterübereinstimmung kennzeichnet dabei den Grad der Genauigkeit, mit dem das geprüfte Merkmal gemessen wird – dies wird als Reliabilität bezeichnet (Bortz et al., 2002, S. 195). „Mit der Reliabilitätsprüfung des Kategoriensystems wird versucht, Auswertungsfehler, die durch eine unsystematische Anwendung der [Kodierregeln] entstehen, zu vermeiden“ (Petko et al., 2003, S. 275).

„Die Reliabilität der Kodierung gilt als genügend hoch, wenn die Kodierer/innen in 85 Prozent der [...] vergebenen [Kodes] direkt übereinstimmen und das Übereinstimmungsmaß Cohens Kappa (K) einen Wert von über 0.7 erreicht“ (Waldis et al., 2006, S. 175). EVERETT gibt hierfür eine differenziertere Bewertung vor (Everett, 1996):

- $K = .41 - .60 \rightarrow$ gemäßigte Übereinstimmung
- $K = .61 - .80 \rightarrow$ solide Übereinstimmung
- $K = .80 - 1 \rightarrow$ perfekte Übereinstimmung

Das Ergebnis einer Beobachterübereinstimmung, im dafür speziellen statistischen Maß Cohens Kappa (K), ist grundsätzlich niedriger als die prozentuale Übereinstimmung. Denn Cohens Kappa lässt den statistischen Fall unberücksichtigt, dass zwei Kodierende den gleichen, aber falschen Kode kodieren (Cohen, 1960). Eine fehlerhafte Übereinstimmung der beiden Kodierenden wird anhand der nominalen oder ordinalen Skalen herausgerechnet.

PETKO zeigt auf, dass es im Grunde zwei Aspekte zu erfassen gilt, nach denen eine Aussage über die Reliabilität vorzunehmen ist. Dies ist einmal die Kategorienübereinstimmung, zum anderen die Zeitüberschneidung (Petko et al., 2003, S. 275):

- a) Bei der *Kategorienübereinstimmung* wird geprüft, ob ein Ereignis überhaupt richtig erkannt wurde. Beim Kodieren werden deswegen zeitliche Abweichungen bei Anfang- und Endpunkten (In-/Out-Points) des gesetzten Kodes akzeptiert. Werte von +/- 10 bis +/- 20 Sekunden sind da keine Seltenheit (Seidel, 2003, S. 158; Petko et al., 2003, S. 275; Waldis et al., 2006, S. 175).
- b) Hierauf aufbauend kann dann die *Zeitüberschneidung* erfasst werden. Hierbei wird dann ermittelt, wie hoch die zeitliche Abweichung bei den Anfangs- und Endpunkten der Kodes ist.

Durch diese Vorgehensweise lässt sich die Genauigkeit beim Kodieren detailliert bestimmen. Darüber hinaus lassen sich die Gründe für die Abweichung unterschiedlicher Rater ermitteln. Dieses Verfahren wird als Event-Sampling bezeichnet.

Eine weitere Vorgehensweise ist, dass sekundenweise die Übereinstimmung der beiden Rater überprüft wird (wobei die kleinste Kodiereinheit eine Sekunde beträgt) und anschließend als Cohens Kappa berechnet wird (Bortz et al., 2002, S. 274ff; Seidel et al., 2003, S. 158). Diese Vorgehensweise wird als Time-Sampling bezeichnet. Hierdurch entfällt zwar eine differenzierte Betrachtung möglicher Ursachen schlechter Kodiererergebnisse, bei einer kleinen Studie sind die so ermittelten Ergebnisse jedoch hinreichend, um eine qualitative Aussage über die Beobachterübereinstimmung und damit die Qualität des Kategoriensystems vorzunehmen. Diese Vorgehensweise wird für diese Arbeit aufgegriffen.

5.4.3 Hawthorne- und Neuigkeits-Effekt

Die Überschrift dieses Abschnitts könnte den in der Lernpsychologie kundigen Leser irritieren, da er zwei verschiedene psychologische Konstrukte in einem Titel fasst. Nichtsdestotrotz werden diese beiden Konstrukte in der Mediendidaktik oft in einem Atemzug genannt (Schulmeister, 1997, S. 11), weswegen sie hier auch in einem gemeinsamen Abschnitt behandelt werden. Vom Neuigkeits- und Hawthorne-Effekt wird immer dann gesprochen, wenn Neuen Medien und neuen Lernszenarien eine motivationsfördernde Wirkung zugesprochen wird. Grund hierfür ist, dass die Mediendidaktik davon ausgeht, dass wenn durch den Einsatz neuer Medien oder anderer Lernszenarien neue Lehr-/Lernsituationen geschaffen werden, die Lernenden durch dessen Neuigkeit im Lehr-/Lernprozess motiviert werden. Dieses wiederum ruft eine höhere Lernleistung und damit bessere Lernergebnisse hervor. D.h., neue Lernszenarien sowie der Einsatz neuer Medien erwirken im Vergleich mit traditionellen Lehr-/Lernformen zunächst stets eine Verbesserung des Lernens. Dieser Effekt nimmt jedoch nach einer bestimmten Zeit ab (Kerres, 1998) und zwar dann, wenn das Lernszenario oder das Lernen mit Neuen Medien von den Lernenden im Laufe der Zeit nicht mehr als neu empfunden wird. Die im Folgenden separate Vorstellung der Begriffe Neuigkeits- und Hawthorne-Effekt erläutert diesen Sachverhalt im Detail:

Schaut man sich den in der arbeitswissenschaftlichen Forschung formulierten *Hawthorne-Effekt* (Klauer, 1973, S. 57ff) an, stellt man fest, dass dieser etwas anderes postuliert, als die mediendidaktische Literatur suggeriert: Für den Hawthorne-Effekt wird nämlich nicht postuliert, dass eine Änderung des Mediums oder des Lernszenarios als solches eine motivationsfördernde Wirkung in einem Experiment hat, sondern dass „das Bewusstsein, der Teilnehmer [in] einer wissenschaftlichen Untersuchung zu sein, Auswirkungen auf die Reaktionen“ (Bortz et al., 2002, S. 251) der Probanden hat. Postulierte Reaktionen sind hierbei das stringenteres Lernen der Lernenden innerhalb eines Lernszenarios und eine sich damit vollziehende höhere Lernleistung. Ein Effekt, der sich nur in einer wissenschaftlichen Studie äußern kann und damit für die Durchführung eines neuen Lernszenarios im Alltag nicht relevant ist. Um den Hawthorne-Effekt zu vermeiden, empfiehlt KLAUER eine unwissentliche Versuchsdurchführung: „Man meint damit, dass die Versuchspersonen nicht Bescheid wissen über Art und Zweck des Versuchs“ (Klauer, 1973, S. 58). Für die angestrebten Studien ist diese Vorgehenswei-

se nicht realisierbar. Den Studierenden wird das Lernszenario VideoLern^{Experiment} als neue Lernform erscheinen. Darüber hinaus werden sie durch das Ausfüllen von Fragebögen sowie durch die begleitende Videoaufzeichnung des Lerngeschehens auf den wissenschaftlichen Charakter der Studie aufmerksam gemacht. Es stellt sich die Frage: Wie ist in den Studien mit dem Hawthorne-Effekt umzugehen? Als Lösung empfiehlt es sich, hier die durch den Untersuchungsleiter gewonnen Eindrücke während der Studie zu sammeln und auf den Hawthorne-Effekt hin zu reflektieren und zu dokumentieren. Eine rudimentäre Vorgehensweise, die den qualitativen Ansprüchen einer fundierten wissenschaftlichen Vorgehensweise sicherlich nicht gerecht wird. Die Vorgehensweise stellt aber sicher, dass dieser Aspekt wenigstens am Rande der Forschungsarbeit betrachtet wird und auffällige Ereignisse dokumentiert werden.

Der *Neuigkeitseffekt* (oder im Englischen der *novelty effect*) erklärt die in der Mediendidaktik diskutierte motivationsfördernde Wirkung beim Einsatz von Neuen Medien und neuen Lernszenarien. Der Neuigkeitseffekt geht auf das Konzept der Neugiermotivation zurück (Marx, 2007, S. 46) und ist von BERLYNE in den 1960er Jahren formuliert worden (Berlyne, 1974). BERLYNE weist in vielen Studien nach, „dass der Mensch das grundlegende Bedürfnis hat, neue, unbekannte und ungewisse Dinge in seiner Umwelt zu untersuchen. Sobald das aber nicht mehr neu ist, lassen das Interesse und die Aufmerksamkeit und damit auch die Beschäftigung damit nach“ (Marx, 2007, S. 46). Als Umkehrschluss wird angenommen, dass eben ein neues Medium oder ein neues Lernszenario motivationsfördernd wirkt, weil sie eine Neuigkeit für die Lernenden gegenüber traditionellen Lernmedien und –formen darstellen. Schon in den 1980er Jahren wurde der Neuigkeitseffekt in Bezug auf das Lernen mit Neuen Medien untersucht. So finden sich bei CLARK als Ergebnis einer Meta-Analyse Angaben über die Effektstärke für das Lernen mit *New Media*: „In studies lasting 4 weeks or less, computer effects were .56 standard deviations. This reduced to .3 in studies last in 5 to 8 weeks and further reduced to the familiar .2 effect after 8 weeks of data collection“ (Clark, 1983, S. 450). CLARK nennt aber auch Studien, in denen keine Effektstärke in Bezug auf den Neuigkeitseffekt erfasst werden konnten (Clark, 2001). Von COHEN werden der Effektstärke darüber hinaus keine großen Wirkungen in Bezug auf eine Vergleichsuntersuchung zugesprochen: „Cohen (1977) describes an effect size of .2 as ‘weak’ and notes that it accounts for less than 1 percent of the variance on a comparison“ (Clark, 1983, S. 450). Sowohl der hier aufgeworfene als auch der aktuelle Diskurs in der Literatur zeigen, dass der Neuigkeitseffekt kontrovers diskutiert wird (Liao, 1999). Seriöse verallgemeinerbare Aussagen über Effektstärken lassen sich folglich nicht finden, denn die Effektstärke ist abhängig von der von den Probanden empfundenen Neuigkeit – dieser wiederum hängt stark von den Erfahrungen der Probanden ab (Clark, 1983). Auf Basis der aktuellen Erkenntnislage bezüglich des Neuigkeitseffekts ist eine quantifizierte Aussage über dessen Effektstärke folglich abwegig. Da das Untersuchungsdesign nur am Rande eine Vergleichsstudie mit traditionellen Lernszenarios darstellt, führt der Neuigkeitseffekt für die Beantwortung der Forschungsfragen nur bedingt zu einer Ver-

zerrung der Forschungsergebnisse. Als Lösung werden, wie für den Hawthorne-Effekt, die durch den Untersuchungsleiter gewonnen Eindrücke während der Studie gesammelt und auf den Neuigkeitseffekt hin dokumentiert und reflektiert.

6 Durchführung der Studien

In diesem Kapitel wird die Durchführung der Studien beschrieben. Im Fokus stehen die instrumentelle und inhaltliche Voruntersuchungen, die Dokumentation des Versuchsaufbaus, der Ablauf der Studien, das Benennen der verwendeten Software sowie die hiermit gemachten Erfahrungen. Darüber hinaus umfasst dieses Kapitel die Entwicklung und Darstellung des Kategoriensystems inklusive der Ergebnisse der Interraterüberprüfung. Eine Zusammenfassung beinhaltet die Gesamtbewertung der Versuchsdurchführung. Damit ist dieses Kapitel ebenfalls der DBR-Umsetzungsphase zuzuordnen.

6.1 Instrumentelle und inhaltliche Voruntersuchungen

Für die Forschungsarbeit sind Voruntersuchungen notwendig, die sich aus drei Gegebenheiten heraus begründen:

Als Erstes ist zu prüfen, ob sich das Lernszenario VideoLern^{Experiment} überhaupt praktisch und ohne Probleme durchführen lässt. So ist es z.B. denkbar, dass die Gruppen zu klein oder zu groß sind. Zur Auswertung der Voruntersuchungen werden die formulierten Design-Hypothesen hinzugezogen. Es handelt sich hierbei um eine *inhaltliche Voruntersuchung*. Die Datenerhebung der Voruntersuchungen wird offen gestaltet, ohne alle im Untersuchungsdesign vorgestellten Instrumente einzusetzen.

Grund hierfür ist, dass eine präzise und lückenlose Datenerhebung im Rahmen der Voruntersuchungen nicht möglich ist, da parallel untersucht wird, wie sich die Videoaufzeichnung des Lehr-/Lernprozesses am besten erfassen lässt. Welche Kameraposition gibt am besten den Lehr-/Lernprozess wieder, ist der Ton gut verständlich, lässt sich die Handlung der Lernenden nachvollziehen? Die Voruntersuchungen dienen also ebenfalls der schrittweisen Entwicklung des Versuchsaufbaus. Dies ist die zweite notwendige Überprüfung und stellt den *instrumentellen Teil der Voruntersuchungen* dar.

Die dritte Überprüfung leitet sich aus dem DBR-Ansatz ab: Es stellt sich die Frage, ob sich in den Voruntersuchungen bereits Unzulänglichkeiten im Lernszenario erkennen lassen. Wenn dies der Fall ist, sind Modifikationen für eine Verbesserung des didaktischen Design zu erarbeiten. Damit bildet die inhaltliche Voruntersuchung im Sinne des DBR-Ansatzes die erste Iteration. Dieses Kapitel ist deswegen der DBR-Umsetzungsphase zuzuordnen.

Zusammengefasst formulieren sich die folgenden drei Leitfragen für die inhaltlichen und instrumentellen Voruntersuchungen:

- *Leitfrage 1:* Lässt sich das Lernszenario durchführen?
- *Leitfrage 2:* Lässt sich das Lerngeschehen gut aufzeichnen?
- *Leitfrage 3:* Welche Modifikationen sind vorzunehmen?

Es wurden insgesamt vier verschiedene Voruntersuchungen durchgeführt. Drei Voruntersuchungen wurden im Rahmen der Hochschullehre durchgeführt, eine Voruntersuchung im Rahmen eines Berufsschulunterrichts. Bei den Voruntersuchungen in der Hochschule wurden fünf Unterrichtsblöcke von je 3 Unterrichtseinheiten á 45 Minuten auf Basis des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} durchgeführt. Der Berufsschulunterricht umfasste 4 Unterrichtsstunden und wurde in einer Berufsschulklasse BGJ Elektrotechnik durchgeführt. Hieran waren 27 Schüler im Alter von 17 bis 19 Jahren beteiligt. Zur Übersicht findet sich im Folgenden eine Auflistung der durchgeführten Voruntersuchungen:

- Voruntersuchung 1 - Leibniz Universität Hannover (IKT)
 - Versuch 1.1 vom 25.11.04: eine 3er Gruppe
 - Versuch 1.2 vom 17.12.04: eine 2er Gruppe
- Voruntersuchung 2 - Leibniz Universität Hannover (IKT)
 - Versuch 2.1 vom 09.12.04: eine 15er Gruppe
 - Versuch 2.2 vom 16.12.04: eine 5er Gruppe
- Voruntersuchung 3 - Berufsbildende Schulen Meppen vom 11.05.05: 27 Schüler geteilt in eine 3er Gruppe und zwölf 2er Gruppen
- Voruntersuchung 4 - Leibniz Universität Hannover (IKT) vom 04.04.06: eine 2er Gruppe

Für alle vier Voruntersuchungen wurden Daten erhoben und ausgewertet. Die Erhebungen basieren auf einer teilnehmenden Beobachtung durch den Forschenden, auf einer offenen Befragung der Lernenden sowie auf den schon testhalber per Videoaufzeichnung erfassten Lehr-/Lernprozessen.

6.1.1 Ergebnisse der Voruntersuchungen

In diesem Abschnitt werden die zusammengefassten Befunde für jede Voruntersuchung einzeln dargestellt. Im anschließenden Abschnitt werden die drei Leitfragen für die inhaltlichen und instrumentellen Voruntersuchungen beantwortet.

Voruntersuchung 1 – Leibniz Universität Hannover (IKT)

Es lässt sich feststellen, dass die Studierenden, nach einer Eingewöhnungszeit von 20 Minuten⁴⁸, anfangen miteinander über die Lehrinhalte zu diskutieren. Von der Möglichkeit, die VAZ zu stoppen, machen sie beim ersten Durchlauf erst nach 55“ Gebrauch, dann aber insgesamt drei Mal mehr (96“, 102“, 118“) und sehr gezielt, um die Inhalte zu besprechen und die Aufgaben zu lösen. Die Studierenden gehen hierbei auch einen „Dialog“ mit der VAZ ein, d.h. sie lachen über die Inhalte, diskutieren unpräzise Äußerungen usw. Im zweiten Durchlauf gehen die Studierenden von Anfang an gezielt vor. Sie unterhalten sich immer kurz über den Inhalt

⁴⁸ Im Folgenden wird die Einheit Minuten durch das Anfügen des “ an die Zeitangabe dargestellt.

der VAZ, nach 18“ wird das erste Mal die VAZ angehalten, insgesamt gibt es fünf Pausen in der Länge von 1“ bis 1,5“. Darüber hinaus nutzen sie in zwei Fällen die Möglichkeit, in der VAZ vor- bzw. zurückzuspringen. Die Übungsaufgaben werden begleitend beantwortet, sowohl das Internet als auch das Fachbuch, werden regelmäßig zum Nachschlagen nicht verstandener Inhalte verwendet.

Der transkribierte Veranstaltungsablauf gibt ein gutes Bild des Lerngeschehens wieder. Es zeigt sich, dass eine Verhaltensänderung der Studierenden zu beobachten ist. Beim ersten Durchlauf brauchen sie ein wenig Zeit, bis sie von der Selbststeuerung des Lernprozesses Gebrauch machen. Beim zweiten Durchlauf gehen sie diesbezüglich schon routinierter an die Beantwortung der Übungsaufgaben heran – der Gebrauch von Internet und Fachbuch wirkt fast schon selbstverständlich. Das Stoppen der VAZ passiert synchron zu den behandelten Inhalten, d.h. die Übungsaufgaben werden an der passenden Stelle sofort beantwortet.

Voruntersuchung 2 – Leibniz Universität Hannover (IKT)

Dieser Versuch ist einem Experiment zuzuordnen, das in einer Diskussion der freien Arbeitsgruppe InSeL⁴⁹ am Forschungszentrum L3S entstanden ist. Es galt zu prüfen, wie sich die Interaktion der Lernenden in größeren Gruppen im Lernszenario VideoLern^{Experiment} einstellt. D.h. statt einer 2er bis 3er Gruppe sollten 15-20 Studierende die VAZ auf einem großen Bildschirm sehen – und zwar dies gemeinsam mit dem Lehrenden. Jeder Lernende hatte die Möglichkeit, die VAZ zu stoppen, indem er eine rote Karte hochhebt. Diese rote Karte sollte als Verstärker dienen, um auf spielerische Weise (in Anlehnung an Fußball) das Unterbrechen der VAZ zu erwirken. Der Versuchsaufbau ist in Abbildung 14 (S. 130) dargestellt.

Die Ergebnisse des Experiments, welches an zwei nacheinander folgenden Terminen á 3 Unterrichtsstunden durchgeführt wurde, waren ernüchternd. Die 15 anwesenden Studierenden baten nicht ein einziges Mal um die Unterbrechung der vorgeführten VAZ. Die Studierenden, auf diesen Sachverhalt angesprochen, gaben an, dass sie die anderen Studierenden beim Ansehen der VAZ nicht stören wollten. Zum nachfolgenden Termin kamen nur noch 5 Studierende. Die weggebliebenen Studierenden gaben an, dass sie dieser Form von Lehrveranstaltung nichts abgewinnen konnten. Aber auch in der kleineren Gruppe ergab sich keine umfangreichere Interaktion. Selbst die Möglichkeit, mit dem Lehrenden im Anschluss der VAZ zu diskutieren, wurde nur spärlich genutzt.

⁴⁹ InSeL steht für **I**nnovative **S**zenarien **e**Learning und ist eine Gruppe von wissenschaftlichen Mitarbeitern, die sich zum Ziel gesetzt haben, innovative und kreative Lösungen für konkrete Problemstellungen aus der Lern- und Lehrpraxis zu entwickeln. Der Kontakt zu dieser Gruppe kann über den Autor hergestellt werden.



Abbildung 14: Versuchsaufbau zur zweiten Voruntersuchung

Voruntersuchung 3 – Berufsbildende Schulen Meppen

Diese Voruntersuchung ist im Rahmen der Masterarbeit von Dipl.-Ing (FH) Wolfgang Albers durchgeführt worden. Die Masterarbeit wurde im SS 2005 am Institut für Kommunikationstechnik der Leibniz Universität Hannover unter meiner Betreuung angefertigt. Dabei wurde das didaktische Design des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} weitestgehend übernommen. Hierbei wurde eine Anpassung auf das didaktische Feld geleistet, die besonders die Dauer der VAZ auf 20 Minuten reduzierte. Abbildung 15 (S. 131) zeigt die Schüler an der BBS Meppen im Lernszenario VideoLern.

Diese Voruntersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen: „Der durchgeführte Unterricht verlief ohne große Abweichungen entlang der Planung. Kleinere Abweichungen in Bezug auf die geplanten Zeiten für die einzelnen Phasen konnten an anderer Stelle ohne Mühe kompensiert werden. Die Lernenden schienen durch die neue Form des Unterrichts motiviert zu sein. Sie entwickelten einen bemerkenswerten Arbeitseifer, der sich durch die aufmerksame Verfolgung der Vortragenaufzeichnung und das Notieren von Stichpunkten äußerte. [...] Bei der Nutzung der Vorlesungsaufzeichnung konnte ich keine Störungen feststellen, im Klassenraum herrschte eine ungewohnte Ruhe. Ich führe dies auf die Abschirmung durch die getragenen Kopfhörer zurück. Nach meinen Beobachtungen wurde die Mög-

lichkeit zur Einflussnahme auf den Ablauf der Vorlesungsaufzeichnungen begrüßt und genutzt. Allerdings wurden die Aufzeichnungen eher in linearer Form betrachtet, das heißt von der Möglichkeit innerhalb des Vortrags zu springen, wurde abgesehen. Dafür wurde das Anhalten des Vortrags zum Notieren von Stichpunkten genutzt. Nach kurzer Zeit konnte eine unterschiedliche Geschwindigkeit im Konsum der Aufzeichnung zwischen den Gruppen festgestellt werden. Von der Unterstützung durch den Lehrenden wurde während der Nutzung der Vorlesungsaufzeichnungen kaum Gebrauch gemacht. Einschränkend dazu muss aber angemerkt werden, dass durch die Größe der Lerngruppe und die beengten Verhältnisse ein Vordringen zu den einzelnen Gruppen sich als nicht ganz einfach erwies. [...] Die Teamarbeit funktionierte auch bei der gemeinsamen Erstellung des Verdrahtungsplans recht gut. [...] In dieser Phase kam es häufiger zu Rückfragen bei dem Lehrenden. [...]



Abbildung 15: VideoLern eingesetzt an der BBS Meppen

Die Lernenden äußerten sich in der anschließenden Befragung positiv über den Unterrichtsverlauf. So empfand ein Großteil von ihnen die Möglichkeit, das eigene Lerntempo zu bestimmen, als sehr angenehm. Es hätte ihnen das Gefühl gegeben dem Vortrag besser folgen zu können, als dass bei einem Vortrag im Klassenverband der Fall sei.⁵⁰ Die Möglichkeit, nicht Verstandenes noch einmal zu wiederholen, hätte das Nachfragen erübrigt. Andere berichteten, die Möglichkeit der Rückfrage an den Lehrenden schlichtweg vergessen zu haben. Die direkte

⁵⁰ Die Forschungsergebnisse von Glowalla (2004) bestätigen diese Aussage der Schüler.

anschließende Umsetzung des Gehörten und Gesehenen vertiefte das neu Erlernte und beseitigte Unklarheiten.⁵¹

Voruntersuchung 4 – Leibniz Universität Hannover (IKT)

Die vierte Voruntersuchung diente primär dazu, den Messaufbau mit der Videoaufzeichnung noch einmal zu testen. Die beiden Lernenden sind hilfswissenschaftliche Mitarbeiter, die sich im Rahmen ihrer Tätigkeit am Institut für Kommunikationstechnik für den Versuch bereit erklärt haben. Für sie bestand damit ein nachrangiges inhaltliches Interesse an den behandelten Lerninhalten. Insgesamt war zu beobachten, dass eine sehr geringe Interaktion zwischen den beiden Lernenden stattfand. Trotzdem wurden die Übungsaufgaben gewissenhaft beantwortet und am Schluss die Hilfe des Lehrenden hinzu gezogen.

In Bezug auf den Messaufbau zur Aufzeichnung des Lehr-Lerngeschehens kann festgestellt werden, dass die praktizierte Vorgehensweise als erfolgreich zu bewerten ist. Es lässt sich gut verfolgen, was die Lernenden auf dem Bildschirm vornehmen. Ebenso gut lässt sich nachvollziehen, welche Unterlagen von den Lernenden verwendet werden und wie sie miteinander agieren.

6.1.2 Beantwortung der Leitfragen für die Voruntersuchungen

Für die Voruntersuchungen wurden insgesamt drei Leitfragen formuliert. Auf Basis der dargestellten zusammengefassten Ergebnisse zu den vier Voruntersuchungen werden diese in den folgenden Abschnitten einzeln beantwortet.

Leitfrage 1: Lässt sich das Lernszenario durchführen?

Diese Frage kann durchweg mit Ja beantwortet werden. Sowohl in der Berufsschule als auch in der Hochschule ergab sich eine erfolgreiche Durchführung des Lernszenarios VideoLern^{Experiment}. Einzig und alleine die zweite Voruntersuchung kann nicht als erfolgreich gewertet werden. Es zeigte sich, dass innerhalb dieser großen Gruppe keinerlei Interaktionen, weder zwischen den Lernenden noch mit den bereitgestellten Medien, stattfanden.

Im Folgenden wird anhand der Design-Hypothesen aus dem Design-Experiment eine schrittweise Begründung der mit Ja beantworteten Frage „Lässt sich das Lernszenario erfolgreich durchführen?“ vorgenommen. Nicht berücksichtigt werden hierbei die Ergebnisse der zweiten Voruntersuchung, da diese als nicht erfolgreich bewertet wurde. Auf eine differenzierte Begründung anhand der differenzierten Design-Hypothesen (1.1 – 1.3; 2.1 – 2.4) wird verzichtet, da die Befundlage für eine entsprechende Betrachtung nicht hinreichend ist.

⁵¹ Die in diesem Abschnitt vorgestellten Ergebnisse sind direkt der Masterarbeit von Albers (2005, S. 58–65) entnommen.

1. Design-Hypothese *Intention und Lernumgebung*: Die Studierenden erlernen das Fachwissen der Kommunikationsnetze durch einen selbstgesteuerten und kooperativen Lernprozess:

Die fachlichen Lernergebnisse wurden in den Voruntersuchungen nur indirekt erfasst. In der Hochschule wurden die Lernleistungen der entsprechenden Prüfungsaufgaben im Vergleich zu den anderen Studierenden ermittelt, in der Berufsschule die Ergebnisse, die sich aus der anschließenden Gruppenarbeit ergaben. In dieser groben Analyse fielen keine Lernleistungsunterschiede zur sonst durchgeführten Lehre auf. Das Lernen der Studierenden war dabei in einem hohen Maße durch Selbständigkeit und Kooperation geprägt. Nur zum Ende der Unterrichtseinheit nahmen sie teilweise die Hilfe des Lehrenden in Anspruch.

2. Design-Hypothese *Medien*: Die Studierenden nutzen die ihnen bereitgestellten Medien innerhalb des Lernszenarios VideoLern^{Experiment}.

Die Lernenden können den dargestellten Lerninhalten in der VAZ problemlos folgen. Sie sehen sich den größten Teil der VAZ an – nur vereinzelt konnte ein Überspringen von Vortragsabschnitten beobachtet werden. Damit steht das Medium VAZ im Mittelpunkt des Lernszenarios. Die Lernenden setzen die zusätzlich bereitgestellten Medien regelmäßig ein. Die Medien werden dabei ergänzend zu den VAZ verwendet. In der ersten Voruntersuchung zeigte sich, dass dieses erst nach einer Eingewöhnungsphase vollzogen wurde.

3. Design-Hypothese *Förderansätze*: Die Übungsaufgaben werden richtig, selbständig und kooperativ beantwortet:

Die Lernenden beantworten die Übungsaufgaben gewissenhaft. Dabei gibt es in den Gruppen Unterschiede in der Qualität der beantworteten Übungsaufgaben, diese sind jedoch nicht gravierend. Soweit wie möglich beantworten die Studierenden alle Übungsaufgaben, in seltenen Fällen wurde dabei die Hilfe des Lehrenden hinzugezogen.

4. Design-Hypothese *Akteure*: Es stellt sich eine personelle Interaktion innerhalb des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} ein. Die Studierenden kooperieren sowohl untereinander als auch mit dem Lehrenden:

In den Voruntersuchungen musste festgestellt werden, dass sich eine Interaktion zwischen den Lernenden untereinander in Grenzen hält. Die Ursache hierfür schien in der Berufsschule technischer Art zu sein: Es gab nur einen Klassenraum, in dem die Schüler die VAZ ansehen konnten. Da sie sich beim Abspielen der VAZ auf ihrem Computer ihre Nachbarn durch den Ton stören würden, haben alle Lernenden einen Kopfhörer erhalten. Dieser wurde mit einem Verteiler an den Computer angeschlossen, so dass jeweils zwei Schüler dem Ton eines Computers lauschen konnten. Leider ergaben sich keine Gespräche über die vorgetragenen Inhalte innerhalb der 2er-Gruppen, was wir darauf zurückführen, dass die Schüler durch das Aufsetzen des Kopfhörers akustisch voneinander abgeschirmt wurden. Die Ursachen für die in der universitären Lehre mäßige Interaktion der Lernenden

untereinander ließen sich derweil nicht so einfach ergründen, bzw. auf praktische Gegebenheiten zurückführen.

Darüber hinaus wurde, sowohl in der universitären Lehre als auch in der Berufsschule, besonders wenig die Hilfe des Lehrenden in Anspruch genommen. Die Lernenden wurden zu diesem Sachverhalt befragt und es ergaben sich recht unterschiedliche Antworten, wie z.B. „Wir haben die Hilfe des Lehrenden nicht gebraucht“ oder „Wir haben gar nicht mehr daran gedacht, dass ein Lehrender im Raum ist“. In der Berufsschule wurde seitens des Lehrenden die hohe räumliche Enge als Ursache für die geringe Interaktion ausgemacht. Der Lehrer konnte kaum zu den Schülern vorkommen, um für Rückfragen zur Verfügung zu stehen. Entsprechend fand beim Ansehen der VAZ diesbezüglich kein Lehrer-Schüler-Dialog statt. Das durch den Wegfall des Lehrervortrages freiwerdende Potential der Lehrenden wird durch diesen Sachverhalt kaum genutzt. Dieser mögliche Mehrwert des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} kommt somit kaum zum Tragen.

Es zeigt sich jedoch sowohl in der Berufsschule als auch in der universitären Lehre, dass im Anschluss an die gesehenen VAZ die Interaktion der Lernenden untereinander aber auch mit den Lehrenden zunimmt. Dies scheint ein Indiz dafür, dass das Medium VAZ eine recht dominante Rolle im Lernszenario einnimmt.

5. Design-Hypothese *Sequenz*: Die Lernenden absolvieren das Lernszenario VideoLern^{Experiment} gemäß Abbildung 9 (S. 90):

Die teilnehmende Beobachtung konnte einen Wechsel zwischen den unterschiedlichen Lernhandlungen gemäß Abbildung 9 (S. 90) teilweise beobachten. Es zeigte sich jedoch, dass einzelne Probanden sich erst an die Handlungsfreiräume gewöhnen mussten, die ihnen das Lernszenario bot. Einige Probanden machten erst im zweiten Durchlauf davon Gebrauch die VAZ z.B. zu stoppen und die Übungsaufgaben bereits zwischendurch zu beantworten. Ebenso zeigt die Untersuchung in der Berufsbildenden Schule, dass es Situationen gibt, in denen die Handlungsfreiräume nicht genutzt werden und die Lernenden die VAZ erst vollständig ansehen, bevor sie die Übungsaufgaben beantworten.

Leitfrage 2: Lässt sich das Lerngeschehen gut aufzeichnen?

Die Frage kann generell mit Ja beantwortet werden, wobei jedoch Einschränkungen formuliert werden müssen: In der Videoaufzeichnung der ersten Voruntersuchung wurden die Studierenden direkt von hinten gefilmt. Dies hatte den Vorteil, dass man mitverfolgen konnte, was auf dem Computerbildschirm geschieht, hatte jedoch den Nachteil, dass das Lerngeschehen der Studierenden auf dem Tisch nicht nachvollzogen werden konnte: Lesen die Studierenden gerade im Vorlesungsskript, beantworten sie die Übungsaufgaben oder schlagen sie etwas im Fachbuch nach? Darüber hinaus war der aufgezeichnete Ton der Videokamera sehr rudimentär, man konnte fast nicht verstehen, was besprochen wurde. Im zweiten Durchlauf wurde die Videokamera von schräg hinten platziert, so dass die Handlungen der Studierenden mit aufgezeichnet werden konnten. Darüber hinaus wurden die Übungsaufgaben in einer anderen Farbe (grün) ausgedruckt, so dass

eine eindeutige Unterscheidung der verwendeten Unterlagen möglich war. Diese Vorgehensweise stellte sich auch nicht als erfolgreich heraus, denn die in Abbildung 16 ersichtliche Platzierung der Kamera von schräg hinten ermöglichte nicht das Aufzeichnen des Computerbildes. Zum Teil wurden darüber hinaus die Lernhandlungen der Studierenden auch verdeckt. Dies war besonders dann der Fall, wenn sich die Studierenden extrem weit nach vorne auf den Tisch lehnten. Der Ton hingegen wurde durch ein spezielles Mikrofon eingefangen und in der Videoaufzeichnung verständlich wiedergegeben.



Abbildung 16: Platzierung der Videokamera von schräg hinten

In der vierten Voruntersuchung wurden deswegen das Computerbild und das Videobild separat aufgezeichnet und mittels einer Schnittsoftware zu einem Videobild zusammengefügt. Darüber hinaus fasste die Videokamera das Lerngeschehen von vorne. Dabei wurde die Kamera sehr hoch gestellt, so dass aus einer *Vogelperspektive* das Lerngeschehen erfasst werden konnte. Das Ergebnis dieser Vorgehensweise ist in Abbildung 17 (S. 136) dargestellt. Bei der Auswertung zeigt sich, dass sich das Lerngeschehen durch diese Vorgehensweise gut nachvollziehen lässt.

Die Auswertung der aufgezeichneten Lehr-/Lernprozesse gestaltete sich keineswegs trivial. Die erste und zweite Auswertung wurde von unterschiedlichen Personen durchgeführt. Dabei wird bei der zweiten Auswertung deutlich, dass viel mehr Details erfasst wurden. Um den Testgütekriterien der Intersubjektivität gerecht zu werden, ist es jedoch erforderlich, dass unterschiedliche Beobachter zu gleichen Ergebnissen kommen. Hierfür ist die Auswertung entsprechend des Untersuchungsdesigns zu systematisieren. Die Auswertung nahm für die erste

Voruntersuchung das Dreifache, für die vierte Voruntersuchung das Fünffache der Dauer der Videoaufzeichnung in Anspruch.

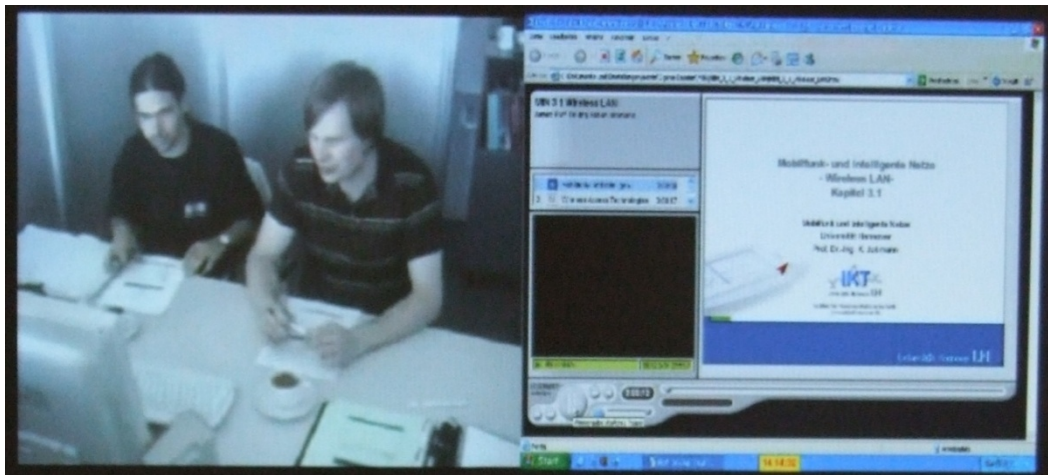


Abbildung 17: Zusammengeschnittenes Video- und Computerbild der Lernenden

Leitfrage 3: Welche Modifikationen sind vorzunehmen?

Die Ergebnisse der Voruntersuchungen zeigen ein Defizit in Bezug auf die Interaktionsprozesse der Lernenden untereinander sowie der Interaktion mit dem Lehrenden. Ebenso werden die Handlungsfreiräume innerhalb des Lernszenarios nicht von allen Probanden genutzt. Damit werden entscheidende Potentiale dieses Lernszenarios nicht genutzt, die durch Kommunikation eine höhere Elaboration des zu erlernenden Fachwissens erwarten lassen (Friedrich et al., 1997, S. 267; Wuttke, 2005). Die Ergebnisse widersprechen darüber hinaus den publizierten Forschungsergebnissen von FOERTSCH ET AL.. Die Autoren betonen, dass „web-based streaming video lectures can successfully increase the amount of in-class contact and interaction between students and professors [...] and using class time for small team problem-solving sessions facilitated by the professor“ (2002, S. 14). Es stellt sich die Frage, welche Modifikationen für das Optimieren des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} in Bezug auf diese Problemstellung vorgenommen werden können?

Ein Blick auf die verwendeten Übungsaufgaben der Voruntersuchungen zeigt, dass diese simple fachliche Inhalte abfragen. Die Art der Fragestellung orientiert sich dabei im hohen Maße an dem Rezipieren der in der VAZ vorgetragenen Lerninhalte. Die Fragen lassen sich fast ausschließlich den folgenden Fragemustern zuordnen:

- Bitte benennen Sie XY Eigenschaften des dargestellten Systems.
- Handelt es sich um ein X oder Y System?
- Skizzieren Sie schematisch den Aufbau des Systems.

Es scheint, dass die Orientierung an Fragestellungen, die nur deklaratives Wissen abfragen, eine Interaktion der Lernenden untereinander, aber auch mit dem Lehrenden, wenig fördert. Die Lernenden müssen hierbei nur die abgefragten Inhalte aus den Folien abschreiben. Dies fordert jedoch keine umfangreiche Interaktion, bzw. eine fachliche Diskussion ein.

In Bezug darauf zeigt die Lehr-/Lernforschung, dass Fragen unterschiedlich formuliert werden können. Bei den aufgezeigten Fragen handelt es sich um Fragen einfacher Ordnung. Sie lassen eine direkte und damit eindeutige Beantwortung des Sachverhalts zu. Die Lehr-/Lernforschung benennt darüber hinaus auch Fragen höherer Ordnung. Dieser Fragentyp fordert bei den Lernenden eine stärkere Auseinandersetzung mit dem fachlichen Wissen ein, was „zu deutlich höheren Lernerfolg[en] bei den Schülern führt“ (Klinzing & Klinsing-Eurich, 1982, S. 314). WUTTKE bestätigt diesen Sachverhalt in jüngeren Forschungsarbeiten, beschränkt die Aussage jedoch auf das Vermitteln von deklarativem Wissen (Wuttke, 2005, S. 212). KLINZING-EURICH und KLINZING nennen für das formulieren Fragen höherer Ordnung die folgenden Fragetypen (1982, S. 80):

- Analysefrage: Warum glaubst du, bestehen Unterschiede zwischen den gesellschaftlichen Gruppen?
- Synthesefrage: Was könnte der Einzelne deiner Meinung nach tun, um dem Problem zu begegnen?

Es zeigt sich, dass die genannten Beispiele geisteswissenschaftlich ausgerichtet sind. Es soll im Rahmen dieser Arbeit jedoch versucht werden, für technisches Wissen Fragen höherer Ordnung zu formulieren. Dies kann z.B. durch das Aufgreifen von Fragestellungen aus der Berufspraxis eines Ingenieurs bewirkt werden. Für die Untersuchung empfiehlt sich ein Treatment, welches einfache und Fragen höherer Ordnung gegenüber stellt. Durch diese Vorgehensweise wird erwartet, dass sich die Interaktion der Studierenden untereinander, aber auch mit dem Lehrenden erhöht, was eine sechste Design-Hypothese einfordert:

6. Design-Hypothese *Fragen höherer Ordnung*: Durch das Anreichern der Übungsaufgaben mit Fragen höherer Ordnung wird die Interaktion zwischen den Lernenden untereinander und mit dem Lehrenden erhöht.

Um speziell der geringen Interaktion der Studierenden mit dem Lehrenden zu begegnen, kann auch die Art der Lehrerintervention variiert werden. Denn bis jetzt wurden die Lehrenden angehalten, nur auf Anfrage der Lernenden Unterstützung zu leisten und einmal pro Unterrichtseinheit auf die Gruppe direkt zuzugehen. Es besteht jedoch die Gefahr, dass durch eine zu hohe Intervention von außen Freiheitsgrade in der Problemdefinition und der Wissensaneignung eingeschränkt werden (Renkl et al., 1995, S. 295), was eine Demotivation der Lernenden nach sich ziehen kann. Aus diesem Grund und aus der Erwartung, dass Fragen höherer Ordnung die Interaktion auch mit dem Lehrenden erhöhen, wird auf eine differenzierte Lehrerintervention verzichtet.

Die letzte Modifikation des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} dient dazu, dem vermuteten Abschirmungseffekt durch die Kopfhörer zu begegnen. Hierfür werden Lautsprecher eingesetzt, die von den Probanden in ihrer Lautstärke geregelt werden können. Damit die Gruppen sich nicht untereinander stören, werden die Lernplätze mit Schallschutzwänden voneinander getrennt. Sollte sich herauskristallisieren, dass die Gruppen sich hierbei untereinander trotz der Schallschutzwände stören, kommen spezielle Kopfhörer, so genannte Headsets, zum Einsatz. Jedes dieser Headsets verfügt über ein Mikrofon. Diese werden gemeinsam (elektrisch: parallel) auf den Mikrofoneingang des aufnehmenden PC gelegt. Über den PC werden die gesprochenen Worte wieder auf den Kopfhörer eingekoppelt, so dass die Lernenden neben dem Ton der VAZ auch das gesprochene Wort des Nachbarn hören. So soll der Abschirmungseffekt der Kopfhörer umgangen werden. Damit formuliert sich die letzte Design-Hypothese für das Lernszenario VideoLern^{Experiment}.

7. Design-Hypothese *Lautsprecher contra Headsets*: Sollte innerhalb des Lernszenarios der Einsatz von so genannten Headsets notwendig werden, wird davon ausgegangen, dass diese keinen Einfluss auf die Kommunikation der Studierenden untereinander nehmen werden.

6.2 Dokumentation des Versuchsaufbaus

Ziel des Versuchsaufbaus war es, sowohl den Lehr-/Lernprozess der Lernenden am Schreibtisch als auch auf dem PC per Video zu erfassen und für eine spätere Auswertung aufzuarbeiten. Dabei konnten pro Lehrveranstaltung zwei Gruppen gleichzeitig erfasst werden. Hierfür standen zwei identische Versuchsaufbauten bereit.

Abbildung 18 (S. 139) zeigt einen der beiden Versuchsaufbauten. Den Studierenden wird ein gewöhnlicher multimedialfähiger PC (1 GHz, 1 GB RAM) mit Lautsprechern (links und rechts vom Bildschirm), Internetzugang und dem Betriebssystem *Windows XP Professional* bereitgestellt. Eine Kamera erfasst das Lerngeschehen aus einer gehobenen Perspektive (oben links auf dem Stativ). Ein separates Mikrofon erfasst darüber hinaus den Dialog der Studierenden sowie ihren Diskurs mit dem Lehrenden (oben mittig über dem Monitor). Mit dem oben rechts in der Abbildung ersichtlichen PC wird das erfasste Bild der Videokamera direkt auf einem PC aufgenommen. Der PC, der das erfasste Bild der Videokamera direkt aufnimmt, ist in Abbildung 19a (S. 139) noch einmal von Vorne zu sehen. Ein Vorteil dieser Vorgehensweise ist, dass die Aufzeichnung nicht mehr von der Länge des Videobandes abhängt. So können auch längere Passagen aufgezeichnet werden, ohne dass darauf geachtet werden muss, das Videoband zu wechseln. Hierdurch wird eine mögliche Fehlerquelle in der Versuchsdurchführung eliminiert. Darüber hinaus liefert die fest auf einem Stativ angebrachte Kamera immer wieder den gleichen Bildausschnitt. Die Markierungen auf dem Tisch zeigen den von der Kamera erfassten Bildausschnitt der Arbeitsfläche.



Abbildung 18: Dokumentation des Versuchsaufbaus



Abbildung 19 (a/b): Dokumentation des Versuchsaufbaus aus der Totalen

In Abbildung 19b ist ersichtlich, dass sich die beiden Lernräume nebeneinander befinden und durch Schallschutzwände voneinander getrennt sind. Dies sollte ermöglichen, dass die Gruppen ungestört voneinander arbeiten können. Da die Lernräume in einem Großraumbüro am Forschungszentrum L3S der Leibniz Universität Hannover aufgebaut waren, sollte so auch eine Störung der Mitarbeiter im Büro vermieden werden.

Videoaufzeichnung mit Microsoft Movie Maker

Für das Aufzeichnen des Videobildes mit dem PC wurde die beim Betriebssystem Windows XP Professional mitgelieferte Software *Microsoft Movie Maker* verwendet. Diese lief stabil und war einfach zu bedienen. Darüber hinaus war sie kostenlos, da Windows XP Professional als Campus Lizenz an der LUH für Mitarbeiter und Studierende über das Rechenzentrum frei verfügbar ist. Es wurde mit einer Bandbreite von 150 kBit/s aufgezeichnet, was ein qualitativ hinreichendes Videobild für die Auswertung ermöglichte.

Erfassen der Handlungen der Lernenden am PC mit SnagIt

Zusätzlich wurden die von den Lernenden auf dem PC vollzogenen Handlungen mit einer so genannten Screen-Grabbing Software erfasst. Hierfür wurde die Software *SnagIt* verwendet. Diese kann von der Firma TechSmith⁵² für den Preis von ca. 40 Euro als Einzelplatzlizenz bezogen werden. Die Software ist ebenfalls leicht zu bedienen und läuft sehr stabil. Es wurden zwei Bilder pro Sekunde mit einer Auflösung von 800*600 Bildpunkten aufgezeichnet. Die geringe Anzahl von Bildern pro Sekunde und die ebenso geringe Auflösung des Bildschirms musste gewählt werden, da sonst die Rechenkapazität des aufzeichnenden PC beim gleichzeitigen Abspielen der VAZ nicht ausreichte. Die gewählte Qualität der Aufzeichnung war für die Auswertung jedoch hinreichend.

6.3 Darstellung der Studien

Das Lernszenario VideoLern^{Experiment} ist an der Leibniz Universität Hannover in drei verschiedenen Lehrveranstaltungen des Instituts für Kommunikationstechnik (IKT) durchgeführt worden. Alle drei Lehrveranstaltungen werden überwiegend im Haupt- bzw. Masterstudium angeboten und sind Wahl-(pflicht-)fächer. Die Lehrveranstaltungen wurden immer vom gleichen Lehrenden (Prof. Dr.-Ing. Klaus Jobmann) abgehalten und bauen allesamt auf die Grundlagenvorlesung *Netze und Protokolle (NuP)* auf. Konkret wurden die folgenden Lehrveranstaltungen untersucht:

- Integrierte Netze (IgN) im Wintersemester 2006/2007
- Mobilfunk und Intelligente Netze (MIN) im Sommersemester 2007
- Datenkommunikationsnetze (DKN) ebenfalls im Sommersemester 2007

Es war geplant, die Lernenden über vier Unterrichtseinheiten innerhalb des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} zu beobachten. In den Studien DKN und MIN konnten teilweise mehr als vier Unterrichtseinheiten erfasst werden, da einige Studierende unbedingt im Lernszenario VideoLern^{Experiment} verbleiben wollten, bzw. von ihnen nicht besuchte Lehrveranstaltungen dort nachholten. In die Auswertung

⁵² www.techsmith.de

wurden diese zusätzlichen Unterrichtseinheiten nicht mit aufgenommen.⁵³ Es wurden sowohl 2er als auch 3er Gruppen untersucht. Insgesamt wurden 10 Gruppen, 22 Probanden und 40 Unterrichtseinheiten per Videoaufzeichnung ausgewertet. Die Studien DKN und MIN wurden in die Abschnitte A und B unterteilt. Grund für diese Vorgehensweise war, dass hier unterschiedliche Modifikationen untersucht wurden, die im kommenden Abschnitt vorgestellt werden. In Tabelle 9 sind zur Übersicht die erfassten Unterrichtseinheiten pro Gruppe dargestellt:

Tabelle 9: Auflistung der erfassten Unterrichtseinheiten (UE), Anzahl der Probanden (Prob) und Dauer der aufgezeichneten Lernhandlungen (Zeit)

		IgN			MIN			DKN		
Gruppe		UE	Prob	Zeit	UE	Prob	Zeit	UE	Prob	Zeit
A	1	4	2	332“	4	3	438“	4	3	466“
	2	4	2	393“	4	2	459“	4	2	569“
B	3	-	-	-	4	2	473“	4	2	536“
	4	-	-	-	4	2	370“	4	2	448“
Summe		8	4	725“	16	9	1740“	16	9	2019“
					Ges.			40	22	4484“

Während der Studien wurde der in Abbildung 13 (S. 120) beschriebene Ablauf der Datenerhebung plangemäß durchgeführt. Dabei wurden die Untersuchungseinheiten Prä-Test, Übungsaufgaben, Videoaufzeichnung, Post-Test 1 und 2 sowie die Lernleistungen erhoben.

Modifikation Fragen höherer Ordnung

Im Abschnitt 6.1.2 (S. 132ff) wurde dargelegt, dass durch das Formulieren der Übungsaufgaben gemäß dem Konzept *Fragen höherer Ordnung* eine Erhöhung der Interaktivität der Studierenden untereinander, aber auch mit dem Lehrenden bewirkt werden könnten. Hierfür wurden in unterschiedlichen Unterrichtseinheiten modifizierte Übungsaufgaben eingebracht. Da keinerlei Erfahrungen mit Übungsaufgaben höherer Ordnung für die Lerninhalte der Kommunikationstechnik vorlagen, wurden zwei unterschiedliche Varianten ausprobiert:⁵⁴

⁵³ Grund hierfür war der beträchtliche Aufwand zur Kodierung der Videoaufzeichnungen.

⁵⁴ Betrachtet man diese Intervention aus einer forschungs-methodologischen Perspektive, fällt auf, dass die Wirkung eines didaktischen Konzeptes in einem bestimmten fachwissenschaftlichen Kontext erprobt wird: Fragen höherer Ordnung werden im Kontext der Ingenieurwissenschaften überprüft. Gemäß des DBR-Ansatzes liefert diese Arbeit damit ebenfalls einen Ertrag

- Variante *Ingenieur*: Die Übungsaufgaben wurden in Bezug auf Fragestellungen aus der beruflichen Praxis von Ingenieuren ausgerichtet. Beispiel: Unter den Bedingungen X und Y haben Sie als Ingenieur für die Datenübertragung ein System zu beschaffen. Diskutieren Sie die bisher behandelten Systeme auf ihre Vor- und Nachteile der benannten Anforderungen und versuchen Sie eine Empfehlung für ein System zu formulieren.⁵⁵
- Variante *Vertiefend*: Es wurden Fragen formuliert, die über die behandelten Lerninhalte hinausgingen. Die Studierenden mussten die Fragen den behandelten Lerninhalten zuordnen und auf Basis dieses Wissens gezielt nach weiteren Informationen zur Beantwortung der Übungsaufgaben suchen.

Die beiden Varianten wurden innerhalb des Ablaufs der Studien unterschiedlich platziert. Der Grund für diese Vorgehensweise war, dass sich nicht zu allen Unterrichtseinheiten Übungsaufgaben höherer Ordnung formulieren ließen. Die Tabelle 10 zeigt auf, wann welche Variante durchgeführt wurde:

Tabelle 10: Aufteilung der Fragen höherer Ordnung auf die einzelnen Gruppen und Durchläufe

Studie	Gruppe	Durchlauf 1	Durchlauf 2	Durchlauf 3	Durchlauf 4
IgN	1+2			Ingenieur	Vertiefend
MIN	1+2	Vertiefend			
	3+4				Ingenieur
DKN	1+2		Vertiefend		
	3+4	Ingenieur		Ingenieur	

Insgesamt wurde sechsmal die Variante *Vertiefend* eingesetzt, achtmal die Variante *Ingenieur*. Damit ergab sich für die Probanden, dass sie ein bis zweimal mit dem Konzept *Fragen höherer Ordnung* konfrontiert wurden.

Modifikation Lautsprecher contra Headset

In den Studien DKN und MIN wurde jeweils für die Gruppen 3 und 4 gemäß Abschnitt 6.1.2 (S. 132ff) ein modifizierter Versuchsaufbau verwendet. Grund hierfür war, dass bei den Studien DKN und MIN sich bei den Gruppen 1 und 2 heraus-

in den so genannten Domain-Theories (Bereichsspezifischen Klassen) und überprüft damit pädagogisch-psychologische Forschungsergebnisse. Vgl. Abschnitt „2.3 Forschungsansatz: Design-Based-Research (DBR)“, S. 25

⁵⁵ Als Lösung bieten sich hier mehrere Systeme an. Erst weitere Informationen können eine eindeutige Empfehlung für das System liefern.

stellte, dass das Verwenden von Lautsprechern zu einer immensen Lärmbelästigung führt.⁵⁶ Mehrere Male konnte der Effekt beobachtet werden, dass bei Erhöhung der Lautstärke der Videoaufzeichnung durch eine Gruppe, die nebenan sitzende Gruppe ebenfalls lauter stellte. Entsprechend stieg der Geräuschpegel auf ein unangenehmes Maß an.



Abbildung 20: Darstellung des modifizierten Versuchsaufbaus mit Headsets

Gemäß den in der Voruntersuchung dargestellten Modifikationen wurde der Versuchsaufbau verändert. Den Lernenden wurden Kopfhörer mit Mikrofonen, so genannte Headsets, bereitgestellt. Dies ist in Abbildung 20 ersichtlich. Der Ton der VAZ wurde nicht mehr über die Lautsprecher, sondern über die Kopfhörer abgespielt. Dabei wurde das gesprochene Wort der Lernenden mit dem Mikrophon eingefangen und wieder in die Kopfhörer eingekoppelt. So konnten die Lernenden trotz des Tragens der Kopfhörer miteinander problemlos kommunizieren. Sie hörten folglich sowohl den Ton der VAZ als auch das gesprochene Wort ihrer Gruppenmitglieder. Dieses Audiosignal wurde zusätzlich in den aufzeichnenden PC eingekoppelt, so dass sowohl das Gesprochene der Lernenden als auch der Ton der VAZ erfasst, werden konnte. Tabelle 11 (S. 144) zeigt für die Modifikation

⁵⁶ In der vorhergehenden Studie IgN trat dieser Effekt nicht auf. Die Lernenden hörten die VAZ bei einer moderaten Lautstärke.

Lautsprecher contra Headset deren Aufteilung auf die einzelnen Gruppen und Durchläufe:

Tabelle 11: Aufteilung der Modifikation Lautsprecher contra Headset auf die einzelnen Gruppen und Durchläufe

Studie	Gruppe	Durchlauf 1	Durchlauf 2	Durchlauf 3	Durchlauf 4
IgN	1+2	Lautspr.	Lautspr.	Lautspr.	Lautspr.
MIN	1+2	Lautspr.	Lautspr.	Lautspr.	Lautspr.
	3+4	Headset	Headset	Headset	Headset
DKN	1+2	Lautspr.	Lautspr.	Lautspr.	Lautspr.
	3+4	Headset	Headset	Headset	Headset

6.4 Videoaufbereitung

In diesem Abschnitt ist die Vorgehensweise bei der Aufbereitung der Videoaufzeichnungen der Lernhandlungen festgehalten. Hierfür wird als Erstes das aufgezeichnete Lerngeschehen mit den auf dem Computer vollzogenen Handlungen zu einer abspielbaren Videodatei zusammengeschnitten. Anschließend werden die Videoaufzeichnungen mit Videograph kodiert und die Datenaufbereitung für SPSS wird vorgenommen. Die einzelnen Schritte werden im Folgenden detailliert erläutert:

Videoschnitt mit Adobe Premiere

Für das Zusammenschneiden der beiden Videodateien wurde die Videoschnittsoftware *Adobe Premiere*⁵⁷ verwendet, die mit 1000 Euro Beschaffungspreis recht teuer ist. Für den Zeitraum der Untersuchung konnte eine Softwarelizenz aus dem Rechenzentrum geliehen werden. Das Zusammenschneiden der beiden Videodateien erwies sich jedoch als schwierig. Erstens ist die Bedienung der Software kompliziert, zweitens waren die beiden Videodateien nicht synchron. D.h., nach 15 Minuten Abspielzeit liefen die per Videokamera aufgezeichneten Lernhandlungen um ca. 10-20 Sekunden zu denen auf dem PC vollzogenen Handlungen versetzt. In einem recht aufwändigen Verfahren mussten dann mit der Videoschnittsoftware die beiden Videodateien manuell immer wieder aufeinander abgestimmt werden. Analysiert man die beiden Videodateien mit der Videoschnittsoftware, stellt man fest, dass die Ursache des Problems bei SnagIt liegt. SnagIt hat die Eigenschaft, dass es nicht echtzeitfähig ist, d.h. die Aufzeichnungen weichen

⁵⁷ www.adobe.com

immer ein wenig vom realen zeitlichen Verlauf ab. Die zeitlichen Abweichungen waren zudem immer dann besonders groß, wenn dem aufzeichnenden PC besonders viel Rechenleistung abverlangt wurde. Es empfiehlt, sich bei solch einem Versuchsaufbau ggf. nach einer anderen Software für das Screen-Grabbing Ausschau zu halten und diese auf die Echtzeitfähigkeit hin zu testen. Der Einsatz eines sehr leistungsstarken PC wäre ebenfalls zu prüfen, obwohl festgestellt werden konnte, dass zeitliche Abweichungen auch bei geringer in Anspruch genommener Rechenleistung auftraten. Eine andere Lösung wäre es, mit einem Videoschnittpult die beiden Videoströme *live* zusammenzuschneiden. Für diese Lösung waren jedoch keine entsprechenden Geräte verfügbar.

Kodierung der Videos mit Videograph

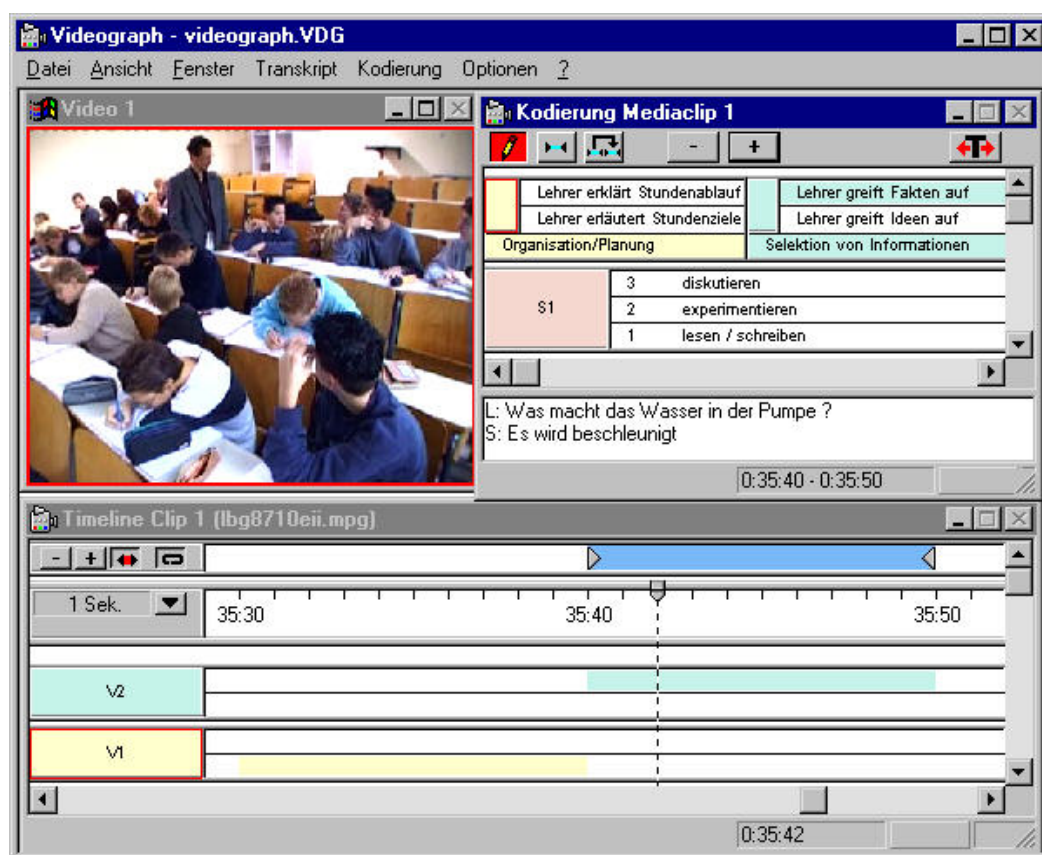


Abbildung 21: Blick auf die Benutzeroberfläche von Videograph⁵⁸

Die im Untersuchungsdesign geplante Datenaufbereitung der Videoaufzeichnung durch eine entsprechende Kodierung der Lernhandlungen wird mit dem Werkzeug *Videograph* (Rimle, 2002; Kommer et al., 2005; Mayring et al., 2005) vorgenommen. „Videograph (von Rolf Rimle) ist ein Multimedia-Player [...], mit

⁵⁸ Quelle der Abbildung: www.ipn.uni-kiel.de/aktuell/videograph/wnd.htm

dem digitalisierte Videos oder Audios [...] abgespielt und gleichzeitig ausgewertet [...] werden können. Das Programm erlaubt die Konstruktion von Beobachtungskategorien und Ratingskalen, die der Betrachter als "Messinstrument" zur Analyse der im Video oder Audio dargebotenen Inhalte einsetzen kann. [...] Parallel dazu werden die Daten grafisch abgebildet und das Ergebnis der Auswertung kann zum Zwecke statistischer Berechnungen oder grafischer Präsentation in eine externe Datei übertragen werden [...]. Mit Videograph können außerdem Transkriptionen des sprachlichen Inhalts angefertigt werden.⁵⁹ Videograph Version 4.1 kann inklusive 5 Einzelplatzlizenzen für 280 Euro, die Premium Version für 350 Euro erworben werden. Letztere beinhaltet eine Reihe nützlicher Zusatzfunktionen.

Abbildung 21 (S. 145) zeigt die Benutzeroberfläche von Videograph: Oben links ist dabei das zu analysierende Video zu ersehen. Rechts daneben die zu setzenden Codes, unten, über die volle Breite, die Timeline. Auf der Timeline lassen sich die Codes für die jeweiligen Momente der aufgezeichneten Lernhandlungen setzen. Nach dem Kodieren lassen sich Lernhandlungen sehr schnell anhand der Timeline auch innerhalb längerer Videosequenzen finden und genauer analysieren.

In der Vorbereitung der Studie wurden zwei weitere Werkzeuge zur qualitativen Analyse audiovisueller Informationen getestet. Diese waren Transana⁶⁰ und Atlas.ti⁶¹. Beide Werkzeuge legen ihren Schwerpunkt jedoch auf die Transkription der wiedergegebenen audiovisuellen Informationen und bieten so ganz andere Ansätze im Umgang mit den analysierten Videos. Videograph hingegen legt den Schwerpunkt auf das Setzen von niedrig-inferenten Codes und war damit für diese Forschungsarbeit besser geeignet als die beiden anderen Produkte. Die Bedienung von Videograph ist darüber hinaus einfach und intuitiv.

Die Videoaufzeichnungen wurden mit Videograph kodiert, interessante oder schwierig zu kodierende Abschnitte wurden zusätzlich mit Notizen über die Transkriptionsfunktion versehen. Für die Auswertung wurden von jeder kodierten Videoaufzeichnung insgesamt drei Dateien exportiert:

1. Notizen (Memos): Die Notizen werden immer für einen bestimmten Zeitabschnitt vorgenommen. In der Datei werden für jede Notiz die Start- und Endzeit des gesetzten Codes sowie die dazugehörige Notiz ausgegeben.
2. Codes: Für jeden Code werden die Start- und Endzeiten, wann sie im Video gesetzt wurden, exportiert. Da dies für eine statistische Auswertung mit SPSS ein sehr unhandliches Format ist, wurde von uns der Wert eines Codes für jede Sekunde in eine SPSS-Datei exportiert. Dies erforderte das Erstellen eines Codes, der im Sekundentakt zwischen dem Wert 0 und 1 wechselt. Beim Export muss dann die Option *Intervalle parallelisieren* angewählt werden.

⁵⁹ www.ipn.uni-kiel.de/aktuell/videograph/htmStart.htm

⁶⁰ www.transana.com

⁶¹ www.atlasti.com

3. Timeline: Es wird eine Timeline exportiert, die die gesetzten Codes grafisch über den gesamten Ablauf der Videoaufzeichnung darstellt. Dies ist in Abbildung 22 exemplarisch dargestellt. Diese Darstellung ermöglicht es mit einem Blick, den Ablauf der gesamten Unterrichtseinheit schnell zu überschauen.

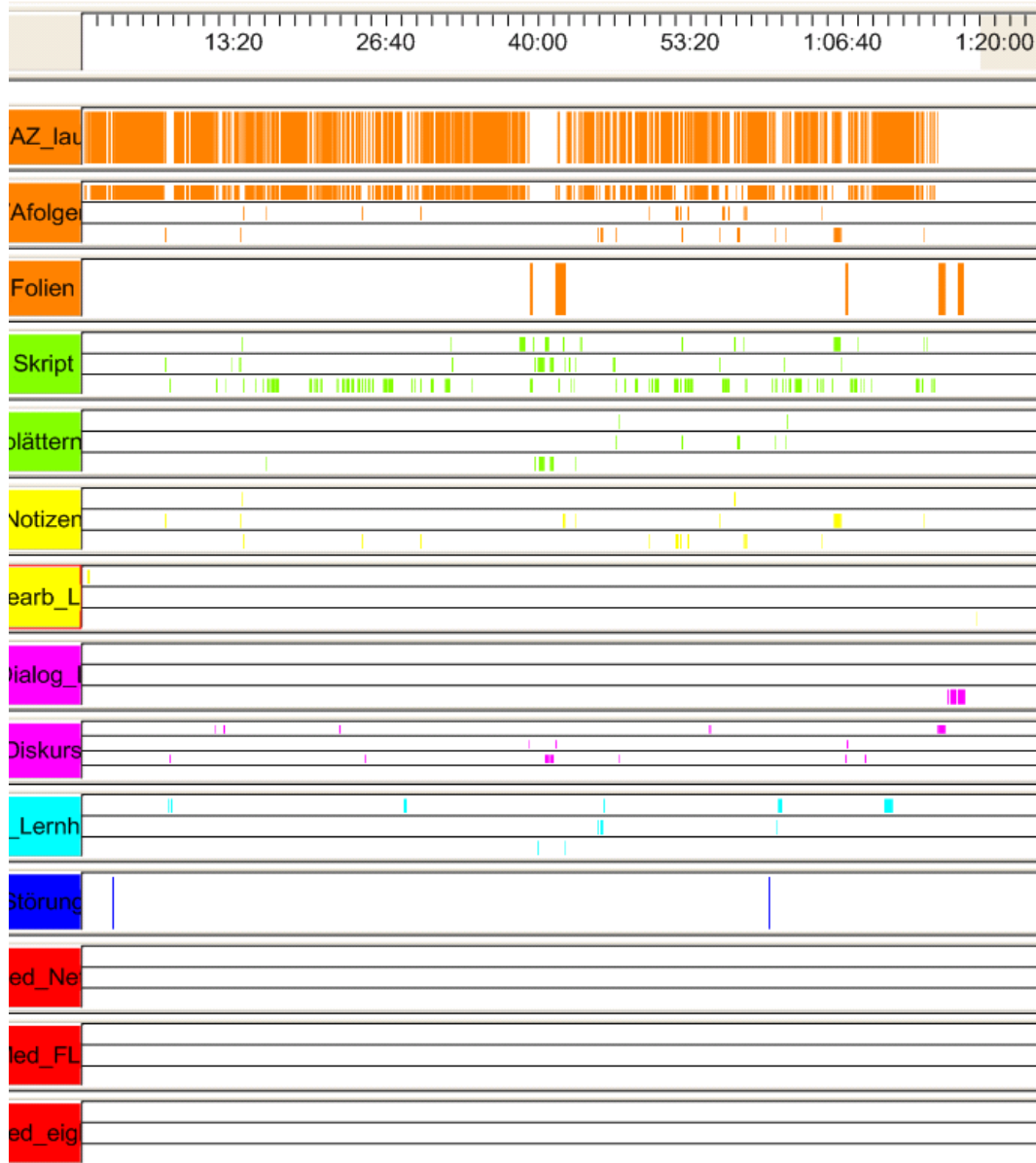


Abbildung 22: Exemplarische Darstellung der Timeline

Datenaufbereitung für SPSS

Für eine statistische Auswertung wurden die auf der Timeline von Videograph gesetzten Codes nach SPSS exportiert (Das für die Kodierung notwendige Kate-

goriensystem wird im folgenden Abschnitt vorgestellt). Hierfür musste mit der Funktion „Ersetzen“ aus nicht kodierten Einheiten, die mit „,“ deklariert waren, im Nachhinein der Wert „0“ eingesetzt werden. Für jede Sekunde einer Unterrichtseinheit war damit in einer SPSS-Tabelle angegeben, ob dieser Kode gesetzt wurde und welchen Wert er eingenommen hatte. Dies ermöglichte es, unter SPSS die Häufigkeiten eines Kodes (inkl. der Standardabweichung über alle Gruppen) zu erfassen. Darüber hinaus konnte so die Interraterüberprüfung durch das Berechnen des Cohens Kappa durchgeführt werden. Generell kann festgestellt werden, dass die Kombination von Videograph zur Datenaufbereitung und SPSS zur Datenauswertung ein gutes Konzept darstellt.

Datensicherung

Alle Dateien wurden sofort nach ihrer Fertigstellung auf einem Server am Institut für Kommunikationstechnik (IKT) gesichert. Dieser Server wiederum wurde alle 24 Stunden am Rechenzentrum der Leibniz Universität Hannover gesichert. Diese Vorgehensweise schließt einen Datenverlust infolge technischer Beschädigungen oder Defekte, Fehlbedienungen und Vandalismus nahezu aus.

6.5 Entwicklung des Kategoriensystems

Für die Kodierung der per Video aufgezeichneten Lernhandlungen ist ein Kategoriensystem mit Kodes für jede Lernhandlung erarbeitet worden. Durch eine gemischt deduktiv-induktive Vorgehensweise wurden durch das Sichten der Videoaufzeichnungen den Lernhandlungen einzelne Kodes zugeordnet.⁶² Hierfür wurde das im Untersuchungsdesign theoretisch erarbeitete Kategoriensystem auf die ersten beiden Videoaufzeichnungen (Studie IgN) hin angewendet und schrittweise ausdifferenziert, bzw. auf die realen Gegebenheiten hin angepasst. Die Entwicklung der Kodes wurde so lange vorangetrieben, bis jede Handlung in den Videoaufzeichnungen eindeutig zugeordnet und damit kodiert werden konnte.

Insgesamt umfasst das über dieses Verfahren erstellte Kategoriensystem sieben Kategorien mit 14 Kodes, welche bei zwei Probanden 29 unterschiedliche Werte annehmen können (bei drei Probanden sind es 38 Werte). Die sieben Kategorien widmen sich dem Umgang mit der VAZ, dem Umgang mit dem (Vorlesungs-)Skript, der Bearbeitung und Beantwortung der Übungsaufgaben, der Dialoge zwischen den Lernenden und mit dem Lehrenden, dem Einsatz zusätzlicher Medien sowie Störungen innerhalb des Lernszenarios. Das Kategoriensystem wird inklusive der Kodes, Werte und Kodierregeln für die jeweiligen Kategorien in Tabelle 12 bis Tabelle 18 dargestellt.

Den jeweiligen Kodes werden unterschiedliche Werte zugewiesen. Kodes einer Kategorie, die nur mit dem Wert 1 deklariert sind (z.B. Kategorie 1), können nur

⁶² Für eine ausdifferenzierte Darstellung der theoretischen Grundlagen siehe Abschnitt „5.2.1 Videoaufzeichnungen“, S. 102ff

einen Wert annehmen. Codes, die mit 1/2/3 deklariert sind (z.B. Kategorie 2), müssen hingegen für jeden Probanden einzeln gesetzt werden. Hierbei gibt es wiederum nur einen Wert pro Probanden, der mit 1 deklariert wird. Einen differenzierten Wert können nur jene Kategorien annehmen, deren Codes mit unterschiedlichen Werten deklariert sind (Kategorie 4 und 5). Diese Kategorien umfassen im Gegensatz zu den anderen nur eine einzige Lernhandlung, die inhaltlich ausdifferenzieren ist. So ist z.B. die Lernhandlung *Dialoge mit dem Lehrenden* eine Kategorie, die drei unterschiedliche Ausprägungen wie Dialoge mit dem Lehrenden über *Lerninhalte*, über *organisatorische* oder über *sonstige Belange* umfasst.

Tabelle 12: Kategorie 1 - Umgang mit der VAZ

Kategorie 1	Kode	Wert	Kodierregel
Umgang mit der VAZ	<i>VAZ_{abgespielt}</i>	1	<i>VAZ_{abgespielt}</i> wird kodiert, wenn die VAZ abgespielt wird.
	<i>Folie</i>	1	<i>Folie</i> wird kodiert, wenn durch das Hin- oder Herspringen auf den Folien der VAZ in den chronologischen Ablauf der abgespielten VAZ eingegriffen wird. Mit Hilfe dieses Codes soll die Frage geklärt werden, ob die Probanden die Möglichkeit nutzen, innerhalb der VAZ zu navigieren. Folgende Fälle sind hierfür denkbar: <ul style="list-style-type: none"> • Es werden Folien und damit Inhalte der VAZ beim Abspielen übersprungen. • Es werden Folien direkt ausgewählt (z.B. beim Bearbeiten der Übungsaufgaben). • Es werden Folien mehrmals ausgewählt und der Abschnitt der VAZ hierzu angehört.

Tabelle 13: Kategorie 2 - Umgang mit dem Skript

Kategorie 2	Kode	Wert	Kodierregel
Umgang mit dem Skript	<i>Skript</i>	1/2/3	Liest einer der Probanden im Skript, so ist <i>Skript</i> zu kodieren. Allerdings erst, wenn der Proband durchgehend 5 Sekunden lang auf das Skript geschaut hat. Ziel ist es zu erfassen, inwieweit das Skript Verwendung im Lernszenario findet, denn es beinhaltet

		dieselben Inhalte wie die präsentierten Folien auf der VAZ, steht hierzu also in Konkurrenz.
<i>Blät</i>	1/2/3	Blättert ein Proband während oder nach der VAZ im Skript, so ist <i>Blät</i> für blättern zu kodieren. Blättern wird dann kodiert, wenn die Seiten, die im Skript gelesen werden, nicht den aktuellen Folien der VAZ entsprechen. Ein Nachlesen der bereits abgelaufenen Inhalte während oder nach der VAZ ist ebenfalls als Blättern zu kodieren. Um Doppelkodierungen zu vermeiden, ist Blättern Ausschlusskriterium für die Kodierung <i>Skript</i> . Verweilt ein Studierender während des Blätterns mehr als 5 Sekunden auf einer Seite, so gilt dies nicht mehr als Blättern und ist als Lesen im Skript zu kodieren.
<i>Notiz</i>	1/2/3	Notiert sich ein Proband Inhalte, Ergänzungen etc., so ist die Zeitspanne für die Annotationen mit <i>Notiz</i> zu kodieren. Handlungen, die darauf schließen lassen, dass lediglich ein Ausrufezeichen o.ä. ergänzt wurde, sind nicht als Notizen zu kodieren. Notizen betreffen nicht nur das Skript - Notizen auf gesonderten Blättern sind ebenfalls zu kodieren. Ausgenommen hiervon sind Notizen zu den Übungsaufgaben. Diese sind als <i>Beant</i> zu kodieren.

Tabelle 14: Kategorie 3 - Übungsaufgaben

Kategorie 3	Kode	Wert	Kodierregel
Übungsaufgaben	<i>Bearb</i>	1/2/3	Bearbeiten die Probanden die Übungsaufgaben, so ist die Zeitspanne als <i>Bearb</i> zu kodieren. Dieser Kode beschreibt eine Lernphase, d.h. er ist auch zu kodieren, wenn die Probanden über die Übungsaufgaben diskutieren, in Fachliteratur nachschlagen usw.
	<i>Beant</i>	1/2/3	Werden die Übungsaufgaben unmittelbar

beantwortet, d.h. entweder gelesen oder die Antworten niedergeschrieben, dann ist *Beant* zu kodieren. Die Handlung ist eng an das bereitgestellte Papier mit den Übungsaufgaben (grüne Zettel) gebunden. Nur wenn unmittelbar mit den grünenzetteln gearbeitet wird, ist *Beant* zu kodieren. Zusätzlich ist die Lernphase *Bearb* zu kodieren.

Tabelle 15: Kategorie 4 - Dialoge der Studierenden

Kategorie 4	Kode	Wert	Kodierregel
Dialoge der Studierenden	<i>Lernin</i>	1	Dialoge über Lerninhalte, sei es der Inhalte der VAZ, des Skriptes, der Fachliteratur, aus der Internetrecherche oder zur Bearbeitung der Übungsaufgaben werden mit <i>Lernin</i> kodiert. Beispiel: „Ist das jetzt so, dass... oder wie siehst du das?“
	<i>Vorge</i>	2	Dialoge über die Vorgehensweise werden mit <i>Vorge</i> kodiert. Gemeint sind damit Dialoge, in denen sich die Studierenden über die Vorgehensweise innerhalb des Lernprozesses verständigen. Beispiel: „Wollen wir uns erst die Übungsaufgaben durchlesen oder erst die Vorlesung ansehen?“
	<i>Sonst</i>	3	Lässt die Auswertung den Schluss zu, dass es zwar eine Diskussion gibt, diese aber nicht den Werten <i>Lernin</i> und <i>Vorge</i> zugeordnet werden kann, so ist <i>Sonst</i> zu kodieren. Hierunter fallen besonders private Gespräche der Probanden sowie nicht ernst zu nehmende Äußerungen innerhalb des Lernszenarios.
	<i>NV</i>	4	Dialoge, die akustisch nicht verstanden werden, werden mit <i>NV</i> kodiert.

Tabelle 16: Kategorie 5 - Dialoge mit dem Lehrenden

Kategorie 5	Kode	Wert	Kodierregel
Dialoge mit dem Lehrenden	<i>Lernin_{Lehrer}</i>	1	Dialoge über Lerninhalte mit dem Lehrenden werden mit <i>Lernin_{Lehrer}</i> kodiert. Beispiele: „Ist das jetzt so, dass... oder wie sehen Sie das? Können Sie uns erklären wie ...? Wie ist die Übungsaufgabe genau zu verstehen?“
	<i>Org_{Lehrer}</i>	2	Dialoge über organisatorische Belange mit dem Lehrenden werden mit <i>Org_{Lehrer}</i> kodiert. Beispiele: Wann sollen wir beim nächsten Mal da sein? Wie können wir die kommende Kurzklausur mitschreiben?
	<i>Sonst_{Lehrer}</i>	3	Lässt die Auswertung den Schluss zu, dass es zwar eine Diskussion gibt, diese aber nicht den anderen Codes zugeordnet werden kann, so ist <i>Sonst_{Lehrer}</i> zu kodieren. Hierunter fallen auch private Dialoge mit dem Lehrenden.
	<i>NV_{Lehrer}</i>	4	Dialoge mit dem Lehrenden, die akustisch nicht verstanden werden, werden mit <i>NV_{Lehrer}</i> kodiert.

Tabelle 17: Kategorie 6 - Zusätzliche Medien

Kategorie 6	Kode	Wert	Kodierregel
Zusätzliche Medien	<i>Inter</i>	1/2/3	Zieht einer der Probanden zur Recherche das Internet hinzu, so ist <i>Inter</i> zu kodieren. Die Kodierung ist dabei für den gesamten Prozess der Internetrecherche vorzunehmen. D.h., wenn z.B. zur Bearbeitung der Übungsaufgaben das Internet eingesetzt wird, ist <i>Inter</i> so lange zu kodieren, wie über die dort gefundenen Inhalte diskutiert wird oder diese zur Beantwortung der Übungsaufgaben übernommen wurden.
	<i>FL</i>	1/2/3	Zieht einer der Probanden zur Recherche Fachliteratur hinzu, so ist <i>FL</i> zu kodieren. Diese Kodierung ist ebenfalls für den gesamten Prozess vorzunehmen.

<i>Eigen</i>	1/2/3	Zieht einer der Probanden zur Recherche eigene Medien hinzu, so ist <i>Eigen</i> zu kodieren. Diese Kodierung ist ebenfalls für den gesamten Prozess vorzunehmen.
--------------	-------	---

Tabelle 18: Kategorie 7 - Störungen und Nicht Lerninhalte (NL)

Kategorie 7	Kode	Wert	Kodierregel
Störungen und NL	<i>Störungen</i>	1	Ist ein externer Einfluss so groß, dass bei der Auswertung des Videos eindeutig eine Einwirkung auf den Lernprozess zu erkennen ist, so ist dieses Ereignis mit <i>Störungen</i> zu kodieren. Beispiele: direkte Ansprache durch einen Dritten, laute Geräusche, etc. Wird als Folge von einer Störung die VAZ zurückgespult, so ist dieser Prozess auch noch als Störung zu kodieren. Bei der Kodierung von Störung ist nicht zusätzlich NL zu kodieren.
	<i>NL</i>	1/2/3	Ist ein Proband abgelenkt oder untätig, weil die VAZ gestoppt wurde und er mit der Ergänzung seiner Unterlagen fertig ist, so ist die Zeitspanne als <i>NL</i> für Nicht Lernhandlungen zu kodieren. In Abgrenzung zu Störungen bezieht sich <i>NL</i> auf Unterbrechungen des Lernprozesses, die von den Studierenden ausgehen, z.B. das Suchen von Unterlagen in der Tasche. Folglich ist bei der Kodierung von <i>NL</i> nicht zusätzlich Störung zu kodieren.

Insgesamt wurden mit diesem Kategoriensystem Videoaufzeichnungen von 10 Gruppen ausgewertet, die je vier Unterrichtseinheiten absolvierten. Die sich hieraus ergebenden 40 Unterrichtseinheiten umfassen 4484 Minuten bzw. 74:44 Stunden Videoaufzeichnung und wurden von zwei hilfswissenschaftlichen Mitarbeitern (HiWi) im Verlauf des Jahres 2007 kodiert. Das Kodieren einer Unterrichtseinheit nahm durchschnittlich das 4-fache ihrer Dauer in Anspruch. Beide HiWi waren ehemalige Studierende des Lehramts für Berufsbildende Schulen an der Leibniz Universität Hannover und befanden sich in der Übergangszeit zum Eintritt in das Referendariat. Sie verfügten somit über pädagogische Kenntnisse, die sie für das Kodieren der Videoaufzeichnungen hinreichend qualifizierte und für eine gewissenhafte Vorgehensweise sensibilisierte.

6.6 Interraterüberprüfung

Tabelle 19: Ergebnisse der Interraterüberprüfung nach Cohens Kappa sowie einer Bewertung der Ergebnisse nach Everett

Kode	13.04.07 (Rater 1 / Rater 2)	11.05.07 (Rater 2 / Rater 3)	16.05.07 (Rater 1 / Rater 3)	Mittelwert über alle 3 Messungen	Bewer- tung nach Everett ⁶³
VAZ _{abgespielt}	0,990	0,969	0,981	0,980	1
Folie	0,850	0,945	0,964	0,920	1
Skript	0,546	0,558	0,753	0,619	2
Blät	0,617	0,506	0,445	0,523	2
Notiz	0,816	0,782	0,926	0,841	1
Bearb	0,714	0,650	0,809	0,724	2
Dialoge der Studierenden	0,684	0,695	0,640	0,901	1
Dialoge mit dem Lehren- den	0,669	0,783	0,653	0,702	2
Inter	0,811	0,917	0,967	0,898	1
FL	0,798	0,805	0,929	0,844	1
Eigen	0,829	0,891	0,793	0,837	1
Störung	0,411	0,529	0,525	0,488	3
NL	0,457	0,664	0,556	0,559	2

Gemäß Untersuchungsdesign wurde zur Sicherstellung der Intersubjektivität des Kategoriensystems die Interrater-Reliabilität mittels Cohens Kappa ermittelt. Insgesamt wurden sieben Interraterüberprüfungen vorgenommen, von denen drei in die Bewertung des Kategoriensystems aufgenommen wurden. Diese sind jene drei Interraterüberprüfungen, die nach der Fertigstellung des Kategoriensystems und nach Abschluss des Trainings der Rater durchgeführt wurden. Insgesamt waren an der Kodierung drei Rater beteiligt, die jeweils gegeneinander überprüft wurden. Für die Interraterüberprüfung wurden zwei unterschiedliche Videos zusammenge-

⁶³ Die Bewertung nach EVERETT (1996) fasst die folgenden Aussagen: 1 = .80 – 1 perfekte Übereinstimmung; 2 = .61 - .80 solide Übereinstimmung; 3 = .41 - .60 gemäßigte Übereinstimmung

schnitten, die alle vorkommenden Lernhandlungen sowie verschiedene Gruppen umfassten. Für die Überprüfung vom 23.03.07 wurde eine 28 Minuten lange Sequenz, für die am 11.05.07 und 16.05.07 eine 53 Minuten lange Sequenz, verwendet. Die zusammengeschnittenen Videos umfassten überproportional Lernhandlungen, die schwierig zu bewerten waren. Dies sollte gewährleisten, dass die gewonnenen Ergebnisse auch für schwierig bewertbare Gruppen repräsentativ sind. Tabelle 19 (S. 154) zeigt die Ergebnisse der Interraterüberprüfung für die drei Termine sowie einen Mittelwert über alle drei Messungen. In der letzten Spalte ist eine Bewertung der Ergebnisse nach EVERETT vorgenommen worden.

Insgesamt ergibt die Bewertung nach Everett 6-mal eine perfekte Übereinstimmung (1), 5-mal eine solide Übereinstimmung (2) und 1-mal eine gemäßigte Übereinstimmung (3). Da bei der Interraterüberprüfung überwiegend schwierige Sequenzen kodiert wurden, ist anzunehmen, dass die Übereinstimmung insgesamt höher ist. Grund hierfür ist die Annahme, dass leichter zu kodierende Sequenzen zu einer höheren Übereinstimmung der Kodierungen durch die unterschiedlichen Kodierer führen. Die Interrater-Reliabilität kann somit nach Everett zusammenfassend als eine solide bis perfekte Übereinstimmung bewertet werden (1996).

6.7 Zusammenfassung

Der Versuchsaufbau und die Datenaufbereitung zur Erfassung des Lerngeschehens ist eine komplexe Angelegenheit. Es erfordert eine lange Vorbereitungszeit, bis der Versuchsaufbau fehlerfrei läuft und das Lerngeschehen gut erfasst wird. Die durchgeführte instrumentelle Voruntersuchung war hierfür unabdingbar. Die Auswahl der richtigen Werkzeuge nahm ebenfalls viel Zeit in Anspruch. Besonders die Auswahl des Werkzeugs zur qualitativen Analyse audiovisueller Informationen war mühselig, denn alle Produkte werden stark beworben, eine Überprüfung der Verwertbarkeit für die eigene Forschungsarbeit ist jedoch zwingend notwendig. Darüber hinaus erfordert das Einarbeiten in die unterschiedlichen Werkzeuge und technischen Aufbauten viel Zeit und bindet Ressourcen der einzelnen Mitarbeiter.

Die Entwicklung des Kategoriensystems sowie das Ermitteln der Interrater-Reliabilität bedurften vieler Iterationsschleifen. Die Kodierung der Videoaufzeichnungen nahm im Anschluss hieran allerdings die meiste Zeit in Anspruch. 75 Stunden Videoaufzeichnung zu kodieren bedurfte einer äußerst hohen Disziplin der Kodierer, da es sich im Grunde genommen um eine sehr monotone Tätigkeit handelt. An einem Tag wurden gewöhnlich nicht mehr als vier Zeitstunden kodiert, da die Konzentration der Kodierer bei mehr als vier Zeitstunden in der Regel stark nachlässt.

Zusammengefasst bewertet ließ sich die Durchführung der Studien gut bewerkstelligen. Bis auf eine Aufnahme wurden alle Videoaufzeichnungen fehlerfrei erfasst und konnten problemlos aufgearbeitet werden.

7 Darstellung der Ergebnisse

Im vorhergehenden Kapitel wurde die Durchführung der Studien dargestellt. Hierauf aufbauend werden in diesem Kapitel die Ergebnisse der Studien aufbereitet. Dies ist der DBR-Analysephase zuzuordnen, denn es wird aufgezeigt, welche Lehr-/Lernprozesse sich im Lernszenario VideoLern^{Experiment} einstellten. Die Darstellung der Ergebnisse aus den Videoaufzeichnungen, den Inventaren sowie der weiteren Erhebungen orientieren sich dabei am Untersuchungsdesign. Dessen Abschnittsüberschriften wurden weitestgehend übernommen und stellenweise um die fokussierten Aspekte erweitert.

Als Erstes wird in diesem Kapitel die Auswertung der Videoaufzeichnung auf Basis einer Unterrichtsbeurteilung vorgenommen. Die niedrig-inferente Unterrichtsbeurteilung baut dabei auf ein rein quantitatives Verfahren auf, die hoch-inferente Unterrichtsbeurteilung hingegen auf eine Verlaufsuntersuchung, die sich qualitativer Verfahren bedient. Im Anschluss hieran werden die Inventare zum selbstgesteuerten Lernen (ALK-I), zu den motivationalen Ausprägungen und die Items zum kooperativen Lernen rein quantitativ ausgewertet. Die Lernleistungen und die benötigte Lernzeit werden mit denen der klassischen Vorlesung verglichen; die beantworteten Übungsaufgaben werden durch Expertengutachten bewertet und anschließend typisiert. Danach wird eine gemischt quantitativ/qualitative Befragung der Probanden zum Lernszenario VideoLern^{Experiment} und dem Medium VAZ ausgewertet. Abschließend werden die Befunde zu den durchgeführten Modifikationen im Design-Experiment dargestellt.

7.1 Niedrig-inferente Unterrichtsbeurteilung: Kodierungen

Im Untersuchungsdesign wurde für das Erfassen der extrapersonalen Lehr-/Lernprozesse das Verfahren der Videoaufzeichnung vorgegeben.⁶⁴ Durch ein gemischt induktiv-deduktives Verfahren wurden durch das Sichten der Videoaufzeichnungen den Lehr-/Lernhandlungen einzelne Codes zugeordnet. In den folgenden Abschnitten wird eine qualitative Auswertung der 7 Kategorien, bzw. der 14 Codes, vorgenommen. Ziel dieses Abschnitts ist es, durch die quantitative Darstellung jedes einzelnen Codes das Beantworten der Forschungsfragen und Design-Hypothesen vorzubereiten. Die Häufigkeit der einzelnen Codes, und damit bestimmter Lehr-/Lernhandlungen, liefert darüber hinaus eine reale Beschreibung des Lernszenarios VideoLern^{Experiment}. Im Anschluss an die Auswertung der einzelnen Lehr-/Lernhandlungen werden deswegen anhand der Befunde unterschiedliche Lernphasen des Lernszenarios identifiziert sowie ein Blick auf die sich über den Verlauf der vier Unterrichtseinheiten verändernden Lehr-/Lernhandlungen geworfen. Eine Zusammenfassung zum Abschluss dieses Abschnitts stellt die wichtigsten Befunde nochmal zusammengefasst dar.

⁶⁴ Abschnitt „5.2 Datenerhebung“, S. 102

7.1.1 Quantitative Untersuchung der Lehr-/Lernhandlungen

Die quantitative Untersuchung der erfassten Lehr-/Lernhandlungen bedarf eines Bezugspunkts, der eine Bewertung der erfassten Lehr-/Lernhandlungen ermöglicht. Da eine ganzheitliche Analyse des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} im Vordergrund des Untersuchungsdesigns steht, wurden für die Dauer der Unterrichtseinheiten die Mittelwerte der vier verschiedenen Durchläufe und der Gesamtmittelwerte aller Unterrichtseinheiten ermittelt. Diese Größen bilden den äußeren Rahmen, in den die einzelnen Lehr-/Lernhandlungen, z.B. Bearbeiten der Übungsaufgaben oder Recherche im Internet, eingefasst sind. Tabelle 20 zeigt hierfür die Mittelwerte (M1 bis M4) der durchschnittlichen Gesamtdauer der Unterrichtseinheit (UE_{Dauer}), verteilt über die vier Durchläufe sowie den Gesamtmittelwert (M_{1-4}) aller Unterrichtseinheiten.

Tabelle 20: Errechnete Mittelwerte (M_1 - M_4) für die Dauer der Unterrichtseinheiten (UE_{Dauer}) sowie deren Gesamtmittelwerte (M_{1-4})

Durchlauf- Mittelwert	UE_{Dauer} N = 5
M_1	7423 (1944)
M_2	6712 (1617)
M_3	6935 (1395)
M_4	5742 (1057)
M_{1-4}	6703 (1602)

Vergleicht man die durchschnittliche *Gesamtdauer der Unterrichtseinheiten* (UE_{Dauer} (M_{1-4})) mit denen der parallel zu den Studien gelaufenen Vorlesungen, scheint sich eine Zeitersparnis von durchschnittlich 23 Minuten einzustellen. Denn wenn 5400 Sekunden (90 Minuten) Vorlesung und 2700 Sekunden (45 Minuten) Übung absolviert wurden, ist die durchschnittliche Dauer einer Unterrichtseinheit innerhalb des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} mit durchschnittlich 6703 Sekunden (112 Minuten) um 1397 Sekunden (23 Minuten) kürzer als die Vorlesungen und Übung mit 8100 Sekunden ($90 + 45 = 135$ Minuten). Diese weitet sich besonders dann noch aus, wenn davon ausgegangen wird, dass die Studierenden die Übungsaufgaben in Form von Übungen für die klassische Vorlesung zuhause vorbereiten.

Kategorie 1: Umgang mit der VAZ

In diesem Abschnitt wird der Umgang mit den VAZ untersucht. Es gilt zu klären, wie die Probanden über den Verlauf der vier Unterrichtseinheiten mit den VAZ umgehen. Es werden die folgenden Fragen an die Daten gerichtet: Schauen sich die Probanden die gesamte VAZ an oder spielen sie weniger davon ab, nutzen sie die Möglichkeit, die VAZ beim Ansehen zu unterbrechen und navigieren sie auf

den Folien? Hierfür werden die Ergebnisse für die Gesamtdauer der VAZ (VAZ_{Dauer}), der in Anspruch genommenen Zeiten beim Abspielen der VAZ ($VAZ_{abgespielt}$), die Anzahl ($Unter_{Anzahl}$) und Dauer ($Unter_{Dauer}$) der Unterbrechungen beim Sehen der VAZ sowie die Anzahl ($Folien_{Anzahl}$) und Dauer ($Folien_{Dauer}$) der Foliennavigationen dargestellt und diskutiert.

Tabelle 21: Errechnete Mittelwerte (M_1 - M_4) für die Gesamtdauer der VAZ (VAZ_{Dauer}), der abgespielten VAZ ($VAZ_{abgespielt}$) sowie deren Gesamtmittelwerte (M_{1-4})

Durchlauf- Mittelwert	VAZ_{Dauer}	$VAZ_{abgespielt}$
	N = 5	N = 10
M_1	4929 (1707)	5174 (1128)
M_2	4975 (797)	4796 (727)
M_3	5378 (1143)	5223 (1055)
M_4	4780 (989)	4179 (1309)
M_{1-4}	5016 (1182)	4843 (1117)

Innerhalb der Unterrichtseinheit nimmt das *Ansehen der VAZ* (VAZ) den größten Anteil für sich in Anspruch, weshalb dieser Aspekt hier als Erstes in Bezug auf die Gesamtdauer der Unterrichtseinheit untersucht wird. Dabei stellt sich die Frage, welchen zeitlichen Umfang die VAZ haben (VAZ_{Dauer}) und wie viel davon von den Probanden letztendlich wirklich abgespielt wurde ($VAZ_{abgespielt}$). Tabelle 21 zeigt hierfür die entsprechenden Mittelwerte, verteilt über die vier Unterrichtseinheiten. Darüber hinaus sind die Gesamtmittelwerte (M_{1-4}) der vier Durchläufe dargestellt.

Es zeigt sich, dass die Dauer der Unterrichtseinheiten (UE_{Dauer} (M_{1-4})) mit durchschnittlich 6703 Sekunden denen der Gesamtdauer der VAZ (VAZ_{Dauer} (M_{1-4})) sowie der abgespielten VAZ ($VAZ_{abgespielt}$ (M_{1-4})) überwiegt. VAZ_{Dauer} (M_{1-4}) liegt dabei nah an $VAZ_{abgespielt}$ (M_{1-4}). Im Mittel haben die Probanden 193 Sekunden (~ 3 Minuten) von jeder VAZ verpasst, so dass man davon ausgehen kann, dass die meisten Probanden die VAZ annähernd vollständig gesehen haben.

Die Dauer der Unterrichtseinheiten (UE_{Dauer}) und die abgespielte VAZ ($VAZ_{abgespielt}$) sind jedoch von der Dauer der VAZ (VAZ_{Dauer}) abhängig. Deswegen werden in Tabelle 22 die entsprechenden Verhältnisse dargestellt. Im Mittelwert über alle Durchläufe (M_{1-4}) erreicht das Verhältnis UE_{Dauer} zu $VAZ_{abgespielt}$ einen Wert von 1,33. D.h. eine Unterrichtseinheit ist durchschnittlich 1,33-mal länger als die abgespielte VAZ – oder anders formuliert: Während einer Unterrichtseinheit wird zu 75% der aufgebrauchten Zeit die VAZ angesehen. Schaut man sich die einzelnen Mittelwerte über die vier Durchläufe an, kann eine Abnahme des Verhältnisses UE_{Dauer} zu $VAZ_{abgespielt}$ von 1,42 (M_1) bis 1,15 (M_4) beobachtet werden. Es scheint an dieser Stelle, dass die Probanden ihre Vorgehensweise bei der Beantwortung der Übungsaufgaben beschleunigen.

Tabelle 22: Verhältnis der Dauer der UE zur abgespielten VAZ ($UE_{Dauer} / VAZ_{abgespielt}$) und abgespielter VAZ zur Dauer der VAZ ($VAZ_{abgespielt} / VAZ_{Dauer}$) sowie der jeweiligen Gesamtmittelwerte (M_{1-4})

Durchlauf	UE_{Dauer}	$VAZ_{abgespielt}$
	-----	-----
	$VAZ_{abgespielt}$	VAZ_{Dauer}
1	1,43	1,05
2	1,40	0,96
3	1,33	0,97
4	1,15	0,87
M_{1-4}	1,33	0,96

Das Verhältnis der abgespielten VAZ ($VAZ_{abgespielt}$) zur Gesamtdauer der VAZ (VAZ_{Dauer}) nimmt ebenfalls ab ($M_1 = 1,05$ bis $M_4 = 0,87$), wobei der Trend nicht ganz so ausgeprägt ist wie beim Verhältnis der Unterrichtseinheiten (UE_{Dauer}) zur abgespielten VAZ ($VAZ_{abgespielt}$). Es wird an dieser Stelle postuliert, dass sie sich zunehmend nur noch die wichtigeren Vorlesungsabschnitte ansehen und unwichtige Abschnitte überspringen. Die durch diese Vorgehensweise erreichten Einsparungen der Lernzeit dürften einen Teil der ermittelten Einsparungen beim Verhältnis von Unterrichtseinheit (UE_{Dauer}) zur abgespielten VAZ ($VAZ_{abgespielt}$) ausmachen.

Tabelle 23: Errechnete Mittelwerte (M_1 - M_4) für die Anzahl der Unterbrechungen ($Unter_{Anzahl}$), die Gesamtdauer der Unterbrechungen ($Unter_{Dauer}$) sowie deren Gesamtmittelwerte (M_{1-4})

Durchlauf- Mittelwert	$Unter_{Anzahl}$	$Unter_{Dauer}$
	N = 10	N = 10
M_1	4,1 (4,8)	415 (796)
M_2	3,7 (2,1)	413 (537)
M_3	3,7 (3,7)	348 (610)
M_4	1,8 (1,7)	137 (168)
M_{1-4}	3,3 (3,3)	332 (565)

Die *Anzahl der Unterbrechungen* beim Ansehen der VAZ wurde aus dem Kode $VAZ_{abgespielt}$ als dessen Invers rechnerisch ermittelt. Es stellte sich die Frage, ob die Studierenden die Möglichkeit, die VAZ zu unterbrechen, auch wirklich nutzen, da dies als Mehrwert gegenüber einer klassischen Vorlesung hervorgehoben wurde. Hierfür wurden bei der Auswertung nur solche Unterbrechungen berücksich-

tigt, die auch wirklich beim Ansehen der VAZ vorgenommen wurden. D.h., wenn die Probanden das Ansehen der VAZ abgeschlossen und anschließend sequentiell noch einmal einige Abschnitte abgerufen haben, dann ging dies nicht in die Auswertung ein. Tabelle 23 zeigt hierfür die Mittelwerte der Anzahl der Unterbrechungen ($\text{Unter}_{\text{Anzahl}}$) sowie die Dauer der Unterbrechungen ($\text{Unter}_{\text{Dauer}}$).

Sowohl die Anzahl der Unterbrechungen ($\text{Unter}_{\text{Anzahl}}$) als auch die Dauer der Unterbrechungen ($\text{Unter}_{\text{Dauer}}$) zeigen über den Verlauf der vier Unterrichtseinheiten einen abnehmenden Trend, wobei für die erfassten Werte im zweiten und dritten Durchlauf ein recht stabiler Wert zu beobachten ist.

Die letzte zu untersuchende Lehr-/Lernhandlung bezüglich des Umgangs mit der VAZ ist die *Foliennavigation*. Zu untersuchen ist, inwieweit die Probanden die Möglichkeit, mit Folien zu navigieren, nutzen. Tabelle 24 zeigt hierfür die errechneten Mittelwerte über die Anzahl der Ereignisse Foliennavigation ($\text{Folien}_{\text{Anzahl}}$) und deren Gesamtdauer ($\text{Folien}_{\text{Dauer}}$).

Tabelle 24: Errechnete Mittelwerte (M_1 - M_4) für die Anzahl der Foliennavigationen ($\text{Folien}_{\text{Anzahl}}$), die Gesamtdauer der Foliennavigationen ($\text{Folien}_{\text{Dauer}}$) sowie deren Gesamtmittelwerte (M_{1-4})

Durchlauf- Mittelwert	Folie _{Anzahl}	Folie _{Dauer}
	N = 10	N = 10
M_1	2,4 (2,2)	121 (188)
M_2	2,2 (2,2)	93 (132)
M_3	0,7 (1,3)	137 (168)
M_4	0,6 (0,7)	25 (44)
M_{1-4}	1,5 (1,9)	69 (130)

Es zeigt sich sowohl bei der Anzahl ($\text{Folien}_{\text{Anzahl}}$) als auch der Dauer ($\text{Folien}_{\text{Dauer}}$) der Foliennavigationen ein über die Unterrichtseinheiten abnehmender Trend. Mit einem Mittelwert von 1,5 Foliennavigationsakten ($\text{Folien}_{\text{Anzahl}}$ (M_{1-4})) mit einer durchschnittlichen Dauer von 69 Sekunden pro Unterrichtseinheit ($\text{Folien}_{\text{Dauer}}$ (M_{1-4})) nimmt diese Lehr-/Lernhandlung keinen großen zeitlichen Umfang innerhalb des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} ein.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass das Ansehen der VAZ mit einem steigenden Trend den größten Anteil der Unterrichtseinheit ausmacht, alle mit ihr zusammenhängenden Lehr-/Lernhandlungen jedoch über den Verlauf der vier Unterrichtseinheiten abnehmen. D.h., die Probanden schauen sich weniger von der VAZ an, nutzen weniger die Funktionen Unterbrechen der VAZ sowie Foliennavigation.

Kategorie 2: Umgang mit dem (Vorlesungs-)Skript

Um die Studierenden in Bezug auf die Ergebnissicherung im Lernprozess unabhängig von den VAZ zu machen, wurde ihnen das Vorlesungsskript⁶⁵, welches während der VAZ vorgetragen wurde, ausgedruckt und das jeweils behandelte Kapitel während der Unterrichtseinheit zur Verfügung gestellt. Damit konnten die Studierenden während der Unterrichtseinheiten eigene Annotationen im Vorlesungsskript vornehmen und die präsentierten Lerninhalte mit nach Hause nehmen. Um diesen Gestaltungsaspekt des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} zu untersuchen, wurden insgesamt drei Lehr-/Lernhandlungen erfasst: 1) Die Studierenden lesen im Skript, 2) sie blättern im Skript und 3) sie machen sich Notizen. Bei der letzten Lehr-/Lernhandlung wurde nicht differenziert, ob die Notizen im Skript vorgenommen wurden oder aber auf einem gesonderten Zettel. Denn es zeigte sich bei der Auswertung der Voruntersuchungen, dass, wenn die Studierenden Notizen auf einem gesonderten Zettel vornahmen, sie diese an der passenden Stelle im Skript abhefteten, bzw. anderweitig einen Bezug zu dem Skript herstellten. Bei der Auswertung wurde jedoch differenziert, ob die Studierenden diese Lehr-/Lernhandlungen vollziehen, während sie die VAZ sehen oder ob sie dies hiervon losgelöst praktizierten.

Tabelle 25: Errechnete Mittelwerte (M_1 - M_4) für die Anzahl der Ereignisse ($\text{Skript}_{\text{Anzahl}}$) und eine Darstellung der Dauer für im Skriptlesen, differenziert danach, ob die VAZ abgespielt wird ($\text{Skript}_{\text{Dauer1}}$) oder nicht ($\text{Skript}_{\text{Dauer0}}$) sowie deren Gesamtmittelwerte (M_{1-4})

Durchlauf- Mittelwert	$\text{Skript}_{\text{Anzahl}}$ N = 22	$\text{Skript}_{\text{Dauer1}}$ N = 22	$\text{Skript}_{\text{Dauer0}}$ N = 22
M_1	67 (39)	964 (728)	282 (324)
M_2	60 (42)	840 (692)	347 (499)
M_3	87 (31)	1406 (978)	787 (571)
M_4	60 (40)	987 (705)	236 (477)
M_{1-4}	68 (39)	1052 (803)	416 (518)

Tabelle 25 zeigt die Ergebnisse für die Lehr-/Lernhandlung *Lesen im Skript*. Hierfür wurde die Anzahl der Ereignisse ($\text{Skript}_{\text{Anzahl}}$) sowie die von den Probanden verwendete Zeit erfasst, differenziert danach, ob beim Skript lesen die VAZ abgespielt wurde ($\text{Skript}_{\text{Dauer1}}$) oder nicht ($\text{Skript}_{\text{Dauer0}}$). Es zeigt sich eine recht stetige Nutzung des Skriptes über den Verlauf der vier Unterrichtseinheiten (M_1 bis M_4). Es wird sowohl während des Abspielens der VAZ ($\text{Skript}_{\text{Dauer1}}$) als auch danach

⁶⁵ Im Folgenden als Skript bezeichnet.

(Skript_{Dauer0}) im Skript gelesen. Eine Sichtung der Videoaufzeichnungen zeigt, dass das Lesen des Skriptes während des Sehens der VAZ vom Lesen danach zu differenzieren ist. Denn während die VAZ läuft, lesen die Studierenden passend zu den vorgetragenen Inhalten im Skript mit und machen sich dort Notizen. Wenn die VAZ jedoch nicht läuft, lesen die Studierenden im Skript etwas nach. Dies findet überwiegend im Zusammenhang mit der Beantwortung von Übungsaufgaben statt. Die hohe Anzahl von durchschnittlich 69 Ereignissen pro Unterrichtseinheit zeigt (Skript_{Anzahl} (M₁₋₄)), dass das Lesen im Skript häufig vollzogen wird.

Tabelle 26: Errechnete Mittelwerte (M₁-M₄) für die Anzahl der Ereignisse für Skript blättern (Blät_{Anzahl}) und eine Darstellung der Dauer für Skript blättern, differenziert danach, ob die VAZ abgespielt wird (Blät_{Dauer1}) oder nicht (Blät_{Dauer0}) sowie deren Gesamtmittelwerte (M₁₋₄)

Durchlauf- Mittelwert	Blät _{Anzahl}	Blät _{Dauer1}	Blät _{Dauer0}
	N = 22	N = 22	N = 22
M ₁	9 (5,1)	64 (54)	37 (52)
M ₂	7 (4,3)	60 (45)	36 (53)
M ₃	9,8 (5,4)	94 (73)	34 (44)
M ₄	7,1 (3,7)	57 (32)	16 (38)
M ₁₋₄	8,2 (4,8)	69 (55)	31 (47)

Tabelle 26 zeigt die Ergebnisse für die Lehr-/Lernhandlung *Blättern im Skript*. Hierfür wurde die Anzahl der Ereignisse erfasst (Blät_{Anzahl}) und die von den Probanden verwendete Zeit, differenziert danach, ob beim Skript lesen die VAZ abgespielt wurde (Blät_{Dauer1}) oder nicht (Blät_{Dauer0}). Über den Verlauf der vier Unterrichtseinheiten zeigt sich ein sporadisches Blättern im Skript. Dabei wird sowohl während der VAZ (Blät_{Dauer1}) als auch danach (Blät_{Dauer0}) im Skript geblättert. Die recht geringe Anzahl von durchschnittlich 8,2 Ereignissen pro Unterrichtseinheit zeigt, dass die Möglichkeit, im Skript zu blättern, eher selten genutzt wird.

Tabelle 27 zeigt die Ergebnisse für die Lehr-/Lernhandlung *Notizen*. Hierfür wurde die Anzahl der Ereignisse erfasst (Notiz_{Anzahl}) sowie die von den Probanden verwendete Zeit, differenziert danach, ob beim Anfertigen der Notizen die VAZ abgespielt wurde (Notiz_{Dauer1}) oder nicht (Notiz_{Dauer0}). Während die VAZ läuft (Notiz_{Dauer1}), zeigt sich ein recht stetiges Anfertigen von Notizen über den Verlauf der vier Unterrichtseinheiten. Nach dem Ansehen der VAZ (Notiz_{Dauer0}) werden kaum noch Notizen angefertigt. Die Anzahl von durchschnittlich 26 Ereignissen pro Unterrichtseinheit zeigt (Notiz_{Anzahl} (M₁₋₄)), dass das Anfertigen von Notizen regelmäßig vollzogen wird.

Tabelle 27: Errechnete Mittelwerte (M_1 - M_4) für die Anzahl der Ereignisse für Notizen ($\text{Notiz}_{\text{Anzahl}}$) und eine Darstellung der Dauer der Notizen, differenziert danach, ob die VAZ abgespielt wird ($\text{Notiz}_{\text{Dauer1}}$) oder nicht ($\text{Notiz}_{\text{Dauer0}}$) sowie deren Gesamtmittelwerte (M_{1-4})

Durchlauf-Mittelwert	$\text{Notiz}_{\text{Anzahl}}$ N = 22	$\text{Notiz}_{\text{Dauer1}}$ N = 22	$\text{Notiz}_{\text{Dauer0}}$ N = 22
M_1	30 (34)	436 (508)	15 (26)
M_2	30 (25)	422 (623)	4 (7)
M_3	27 (30)	474 (630)	23 (35)
M_4	21 (28)	391 (586)	4 (11)
M_{1-4}	26 (30)	431 (579)	12 (24)

Kategorie 3: Übungsaufgaben

Die Übungsaufgaben sind ein zentrales Gestaltungsmerkmal des Lernszenarios VideoLern^{Experiment}. Mit ihnen erhalten die Studierenden einen inhaltlichen Leitfa-den, anhanddessen sie die präsentierten Lerninhalte aus der VAZ vertiefen. Durch das Beantworten der Übungsaufgaben sollen sie sich selbst mit den Lerninhalten auseinandersetzen und so ein aktives Lernen praktizieren. Im Rahmen der Studien wurden die Lehr-/Lernhandlungen zu den Übungsaufgaben erfasst. Zentrale Frage bei der Auswertung war, welchen Umfang das Bearbeiten der Übungsaufgaben einnahm. Dabei wurde zwischen dem Bearbeiten und dem unmittelbaren Beant-worten der Übungsaufgaben unterschieden. Bearbeiten der Übungsaufgaben wur-de als Lernphase interpretiert. D.h., jede Lehr-/Lernhandlung, die damit zusam-menhing, wurde als Bearbeiten der Übungsaufgaben aufgefasst. Dies konnte somit z.B. auch das Nachschlagen in der Fachliteratur, der Dialog mit dem Lehrenden oder untereinander sein – solange es um die Bearbeitung der Übungsaufgaben ging. Zusätzlich wurde das unmittelbare Beantworten der Übungsaufgaben er-fasst. Dies war dann der Fall, wenn die Probanden entweder die Übungsaufgaben gelesen oder ihre Antworten notiert haben.

Tabelle 28 zeigt die von den Probanden aufgewendete Zeit zur *Bearbeitung und Beantwortung der Übungsaufgaben*, differenziert danach, ob die VAZ abgespielt wurde (Dauer1) oder nicht (Dauer0). Es zeigt sich, dass die Anteile von $\text{Bearb}_{\text{Dauer0}}$ und $\text{Beant}_{\text{Dauer0}}$ deutlich höher sind als $\text{Bearb}_{\text{Dauer1}}$ und $\text{Beant}_{\text{Dauer1}}$, obwohl durchschnittlich 75% der aufgewendeten Zeit einer Unterrichtseinheit für das Ansehen der VAZ aufgewendet wird. Hieraus lässt sich schließen, dass sowohl die Bearbeitung als auch die Beantwortung der Übungsaufgaben überwiegend bei gestoppter VAZ vollzogen wird. Auffällig ist die abnehmend aufgewendete Zeit beim Bearbeiten ($\text{Bearb}_{\text{Dauer0}}$) und Beantworten ($\text{Beant}_{\text{Dauer0}}$) der Übungsaufgaben bei gestoppter VAZ über den Verlauf der vier Unterrichtseinheiten. Dem gegen-über ist bei der Beantwortung der Übungsaufgaben, während die VAZ abgespielt wird ($\text{Bearb}_{\text{Dauer1}}$), ein Zuwachs zu verzeichnen. Mit der erfassten unmittelbaren

Beantwortung der Übungsaufgaben ($\text{Beant}_{\text{Dauer1}}$) kann dieser beobachtete Trend jedoch nicht validiert werden. Der Rückschluss, dass die Probanden zunehmend die Übungsaufgaben während der laufenden VAZ beantworten, bleibt somit vage. Alles in allem zeigt sich jedoch, dass das Beantworten der Übungsaufgaben neben dem Ansehen der VAZ eine feste Lernphase darstellt.

Tabelle 28: Errechnete Mittelwerte (M_1 - M_4) für die Dauer der Ereignisse Bearbeiten (Bearb) und Beantworten (Beant) von Übungsaufgaben. Darstellung der Dauer differenziert danach, ob die VAZ abgespielt wird ($\text{Bearb}_{\text{Dauer1}}$ und $\text{Beant}_{\text{Dauer1}}$) oder nicht ($\text{Bearb}_{\text{Dauer0}}$ und $\text{Beant}_{\text{Dauer0}}$) sowie deren Gesamtmittelwerte (M_{1-4})

Durchlauf- Mittelwert	$\text{Bearb}_{\text{Dauer1}}$	$\text{Bearb}_{\text{Dauer0}}$	$\text{Beant}_{\text{Dauer1}}$	$\text{Beant}_{\text{Dauer0}}$
	N = 22	N = 22	N = 22	N = 22
M_1	261 (299)	1860 (1345)	107 (154)	437 (333)
M_2	310 (404)	1818 (1370)	92 (156)	521 (1044)
M_3	225 (332)	1400 (691)	100 (151)	314 (198)
M_4	486 (667)	520 (516)	68 (120)	293 (420)
M_{1-4}	318 (448)	1407 (1162)	92 (144)	391 (587)

Kategorie 4: Dialoge der Lernenden

Dialoge zwischen den Lernenden wurden als Vorteil für das Lernszenario Video-Lern^{Experiment} gegenüber einer klassischen Vorlesung hervorgehoben. Entsprechend wurden die Dialoge zwischen den Lernenden erfasst. Dabei wurden die Dialoge nicht nur erfasst, sondern differenziert nach ihren Inhalten dokumentiert. Wichtig war es dabei zu ermitteln, ob der Dialog konkrete Lerninhalte ($\text{Lernin}_{\text{Dauer1}}$, $\text{Lernin}_{\text{Dauer0}}$), die Vorgehensweise beim Lernen ($\text{Vorge}_{\text{Dauer1}}$ und $\text{Vorge}_{\text{Dauer0}}$) oder sonstige Inhalte ($\text{Sonst}_{\text{Dauer1}}$, $\text{Sonst}_{\text{Dauer0}}$) fasste. Konnten die Dialoge der Videoaufzeichnung des Lerngeschehens nicht verstanden werden, wurden diese mit NV ($\text{NV}_{\text{Dauer1}}$, $\text{NV}_{\text{Dauer0}}$) kodiert.

Tabelle 29 zeigt die errechneten Mittelwerte der *Dialoge zwischen den Lernenden* für die Situation, dass die VAZ abgespielt wird. Die Studierenden stehen dabei über alle Themen im Dialog, am intensivsten jedoch über die Lerninhalte ($\text{Lernin}_{\text{Dauer1}}$). Die Dialoge über die Vorgehensweise im Lernprozess ($\text{Vorge}_{\text{Dauer1}}$) nehmen dabei nur einen kleinen Anteil ein. Gut zu beobachten ist ein zunehmender Trend bei den sonstigen Inhalten ($\text{Sonst}_{\text{Dauer1}}$). Es scheint, dass die Studierenden über den Verlauf der Unterrichtseinheiten zunehmend private Gespräche führen. Insgesamt ($\text{DialogS}_{\text{Dauer1}}$) scheinen die Studierenden über den Verlauf der vier Unterrichtseinheiten einen Zuwachs an Dialogen zu verzeichnen. Der Trend beruht jedoch nur auf einer geringen und damit sehr mäßigen Steigerung. Während die VAZ läuft, stehen die Studierenden insgesamt im Durchschnitt in jeder Unterrichtseinheit 373 Sekunden (ca. 6 Minuten) im Dialog ($\text{DialogS}_{\text{Dauer1}}$ (M_{1-4})).

Tabelle 29: Errechnete Mittelwerte (M_1 - M_4) für die Dauer der Dialoge der Probanden ($Lernin_{Dauer1}$, $Vorge_{Dauer1}$, $Sonst_{Dauer1}$ und NV_{Dauer1}) während die VAZ läuft, deren Gesamtdauer ($DialogS_{Dauer1}$) sowie deren Gesamtmittelwerte (M_{1-4})

Durchlauf- Mittelwert	$Lernin_{Dauer1}$	$Vorge_{Dauer1}$	$Sonst_{Dauer1}$	NV_{Dauer1}	$DialogS_{Dauer1}$ ⁶⁶
	N = 10	N = 10	N = 10	N = 10	
M_1	210 (251)	11 (16)	72 (82)	40 (68)	333 (355)
M_2	152 (168)	9 (13)	96 (108)	60 (105)	316 (314)
M_3	192 (273)	5 (8)	127 (197)	128 (195)	452 (362)
M_4	165 (195)	12 (20)	141 (172)	71 (133)	390 (478)
M_{1-4}	180 (218)	9 (15)	109 (144)	75 (132)	373 (371)

Tabelle 30 zeigt die errechneten Mittelwerte für die Situation, dass die VAZ nicht abgespielt wird. Die Studierenden führen dabei über alle Themen Dialoge, am intensivsten jedoch über die Lerninhalte ($Lernin_{Dauer0}$ (M_{1-4})). Mit durchschnittlich 508 Sekunden sind diese Dialoge über 5-mal größer als der zweitgrößte Dialog sonstige Inhalte ($Sonst_{Dauer0}$ (M_{1-4})). Die Dialoge über die Vorgehensweise im Lernprozess ($Vorge_{Dauer0}$ (M_{1-4})) nehmen dabei nur einen kleinen Anteil ein. Insgesamt ($DialogS_{Dauer0}$ (M_{1-4})) verzeichnen die Studierenden über den Verlauf der vier Unterrichtseinheiten eine Abnahme der Dialoge. Besonders fällt dies bei den Lerninhalten ($Lernin_{Dauer0}$ (M_{1-4})) auf. Hier wird in der ersten Unterrichtseinheit 809 Sekunden ($Lernin_{Dauer0}$ (M_1)) lang diskutiert, in der vierten und damit letzten nur noch 249 Sekunden ($Lernin_{Dauer0}$ (M_4)). Wenn die VAZ nicht läuft, stehen die Studierenden untereinander im Durchschnitt insgesamt in jeder Unterrichtseinheit 726 Sekunden (ca. 12 Minuten) im Dialog ($DialogS_{Dauer0}$ (M_{1-4})).

Tabelle 31 zeigt abschließend die Anzahl der Ereignisse ($Anzahl_{Dialog}$) sowie die zusammengefasste durchschnittliche Gesamtdauer der Dialoge ($DialogS_{Gesamt} = DialogS_{Dauer0} + DialogS_{Dauer1}$). Es zeigt sich, dass die Anzahl der Ereignisse nur schwach abnimmt. Bei der Gesamtzeit für die Dialoge ist hingegen ein Abwärtstrend zu verzeichnen. Dieser ist jedoch nicht so stark, wie der abnehmende Trend bei den Dialogen über die Lerninhalte bei abgeschalteter VAZ vermuten lässt ($Lernin_{Dauer0}$ (M_1 bis M_4)). Denn dieser wird kompensiert durch eine zunehmende Dauer der Dialoge, während die VAZ läuft ($DialogS_{Dauer1}$ (M_1 bis M_4)), welche durch den Anstieg der Dialoge über sonstige Inhalte ($Sonst_{Dauer1}$ (M_1 bis M_4)) verursacht wird. Über den Verlauf der vier Unterrichtseinheiten ist folglich der Trend abnehmender Dialoge in Bezug auf die Lerninhalte zu beobachten, die durch steigende Dialoge sonstiger Inhalte leicht kompensiert wird.

⁶⁶ $DialogS_{Dauer1} = Lernin_{Dauer1} + Vorge_{Dauer1} + Sonst_{Dauer1} + NV_{Dauer1}$

Tabelle 30: Errechnete Mittelwerte (M_1 - M_4) für die Dauer der verschiedenen Dialoge der Probanden ($Lernin_{Dauer0}$, $Vorge_{Dauer0}$, $Sonst_{Dauer0}$ und NV_{Dauer0}), wenn die VAZ nicht läuft, deren Gesamtdauer ($DialogS_{Dauer0}$) sowie deren Gesamtmittelwerte (M_{1-4})

Durchlauf-Mittelwert	$Lernin_{Dauer0}$ N = 10	$Vorge_{Dauer0}$ N = 10	$Sonst_{Dauer0}$ N = 10	NV_{Dauer0} N = 10	$DialogS_{Dauer0}$ ⁶⁷
M_1	809 (657)	50 (62)	122 (139)	26 (31)	1007 (805)
M_2	554 (580)	24 (26)	70 (62)	116 (288)	763 (700)
M_3	419 (411)	16 (22)	37 (32)	215 (408)	688 (394)
M_4	249 (223)	23 (31)	142 (322)	32 (62)	446 (441)
M_{1-4}	508 (520)	28 (40)	93 (178)	97 (255)	726 (620)

Tabelle 31: Errechnete Mittelwerte (M_1 - M_4) für die Anzahl der Dialoge der Probanden ($Anzahl_{Dialog}$), die ermittelte durchschnittliche Gesamtdauer der Dialoge ($DialogS_{Gesamt}$) sowie deren Gesamtmittelwerte (M_{1-4})

Durchlauf-Mittelwert	$Anzahl_{Dialog}$ N = 10	$DialogS_{Gesamt}$ ⁶⁸
M_1	78 (61)	1340 (1038)
M_2	66 (43)	1080 (919)
M_3	68 (47)	1140 (663)
M_4	65 (43)	836 (631)
M_{1-4}	69 (48)	1099 (819)

Kategorie 5: Dialoge mit dem Lehrenden

Umfangreiche Dialoge zwischen den Lernenden und Lehrenden wurden ebenfalls als Vorteil für das Lernszenario VideoLern^{Experiment} gegenüber einer klassischen Vorlesung hervorgehoben. Die durch die VAZ wegfallende Aufgabe des Lehrenden zu referieren, sollte dazu genutzt werden, mit den Studierenden zu diskutieren und ihnen dadurch direkte Hilfestellung im Lernprozess zu geben. Entsprechend wurden die Dialoge der Lernenden mit dem Lehrenden erfasst. Dabei wurden die Dialoge nicht nur erfasst, sondern differenziert nach ihren Inhalten dokumentiert.

⁶⁷ $DialogS_{Dauer0} = Lernin_{Dauer0} + Vorge_{Dauer0} + Sonst_{Dauer0} + NV_{Dauer0}$

⁶⁸ $DialogS_{Gesamt} = DialogS_{Dauer1} + DialogS_{Dauer0}$

Es war dabei zu ermitteln, ob der Dialog konkrete Lerninhalte ($Lernin_{Lehrer}$), organisatorische Belange zum Ablauf der Lehrveranstaltung (Org_{Lehrer}) oder sonstige Inhalte ($Sonst_{Lehrer}$) umfasste. Konnten die Dialoge der Videoaufzeichnung des Lerngeschehens nicht verstanden werden, wurden diese mit NV (NV_{Lehrer}) kodiert.

Tabelle 32: Errechnete Mittelwerte (M_1 - M_4) für die Dauer der verschiedenen Dialoge der Probanden ($Lernin_{Lehrer}$, Org_{Lehrer} , $Sonst_{Lehrer}$ und NV_{Lehrer}) mit dem Lehrenden sowie deren Gesamtmittelwerte (M_{1-4})

Durchlauf- Mittelwert	$Lernin_{Lehrer}$	Org_{Lehrer}	$Sonst_{Lehrer}$	NV_{Lehrer}
	N = 10	N = 10	N = 10	N = 10
M_1	162 (248)	113 (134)	20 (34)	2 (6)
M_2	265 (365)	57 (87)	32 (78)	10 (25)
M_3	142 (237)	3 (6)	10 (12)	12 (30)
M_4	55 (96)	39 (94)	44 (110)	0 (0)
M_{1-4}	156 (264)	66 (102)	26 (69)	6 (20)

In Tabelle 32 sind die erfassten Mittelwerte über die *Dialoge mit dem Lehrenden* dargestellt. Eine Differenzierung danach, ob die VAZ abgespielt wird oder nicht, wurde nicht vorgenommen. Die Probanden haben die VAZ grundsätzlich angehalten, wenn sie mit dem Lehrenden gesprochen haben. Tabelle 33 (S. 169) zeigt zusätzlich die Anzahl der Dialoge mit dem Lehrenden ($Anzahl_{Lehrer}$) sowie die ermittelte durchschnittliche Gesamtdauer der Dialoge ($DialogL_{Gesamt}$).

Die Studierenden stehen über alle Themen mit dem Lehrenden im Dialog, am intensivsten jedoch über die Lerninhalte ($Lernin_{Lehrer}$). Mit durchschnittlich 156 Sekunden ($Lernin_{Lehrer}$ (M_{1-4})) ist dieser Dialog über 3-mal größer als der zweitgrößte Dialog organisatorische Inhalte (Org_{Lehrer} (M_{1-4})). Die Dialoge mit organisatorischem Inhalt nehmen dabei in den ersten drei Unterrichtseinheiten ab. Dies ist ein Indiz dafür, dass die Studierenden mit der Vorgehensweise im Lernszenario $VideoLern^{Experiment}$ zunehmend vertraut sind. Erst in der vierten Unterrichtseinheit nimmt der Dialog über organisatorische Belange wieder zu. Die Ursache liegt in der Tatsache, dass für die Probanden die Studie abgeschlossen war und sie jetzt klären mussten, wie sie wieder an der normalen Vorlesung teilnehmen konnten.

Insgesamt ($DialogL_{Gesamt}$) verzeichnen die Studierenden über den Verlauf der vier Unterrichtseinheiten eine Abnahme der Dialoge mit dem Lehrenden. Besonders fällt dies bei den Lerninhalten ($Lernin_{Lehrer}$) auf. Hier stehen sie in der ersten Unterrichtseinheit 162 Sekunden ($Lernin_{Lehrer}$ (M_1)) im Dialog, in der vierten und damit letzten nur noch 55 Sekunden ($Lernin_{Lehrer}$ (M_4)). Insgesamt stehen die Studierenden dabei im Durchschnitt in jeder Unterrichtseinheit 241 Sekunden (ca. 4 Minuten) mit dem Lehrenden im Dialog. Die durchschnittliche Anzahl von drei Ereignissen bezüglich der Diskussion mit dem Lehrenden lässt darauf schließen,

dass die Probanden den Dialog durchaus auf Bedarf einfordern und nicht als einmaliges Ereignis wahrnehmen.

Tabelle 33: Errechnete Mittelwerte (M_1 - M_4) für die Anzahl der Dialoge mit dem Lehrenden ($Anzahl_{Lehrer}$), die ermittelte durchschnittliche Gesamtdauer der Dialoge ($DialogL_{Gesamt}$) sowie deren Gesamtmittelwerte (M_{1-4})

Durchlauf-Mittelwert	$Anzahl_{Lehrer}$ N = 10	$DialogL_{Gesamt}$ ⁶⁹
M_1	3,4 (2,7)	296 (286)
M_2	4,0 (3,2)	365 (381)
M_3	2,9 (3,3)	166 (267)
M_4	1,3 (2,5)	138 (224)
M_{1-4}	3 (3)	241 (299)

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Probanden die Möglichkeit nutzen, mit dem Lehrenden zu kommunizieren ($DialogL_{Gesamt} (M_{1-4}) = 241 \sim 4$ Minuten). Die Dialoge mit dem Lehrenden verzeichnen über den Verlauf der Unterrichtseinheiten einen abnehmenden Trend, welcher überwiegend durch den Rückgang der Dialoge über die Lerninhalte verursacht wird ($Lernin_{Lehrer}$). Trotzdem bleibt der weitaus größte Anteil der Dialoge jener über die Lerninhalte. Dialoge mit dem Lehrenden finden grundsätzlich bei gestoppter VAZ statt.

Kategorie 6: Zusätzliche Medien

Um ein möglichst selbstgesteuertes Lernen zu ermöglichen, wurde der Lernort mit zusätzlichen Medien ausgestattet, die das selbständige Nachschlagen und Einarbeiten in die verschiedenen Lerninhalte ermöglichten. Bereitgestellt wurden insgesamt zwei unterschiedliche Lernmedien. Dies war zum Einen das *Internet* ($Inter_{Anzahl}$ und $Inter_{Dauer}$), zum Anderen *Fachliteratur* der Kommunikationstechnik (FL_{Anzahl} und FL_{Dauer}). Bei der Fachliteratur wurde ein Mix aus Überblickswerken und tiefergehender Fachliteratur zusammengestellt, so dass die Probanden je nach Notwendigkeit auf eine mehr oder weniger detaillierte Darstellung der Lerninhalte zugreifen konnten. Zusätzlich wurde erfasst, ob die Probanden ggf. *Eigene Medien*, wie z.B. Vorlesungsskripte aus anderen Lehrveranstaltungen, verwendeten ($Eigen_{Anzahl}$ und $Eigen_{Dauer}$).

Die durchschnittliche Dauer der Nutzung der jeweiligen Medien (M_{1-4}) zeigt deutlich, dass der Einsatz des Internets seitens der Probanden am intensivsten vollzogen wurde. Mit 383 Sekunden ($Intern_{Dauer} (M_{1-4})$) liegt der Wert hierfür nahezu 6-mal höher als die Nutzung der bereitgestellten Fachliteratur mit 65 Sekunden

⁶⁹ $DialogL_{Gesamt} = Lernin_{Lehrer} + Org_{Lehrer} + Sonst_{Lehrer} + NV_{Lehrer}$

(FL_{Dauer} (M_{1-4})). Die Nutzung von Eigenen Medien liegt dabei mit 85 Sekunden ($Eigen_{Dauer}$ (M_{1-4})) noch vor der Nutzung der Fachliteratur. Die Nutzung des Internets wird folglich seitens der Studierenden deutlich der Fachliteratur vorgezogen. Der Einsatz Eigener Medien erreicht dabei eine höhere Bedeutung als am Anfang der Studie angenommen wurde.

Tabelle 34: Errechnete Mittelwerte (M_1 - M_4) für die Dauer der Nutzung des Internets ($Inter_{Dauer}$), der verwendeten Fachliteratur (FL_{Dauer}), eigener Medien ($Eigen_{Dauer}$) und deren Gesamtdauer ($Medien_{Dauer}$) sowie die Gesamtmittelwerte (M_{1-4})

Durchlauf-Mittelwert	$Inter_{Dauer}$ N = 22	FL_{Dauer} N = 22	$Eigen_{Dauer}$ N = 22	$Medien_{Dauer}$ ⁷⁰
M_1	646 (790)	80 (207)	81 (197)	807 (841)
M_2	351 (380)	97 (337)	56 (173)	504 (541)
M_3	216 (257)	1 (2)	45 (158)	262 (273)
M_4	316 (612)	84 (206)	160 (433)	561 (697)
M_{1-4}	383 (564)	65 (221)	85 (262)	533 (644)

Tabelle 35: Errechnete Mittelwerte (M_1 - M_4) für die Anzahl der Ereignisse zur Nutzung des Internets ($Inter_{Anzahl}$), der verwendeten Fachliteratur (FL_{Anzahl}), Eigener Medien ($Eigen_{Anzahl}$) und deren Gesamtdauer ($Medien_{Anzahl}$) sowie die Gesamtmittelwerte (M_{1-4})

Durchlauf-Mittelwert	$Inter_{Anzahl}$ N = 22	FL_{Anzahl} N = 22	$Eigen_{Anzahl}$ N = 22	$Medien_{Anzahl}$ ⁷¹
M_1	11 (12)	2 (4)	2 (3)	15 (13)
M_2	8 (11)	3 (9)	2 (6)	13 (14)
M_3	5 (6)	0 (1)	2 (9)	8 (10)
M_4	5 (11)	2 (4)	3 (9)	10 (14)
M_{1-4}	8 (10)	2 (5)	2 (7)	11 (13)

Zwar zeichnen sich über den Verlauf der Unterrichtseinheiten Änderungen in der Dauer der eingesetzten Medien bei der Internetnutzung ($Inter_{Dauer}$ (M_1 bis M_4)) sowie dem Einsatz Eigner Medien ($Eigen_{Dauer}$ (M_1 bis M_4)) ab, es ist jedoch kein

⁷⁰ $Medien_{Dauer} = Inter_{Dauer} + FL_{Dauer} + Eigen_{Dauer}$

⁷¹ $Medien_{Anzahl} = Inter_{Anzahl} + FL_{Anzahl} + Eigen_{Anzahl}$

eindeutiger Trend festzustellen, da die Schwankungen der erfassten Lehr-/Lernhandlungen sehr hoch sind. Mit durchschnittlich 533 Sekunden werden ca. 9 Minuten einer Unterrichtseinheit seitens der Probanden für den Einsatz zusätzlicher Medien aufgebracht.

Die Darstellung der Anzahl der Ereignisse bringt keine weiterführenden Erkenntnisse, da sich die Ereignisse konform zur ermittelten Dauer der Mediennutzung verhalten. Da der bereitgestellte Computer entweder die VAZ abspielen kann oder im Internet recherchiert wird, ist eine gleichzeitige Nutzung dieser Funktionen ausgeschlossen. Im Internet zu recherchieren, konnte also nie vom Abspielen der VAZ begleitet werden. Für die Nutzung der Fachliteratur sowie der Eigenen Medien konnte darüber hinaus keine gleichzeitige Nutzung zur abgespielten VAZ beobachtet werden. D.h. alle drei Lehr-/Lernhandlungen werden nicht beim Abspielen der VAZ vollzogen.

Kategorie 7: Störungen und Nicht-Lehr-/Lernhandlungen

Um abzuschätzen, wie aufmerksam während der Unterrichtseinheiten gelernt wurde, wurden sowohl Störungen als auch Handlungen erfasst, die nicht einer konstruktiven Lehr-/Lernhandlung zuzuordnen waren (Nicht-Lehr-/Lernhandlungen). *Störungen* ($Stör_{Anzahl}$ und $Stör_{Dauer}$) unterscheiden sich von *Nicht-Lehr-/Lernhandlungen* (NL_{Anzahl} und NL_{Dauer}) dadurch, dass sie extern auf die Probanden einwirken. Dies können z.B. Bohrgeräusche von Bauarbeiten oder auch Handlungen durch den Untersuchungsleiter (Ausrichten der Videokamera, Testen des Tons) sein. Nicht-Lehr-/Lernhandlungen sind von den Studierenden selbst bestimmt, d.h. sie gehen z.B. auf die Toilette, holen sich einen Kaffee oder suchen Sachen in ihren Taschen. Für beide Kodierungen gilt, dass sie erst ab einer Dauer von 5 Sekunden erfasst wurden, da bei der Entwicklung der Codes davon ausgegangen wurde, dass eine kürzere Unterbrechung des Lernprozesses keinen gravierenden Einfluss nimmt. Mit durchschnittlich 72 Sekunden ($Stör_{Dauer} (M_{1-4})$) und drei Ereignissen ($Stör_{Anzahl} (M_{1-4})$) nehmen Störungen ein wenig mehr als eine Minute der Lernzeit in Anspruch. Dies ist eine, für das Lernszenario VideoLern^{Experiment}, vernachlässigbare Größe. Ein Blick in die Videodaten zeigt darüber hinaus, dass ein Großteil dieser Störungen dem Abschnitt A der Studien MIN und DKN entspringt. In dieser Zeit waren die Probanden an ihrem Lernplatz sehr viel Baulärm ausgesetzt. Ein um diese Ereignisse bereinigte Kalkulation würde den durchschnittlichen zeitlichen Umfang der Störungen ($Stör_{Dauer} (M_{1-4})$) weiter verringern.

Der durch die Probanden selbst vernachlässigte Lernprozess (Nicht-Lehr-/Lernhandlungen) nimmt dabei ein größeres Ausmaß an. Durchschnittlich 225 Sekunden ($NL_{Dauer} (M_{1-4})$) und 5-mal pro Unterrichtseinheit ($NL_{Anzahl} (M_{1-4})$) widmen die Probanden offensichtlich nicht dem Lernen. Addiert mit den Störungen ($((NL_{Dauer} (M_{1-4})) + (Stör_{Dauer} (M_{1-4}))) = 297$ Sekunden) widmen sich die Probanden ca. 5 Minuten einer Unterrichtseinheit nicht unmittelbar dem Lernen. Dies ist ein begrenzter Umfang und man kann von einem konzentrierten Lernprozess sprechen.

Tabelle 36: Errechnete Mittelwerte (M_1 - M_4) für die Anzahl der Störungen ($Stör_{Anzahl}$), die ermittelte durchschnittliche Gesamtdauer der Störungen ($Stör_{Dauer}$), die Anzahl der Ereignisse Nicht Lerninhalte (NL_{Anzahl}), die ermittelte durchschnittliche Gesamtdauer der Ereignisse Nicht Lerninhalte (NL_{Dauer}) sowie deren Gesamtmittelwert (M^{1-4})

Durchlauf- Mittelwert	$Stör_{Anzahl}$	$Stör_{Dauer}$	NL_{Anzahl}	NL_{Dauer}
	N = 10	N = 10	N = 22	N = 22
M_1	4 (3)	61 (82)	5 (4)	218 (254)
M_2	3 (2)	94 (97)	4 (3)	180 (255)
M_3	2 (3)	70 (141)	5 (5)	207 (186)
M_4	3 (3)	63 (67)	4 (2)	296 (431)
M_{1-4}	3 (3)	72 (97)	5 (4)	225 (292)

7.1.2 Identifikation von Lernphasen

In diesem Abschnitt werden verschiedene Fragen an die aufgearbeiteten Daten gestellt, mit deren Hilfe eine zusammenfassende Darstellung darüber entsteht, durch welche Lehr-/Lernhandlungen das Lernszenario VideoLern^{Experiment} geprägt ist. Ziel ist es, hierdurch auch Lernphasen zu identifizieren, die für das Lernszenario typisch sind und dessen Beschreibung dienen. Um eine hierfür notwendige Verdichtung der Lehr-/Lernhandlungen vorzunehmen, werden die Codes einer Kategorie, und damit verschiedene Lehr-/Lernhandlungen, zusammenfassend dargestellt.⁷² Im Folgenden ist aufgelistet, welche Codes hierbei in welcher Kategorie berücksichtigt oder ggf. auch in eine andere verschoben werden:

- *Gesamtdauer der Unterrichtseinheit/-phase:* Die anderen Lehr-/Lernhandlungen können zur durchschnittlichen Gesamtdauer der Unterrichtseinheit/-phasen in Bezug gesetzt werden.
- *Einsatz des Skriptes:* Zusammenfassend werden die Lehr-/Lernhandlungen Lesen im Skript ($Skript_{Dauer1}$, $Skript_{Dauer0}$), Blättern im Skript ($Blät_{Dauer1}$, $Blät_{Dauer0}$) und Notizen ($Notiz_{Dauer1}$, $Notiz_{Dauer0}$) dargestellt.
- *Dialoge der Lernenden:* Es werden nur die Dialoge über Lerninhalte ($Lern_{Dauer1}$, $Lern_{Dauer0}$) und die Vorgehensweise im Lernprozess ($Vorge_{Dauer1}$, $Vorge_{Dauer0}$) dargestellt. Sonstige Inhalte ($Sonst_{Dauer1}$, $Sonst_{Dauer0}$) werden zu Störungen und zu Nicht Lerninhalten zugerechnet. Nicht verstandene Dialoge (NV_{Dauer1} , NV_{Dauer0}) werden nicht berücksichtigt, da sie nicht zugeordnet werden können.

⁷² Eine differenzierte Darstellung der Lernhandlungen findet sich in den vorangegangenen Abschnitten.

- *Zusätzliche Medien*: Zusammenfassend werden die Lehr-/Lernhandlungen Recherchieren im Internet ($Inter_{Dauer}$), Lesen von Fachliteratur (FL_{Dauer}) und Eigene Medien ($Eigen_{Dauer}$) dargestellt ($Medien_{Dauer}$).
- *Beantworten der Übungsaufgaben*: Umfasst die ermittelten Werte für die Lehr-/Lernhandlung Beantwortung der Übungsaufgaben ($Beant_{Dauer1}$, $Beant_{Dauer0}$). Beantworten der Übungsaufgaben ist an dieser Stelle nicht mit der Kodierung Bearbeiten der Übungsaufgaben zu verwechseln. Denn Bearbeiten der Übungsaufgaben kodiert eine Lernphase und kann z.B. die Lehr-/Lernhandlungen Dialog mit dem Lehrenden mit einschließen.
- *Dialoge mit dem Lehrenden*: Es werden nur die Dialoge über Lerninhalte ($Lern_{Lehrer}$, $Lern_{Lerner}$) und Organisatorische Belange (Org_{Lehrer} , Org_{Lerner}) dargestellt. Sonstige Inhalte ($Sonst_{Lehrer}$, $Sonst_{Lerner}$) werden im Abschluss dieses Abschnitts zu Störungen und Nicht Lerninhalten zugerechnet. Nicht verstandene Dialoge (NV_{Lehrer} , NV_{Lerner}) werden nicht berücksichtigt, da sie nicht zugeordnet werden können.

Die erste Frage, die an die Daten gestellt wird, lautet: Was machen die Lernenden über den Verlauf der gesamten Unterrichtseinheiten? Hierfür sind in Abbildung 23 (S. 174) die Häufigkeiten der verschiedenen Lehr-/Lernhandlungen aufgeführt.

Es zeigt sich, dass das *Skript* sehr umfangreich eingesetzt wird. Mit 2011 Sekunden wird diese Lehr-/Lernhandlung mehr als doppelt so oft vollzogen, wie die zweitgrößte Lehr-/Lernhandlung *Dialoge der Lernenden* mit 915 Sekunden. In der detaillierten Analyse zum Einsatz des Skripts zeigte sich aber, dass besonders das Skript lesen, als umfangreichste der drei Lehr-/Lernhandlungen, begleitend zum Abspielen der VAZ vollzogen wird. Dies deutet auf ein überwiegend rezipierendes Lernen innerhalb des Lernszenarios $VideoLern^{Experiment}$. Der umfangreiche *Dialog der Lernenden* deutet hingegen auf eine gemeinsame Auseinandersetzung mit den Lerninhalten hin. Ebenfalls einen bedeutenden Anteil hat der Einsatz *zusätzlicher Medien* mit 533 Sekunden, knapp gefolgt von der Lehr-/Lernhandlung *Beantworten der Übungsaufgaben* mit 483 Sekunden. Der *Dialog mit den Lehrenden* nimmt mit 241 Sekunden einen recht kleinen Umfang im Lernszenario ein.

Die quantitative Untersuchung der erfassten Lehr-/Lernhandlungen zeigt, dass sich je nachdem, ob die Studierenden sich die VAZ ansehen oder nicht, unterschiedliche Ausprägungen der Lehr-/Lernhandlungen ergeben. Somit wird als nächstes der Frage nachgegangen, was die Probanden machen, während die VAZ läuft. Hierfür sind in Abbildung 24 (S. 174) die Häufigkeiten der verschiedenen Lehr-/Lernhandlungen aufgeführt.

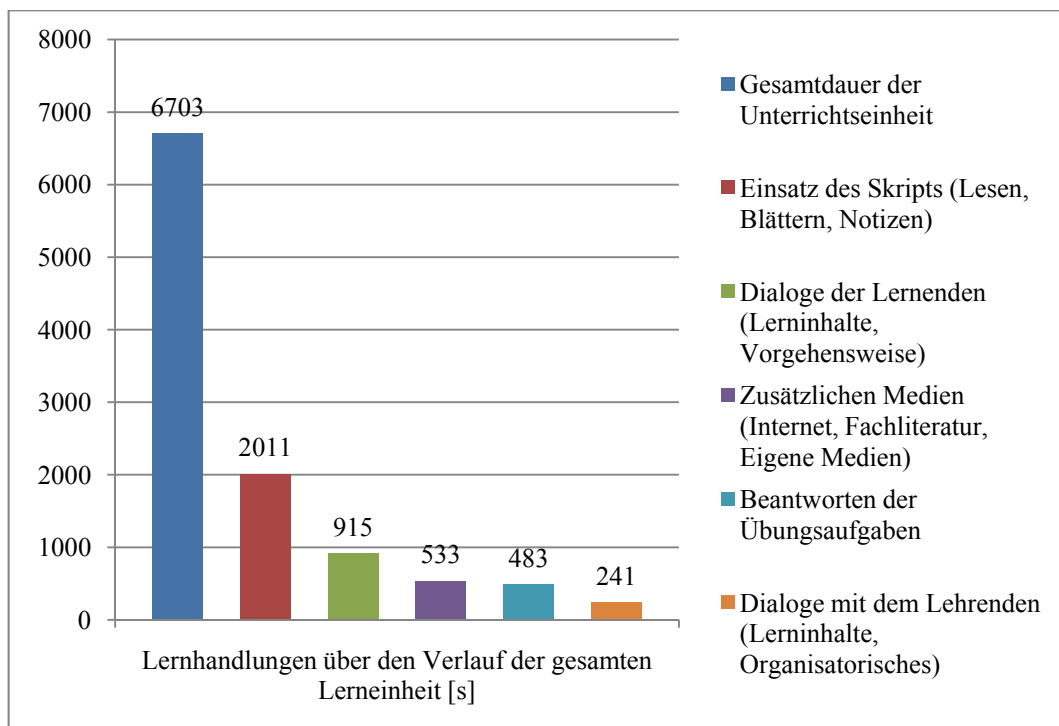


Abbildung 23: Darstellung aller durchschnittlich auftretenden Lehr-/Lernhandlungen über die Unterrichtseinheit in Sekunden

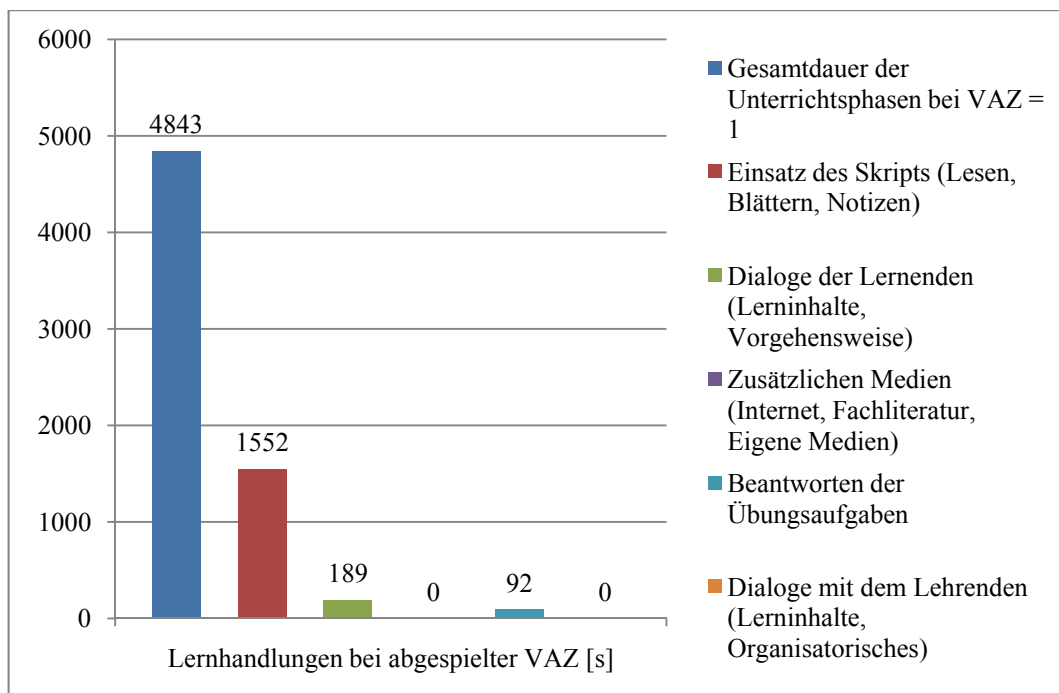


Abbildung 24: Darstellung der durchschnittlich auftretenden Lehr-/Lernhandlungen über die Lernphasen, wenn die VAZ läuft in Sekunden

Es zeigt sich deutlich der schon diskutierte hohe Anteil von *Einsatz des Skripts*, inklusive der ausgeprägten Lehr-/Lernhandlung *im Skript lesen*. Mit 1552 Sekunden überragt sie um ein Vielfaches die beiden anderen Lehr-/Lernhandlungen. Dies ist mit 189 Sekunden der Dialog der Lernenden und mit 92 Sekunden die Beantwortung der Übungsaufgaben. Die Daten deuten darauf hin, dass sich die Probanden überwiegend auf das Ansehen der VAZ konzentrieren und dabei im Skript lesen, annotieren oder auch blättern. Nur wenige Dialoge lenken sie ab, selten werden Übungsaufgaben begleitend zum Abspielen der VAZ beantwortet. Damit konzentrieren sich die Lehr-/Lernhandlungen während des Abspielens der VAZ auf ein rezipierendes Lernen. Aus dieser Perspektive heraus stellt sich die Frage: Was machen die Studierenden, wenn die VAZ nicht läuft? Abbildung 25 führt die Häufigkeiten der verschiedenen Lehr-/Lernhandlungen hierfür auf.

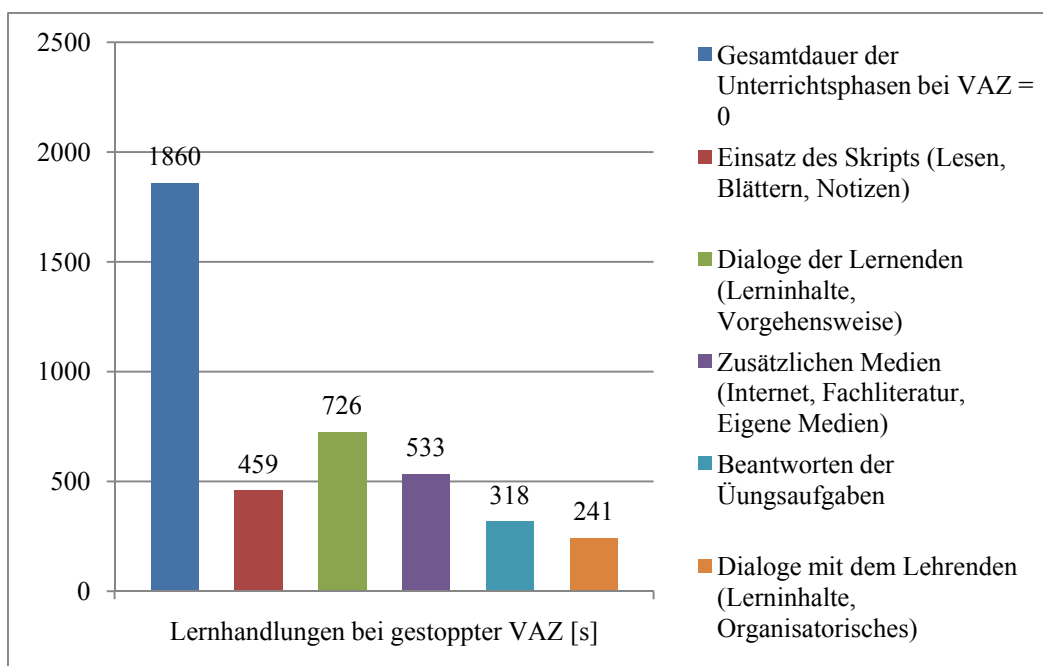


Abbildung 25: Darstellung der durchschnittlich auftretenden Lehr-/Lernhandlungen über die Lernphasen wenn die VAZ nicht läuft in Sekunden

Der *Einsatz des Skripts* bei gestoppter VAZ verliert deutlich an Bedeutung. Nur noch 459 Sekunden umfasst diese Lehr-/Lernhandlung. Wesentlich umfangreicher sind dafür die *Dialoge der Lernenden* mit 726 Sekunden und der Einsatz *zusätzlicher Medien* mit 533 Sekunden. Das *Beantworten der Übungsaufgaben* mit 318 Sekunden und die *Dialoge mit dem Lehrenden* mit 241 Sekunden nehmen aber auch eine bedeutende Stellung innerhalb dieser Lernphase ein.

Im Gegensatz zur abgespielten VAZ zeigt sich bei gestoppter VAZ ein ausgewogener und wesentlich intensiverer Einsatz der unterschiedlichen Lehr-/Lernhandlungen, der auf einen selbstgesteuerten Lernprozess schließen lässt.

Zusammenfassend können somit zwei unterschiedliche Lernphasen identifiziert werden, die sich durch die Ausprägungen der von den Probanden absolvierten Lehr-/Lernhandlungen formieren. Es handelt sich hierbei zum Einen um die Lernphase *Ansehen der VAZ*, zum Anderen um die Lernphase *Bearbeiten der Übungsaufgaben*. In Abbildung 26 wurden die beiden Lernphasen gegenübergestellt und um die Lernphase *Nicht Lerninhalte* ergänzt. Diese stellt zusammengefasst Störungen, Nicht Lerninhalte und sonstige Dialoge dar, also Handlungen, die nicht unmittelbar dem Lernen zuzuordnen sind.

Das Lernszenario VideoLern^{Experiment} kann somit in drei Lernphasen aufgeteilt werden. Umfangreichster Teil ist das *Ansehen der VAZ*. Dieser macht ca. $\frac{3}{4}$ der Unterrichtsdauer aus. Die zweite Lernphase ist das *Bearbeiten der Übungsaufgaben*, welche ca. $\frac{1}{4}$ der Unterrichtsdauer in Anspruch nimmt. $\frac{1}{13}$ der Unterrichtsdauer werden nicht für unmittelbare Lehr-/Lernhandlungen aufgewendet.

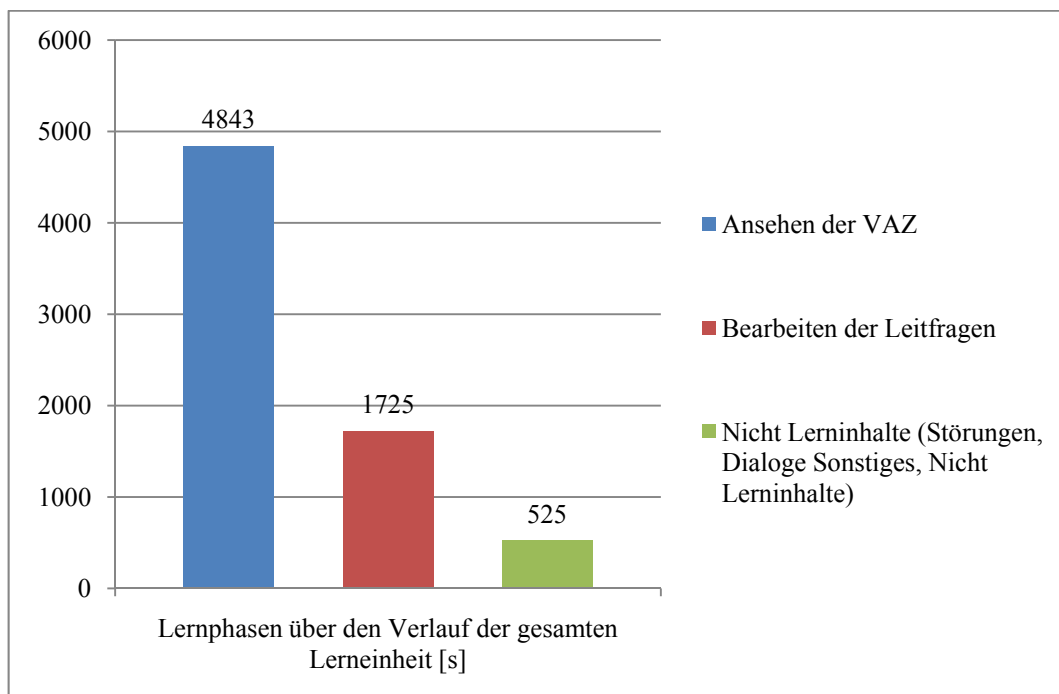


Abbildung 26: Darstellung der auftretenden Lernphase

In der Summe ergeben die drei Brüche dabei mehr als Eins, da eine Addition der Lehr-/Lernhandlungen grundsätzlich von der Gesamtdauer einer Unterrichtseinheit oder –phase abweicht. Dies liegt darin begründet, dass Lehr-/Lernhandlungen durchaus gleichzeitig auftreten können. So kann es z.B. sein, dass beim Ansehen der VAZ Übungsaufgaben beantwortet wurden oder auch Störungen auftreten. Dies macht eine simple Addition der Lehr-/Lernhandlungen unmöglich, die exakt mit der durchschnittlich ermittelten Länge der Unterrichtseinheiten von 6703 Sekunden übereinstimmt. Die ermittelten Werte geben jedoch in einer guten Annäherung wieder, welchen Umfang die unterschiedlichen Lernphasen im Lernszenario VideoLern^{Experiment} einnehmen.

Wichtig ist festzuhalten, dass die Lernphasen keineswegs sequentiell aufeinander folgen. Die ermittelte durchschnittliche Anzahl von 3,3 Unterbrechungen pro Unterrichtseinheit zeigt, dass die Lernphasen in einer Unterrichtseinheit mehrmals wechseln können.

7.1.3 Sich verändernde Lehr-/Lernhandlungen

Abschließend wird an die Daten nochmals explizit die Frage gestellt, ob sich die Lehr-/Lernhandlungen der Probanden über den Verlauf der vier Unterrichtseinheiten verändert haben. Hierfür wurden die erfassten Werte für den jeweiligen Durchlauf auf die Länge der Unterrichtseinheit normiert. Die jeweilige Dauer der erfassten Lehr-/Lernhandlungen wurde hierfür durch die Gesamtdauer der jeweiligen Unterrichtseinheit dividiert und mit 100 multipliziert. Damit geben die Werte in den folgenden drei Abbildungen ihren prozentualen Anteil in einer Unterrichtseinheit wieder. Durch das Normieren lässt sich formal ein Vergleich zwischen den unterschiedlich andauernden Unterrichtseinheiten vornehmen.

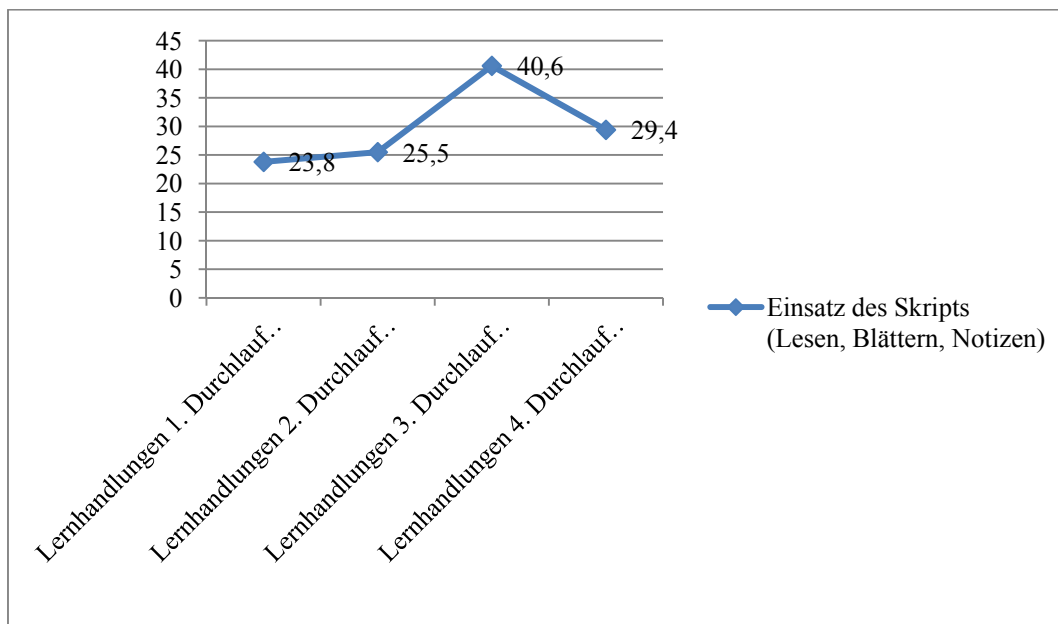


Abbildung 27: Normierte Darstellung der Lehr-/Lernhandlungen Einsatz des Skriptes über den Verlauf der vier Unterrichtseinheiten

Es zeigt sich, dass der Einsatz des Skriptes mit einem leicht zunehmenden Trend vorgenommen wird. Im dritten Durchlauf gibt es einen Ausreißer, der die 40 %-Marke übersteigt. Ein Blick in Tabelle 26 (S. 163) zeigt, dass die Erhöhung überwiegend auf das vermehrte Lesen im Skript zurückzuführen ist. Der Einsatz des Skriptes ist damit eine dominante Lehr-/Lernhandlung im Lernszenario VideoLern^{Experiment} und übernimmt damit eine tragende Rolle. Es empfiehlt sich somit der gezielte Einsatz des Skriptes innerhalb des Lernszenarios.

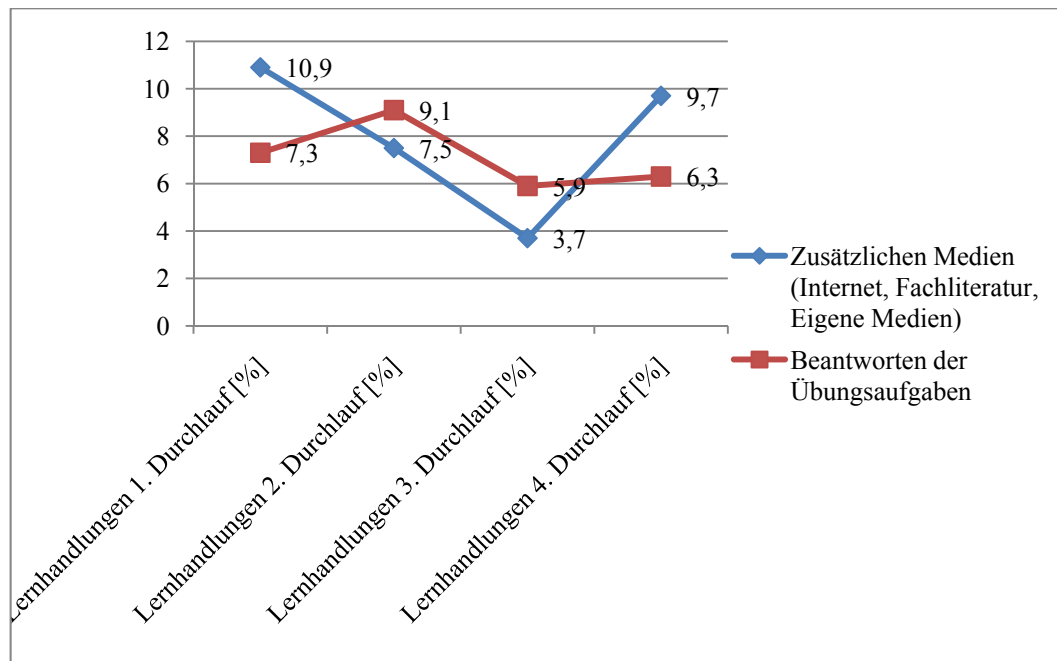


Abbildung 28: Normierte Darstellung der Lehr-/Lernhandlungen Zusätzliche Medien und Beantworten der Übungsaufgaben über den Verlauf der vier Unterrichtseinheiten

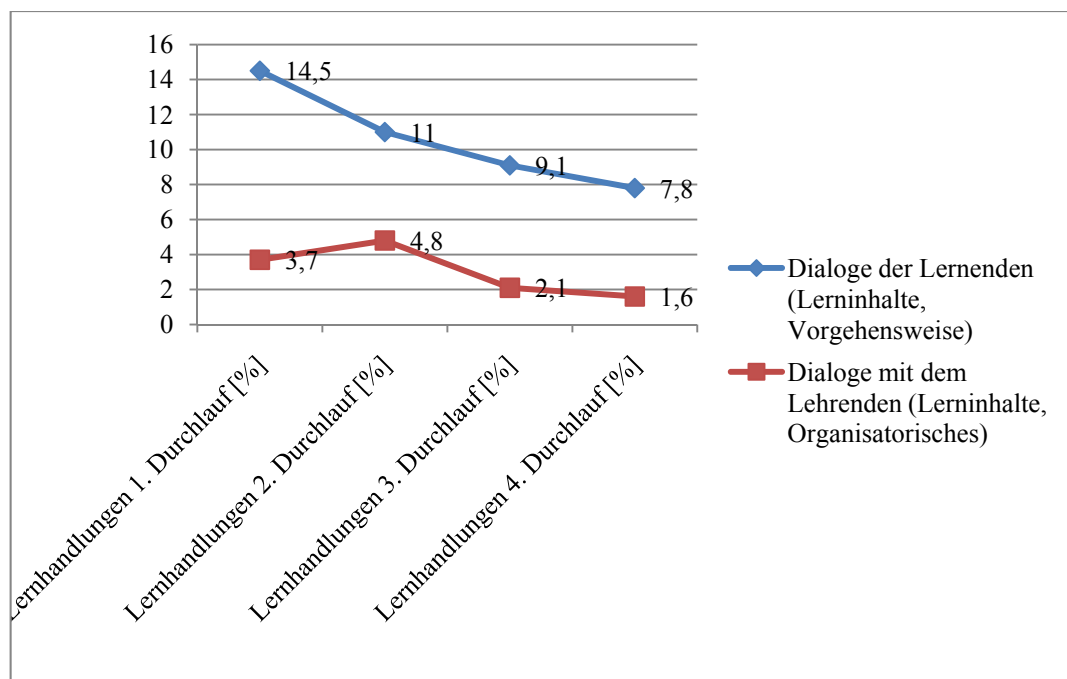


Abbildung 29: Normierte Darstellung der Lehr-/Lernhandlungen Dialoge der Lernenden und Dialoge mit dem Lehrenden über den Verlauf der vier Unterrichtseinheiten

Die normierten Ergebnisse für zusätzliche Medien in Abbildung 28 (S. 178) geben durch den Umkehrtrend im vierten Durchlauf kein einheitliches Bild wieder.⁷³ Ein Blick in Tabelle 34 (S. 170) zeigt, dass im dritten Durchlauf annähernd keine Fachliteratur eingesetzt wird, im vierten Durchlauf ein intensiver Einsatz eigener Medien vollzogen wird. Es scheint sich hier um Schwankungen in der Anwendung der Medien zu handeln. Ein Trend lässt sich somit nicht ausmachen. Die aufgebrauchte Zeit für das Beantworten der Übungsaufgaben nimmt zwar im dritten und vierten Durchlauf leicht ab, die Ausprägungen sind jedoch zu gering, um von einem Trend zu sprechen. Für beide Lehr-/Lernhandlungen lassen sich folglich an dieser Stelle keine Veränderungen im Verlauf der vier Unterrichtseinheiten ausmachen.

Einen eindeutig abnehmenden Trend zeigen allerdings die Dialoge der Lernenden in Abbildung 29 (S. 178). Von der ersten Unterrichtseinheit an fällt der normierte Wert von 14,5 % pro Unterrichtseinheit auf 7,8 % ab. Dies ist quasi eine Halbierung der inhaltlichen und organisatorischen Dialoge. Ebenfalls einen abnehmenden Trend verzeichnen die Lehr-/Lernhandlungen Dialoge mit den Lehrenden. Der höchste Wert im zweiten Durchlauf ist dreimal größer als der Wert im letzten Durchlauf. Zusammenfassend zeigt sich eine Abnahme der Dialoge mit dem Lehrenden und der Lernenden.

7.1.4 Zusammenfassung

In diesem Abschnitt wurden die wichtigsten Befunde der niedrig-inferenten Kodierungen zusammengefasst und diskutiert. Es zeigt sich in der Auswertung, dass diese sehr hohe Standardabweichungen aufweisen. Ein Blick in die einzelnen Probandendaten legt hierfür offen, dass das Absolvieren der Unterrichtseinheiten sehr unterschiedlich vollzogen wird. Einige Probanden unterbrechen beispielsweise das Ansehen der VAZ, sobald sie eine Lösung für eine Übungsaufgabe entdecken, andere wiederum beantworten die Übungsaufgaben vornehmlich nach gesehener VAZ. Die hohen Standardabweichungen resultieren folglich aus den unterschiedlichen Vorgehensweisen der Probanden innerhalb der Unterrichtseinheiten. Die diskutierten Mittelwerte sind folglich eine abstrakte Näherung an die Wirklichkeit, die jedoch Trends sichtbar machen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die niedrig-inferenten Kodierungen der Lehr-/Lernhandlungen einen guten Einblick in die Lehr-/Lernprozesse ermöglichen. Dabei liefern die identifizierten Lernphasen übersichtliche Informationen über das Lernszenario VideoLern^{Experiment}.

7.2 Hoch-inferente Unterrichtsbeurteilung: Verlaufsuntersuchung

Die hoch-inferente Unterrichtsbeurteilung stützt sich auf eine Verlaufsuntersuchung, die anhand der Videoaufzeichnungen der Lehr-/Lernprozesse angefertigt

⁷³ Vgl. Abschnitt „Kategorie 6: Zusätzliche Medien“, S. 169

wurde. Hierdurch wurde ein tiefergehender Einblick in das Lernszenario Video-Lern^{Experiment} ermöglicht. Im Fokus stehen hierfür die Handlungen jedes einzelnen Probanden sowie jeder einzelnen Gruppe.

Die Verlaufsuntersuchung wurde im Rahmen einer Hausarbeit der ersten Staatsprüfung für das Lehramt an berufsbildenden Schulen im Land Niedersachsen an der Leibniz Universität Hannover im WS 08/09 von Hendrik Heinemeier angefertigt (Heinemeier, 2009). Die hier zusammengefasst wiedergegebenen Ergebnisse sind in enger Zusammenarbeit mit dem Autor dieser Arbeit entstanden.

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie die Verlaufsuntersuchung durchgeführt wurde. Anschließend werden die gesammelten Ergebnisse dargestellt und diskutiert. Eine Reflektion der Verlaufsuntersuchung schließt diesen Abschnitt.

7.2.1 Beschreibung des Verfahrens

Entsprechend des Forschungsdesigns fußt die Verlaufsuntersuchung auf den aufgezeigten theoretischen Erkenntnissen zum selbstgesteuerten Lernen. Dies umfasst das 2-Schalen-Modell als Wirkungsgefüge (Bedarfsbestimmung, Lernstrategien, Handlungskontrolle und Evaluation) sowie die diesem zugrundeliegenden Bedingungen und Konzepten (Aneignen, Planen, Organisieren, Metakognitive Kontrolle, Kognitive Kontrolle) des selbstgesteuerten Lernens.⁷⁴ Darüber hinaus werden die Erkenntnisse zum kooperativen Lernen in die Auswertung einbezogen.

In einem ersten Schritt wurden von 20 der 40 vorliegenden Videoaufzeichnungen so genannte Verlaufspläne erstellt. Diese wurden im Anschluss hieran mittels Leitfragen für jede Gruppe zusammengefasst. Für eine Gesamtzusammenfassung der Befunde über alle Gruppen kamen anschließend nochmal die gleichen Leitfragen zum Einsatz. Dieses Verfahren wird im Folgenden detailliert beschrieben.

Verlaufsplan

In Anlehnung an eine Verlaufsuntersuchung von RIEDEL wurde als Erstes ein so genannter Verlaufsplan erstellt (Riedl, 1998). Dieser ist in Tabelle 37 exemplarisch dargestellt und wird im Folgenden schrittweise erläutert:

In den Verlaufsplänen wurden in den einzelnen *Blöcken* die vorkommenden Lernhandlungen dokumentiert. Ein Block gibt dabei eine zusammenhängende Bedeutungseinheit wieder, was beispielsweise wie folgt aussehen kann: Die Probanden schauen sich die VAZ an und machen sich Notizen. Für jeden Block wurden dabei Start- und End-Zeit sowie die beobachteten *Kategorien (Beschreibung des Lerngeschehens)* erfasst. Wurden neue Lernhandlungen beobachtet – beantworteten die Probanden beispielsweise auf einmal die Übungsaufgaben – wurde ein neuer Block verfasst.

⁷⁴ Siehe Abschnitt „3.1.1.1 Theoretische Grundlagen“, S. 38 sowie Abschnitt „5.2.2 Selbstgesteuertes Lernen“, S. 110

Dabei waren es besonders die beobachteten Kategorien⁷⁵, die eine Blockbildung zuließen. Denn wenn eine neue Kategorie im Lerngeschehen beobachtet werden konnte, war eine Änderung im *Handlungsablauf* zu konstatieren und somit eindeutig ein neuer *Block* zu bilden.

Tabelle 37: Verlaufsplan

Block	Zeit	Beschreibung des Lerngeschehens		Selbstgesteuertes Lernen		Kooperatives Lernen
		Kategorien	Handlungsablauf	Wirkungsgefüge: 1. Bedarfsbestimmung 2. Lernstrategien 3. Handlungskontrolle 4. Evaluation	Konzepte: a. Aneignen b. Planen c. Organisieren d. Metakognitive Kontrolle e. Kognitive Kontrolle	
1
2	00: 01: 49 - 00: 02: 03	- VAZ_lauf (S1, S2, S3) - Skript (S1, S2) - Notizen (S1, S2)	Die Studenten 1 und 2 gucken die VAZ an, lesen im Skript und/oder machen sich Notizen. Student 3 hingegen liest die Übungsaufgaben durch.	1. Bedarfsbestimmung: Student 3 liest die Übungsaufgaben und nimmt damit eine Bedarfsbestimmung vor. 2. Lernstrategien: Die beiden Studenten links im Bild eignen sich weiter Wissen an.	a. Aneignen: Die Studierenden eignen sich Wissen über die VAZ und das Skript an und strukturieren bzw. verdichten dieses durch das Anfertigen von Notizen.	Es findet keine Kooperation bzw. Kommunikation zwischen den Studenten statt.
...

Die Dokumentation des *Handlungsablaufs* war hierbei möglichst objektiv vorzunehmen. Das bedeutet, dass keinerlei Interpretation der Lernhandlungen vorgenommen werden durfte. Dies war nicht ganz einfach, da z.B. die Blicke der Probanden nicht immer sicher erfasst werden konnten: Schaut der Proband ins Skript oder einfach nur nach unten? Im Zweifelsfall wurde ein zweiter Beobachter hinzugezogen sowie ggf. auf die Dokumentation einer Lernhandlung verzichtet.

Erst im Anschluss an die Beschreibung des Handlungsablaufs wurde eine Interpretation der Beobachtungen vorgenommen. Diese wurde auf Grundlage der theoretischen Erkenntnisse durchgeführt. D.h., die Lernhandlungen bezüglich des *selbstgesteuerten Lernens* wurden systematisch anhand des 2-Schalen-Modells (*Wirkungsgefüge*) sowie der Konzepte des selbstgesteuerten Lernens (*Konzepte*) interpretiert. Nahmen die Probanden beispielsweise eine Bedarfsbestimmung innerhalb des Lernprozesses vor, wurde dokumentiert und aufgezeigt, welche Handlungen konkret auf eine Bedarfsbestimmung schließen ließen (z.B. Bedarfsbestimmung: Student 3 liest die Übungsaufgaben). Die Grenze zwischen Theorie und Praxis wurde hierdurch expliziert, der Erkenntnisgewinn transparent gemacht.

⁷⁵ Damit nutzt der Verlaufsplan auch die vorgenommene Kodierung der Lernhandlungen mittels Videograph. Vgl. Abschnitt „6.4 Videoaufbereitung“, S. 144




In einem letzten Schritt wurde der Handlungsablauf in Bezug auf das *kooperative Lernen* beschrieben. Der Beschreibung lagen hierbei keine theoretischen Modelle zugrunde. Es wurde entsprechend der Definition von BREUER bezüglich des kooperativen Lernens *jegliche Kommunikation und Interaktion der Gruppenmitglieder*⁷⁶ dokumentiert. Eine Interpretation des Handlungsablaufs wurde dabei erst in einer anschließenden Zusammenfassung des beobachteten Handlungsablaufs vorgenommen.

Die Verlaufspläne

Es wurden insgesamt 20 Verlaufspläne erstellt. D.h., jede zweite vorliegende Videoaufzeichnung wurde ausgewertet. Ein Verlaufsplan fasst durchschnittlich 10 DIN-A4-Seiten im Querformat. Zur Sicherung der Güte der Verlaufsuntersuchung wurde jeder Verlaufsplan vom Autor dieser Arbeit korrekturgelesen und Unklarheiten nachgearbeitet. Darüber hinaus wurde bei der Beschreibung der Lernhandlungen in zweifelhaften Situationen ein weiterer Beobachter hinzugezogen.

Tabelle 38: Geplante und erstellte Verlaufspläne⁷⁷

Studie	Gruppe	Durchlauf 1	Durchlauf 2	Durchlauf 3	Durchlauf 4
IgN	1			Ingenieur	Vertiefend
	2			Ingenieur	Vertiefend
MIN	1	Vertiefend			
	2	Vertiefend			
	3				Ingenieur
	4				Ingenieur
DKN	1		Vertiefend		
	2		Vertiefend		
	3	Ingenieur		Ingenieur	
	4	Ingenieur		Ingenieur	

 = geplanter, dann aber nicht erstellter Verlaufsplan
 = abweichend erstellter Verlaufsplan
 = geplanter sowie erstellter Verlaufsplan

Bei der Auswahl sollten 50% der Videoaufzeichnungen ordinäre Übungsaufgaben enthalten. Die anderen 50% sollten je zur Hälfte die Übungsaufgabentypen *Ingenieur* und *Vertiefend* erfassen.⁷⁸ Diese Planung konnte jedoch aus unterschiedlichen Gründen nicht ganz eingehalten werden. Tabelle 38 zeigt deswegen die ge-

⁷⁶ Vgl. Abschnitt „3.1.3.1 Theoretische Grundlagen“, S. 57 sowie Breuer (2000, S. 92)

⁷⁷ In Anlehnung an Heinemeier (2009, S. 24)

⁷⁸ Entsprechend des Konzeptes *Fragen höherer Ordnung*. Vgl. Abschnitt „6.1.2 Beantwortung der Leitfragen für die Voruntersuchungen“, S. 132ff

planten und dann tatsächlich erstellten Verlaufspläne. Insgesamt wurde je ein Übungsaufgabentyp *Ingenieur* und *Vertiefend* weniger ausgewertet.

Auswertung der Verlaufspläne

Nach Erstellung der Verlaufspläne wurden diese schrittweise ausgewertet. Hierfür wurden die Verlaufspläne als Erstes für jede Gruppe zusammengefasst. Leitfragen dienten dazu, einen Extrakt aus den Verlaufsplänen herauszuziehen. Die Leitfragen wurden hierfür aus den Forschungsfragen abgeleitet. Es wurden Leitfragen zum selbstgesteuerten Lernen, kooperativen Lernen sowie den Übungsaufgabentypen *Ingenieur* und *Vertiefend* gestellt.

Nachdem für jede Gruppe eine ca. 1,5 Seiten umfassende Zusammenfassung erarbeitet wurde, wurde mit den gleichen Leitfragen eine Gesamtzusammenfassung dieser Ergebnisse über alle Gruppen vorgenommen. Diese Zusammenfassung stellt die eigentliche *Verlaufsuntersuchung* dar. Mit Ausnahme der Befunde zu den Übungsaufgabentypen *Ingenieur* und *Vertiefend* sind die Ergebnisse im folgenden Abschnitt wiedergegeben. Die Befunde zu den Übungsaufgabentypen *Ingenieur* und *Vertiefend* sind im Abschnitt „7.8.1 Auswertung der Modifikation *Fragen höherer Ordnung*“ (S. 211ff) dargestellt.

7.2.2 Befunde

Die Befunde der Verlaufsuntersuchung für das selbstgesteuerte und das kooperative Lernen werden im Folgenden getrennt dargestellt und diskutiert.

Selbstgesteuertes Lernen

Die Verlaufspläne wurden mittels zweier Leitfragen zusammengeführt. Eine widmet sich den Konzepten, die andere dem Wirkungsgefüge. Die Befunde sind im Folgenden anhand der Leitfragen getrennt voneinander dargestellt. Abschließend wird hieraus eine Gesamtaussage zum selbstgesteuerten Lernen innerhalb des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} abgeleitet.

Leitfrage 1: Welche Lernhandlungen können zu den Konzepten beobachtet werden? „Insgesamt waren alle fünf beobachteten Konzepte ‘Aneignen’, ‘Planen’, ‘Organisieren’, ‘Metakognitive Kontrolle’ und ‘Kognitive Kontrolle’ in unterschiedlicher Häufigkeit in den einzelnen Lernarrangements zu beobachten. Dabei ließen sich die drei zu den Lernstrategien gehörenden Konzepte „Aneignen“, ‘Planen’ und ‘Organisieren’ am häufigsten identifizieren. Die Konzepte ‘Aneignen’ und ‘Organisieren’ traten in den Lernarrangements überwiegend gemeinsam und zudem [regelmäßig] auf. Ausschließlich bei Gruppen mit außerordentlich schwacher Kommunikation bzw. Kooperation trat der Punkt ‘Organisieren’ mehr in den Hintergrund. Das Konzept ‘Planen’ wurde hingegen wesentlich seltener erkannt, war aber bei den meisten Gruppen zumindest in einem der jeweils zwei untersuchten Durchläufe wiederzufinden. Die Konzepte ‘Metakognitive Kontrolle’ und ‘Kognitive Kontrolle’ der Handlungskontrolle tauchten [meistens] in einem Durchlauf je Gruppe auf. Insgesamt gab es drei Lerngruppen, bei denen kei-

nes der beiden Konzepte zu verzeichnen war. Ansonsten tauchte in überwiegender Form die 'Metakognitive Kontrolle' in den einzelnen Lernarrangements auf" (Heinemeier, 2009, S. 52).

Es stellt sich an dieser Stelle die Frage: Durch welche Lernhandlungen äußerten sich die Konzepte konkret? Dies ist im Folgenden dargestellt:

- „Zum Aspekt 'Aneignen' wurden überwiegend Lernhandlungen, wie das Aneignen von Wissen über die VAZ, das Skript und andere Lernmedien (wie z.B. das Internet, eigene Unterlagen oder Fachliteratur) beobachtet. Zudem eigneten sich die Lernenden häufig Wissen durch Diskussionen untereinander bzw. mit dem Betreuer [...] an. Auffällig war außerdem, dass sich die Studenten der meisten Lerngruppen wiederholt Notizen zu den Lerninhalten aus der VAZ, dem Skript und anderen Lernmedien machten, um so gewonnene Informationen zu strukturieren bzw. zu verdichten.
- Das Konzept 'Planen' äußert sich durch das zielgerichtete Planen der Vorgehensweise im Lernprozess und das Einlegen von Entspannungsphasen (die allerdings zeitlich eingeschränkt sein sollten).
- 'Organisieren' wird zum Einen in Bezug auf das Organisieren der Zusammenarbeit zwischen den Studierenden bzw. mit der Lehrperson genannt und trat so dementsprechend in jeder Unterrichtseinheit auf. Zum Anderen fällt die Informationsbeschaffung über andere Lernmedien wie das Internet, Fachliteratur sowie eigene Unterlagen ebenfalls unter den Aspekt 'Organisieren'. Allerdings konnte die Informationsbeschaffung über andere Lernmedien wesentlich seltener beobachtet werden als die Organisation der Zusammenarbeit und tauchte darüber hinaus nur in bestimmten Unterrichtseinheiten auf.
- Die 'Metakognitive Kontrolle' bezieht sich hierbei auf das Überwachen des eigenen Lernfortschritts, das Regulieren des Lernens aufgrund der erkannten Verständnislücken und die Vorgehensevaluation.
- Eine 'Kognitive Kontrolle' konnte insgesamt nur sehr selten beobachtet werden und äußert sich dabei durch das Aufrechterhalten der Konzentration bzw. dem konzentrierten Weiterarbeiten der Studenten im (fortgeschrittenen) Lernprozess.“ (Ibid., S. 52f)

Es lässt sich feststellen, dass die Konzepte des selbstgesteuerten Lernens im Lernszenario VideoLern^{Experiment} ein bestimmtes Profil bilden. Dies sind für das Konzept Aneignen z.B. die Lernhandlungen VAZ ansehen, Skript lesen, andere Medien hinzuziehen sowie über den Lerninhalt diskutieren. In anderen Lernszenarien dürfte das Konzept Aneignen andere Lernhandlungen fassen, z.B. das Memorieren. Damit fordert VideoLern^{Experiment} bestimmte Lernhandlungen des selbstgesteuerten Lernens ein.

Leitfrage 2: Findet sich ein vollständiger Verlauf des Wirkungsgefüges? „Ein vollständiger Verlauf des Wirkungsgefüges lässt sich nur in ganz wenigen Durchläufen wiederfinden. Vielmehr ergibt sich eine Vielzahl variantenreicher Prototypen, bei denen das Wirkungsgefüge [...] zum Teil vollständig [...] zu erkennen ist.“

(Ibid., S. 53) Die Unterschiede ergeben „sich bereits bei der „Bedarfsbestimmung“. Einige Gruppen beginnen ihre Unterrichtseinheit grundsätzlich mit einer `Bedarfsbestimmung` durch das Lesen in den Übungsaufgaben. Andere wiederum beginnen mit einer derartigen `Bedarfsbestimmung` erst relativ spät im Lernprozess, d.h. unmittelbar vor der Bearbeitung der Übungsaufgaben. [...] Insgesamt haben sich die folgenden drei prototypischen Vorgehensweisen zum Wirkungsgefüge herauskristallisiert:

Prototyp I:

Hierbei findet ein wiederholter Wechsel zwischen der `Bedarfsbestimmung` und den `Lernstrategien` statt. Die Unterrichtseinheit endet dabei entweder mit einer abschließenden Evaluation oder ohne diese.

Prototyp II:

Dieser Typ ist dem theoretischen Ablauf bereits ziemlich nahe [...]. Allerdings ist bei dieser Variante maximal eine abschließende `Evaluation` am Ende der Unterrichtseinheit zu erkennen.

Prototyp III:

Auch dieser Prototyp ist dem vollständigen Verlauf ziemlich ähnlich [...]. Es fehlen jedoch die Handlungskontrollen während der Unterrichtseinheiten.

Dabei ließen sich überwiegend die dem vollständigen Verlauf relativ naheliegenden Varianten vom Prototyp II und III identifizieren. Nur wenige Gruppen fielen von ihrer Vorgehensweise in Bezug zum Wirkungsgefüge unter den Prototyp I. Trat eine Evaluation auf, so konnte diese bei den meisten Gruppen ausschließlich am Ende einer Unterrichtseinheit beobachtet werden.“ (Ibid., S. 53f)

In Bezug auf das Wirkungsgefüge kann festgestellt werden, dass unterschiedliche Gruppen deutlich voneinander abweichende Vorgehensweisen vollziehen. Dass sowohl die Konzepte als auch das Wirkungsgefüge nicht vollständig beobachtet werden konnten, liegt auch in der Art der Erhebung begründet: Kognitive Konzepte äußern sich nicht unbedingt in der Gruppenarbeit, verbale Äußerungen der Probanden konnten nicht immer verstanden werden usw. In diesen Fällen wurde keine Lernhandlung dokumentiert. Es ist deshalb davon auszugehen, dass das Wirkungsgefüge vollständiger absolviert wurde und besonders kognitive Konzepte häufiger zum Einsatz kamen, als die Befunde hier wiedergeben.

Abschließend kann für das Lernszenario VideoLern^{Experiment} eindeutig selbstgesteuertes Lernen konstatiert werden. Alle Gruppen vollziehen – mehr oder minder vollständig – das Wirkungsgefüge und greifen hierfür unterschiedliche Konzepte auf.

Kooperatives Lernen

„Beim kooperativen Lernen lag der Schwerpunkt der [Dokumentation] darauf, das kommunikative bzw. kooperative Verhalten der Studierenden in der Gruppe zu beschreiben.“ (Ibid., S. 27) Die anschließende Interpretation wurde anhand von

zwei Leitfragen vollzogen. Diese lehnen sich an die theoretischen Ausführungen zum kooperativen Lernen an. Die verwendeten Leitfragen werden im Folgenden gemeinsam mit den Befunden wiedergegeben. Abschließend wird hieraus eine Gesamtaussage zum kooperativen Lernen innerhalb des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} abgeleitet.

Leitfrage 1: Was kann generell über kooperatives Lernen ausgesagt werden? „Es gab vereinzelt Gruppen, bei denen das „Kooperative Lernen“ eher in den Hintergrund trat. Dennoch konnte selbst bei diesen weniger kooperativ agierenden Lerngruppen stückweise Kooperation festgestellt werden. Auffällig war dabei, dass alle Lerngruppen, selbst solche mit schwacher kooperativer Ausprägung, spätestens bei der Beantwortung der Übungsaufgaben, die Kommunikation suchten bzw. eine Kooperation eingingen.“ (Ibid., S. 54f) „Eine Passivität bzw. Dominanz einzelner Lernender einer Lerngruppe war im Lernszenario VideoLern^{Experiment} kaum zu beobachten.“ (Ibid., S. 55)

„Zudem konnte beobachtet werden, dass die schwache Kooperation bzw. Kommunikation von Studenten einer Lerngruppe während der Aneignungsphase, [auch] förderlich für deren Konzentration sein kann. Das heißt, während in einigen Lerngruppen viel diskutiert wurde und das Arbeitsklima dadurch eher unruhig war, konnten Studenten einer ruhigeren Lerngruppe häufig besser konzentriert lernen.“ (Ibid., S. 56)

Leitfrage 2: Tauchen Probleme bzw. negative Effekte auf? Es konnte „nur bei einer Gruppe ein `negativer Effekt` im Zusammenhang mit dem `Kooperativen Lernen` aufgezeichnet werden. Bei der entsprechenden Lerngruppe ließ sich der `free-rider-Effekt` zusammen mit dem `statusabhängigen-Effekt` beobachten.“ (Ibid., S. 55)

„Allgemein fällt auf, dass ausländische Studenten, die die deutsche Sprache noch nicht so gut beherrschen, teilweise Probleme haben den Lerninhalt zu verstehen. Darunter leidet häufig die Kommunikation und damit auch die Kooperation der Lerngruppe.“ (Ibid., S. 56) „Die schwache Kommunikation bzw. Kooperation einiger Gruppen kann [damit] überwiegend auf Sprachbarrieren, d.h. auf Schwierigkeiten mit der deutschen Sprache einzelner Studenten, zurückgeführt werden.“ (Ibid., S. 54f)

Es „lässt sich feststellen, dass das Lernszenario VideoLern^{Experiment} [...] Möglichkeiten zum `Kooperativen Lernen` bietet, dies von den Lernenden aber nicht zwingend einfordert und zudem nicht unbedingt notwendig ist, um das Lernszenario erfolgreich zu absolvieren.“ (Ibid., S. 54)

Darüber hinaus „konnten bei einigen Gruppen, trotz guter Zusammenarbeit, starke Unterschiede bei der individuellen Lern- bzw. Arbeitsweise festgestellt werden. Die Art und Weise, wie jemand selbstgesteuert lernt, ist also nicht zwingend von der Gruppensituation abhängig. Das heißt, es kann trotz kooperativen und selbstgesteuerten Lernens in einer Gruppe, dennoch zu unterschiedlichen Ausprägungen

bzw. Merkmalen bei der Vorgehensweise jedes Einzelnen (beim Lernen) kommen.“ (Ibid., S. 56)

Insgesamt kann festgestellt werden, dass „bei den meisten Lerngruppen eine große Kooperationsbereitschaft vorhanden [war], so dass ein Großteil der Studierenden die Teamarbeit häufig nutzte“ (Ibid., S. 54f).

7.2.3 Reflexion der Verlaufsuntersuchung

Die durchgeführte Verlaufsuntersuchung bietet gute Einblicke in die sozialen Interaktionen der einzelnen Lerngruppen und ermöglicht es, extrapersonale Lernhandlungen der Studierenden beim selbstgesteuerten und kooperativen Lernen detailliert darzustellen. Dadurch erlangt man einen Einblick in den tatsächlichen Lernprozess. D.h., es kann gezeigt werden, welche Lernhandlungen in welchem Zusammenhang konkret zur Anwendung kommen.

Zusammenfassend kann konstatiert werden, dass sowohl selbstgesteuertes als auch kooperatives Lernen umfangreich und eindeutig im Lernszenario VideoLern^{Experiment} nachgewiesen werden konnte. Dabei zeigen sich unterschiedliche Ausprägungen der Lernhandlungen.

7.3 Selbstgesteuertes Lernen: ALK-I

Im Untersuchungsdesign wird die Notwendigkeit formuliert, die Konzepte des selbstgesteuerten Lernens bei den Studierenden auch mittels eines Fragebogens zu erfassen. Dies dient dazu, die Ausprägungen der Studierenden in Bezug auf die von ihnen angewandten Konzepte des selbstgesteuerten Lernens zu erfassen. Hierzu wurde das Arbeits-/Lern- und metakognitive Kontrollstrategien-Inventar (ALK-I) eingesetzt (Straka et al., o.J.). Für das Auswerten der Fragebögen gibt das Untersuchungsdesign die folgenden zwei Fragestellungen vor:

1. Erstens ist zu prüfen, ob die Probanden die notwendigen Kompetenzen zum selbstgesteuerten Lernen mitbringen.
2. Darüber hinaus ist zu prüfen, ob vor und nach dem Lernszenario VideoLern^{Experiment} eine Veränderung der eingesetzten Konzepte des selbstgesteuerten Lernens erfasst werden kann. Hierfür wurde ALK-I den Probanden, sowohl vor als auch nach dem Experiment, vorgelegt (Prä- und Post-Test). Aus einem signifikanten Zuwachs könnte vorsichtig ein Kompetenzzuwachs formuliert werden.

Das Auswerten des ALK-I erfolgte anhand standardisierter statistischer Verfahren. Hierbei wurden mittels einer Mittelwertbildung der Items in den Prä- und Post-Tests ($M_{\text{Prä}}$, M_{Post}) die Mittelwertdifferenzen (Diff) (Bortz et al., 2002, S. 497) ermittelt ($\text{Diff} = M_{\text{Post}} - M_{\text{Prä}}$). Diese gaben erste Informationen darüber, ob sich zwischen dem Prä- und Post-Test Veränderungen eingestellt haben. Unter der Annahme, es handelt sich bei den Daten um eine Normalverteilung, wurden daraufhin die Ergebnisse auf ihre statistische Signifikanz hin geprüft (Sig). Dabei wurde ermittelt, ob die „Mittelwertdifferenz rein zufällig entstanden ist oder ob es wirklich bedeutsame Unterschiede zwischen dem Prä- und Post-Test (Rasch et al.,

2006, S. 44) gibt. Dabei wurde ein Ergebnis als statistisch signifikant angesehen, wenn „die [...] Gültigkeit von H_0 [Nullhypothese] höchstens mit einer Wahrscheinlichkeit von 5% vorkommen“ (Bortz et al., 2002, S. 497). Ergebnisse im Bereich 5% bis 10% wurden im Rahmen dieser Arbeit ebenfalls geprüft und unter Vorbehalt diskutiert, da die Daten einer geringen empirischen Masse entstammen. Denn die sich in einer kleinen Stichprobe abzeichnenden Tendenzen können ebenfalls interessante Anhaltspunkte in Bezug auf die Forschungsfragen bieten (Rasch et al., 2006, S. 60). Als Nullhypothese wurde für den Signifikanztest angenommen, dass sich zwischen den Prä- und Post-Tests kein Kompetenzzuwachs eingestellt hat. Ein Verwerfen der Nullhypothese bedeutet, dass eine Alternativhypothese anzunehmen ist. Als Alternativhypothese wurde formuliert, dass im Lernszenario VideoLern^{Experiment} ein Kompetenzzuwachs stattgefunden hat.

Die Signifikanz trifft jedoch nur eine Aussage über die Wahrscheinlichkeit des Eintretens der Nullhypothese. An ihr kann nicht die Stärke des Effektes abgelesen werden. Deswegen wurde zusätzlich die Effektstärke ermittelt. Zum Ermitteln dieser sind verschiedene Verfahren bekannt. Besonders Cohen d und Pearson's Korrelationskoeffizient r haben sich in der sozialwissenschaftlichen Forschungsarbeit durchgesetzt (Field, 2006, S. 32). In Anlehnung an FIELD wurde der Pearson's Korrelationskoeffizient r eingesetzt, da er eine normierte Darstellung des Ergebnisses liefert.⁷⁹

Errechnet wird die Effektstärke (r) sowie die Signifikanz (Sig) auf Basis des t -Tests. Hierfür muss in einem ersten Schritt der durchschnittliche t -Wert (t) der angenommenen t -Verteilung ermittelt werden.⁸⁰ Dies wurde mit dem Statistikprogramm SPSS für die jeweiligen Items und Konzepte durchgeführt und die Ergebnisse wurden in eine Tabelle übertragen. Zur Einschätzung der Genauigkeit des Ergebnisses ist dabei auch der Freiheitsgrad der t -Verteilung als df angegeben. Der Freiheitsgrad (df) gibt an, wie viele Werte frei variieren können. Je höher der Freiheitsgrad, desto höher die Annäherung an die Normalverteilung und damit desto höher die Genauigkeit des Tests. Bei den in der Analyse vorkommenden durchschnittlichen $df \sim 20$ für Items und $df \sim 60$ für Konzepte kann eine gute Annäherung an die Normalverteilung und damit eine hinreichende Genauigkeit des t -Tests angenommen werden (Rasch et al., 2006, S. 52), vorausgesetzt die beiden untersuchten Gruppen sind annähernd gleichgroß (Ibid., S. 58). Aus t und df wur-

⁷⁹ Dabei variiert r zwischen 0 und +1 und ist wie folgt zu bewerten: 0 = kein Effekt; 1 = maximaler Effekt. Wichtig für eine Bewertung ist darüber hinaus zu wissen, dass r nicht linear ist. D.h., ein Ergebnis von $r = ,6$ ist nicht doppelt so stark wie $r = ,3$. Entgegen der Effektstärke eines unabhängigen Tests gibt es für r bei einem abhängigen Test jedoch keine Richtwerte, anhand der die Effektstärke zu bewerten ist (für unabhängige Tests gilt: 0,1 = leichter Effekt; 0,3 = guter Effekt; 0,5 = sehr guter Effekt), da die Stärke der Abhängigkeit bei abhängigen Stichproben in die Berechnung mit eingeht. Eine Ausprägung von $r = ,5$ ist jedoch als guter Effekt zu bewerten, vgl. Field (2006, S. 294).

⁸⁰ Für eine lückenlose Darstellung der standardisierten statistischen Verfahren sei auf die zitierte Literatur verwiesen.

de dann die Effektstärke (r) sowie die Signifikanz (Sig) berechnet. Das Berechnen der zweifachen Signifikanz wird bei SPSS im t-Test automatisch vorgenommen. Die Effektstärke wurde anhand der folgenden Funktion ermittelt (Field, 2006, S. 294):

$$r = \sqrt{\frac{t^2}{t^2 + df}}$$

Als Erstes wird der Frage nachgegangen, ob die Probanden über die notwendigen Kompetenzen zum selbstgesteuerten Lernen verfügen. Es zeigt sich in Tabelle 39 (S. 190) bei den Mittelwerten der einzelnen Konzepte ($M_{\text{Prä}}$), dass sie zwischen 3,33 (Externe Lernbedingungen) und 4,85 (Elaborieren) variieren. Durchschnittlich geben die Probanden für die Konzepte „trifft eher zu“ an. Die Standardabweichungen schwanken dabei zwischen 0,853 (Elaborieren) und 1,615 (Informationsbeschaffung) in einem vertretbaren Rahmen.

Aus der Selbstauskunft der Probanden kann geschlossen werden, dass diese die Konzepte des selbstgesteuerten Lernens hinreichend beherrschen.

In Bezug auf einen möglichen Kompetenzzuwachs wurde der Blick auf die sich einstellenden Mittelwertdifferenzen (Diff) innerhalb der Konzepte in Tabelle 39 (S. 190) geworfen. Im Anschluss daran wurde geprüft, ob diese Ergebnisse statistisch relevant sind (Sig < ,05 bzw. Sig ,10 – ,05). Es zeigt sich, dass mehrere Konzepte eine markante Mittelwertdifferenz zwischen dem Prä- und dem Post-Test aufweisen (Strukturieren, Wiederholen, Regulieren, Informationsbeschaffung, Externe Lernbedingungen, Zeit). Eine hinreichende Signifikanz von <,10 kann jedoch nur für das Konzept *Regulieren* ermittelt werden (Sig = ,012). Die Mittelwertdifferenzen der anderen Konzepte sind folglich als statistisch nicht signifikant zu bewerten.

Für das Konzept *Regulieren* wurde darüber hinaus geprüft, ob die erfasste Mittelwertdifferenz (Diff) eine hinreichende Effektstärke aufweist. Es zeigt sich, dass die Effektstärke mit $r = ,314$ als hinreichend zu bewerten ist. Die für das Konzept bekannte Reliabilität von ,70 ist darüber hinaus als gut zu bewerten.

Tabelle 39: Ergebnisse aller Konzepte

Kategorie	Konzept (Item)	M _{Prä}	SD _{Prä}	M _{Post}	SD _{Post}	Diff.	Sig.	t	df	r	alpha
Aneignen	Elaborieren (Anela1-3)	4,85	,853	4,75	,809	-,098	,419	-,814	60	,105	,76
	Strukturieren (Anstr1-3)	4,48	1,112	4,27	1,074	-,210	,140	-1,496	61	,188	,76
	Wiederholen (Anwie1-3)	3,77	1,220	4,05	1,122	,274	,136	1,512	61	,190	,75
Kogn. Kontrolle	Konzentration (Kksell1)	3,41	1,052	3,44	1,207	,034	,827	,219	58	,029	,90
Metakognitive Kontrolle	Reflektieren (Mkref1-3)	4,06	1,134	4,00	,984	-,063	,654	-,450	62	,057	,54
	Regulieren (Mkreg1-3)	4,24	,918	4,55	,843	,306	,012	2,584	61	,314	,70
	Überwachen (Mkueb1-3)	3,92	,997	3,84	,995	-,081	,592	-,539	61	,069	,76
Organisieren	Informationsbeschaffung (Orbes1-3)	3,94	1,615	4,19	1,605	,254	,110	1,621	62	,202	,61
	Externe Lernbedingungen (Orges1-3)	3,33	1,380	3,52	1,342	,190	,129	1,541	62	,192	,56
	Zusammenarbeit (Orzus1-3)	3,70	1,186	3,75	1,150	,048	,713	,370	62	,047	,82
Planen	Inhalt (Plinh1-3)	4,54	,981	4,43	,777	-,111	,447	-,766	62	,097	,78
	Lernziele (Plzl1-3)	4,48	1,083	4,48	,936	,000	1,000	,000	61	,000	,71
	Zeit (Plzei1-3)	3,56	1,215	3,73	1,208	,175	,181	1,353	62	,169	,52

Tabelle 40: Ergebnisse der einzelnen Items des Konzeptes *Regulieren*

Konzept (Kategorie)	Item	M _{Prä}	SD _{Prä}	M _{Post}	SD _{Post}	Diff.	Sig.	t	df	r
Regulieren (Metakognitive Kontrolle)	Mkreg1: Wenn ich etwas nicht verstanden habe, gehe ich es noch einmal durch.	4,62	,921	4,86	,793	,238	,329	1,000	20	,218
	Mkreg2: Wenn ich beim Lernen nicht weiterkomme, gehe ich anders vor.	4,00	,725	4,30	,801	,300	,110	1,674	19	,359
	Mkreg3: Wenn ich mit einer Aufgabe nur mühsam vorankomme, probiere ich einen anderen Weg.	4,10	,995	4,48	,873	,381	,072	1,896	20	,390

Ein Blick in die Ergebnisse jedes einzelnen Items vom Konzept Regulieren in Tabelle 40 (S. 191) zeigt, dass sich der Mittelwertzuwachs über alle drei Items zwar gleichmäßig verteilt ($\text{DiffMkreg1} = ,238$; $\text{DiffMkreg2} = ,300$; $\text{DiffMkreg3} = ,381$), die ermittelte Signifikanz jedoch teilweise die Qualitätskriterien verfehlen ($\text{SigMkreg1} = ,329$; $\text{SigMkreg2} = ,110$; $\text{SigMkreg3} = ,072$). Die ermittelten Effektstärken wiederum liefern hinreichende Ausprägungen ($\text{rMkreg1} = ,329$; $\text{rMkreg2} = ,110$; $\text{rMkreg3} = ,072$).

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass für fast alle Konzepte, trotz stellenweise markanter Zuwächse der Mittelwertdifferenzen, kein Kompetenzzuwachs erfasst werden kann. Einzig und allein das Konzept Regulieren aus der Kategorie Metakognitive Kontrolle scheint einen Zuwachs zu erfahren. Dieses Ergebnis ist jedoch durch die teilweise schlechten Signifikanzen der einzelnen Items vorsichtig zu bewerten.

7.4 Kooperatives Lernen: Befragungen

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der Befragungen zum kooperativen Lernen dargestellt, denn das Untersuchungsdesign fordert Selbstauskünfte über das kooperative Lernen seitens der Probanden ein. Weiterführende Auswertungen zum kooperativen Lernen (Niedrig- und hoch-inferente Unterrichtsbeobachtung, Übungsaufgaben, Lernleistungen) werden in diesem Abschnitt nicht betrachtet. Diese finden sich in den anderen Abschnitten der Auswertung wieder. Eine Zusammenführung der Ergebnisse zum kooperativen Lernen wird dann bei der Beantwortung der Forschungsfragen und Design-Hypothesen geleistet.

Als erstes galt es, im Post-Test 1 zu klären, welche Präferenzen die Probanden bezüglich des kooperativen Lernens hatten. Hierfür wurde als erstes die folgende Frage gestellt: „Ich lerne lieber alleine als in der Gruppe“. Die Frage ergab das folgende Bild:

- 3 Probanden: trifft überhaupt nicht zu
- 9 Probanden: trifft nicht zu
- 5 Probanden: teils, teils
- 2 Probanden: trifft zu
- 1 Proband: trifft völlig zu

Im Mittelwert ergibt dies eine Bewertung zwischen *trifft nicht zu* und *teils, teils* ($\text{SD} = 1,05$). Im Umkehrschluss ergibt das Item *Orzus1* „Mit anderen zu arbeiten ist für mich produktiv“ aus dem Inventar ALK-I mit einer mittleren Bewertung von *trifft eher zu* ($\text{SD} = 1,09$) ein ähnliches Bild. Die weiteren beiden Items *Orzus2* und *Orzus3* bestätigen dieses Bild. Die Ergebnisse von *Orzus 1,2* und *3* wurden im Prä- und Post-Test 1 abgefragt. Dabei zeigten die Probanden sehr stabile Werte bezüglich der Präferenzen. Es konnte folglich keine Veränderung der Einstellung gegenüber dem kooperativen Lernen seitens der Probanden festgestellt werden.

Darüber hinaus wurde mittels der Befragung erfasst, ob sich die Probanden vor der Studie bereits kannten oder ob sie sich erst innerhalb des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} kennengelernt haben. Grund einer entsprechend gestalteten Abfrage war die Annahme, dass Probanden, die sich vorher bereits gut kannten, ggf. enger miteinander kooperieren, als Probanden, die sich noch nicht kannten. Die Frage „Kanntet ihr euch vor Beginn der Studie?“ ergab das folgende Bild:

- 5 Gruppen: sehr gut, wir studieren gemeinsam
- 3 Gruppen: schon mal was zusammen unternommen, aber kannten uns nur wenig
- 1 Gruppe: schon mal gesehen, noch nie was zusammen unternommen
- 1 Gruppe: wir kannten uns nicht

Es zeigt sich, dass die meisten Gruppen sich entweder sehr gut kannten oder zumindest schon vorher einmal gemeinsam etwas unternommen haben. Zusammengefasst kann konstatiert werden, dass die meisten Probanden laut Selbstaussage dem kooperativen Lernen überwiegend aufgeschlossen gegenüber standen.

7.5 Motivationale Ausprägungen

Im Untersuchungsdesign wird die Notwendigkeit formuliert, motivationale Ausprägungen der Probanden mittels einer Befragung zu erfassen. Dies dient dazu, sich ein differenziertes Bild hierüber innerhalb des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} zu machen. Im Forschungsdesign wurden hierfür zwei Inventare vorgesehen, die unterschiedliche motivationale Ausprägungen abfragen:

1. Die von DECI & RYAN vorgenommene Differenzierung in wahrgenommene Autonomieunterstützung, Kompetenzunterstützung sowie soziale Einbindung.
2. Die von PRENZEL erfassten Ausprägungen der Lernmotivation aus den negativen und positiven Empfindungen heraus.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der einzelnen Inventare von DECI & RYAN sowie von PRENZEL gesichtet und auf das Lernszenario VideoLern^{Experiment} hin reflektiert. Abschließend wird eine zusammenfassende Bewertung der erfassten motivationalen Ausprägungen vorgenommen.

Motivationale Ausprägungen nach Deci & Ryan

Die *wahrgenommene Autonomieunterstützung* ist im Lernszenario VideoLern^{Experiment} mit einem durchschnittlichen Wert von 3,34 (SD = 1,18) der Aussage *manchmal* mit Tendenz zu *häufig* zuzuordnen. Ein Blick in die Tabelle 41 (S. 194) zeigt darüber hinaus für die einzelnen Items, dass es einen Unterschied zwischen der organisatorischen und zeitlichen Autonomie (Aufgaben auf meine Art erledigen, Zeit selbständig einteilen) und der inhaltlichen Autonomie (anspruchsvolle Aufgaben selbstverantwortlich erledigen, mit interessanten Aufgaben oder Inhalten eingehender zu beschäftigen, neue Bereiche eigenständig zu erkunden) gibt. Denn die organisatorische und zeitliche Autonomie wird mit einem Durchschnitt von 3,75 bewertet, während die inhaltliche Autonomie einen Durchschnitt von

3,21 erreicht. Dies lässt sich auf die Gestaltung des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} zurückführen. Denn VideoLern^{Experiment} gibt durch die VAZ und die Übungsaufgaben inhaltlich vor, was zu erlernen ist. Auf der anderen Seite erlangen die Studierenden jedoch eine höhere organisatorische und zeitliche Autonomie als in einer präsenten Vorlesung, weil sie z.B. die VAZ anhalten können. Der Aspekt einer externen Kontrolle der Vorgehensweise im Lernprozess durch einen Lehrenden (wurde ich ermuntert selbständig vorzugehen, hatte ich das Gefühl stark kontrolliert zu werden) wird seitens der Studierenden tendenziell als autonomes Lernen bewertet.

Tabelle 41: Empfundene wahrgenommene Autonomieunterstützung

<i>Wahrgenommene Autonomieunterstützung</i>	M	SD	M	SD	α
<i>In der Lehrveranstaltung ...</i>					
durfte ich Aufgaben auf meine Art erledigen.	3,80	1,15	3,34	1,18	,81
konnte ich meine Zeit selbständig einteilen.	3,70	1,17			
wurde ich ermuntert selbständig vorzugehen.	3,35	1,09			
hatte ich das Gefühl stark kontrolliert zu werden.	2,67	1,56			
konnte ich anspruchsvolle Aufgaben selbstverantwortlich erledigen.	3,19	1,03			
hatte ich Gelegenheit, mich mit interessanten Aufgaben oder Inhalten eingehender zu beschäftigen.	3,19	0,87			
hatte ich die Möglichkeit, neue Bereich eigenständig zu erkunden.	3,25	1,16			

Tabelle 42: Wahrgenommene Kompetenzunterstützung

<i>Wahrgenommene Kompetenzunterstützung</i>	M	SD	M	SD	α
<i>In der Lehrveranstaltung ...</i>					
hatte ich ausreichend Gelegenheit, das Gelernte zu üben.	3,35	0,67	2,64	1,05	,88
fühlte ich mich verstanden und unterstützt.	3,14	0,91			
fanden meine Leistungen Beachtung und/oder Anerkennung.	2,33	1,03			
wurde ich sachlich über meine Fortschritte informiert.	2,52	1,12			
wurde mir sachlich mitgeteilt, was ich noch verbessern kann.	2,05	1,13			
wurden mir auch schwierige Aufgaben zugetraut.	2,42	0,84			

Die *wahrgenommene Kompetenzunterstützung* zeigt in Tabelle 42 (S. 194) mit einem Mittelwert von 2,64 (SD = 1,05) eine schwache Ausprägung. Das Ergebnis ist der Aussage *manchmal* mit einer deutlichen Tendenz zu *selten* zu bewerten. Es fallen – mit einem Mittelwert von 2,33 – die schwachen Ausprägungen der extern herangetragenen Kompetenzunterstützung auf (fanden meine Leistungen Beachtung und/oder Anerkennung, wurde ich sachlich über meine Fortschritte informiert, wurde mir sachlich mitgeteilt, was ich noch verbessern kann, wurden mir auch schwierige Aufgaben zugetraut). Diese ist auf die geringe Intervention der Lehrenden zurückzuführen, die den Studierenden zwar fachliche Hilfestellungen anboten, den Studierenden jedoch keine Rückmeldung über ihre Vorgehensweise innerhalb des Lernprozesses gaben. Dafür gibt der Aspekt *hatte ich ausreichend Gelegenheit, das Gelernte zu üben* mit einem Wert von 3,35 (SD = 0,67) gut wieder, dass die Studierenden innerhalb des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} selbstständig ihren eigenen Lernbedürfnissen nachgehen konnten.

Tabelle 43: Wahrgenommene soziale Einbindung

<i>Wahrgenommene soziale Einbindung</i>	M	SD	M	SD	α
<i>In der Lehrveranstaltung ...</i>					
wurde ich von den Personen um mich herum wie ein Kollege behandelt.	3,65	0,93	3,95	,839	,93
fühlte ich mich von den Lehrenden verstanden und unterstützt.	3,60	0,82			
hatte ich das Gefühl, dass meine Kommilitonen auf mich eingehen und mich verstehen.	3,85	0,75			
war die Atmosphäre freundschaftlich entspannt.	4,50	0,51			
hatte ich das Gefühl dazuzugehören.	4,00	0,92			
hatte ich den Eindruck, ernst genommen zu werden.	4,10	0,79			

Die höchsten motivationalen Ausprägungen finden sich bei der *wahrgenommenen sozialen Einbindung*. Mit einem Durchschnitt von 3,95 (SD = ,839) ergibt sich die Bewertung *häufig*. Schaut man sich die Items genauer an, dann fällt auf, dass die unmittelbare soziale Einbindung, die aus den Personen heraus resultiert, mit einem Durchschnittswert von 3,7 (wurde ich von den Personen um mich herum wie ein Kollege behandelt, fühlte ich mich von den Lehrenden verstanden und unterstützt, hatte ich das Gefühl, dass meine Kommilitonen auf mich eingehen und mich verstehen) ein wenig geringer bewertet wird, als personenlose Einschätzungen (war die Atmosphäre freundschaftlich entspannt, hatte ich das Gefühl, dazuzugehören, hatte ich den Eindruck, ernst genommen zu werden) mit einem Durchschnittswert von 4,2.

Es zeigt sich, dass das Lernszenario VideoLern^{Experiment} die höchsten motivationalen Ausprägungen bei der wahrgenommenen sozialen Einbindung

aufweist ($M = 3,95$; $SD = 0,839$). Die wahrgenommene Autonomieunterstützung ($M = 3,34$; $SD = 1,88$) ist geringer ausgeprägt, was darauf zurückzuführen ist, dass eine inhaltliche Vorgabe der Lerninhalte die Freiheitsgrade im Lernszenario einschränkt. Weit abgeschlagen sind die Ergebnisse für die wahrgenommene Kompetenzunterstützung ($M = 2,64$; $SD = 1,05$). Hier zeigt sich deutlich die zurückhaltende Intervention der Lehrenden. Aus diesem Befund heraus scheint sich eine höhere Intervention seitens des Lehrenden zu empfehlen.

Zusammenfassend lässt sich konstatieren, dass die motivationalen Ausprägungen nach Deci & Ryan sich sehr gut auf die Eigenschaften des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} hin reflektieren lassen. D.h., positive und negative Ausprägungen der wahrgenommenen Motivation lassen sich anhand der Gestaltung des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} erklären.

*Ausprägung der Lernmotivation im Bezug positive und negative Empfindungen
nach Prenzel*

Abschließend wird ein Blick auf allgemeine Ausprägungen der Lernmotivation in der Tabelle 44 (S. 197) geworfen. Von Prenzel werden hierbei positive und negative Ausprägungen der Lernmotivation unterschieden und können mit einem Inventar erfasst werden. Das Lernszenario VideoLern^{Experiment} wird dabei *selten* ($M = 2$; $SD = ,849$) mit negativen Eigenschaften verbunden. Im Gegensatz hierzu aber auch nur *manchmal* ($M = 2,89$; $SD = ,998$) mit positiven Eigenschaften verbunden. Es zeigt sich bei den negativen Empfindungen, dass die schwerwiegenden Eigenschaften unangenehm ($M = 1,86$; $SD = ,73$) und frustrierend ($M = 1,45$; $SD = ,61$) eine geringere Ausprägung erfahren als die Eigenschaften langweilig ($M = 2,20$; $SD = ,83$), anstrengend ($M = 2,33$; $SD = ,86$), schwierig ($M = 2,14$; $SD = ,85$) und belastend ($M = 2,00$; $SD = ,97$). Bei den positiven Eigenschaften findet sich darüber hinaus eine deutliche Abweichung: Während die Eigenschaften reizvoll, anregend, spannend, herausfordernd und faszinierend bei einem Mittelwert von 2,75 (Spannbreite = 2,62 – 2,85) sehr eng beieinander liegen, erfährt die Eigenschaft interessant einen Mittelwert von 3,62 ($SD = ,74$) und ist somit der Kategorie *häufig* mit Tendenz zu *manchmal* zuzuordnen.

Die Probanden empfinden eine gute soziale Einbindung innerhalb des Lernszenarios VideoLern^{Experiment}. Eingeschränkt empfinden sie auch ein autonomes Lernen. Die Autonomie bezieht sich dabei überwiegend auf organisatorische und zeitliche Freiheitsgrade. Grund hierfür ist die Gestaltung des Lernszenarios, da es nur gewisse Freiheitsgrade des selbstgesteuerten Lernens zulässt (Vorgehensweise, Geschwindigkeit, nicht aber Lernziele oder Lerninhalte). Es zeigt sich darüber hinaus, dass Aspekte der wahrgenommenen Kompetenzunterstützung beim Durchführen des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} stärker zu berücksichtigen sind. D.h., aus dieser Perspektive heraus empfiehlt sich eine höhere Lehrerintervention, die auf Kompetenzunterstützung abzielt.

Tabelle 44: Ausprägung der Lernmotivation in Bezug auf positive und negative Empfindungen

<i>Ausprägungen der Lernmotivation</i>	M	SD	M	SD	α
<i>Das Lernen empfand ich als ...</i>					
... unangenehm.	1,86	0,73	2,00	,849	,86
... frustrierend.	1,45	0,61			
... langweilig.	2,20	0,83			
... anstrengend.	2,33	0,86			
... schwierig.	2,14	0,85			
... belastend.	2,00	0,97			
... reizvoll.	2,85	0,88	2,89	,990	,92
... anregend.	2,75	1,02			
... spannend.	2,81	1,03			
... herausfordernd.	2,62	1,07			
... faszinierend.	2,70	0,92			
... interessant.	3,62	0,74			

Resümee motivationale Ausprägungen

Als Ergebnis für die Ausprägung der Lernmotivation in Bezug auf positive und negative Empfindungen kann festgehalten werden, dass negative Empfindungen selten mit dem Lernszenario VideoLern^{Experiment} in Verbindung gebracht werden, während positive Empfindungen mit der Bewertung *manchmal* zwar nicht sehr ausgeprägt sind, aber immerhin das Lernszenario als *interessant* empfunden wird.

7.6 Lernleistungen, Übungsaufgaben und Lernzeit

Das Untersuchungsdesign fordert das Auswerten der Lernleistungen, Übungsaufgaben und der Lernzeit. Hierfür werden im Folgenden die erhobenen Daten dargestellt und diskutiert.

Lernleistungen

Die Lernleistungen in Bezug auf die Klausur- und Kurzklausurergebnisse werden im Folgenden getrennt für jede Studie diskutiert. Dies ist notwendig, da die Lernleistungen mit jenen Lernenden zu vergleichen sind, die nicht an der Studie teilgenommen haben. Dabei wurden die Daten vollständig anonymisiert, so dass keine direkte Zuordnung der Lernleistungen zu den Probanden mehr möglich ist.

Der Tabelle 45 (S. 198) lassen sich die Ergebnisse der erfassten Lernleistungen für die Studie IGN entnehmen. Es werden die Ergebnisse der durchgeführten Kurz-

klausur (KK-Punkte) und die Gesamtnote aus der Klausur (K-Note) dargestellt. Für alle Felder, die mit „-“ versehen sind, liegen keine Angaben vor. Es zeigt sich, dass zur Klausur 12 Studierende anwesend waren. Dies sind sechs mehr, als an der Lehrveranstaltung teilgenommen haben. Es zeigt sich, dass jene Studierenden, die nicht an der Vorlesung oder am Lernszenario VideoLern^{Experiment} teilgenommen haben (deklariert als n.e. für *in der Lehrveranstaltung nicht erschienen*), wesentlich schlechter in der Klausur abschneiden. Darüber hinaus kann als Bewertung der Lernleistung für die Studie IGN festgehalten werden, dass - auf einer geringen Befundlage - kein Unterschied der Lernleistungen zwischen den Studierenden aus dem Lernszenario VideoLern^{Experiment} und der Vorlesung zu konstatieren ist.

Tabelle 45: Übersicht der erfassten Lernleistungen in der Studie IGN

Teilnahme	KK - Punkt	K - Note
VideoLern ^{Experiment}	15	1,0
	9,5	1,7
	5,5	2,3
	10	1,3
Vorlesung	12	1,0
	6	2,3
	7,5	-
n.e.	-	4,0
	-	3,7
	-	2,7
	-	3,7
	-	3,3
	-	4,0

Tabelle 46 (S. 199) zeigt die Lernleistung für die Studie MIN. Hierfür liegen jedoch nur zwei Bewertungen von Studierenden vor, die nicht an der Studie teilgenommen haben. Darüber hinaus konnten über die Kurzklausuren (KK) und die Klausur (K) nur wenige Daten bezüglich der Lernleistungen erfasst werden, da nur wenige Studierende an den Leistungsüberprüfungen teilnahmen. Eine Bewertung der Ergebnisse wird deswegen nicht vorgenommen.

Tabelle 46: Übersicht der erfassten Lernleistungen in der Studie MIN

Teilnahme	KK1 - Punkte	KK2 - Punkte	KK3 - Punkte	K - Note
VideoLern ^{Experiment}	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	9,5	10	13,5	1,0
	4,5	-	-	-
	7	3	7,5	2,7
	2,5	-	-	-
	4,5	-	-	2,7
	8	8	8,5	-
Vorlesung	8,5	11	7,5	2,0
n.e.	-	-	-	2,3

Tabelle 47: Übersicht der erfassten Lernleistungen in der Studie DKN

Teilnahme	KK1 - Punkte	KK2 - Punkte	KK3 - Punkte	K - Note
VideoLern ^{Experiment}	11,5	13,5	-	2,0
	8,0	14,0	-	2,3
	-	13,0	10,0	2,0
	3,0	0	-	-
	8,0	11,5	6,0	-
	11,0	8,5	-	2,3
	8,5	9,5	6,5	2,3
	9,5	-	-	3,3
	-	5,5	-	2,3
	Vorlesung	13,0	8,5	8,5
9,5		-	-	3,7
9,5		10,5	10,5	1,0
n.e.	-	-	-	3,3
	-	-	-	3,0

Über die Probanden in der Studie DKN konnten mehr Lernleistungen erfasst werden. Es zeigt sich in Tabelle 47 (S. 199), dass die Lernleistungen sehr homogen ausfallen. Besonders die Klausurergebnisse weichen kaum voneinander ab (Spannbreite von 2,0 bis 2,3). Die Spannbreite bei den anderen Klausurteilnehmern ist hingegen deutlich größer (1,0 bis 3,7) und macht fast das ganze Notenspektrum aus. Berechnet man die Durchschnitte der Klausurergebnisse, zeigt sich, dass die Probanden aus dem Lernszenario VideoLern^{Experiment} mit 2,36 (SD = 0,44) bessere Noten erreicht haben als die anderen Studenten (2,66 (SD = 1,06)). Wirft man einen Blick auf die durchschnittlichen Leistungen in den KK, schneiden die *normalen* Studenten mit einem Durchschnitt von 10 Punkten jedoch besser ab, als die Probanden aus dem Lernszenario VideoLern^{Experiment} mit 8,75 Punkten.

Übungsaufgaben

Für die Auswertung der Übungsaufgaben wurde auf die Kompetenz der wissenschaftlichen Mitarbeiter zurückgegriffen, die die jeweiligen Lehrveranstaltungen (IGN, MIN, DKN) am Institut für Kommunikationstechnik (IKT) betreuten. Die wissenschaftlichen Mitarbeiter nahmen eine inhaltliche Bewertung der beantworteten Übungsaufgaben vor. Die Übungsaufgaben eines jeden Probanden wurden dabei auf ihre Richtigkeit auf einer Skala von 1 bis 5 bewertet (1 = 0 – 20%; 2 = 21– 40%; 3 = 41–60%; 4 = 61 – 80%; 5 = 81 – 100% richtig beantwortet). Dies wurde als QdbÜA bezeichnet – als Qualität der beantworteten Übungsaufgaben. Darüber hinaus wurde die Übereinstimmung der Übungsaufgaben innerhalb einer Gruppe bewertet. Auf einer Skala von 1 bis 5 wurde eine Aussage darüber getroffen, wie hoch die inhaltliche Übereinstimmung der beantworteten Übungsaufgaben ist (1 = keine; 2 = gering; 3 = mäßig; 4 = häufig; 5 = absolut). Dies wurde als Überein-ÜA bezeichnet – als inhaltliche Übereinstimmung der beantworteten Übungsaufgaben. Ziel dieser Vorgehensweise war es, einen Durchschnittswert für QdbÜA und Überein-ÜA zu ermitteln sowie Trends über den Verlauf der Studien sichtbar zu machen. Tabelle 48 (S. 201) zeigt die Ergebnisse dieser Auswertung.

In den beiden letzten Zeilen ist die Gesamtbewertung der Tabelle rechnerisch vorgenommen worden. Es wurde jeweils für die ersten drei Durchläufe die Einzelbewertung der Probanden aufsummiert (Σ) und im Anschluss der Mittelwert berechnet (M). Dabei zeigt sich, dass die Qualität der beantworteten Übungsaufgaben (QdbÜA) mit einem Durchschnittswert von über 4 stabil bleibt und als *befriedigend* zu werten ist (61 – 80%). Bei der inhaltlichen Übereinstimmung (Überein-ÜA) ist hingegen bei den meisten Gruppen eine Veränderung zu verzeichnen (Berechnet von M1 nach M3: Signifikanz = 0,027; Effektstärke = 0,632). Die durchschnittliche Bewertung steigt von *mäßig/häufig* auf die Bewertung *häufig*, d.h. die beantworteten Übungsaufgaben der Gruppenmitglieder gleichen sich zunehmend.

Es zeigt sich bei den Studien IGN und MIN, dass nur drei Übungsaufgaben zur Bewertung vorlagen. Grund hierfür ist, dass in diesen Studien einige Übungsaufgaben über den Verlauf von zwei Unterrichtseinheiten eingesetzt wurden. Aufgrund der geringen Befundlage wurde deswegen der vierte Durchlauf für eine Gesamtbewertung nicht mehr aufgegriffen.

Tabelle 48: Qualität und Übereinstimmung der Übungsaufgaben

Gr.	Prob.	QdbÜA				Überein-ÜA				Bemerkungen
IGN 1	1	3	3	5	-	4	4	5	-	
	2	3	3	5	-					
IGN 2	1	4	4	4	-	4	4	4	-	
	2	4	5	5	-					
MIN 1	1	5	5	3	-	4	3	4	-	
	2	4	4	3	-					
	3	5	5	3	-					
MIN 2	1	5	5	3	-	5	5	4	-	
	2	5	5	3	-					
MIN 3	1	5	3	5	-	1	1	2	-	
	2	2	2	3	-					
MIN 4	1	4	4	4	-	3	-	5	-	
	2	4	-	4	-					
DKN 1	1	4	4	5	5	4	4	5	5	
	2	4	4	5	5					
	3	4	4	5	5					
DKN 2	1	4	5	5	5	-	-	-	-	
	2	-	-	-	-					
DKN 3	1	3	4	3	4	2	2	3	3	
	2	3	4	4	4					
DKN 4	1	4	5	5	1	4	5	5	1	
	2	4	5	5	1					
Σ		84	86	87	-	31	31	37	-	
M		4	4,3	4,1	-	3,4	3,9	4,1	-	

Darüber hinaus wurde in Bezug auf das Beantworten der Übungsaufgaben die Vorgehensweise der Probanden innerhalb der Unterrichtseinheiten ermittelt. Hierfür wurden die Timelines danach ausgewertet, wann die Probanden die Übungsaufgaben beantworteten. Dabei konnten die folgenden drei Vorgehensweisen beobachtet werden:

- Beantwortung der Übungsaufgaben am Ende der VAZ (E).
- Übungsaufgaben wurden zwischendurch (Z) beantwortet, wobei die Probanden die VAZ stoppten.

- Übungsaufgaben wurden während (W) dem Ansehen der VAZ beantwortet. Die in Klammern dargestellten Abkürzungen (E), (Z) und (W) werden in Tabelle 49 eingesetzt. Anhand dieser wird aufgezeigt, wann die einzelnen Gruppen über den Verlauf der vier Unterrichtseinheiten ihre Übungsaufgaben beantwortet haben.

Es zeigt sich in der letzten Zeile, dass die Probanden am häufigsten (21-mal) die Übungsaufgaben nach dem Ansehen der VAZ beantworteten. Dieses wird dicht gefolgt vom Beantworten der Übungsaufgaben zwischendurch (18-mal). Eine nicht so hohe Bedeutung hat das Beantworten der Übungsaufgaben, während die VAZ läuft (5-mal). Über den Verlauf der vier Unterrichtseinheiten lässt sich ein Trend weg vom Bearbeiten der Übungsaufgaben *nach* dem Ansehen der VAZ (E) erkennen. Dieser führt hin zu einem Bearbeiten der Übungsaufgaben *während* dem Ansehen der VAZ (Z). Dieser Trend wird jedoch nur von drei Gruppen herbeigeführt (MIN 1 und 4, DKN 1). Die Vorgehensweise bei der Beantwortung der Übungsaufgaben ist hingegen bei den anderen Gruppen stabil.

Tabelle 49: Vorgehensweise beim Beantworten der Übungsaufgaben

Gruppe	1	2	3	4
IGN 1	Z	Z	Z	Z
IGN 2	E	Z	E	Z
MIN 1	E	E	W	W
MIN 2	E	E	E	E
MIN 3	Z/E	Z/E	Z/E	Z/E
MIN 4	E	E	W	W
DKN 1	E	E	W	W
DKN 2	E	E	E	E
DKN 3	Z	Z	Z	Z
DKN 4	Z	Z	Z	Z
Σ (E/Z/W)	(7/4/0)	(6/5/0)	(5/4/2)	(3/5/3)
Σ_{Ges} (E/Z/W)	(21/18/5)			

Lernzeit

Die durchschnittlichen Lernzeiten in Bezug auf die unterschiedlichen Lernetappen werden in Tabelle 50 über alle drei Studien zusammengefasst dargestellt. Durch diese Vorgehensweise wurde versucht, die statistische Masse für die Auswertung zu erhöhen. In runden Klammern wird die Standardabweichung des jeweiligen Ergebnisses benannt, im Anschluss die Anzahl der Probanden, deklariert als N.

Tabelle 50: Darstellung der benötigten Lernzeit

Teilnahme	Teilnahme an den Lehrveranstaltungen in %	Zusätzlich Stunden pro Woche gelernt (alleine)	Zusätzlich Stunden pro Woche gelernt (Gruppe)	Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden
VideoLern ^{Experiment}	97 (6,8) N=21	1,32 (1,5) N=19	0,5 (0,84) N=18	36 (39) N=13
Vorlesung	97 (5,8) N=3	2,3 (0,6) N=3	0 (0) N=3	80 (45) N=3
n.e.	-	-	-	42 (31) N=12

Für die Studierenden, die nur zur Prüfung gekommen sind (n.e.), liegen ausschließlich Ergebnisse aus der Abfrage bezüglich der Prüfungsvorbereitung vor. Darüber hinaus liegen nur von drei Studierenden Befragungsergebnisse vor, die zwar an der Vorlesung, nicht aber am Lernszenario VideoLern^{Experiment} teilgenommen haben. Eine Bewertung der vorliegenden Tabelle, die einen Vergleich zwischen VideoLern^{Experiment} und Vorlesung ins Auge fasst, ist vor dem Hintergrund der geringen Befundlage nicht durchführbar.

7.7 Lernszenario VideoLern^{Experiment} und VAZ

Neben den überwiegend theoriebasierten Erhebungsverfahren (z.B. motivationale Ausprägungen oder ALK-I) fordert das Untersuchungsdesign auch eine direkte Befragung der Probanden zum Lernszenario VideoLern^{Experiment} und zum Medium VAZ ein. Hierfür wurden im Post-Test 1 den Probanden Antworten zu insgesamt neun Fragen abverlangt. Dabei handelte es sich um vier Fragen, die direkt nach dem Medium VAZ fragten und vier Fragen, die das Lernszenario VideoLern^{Experiment} untersuchten. Alle acht geschlossenen Fragen waren auf einer fünfstufigen Skala zu beantworten (1 = trifft überhaupt nicht zu; 2 = trifft nicht zu; 3 = teils – teils; 4 = trifft zu; 5 = trifft völlig zu). Abschließend erhielten die Probanden die Möglichkeit, in einem $\frac{3}{4}$ DIN A4-Seiten großem Textfeld frei auf die Frage „Folgendes fand ich am Veranstaltungskonzept besonders gut und/oder schlecht“ zu antworten.

Das Auswerten der acht geschlossenen Fragen wurde quantitativ angegangen. Es wurden Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 51 (S. 204) und Tabelle 52 (S. 206) dargestellt. Die Freitextantworten der Probanden wurden hingegen qualitativ ausgewertet. Dabei gaben 18 von 22 Probanden Antworten, die zusammengefasst vier DIN A4-Seiten umfassen. Die meisten Probanden deklarierten dabei von sich aus ihre Antworten mit „+“ für positiv und „-“ für negativ. Den Daten wurde darüber hinaus eine eMail eines Probanden an den Untersuchungsleiter angefügt und mit ausgewertet. In dieser eMail nimmt der Proband nach Beendigung der Studien umfangreich Stellung zum Lernszenario VideoLern^{Experiment}.

Aufgrund dieser übersichtlichen Datenlage wurde eine vereinfachte Vorgehensweise bei der qualitativen Inhaltsanalyse gewählt: Inhaltlich ähnliche Aussagen der Probanden wurden zu Bedeutungseinheiten zusammengefasst. In einem nächsten Schritt wurden diese Bedeutungseinheiten aus dem Fokus des Design-Experiments heraus benannt und somit durch eine deduktiv-induktive Vorgehensweise zwölf Kategorien gebildet. Die Kategorien werden darauf hin in Bezug auf das Design-Experiment diskutiert. Hierfür wurden die Äußerungen der Probanden aufgegriffen und als wörtliche Zitate in die Diskussion eingebunden. Die Äußerungen der Probanden wurden für eine bessere Lesbarkeit teilweise um Wörter ergänzt sowie grammatikalisch umgestellt. Umgestellte sowie ergänzte Wörter sind durch eckige Klammern „[...]“ deklariert.

Die quantitativen und qualitativen Befunde werden gemeinsam diskutiert. Hierfür werden bei der Diskussion der Kategorien die Ergebnisse der geschlossenen Befragung zugeführt. Durch diese Vorgehensweise kann die quantitative und qualitative Befundlage zusätzlich einer kumulativen Validierung unterzogen werden. Darüber hinaus können auch komplementäre (sich ergänzende) Perspektiven gewonnen werden.⁸¹ Durch die deutlich höhere Befundlage der qualitativen Inhaltsanalyse rücken deren Ergebnisse bei der Diskussion in den Vordergrund. Die quantitativen Befunde erfahren jedoch eine gleichberechtigte Bewertung. Für eine übersichtliche Darstellung der Ergebnisse sind im Folgenden die Kategorien in die beiden Schwerpunkte *Lernszenario VideoLern^{Experiment}* und *Medium VAZ* unterteilt.

Befunde zum Medium VAZ

Insgesamt lassen sich die Befunde zu den VAZ in vier Kategorien zusammenfassen: VAZ-Funktionen, Bildqualität, Tonqualität und allgemeine technische Aussagen. Die Befunde hierzu werden nachfolgend gemeinsam mit den quantitativen Ergebnissen aus Tabelle 51 diskutiert.

Tabelle 51: Ergebnisse der geschlossenen Befragung zur VAZ

Frage	N	M	SD
Allgemein halte ich die VAZ für sinnvoll.	21	4,10	,768
Die technische Umsetzung der VAZ war gut bezüglich der Bildqualität.	21	3,43	,926
Die technische Umsetzung der VAZ war gut bezüglich der Tonqualität.	21	3,86	,655
Ich konnte den vorgetragenen Inhalten der VAZ gut folgen.	21	3,95	,498

Kategorie 1 „VAZ-Funktionen“: Die Probanden betonen oft die Möglichkeit, dass man die VAZ anhalten, wiederholen, mehrmals anschauen sowie vor- und zurückspulen kann. Ein ausländischer Student bemerkt darüber hinaus: „Man kann die

⁸¹ Vgl. Abschnitt „5.4.1 Triangulation“

VAZ wiederholen. Von daher Sprachprobleme der Internationalen ist geringer.“ Es zeigt sich deutlich, dass die Probanden die genannten Funktionen des Mediums VAZ kennen und schätzen. Ausländische Studierende mit mäßigen Deutschkenntnissen scheinen darüber hinaus besonders von diesen Funktionen zu profitieren.⁸²

Kategorie 2 „Bildqualität“: Bezüglich der Bildqualität finden sich mehrere Äußerungen, dass die Videoqualität der VAZ nicht hinreichend sei. Einige Probanden empfinden die „Videos [als] zu klein“. Die „Gestik des Dozenten und [die] Mimik [seien] nicht zu erkennen“. Dabei deuten mehrere Aussagen darauf hin, dass dies seitens der Probanden in Bezug auf die Verknüpfung der Videos mit den Folien kritisiert wird. Denn „es ist teilweise schwer zu erkennen, worauf der Professor zeigt“. Zwei Probanden kritisieren: „Teilweise hat der Dozent etwas erklärt, was man im Bild nicht gesehen hat“ und „einzelne Folien wurden nicht erläutert/übergangen.“ Entsprechende Äußerungen wurden darüber hinaus während der Studien an den Untersuchungsleiter herangetragen. Die Probanden baten, dass der Lehrende durchgehend die Möglichkeit nutzt, einen vorhandenen elektronischen Zeigestift (Pointer) einzusetzen, der dann auf den gerade erläuterten Inhalten in der Folie positioniert wird. Wird diese Vorgehensweise eingehalten, sind die Probanden begeistert von der Darstellungsform der VAZ: „Die Verknüpfung der Videos mit den Folien und die Darstellung der durch Textmarker hinzugefügten Ergänzungen (des Professors) ist klasse!“ Es zeigt sich, dass eine gewissenhafte Durchführung der VAZ seitens des Lehrenden notwendig ist: Einsatz des Pointers; auf der VAZ nachvollziehbare Erläuterungen; keine Notizen außerhalb der VAZ. In der Befragung zur Bildqualität der VAZ bewerten die Probanden diese mit einem Mittelwert von 3,43 (SD = ,926) – eine mäßige Beurteilung. Ob letztendlich eine gewissenhafte Vorgehensweise seitens des Lehrenden ausreicht oder ob eine Erhöhung der Bildqualität notwendig ist (höhere Auflösung, größeres Videobild, bessere Ausleuchtung des Lehrenden), lassen die Befunde offen.

Kategorie 3 „Tonqualität“: Die technische Umsetzung der VAZ bezüglich der Tonqualität wurde seitens der Probanden besser bewertet (M = 3,86; SD = ,655) als die Bildqualität. Mehrere Probanden kritisierten jedoch, dass sie die Fragen und/oder Antworten ihrer Kommilitonen nicht verstehen konnten: „Dozent war gut verständlich, Studenten haben beinahe nie ins Mikro gesprochen.“ Denn oft haben die Studierenden, die an der VAZ beteiligt waren, vergessen, ihr auf dem Tisch befindliches Mikrofon einzuschalten. Der Lehrender-Lernender-Dialog konnte so von den Probanden nur schlecht verfolgt werden. Diesem schienen sie aber einen hohen Stellenwert beizumessen, so dass an dieser Stelle zwei Interpretationen vorgenommen werden: Erstens, wie schon bei der Bildqualität ist sicherzustellen, dass alle in der VAZ präsentierten Informationen verständlich übermittelt werden. Der Lernende darf nicht das Gefühl haben, dass ihm die VAZ

⁸² Der hohe Nutzen der VAZ für ausländische Studierende wird immer wieder in der Literatur diskutiert, z.B. bei Mertens et al. (2004) oder Krüger et al. (2005).

aufgrund ihrer technischen Beschaffenheit Informationen vorenthält. Zweitens, die Probanden messen dem Lehrender-Lernender-Dialog eine hohe Bedeutung zu und verfolgen diesen aufmerksam.

Kategorie 4 „Allgemeine Aussagen zur VAZ“: Auf die Frage „Allgemein halte ich die VAZ für sinnvoll“ gaben die Probanden eine gute Bewertung ($M = 4,10$; $SD = ,768$). Fast so gut bewerteten sie die Frage „Ich konnte den vorgetragenen Inhalten der VAZ gut folgen“ ($M = 3,95$; $SD = ,498$). Ein Proband attestierte dem Medium VAZ eine „gute technische Umsetzung“. Dies zeigt, dass die Probanden der VAZ grundsätzlich positiv gegenüber eingestellt sind. Die vorgebrachte Kritik bei der Bild- und Tonqualität relativiert sich so als Verbesserungspotential und nicht als k.o.-Kriterium gegenüber dem Medium VAZ.

Befunde zum Lernszenario VideoLern^{Experiment}

Insgesamt lassen sich die Befunde zum Lernszenario VideoLern^{Experiment} in sieben Kategorien zusammenfassen: Selbstgesteuertes und kooperatives Lernen, Kontakt zum Lehrenden, Lernprozess, Übungsaufgaben, Zusätzliche Medien, Störungen und Allgemeine Aussagen zum Lernszenario VideoLern^{Experiment}. Die Befunde hierzu werden nachfolgend diskutiert. Die quantitativen Ergebnisse sind in Tabelle 52 zusammengefasst dargestellt und werden im Verlauf diesen Abschnitts diskutiert.

Tabelle 52: Ergebnisse der Befragung zum Lernszenario VideoLern^{Experiment}

Frage	N	M	SD
Mir hat das Veranstaltungskonzept gut gefallen.	20	3,65	,587
Ich finde das Veranstaltungskonzept besser als eine normale Vorlesung.	20	3,00	,725
Ich habe in diesem Veranstaltungskonzept im Vergleich zur normalen Vorlesung mehr gelernt.	20	3,35	,933
Ich arbeite lieber alleine als in einer Gruppe.	20	2,45	1,05

Kategorie 5 „Selbstgesteuertes Lernen“: Die Probanden äußern sich umfangreich zu Aspekten des selbstgesteuerten Lernens. Sie stellen fest, dass „man eine gewisse Unabhängigkeit von den Vorlesungen [erhält].“ Darüber hinaus bewerteten sie positiv, dass die „Übungen selbst erarbeitet werden [können].“⁸³ Sie schätzen es, dass „[man sich] nicht verstandene Passagen öfter ansehen und entsprechend nacharbeiten [kann]“ sowie die Möglichkeit hat, die VAZ vorzuspulen und zu stoppen – Aspekte, die bereits schon in Bezug auf die Funktionen der VAZ (Kate-

⁸³ Dies ist in der klassischen Vorlesung ebenfalls möglich. Im didaktischen Design des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} wurde diesbezüglich jedoch aufgezeigt, dass die Studierenden diese Möglichkeit nicht nutzen.

gorie 1) geäußert wurden. Ebenfalls wird eine „Flexible Zeiteinteilung“ positiv gewertet sowie die Möglichkeit, das Tempo im Lernprozess selbst zu bestimmen. Die Äußerungen zeigen, dass die Probanden den Freiheitsgrad innerhalb des Lernarrangements VideoLern^{Experiment} positiv wahrnehmen.

Kategorie 6 „Kooperatives Lernen“: Die Probanden benennen die „Kommunikation mit Partnern“, das „Nachfragen bei Partnern [...]“, die „Besprechung mit Teampartner“ sowie die „Teamarbeit“ als positive Aspekte des Lernszenarios VideoLern^{Experiment}. Ein Proband äußert sich in diesem Bezug wie folgt: „Möglichkeit, den Stoff miteinander zu diskutieren (Während einer Vorlesung „live“ nicht möglich)“. Die Frage „Ich arbeite lieber alleine als in einer Gruppe“ bewerten die Probanden mit „trifft nicht zu“ mit einem Trend zu „teils – teils“ ($M = 2,45$; $SD = 1,05$). Damit zeigt sich, dass die Probanden dem kooperativen Lernen generell positiv gegenüberstehen und dieses Gestaltungsmerkmal des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} somit schätzen.

Ein Proband äußert sich kritisch in Bezug auf das kooperative Lernen und formuliert einen interessanten Standpunkt: „Beim klassischen Unterricht entwickelt man allerdings eher eine Beziehung zu einer größeren Gruppe, mit der man sich auf eine Prüfung vorbereitet und sich über Fragen austauscht. Daher ist das wiederum vielseitiger. Genau das war der Punkt, warum ich Onlinevarianten bisher immer schlechter fand. Einfach, weil der Austausch fehlte.“ Es ist an dieser Stelle allerdings nicht ganz klar, ob der Proband wirklich das Lernszenario VideoLern^{Experiment} bewertet oder sich generell zum Online-Lernen und damit zur Fernlehre äußert. Trotzdem soll die Kritik an dieser Stelle aufgegriffen werden. Denn durch die Gruppenarbeit lernen die Probanden zwar ihre Gruppenmitglieder gut kennen, der Kontakt zu anderen Studierenden des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} ist anscheinend jedoch schwieriger aufzubauen. Um diesem Aspekt zu begegnen, könnte untersucht werden, ob z.B. durch Rotation der Gruppenmitglieder das Lernszenario VideoLern^{Experiment} optimiert werden kann.

Kategorie 7 „Kontakt zum Lehrenden“: Die Probanden bewerten den Kontakt zum Lehrenden negativ: Sie bemerken mehrmals, dass eine „direkte Kommunikation fehlt“ und „man eigentlich nicht spontan fragen [kann]“. Ein Proband äußert sich umfangreicher zu diesem Sachverhalt: „Jederzeit [gibt es eine] Fragemöglichkeit beim Übungsbetreuer; keine direkte Interaktion mit der Lehrperson.“ Es ist anzunehmen, dass die Probanden aus unterschiedlichen, hier nicht ergründeten Gegebenheiten, den Kontakt zum Lehrenden (Lehrveranstaltungsleiter) suchen und ihnen die Interaktion mit den wissenschaftlichen Mitarbeitern nicht genügt. Diese Situation resultiert jedoch aus den Studien heraus. Denn durch den parallelen Ablauf der klassischen Vorlesung und dem Lernszenario VideoLern^{Experiment} konnte der Lehrende nur einem kleinen Teil der Studien beiwohnen und wurde von seinen wissenschaftlichen Mitarbeitern vertreten. D.h., dass dieser negative Aspekt des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} außerhalb einer Studie nicht auftritt, wenn der Lehrende das Lernszenario VideoLern^{Experiment} selber durchführt.

Kategorie 8 „Lernprozess“: Drei Probanden äußern sich direkt über das Lernen innerhalb des Lernszenarios VideoLern^{Experiment}. „Durch direkte Übungen nach den Aufzeichnungen war man gezwungen konzentriert zu arbeiten“ sowie „Gut: Man nimmt intensiver an der Vorlesung teil.“ Es zeigt sich, dass diese Probanden das Lernen intensiver empfinden als in der klassischen Vorlesung. Ein Proband äußert sich darüber hinaus umfangreich in Bezug auf die Unterschiede bei den Lerninhalten, die er im Lernszenario VideoLern^{Experiment} und in der klassischen Vorlesung erlernt hat: „Bei den Online-Vorträgen (und ganz freien Übungen) war der Inhalt im Kopf noch deutlicher vor Augen als in den Live-Vorlesungen. [...] Die Themen, die ich zuvor auf Video gesehen habe, waren hingegen alle noch gespeichert. Gut, mag an den Themen gelegen haben. Aber dennoch war der Transfer des Wissens bei der Video-Variante nicht schlechter. Eher besser.“ Alle drei Probanden schätzen somit das Lernen im Lernszenario VideoLern^{Experiment} nachhaltiger ein als in einer klassischen Vorlesung. In Abgrenzung hierzu zeigt die geschlossene Befragung aller Probanden ein nicht so eindeutiges Bild: „Ich habe in diesem Veranstaltungskonzept im Vergleich zur normalen Vorlesung mehr gelernt.“ Hier antworten die Probanden im Schnitt mit „teils, teils“ mit einem leichten Trend zu „trifft zu“ ($M = 3,35$; $SD = ,933$). Ein Proband äußert sich in der Freitextantwort explizit zu dieser Frage: „Ich denke, der Lernerfolg ist derselbe, da man allen Inhalten sehr gut folgen konnte.“ An dieser Stelle wird konstatiert, dass aus Sicht der Probanden im Lernszenario VideoLern^{Experiment} nicht schlechter gelernt wird, sondern genauso gut. Einige Probanden empfinden das Lernszenario VideoLern^{Experiment} jedoch effektiver und nachhaltiger.

Kategorie 9 „Übungsaufgaben“: In Bezug auf die Übungsaufgaben gab es zwei vereinzelte und unterschiedliche Äußerungen seitens der Probanden. Ein Proband kritisierte, dass es „keine echte Korrektur von Übungen“ gab. Dies wurde bewusst nicht vorgenommen (und war Teil des didaktischen Designs), da man den Effekt des Abschreibens der richtigen Lösungen vermeiden wollte. Dafür hatten die Probanden die Möglichkeit, ihre Lösungen solange dem Lehrenden vorzulegen, bis dieser diese als fehlerfrei erachtete. Ggf. ist die Äußerung des Probanden ein Hinweis darauf, dass die Vorgehensweise besser zu kommunizieren ist. Ein anderer Proband kritisiert, dass die „Fragen (grüne Blätter) teilweise schlecht formuliert [waren] und teilweise nicht zur Vorlesung [passten].“ Hier ist nicht klar, auf welche Übungsaufgaben der Proband sich bezieht, denn die Übungsaufgaben waren inhaltlich gut mit der Vorlesung abgestimmt. Eine Interpretation der beiden vereinzelten Aussagen wurde aufgrund der geringen Befundlage nicht vorgenommen.

Kategorie 10 „Zusätzliche Medien“: Die Probanden äußern sich positiv in Bezug auf die zusätzlich bereitgestellten Medien: „Gut: Bereitstellung von zusätzlichem Lehrmaterial etc.“, „Nachschlage[n], Wiederholung individuell möglich“, „Nachschlagen im Internet“ sowie „Benutzung von anderen Mitteln wie Internet, um Details zu finden.“ Es zeigt sich bei den Aussagen, dass nicht nur das Internet hervorgehoben wird, sondern auch die bereitgestellte Fachliteratur.

Kategorie 11 „Störungen“: Die Probanden des ersten Durchlaufs bei DKN und MIN kritisieren umfangreich die Störungen durch Bauarbeiten, aber auch durch die Nebengruppe: „Das Umfeld war zu laut“, „Kein ungestörtes Arbeiten → Bohrhammer und Nebengruppe.“ Die Bauarbeiten waren im zweiten Durchlauf der Studien DKN und MIN abgeschlossen und die Störquelle damit ausgeschlossen. Die Probanden bekamen darüber hinaus Kopfhörer, damit sie ungestört (und ohne zu stören) die VAZ hören konnten. Die Studien zeigen, dass selbst bei zwei Gruppen, die von einer Schallwand voneinander getrennt sind, Kopfhörer unabdingbar sind.

Kategorie 12 „Allgemeine Aussagen zum Lernszenario VideoLern^{Experiment}“: Die Probanden waren gefordert, die folgenden geschlossenen Fragen zu beantworten: „Mir hat das Veranstaltungskonzept gut gefallen.“ Im Trend bewerten sie dies mit „trifft zu“ ($M = 3,65$; $SD = ,587$). Darüber hinaus waren sie gefordert, einen Vergleich mit einer normalen Vorlesung anzustellen: Im Trend geben sie auf die Frage „Ich finde das Veranstaltungskonzept besser als eine normale Vorlesung“ „teils, teils“ an ($M = 3,00$; $SD = ,725$). Eine frei formulierte Äußerung gegenüber dem Lernszenario VideoLern^{Experiment} liegt nur von einem Probanden vor: „Das hier eingesetzte System hat mir hingegen gut gefallen und ist in meinen Augen absolut praxistauglich.“

Zusammenfassung

Es zeigt sich, dass die quantitativen und qualitativen Befunde sich gut gegenseitig ergänzen. Beide haben ihre Vorteile: Wo qualitative Daten tiefergehende Informationen zur Klärung eines Sachverhalts liefern, ermöglichen die quantitativen Daten eine Gesamteinschätzung der Befunde. Kategorie 8 „Lernprozess“ ist ein gutes Beispiel hierfür: Es lagen nur positive Äußerungen der Probanden über den Lernprozess vor. Es schien so, dass die Probanden das Lernszenario VideoLern^{Experiment} effektiver und nachhaltiger empfanden. Die quantitative Auswertung der geschlossenen Frage „Ich habe in diesem Veranstaltungskonzept im Vergleich zur normalen Vorlesung mehr gelernt“ zeigt jedoch, dass diese Aussage zu relativieren ist. Die Probanden bewerteten diesen Sachverhalt im Schnitt nur mit „teils, teils“ mit einem leichten Trend zu „trifft zu“.

Für eine abschließende Diskussion der Befunde liefert Tabelle 53 (S. 210) einen Überblick. Für jede Kategorie werden dort deren Ausprägungen (+ = positiv; ~ = teils, teils; - = negativ; k.W. = keine Wertung) dargestellt sowie eine kurze Zusammenfassung der Befunde gegeben.

Es zeigt sich, dass kaum widersprüchliche Befunde vorliegen. Besonders bei den qualitativen Daten liegen die Äußerungen der Probanden inhaltlich sehr nahe beieinander. Darüber hinaus überwiegen die positiven Äußerungen der Probanden den negativen, wobei die negativen Äußerungen die Bild- und Tonqualität, externe Störungen und den Kontakt zum Lehrenden betreffen. Allesamt Aspekte, denen man mit einfachen Maßnahmen begegnen kann.

Tabelle 53: Zusammenfassung und Bewertung der Befunde nach den Kategorien

Kategorie	+/~/-/k.W.	Zusammenfassung der Befunde
VAZ-Funktionen	+	Die Funktionen (vor-/zurückspulen, stoppen, ...) der VAZ sind bekannt und werden geschätzt.
Bildqualität	~	Zwar geben die Probanden an, dass sie der VAZ gut folgen können, aber sie kritisieren, dass kein Pointer eingesetzt wird und die Bildqualität besser sein könnte.
Tonqualität	+/~	Die Tonqualität wird als gut bewertet. Die Probanden kritisieren jedoch, dass die Studierenden im Lehrender-Lernender-Dialog nicht zu verstehen sind.
Allg. VAZ	+	Allgemein bewerten die Probanden die VAZ als ein Medium, dem sie auch gut folgen können.
Selbstgest. Lernen	+	Die Probanden äußern sich positiv zum selbstgest. Lernen innerhalb des Lernszenarios VideoLern ^{Experiment} .
Koop. Lernen	+	Die Probanden äußern sich positiv zum kooperativen Lernen innerhalb des Lernszenarios VideoLern ^{Experiment} .
Kontakt zum Dozenten	-	Der fehlende Kontakt zum Lehrenden wird bemängelt. Dies ist jedoch durch den Ablauf der Studie bedingt.
Lernprozess	+/~	Einige Probanden empfinden das Lernen innerhalb des Lernszenarios VideoLern ^{Experiment} als effektiver und nachhaltiger. Die Masse der Probanden bewertet dies im Vergleich zur klassischen Vorlesung jedoch mit „teils, teils“ mit Trend zu „trifft zu“.
Übungsaufgaben	k.W.	Keine Wertung aufgrund der geringen Befundlage.
Zusätzliche Medien	+	Zusätzliche Medien werden positiv bewertet. Es werden sowohl das Internet als auch die zusätzlich bereitgestellte Fachliteratur positiv erwähnt.
VideoLern ^{Experiment}	+/~	Von den Probanden wird das Lernszenario VideoLern ^{Experiment} positiv bewertet, jedoch nicht überbewertet.

7.8 Modifikationen

Insgesamt wurden zwei verschiedene Modifikationen im Rahmen der Studien durchgeführt. Dies waren die Modifikationen *Fragen höherer Ordnung* und *Lautsprecher contra Headset*.⁸⁴ Die ersten Modifikationen hatten sich bereits in den Vorstudien als mögliche Veränderung für das Lernszenario VideoLern^{Experiment} angeboten. Durch das Verändern der Fragetypen war geplant, die Diskussion der

⁸⁴ Die Beschreibung und Begründung der Interventionen kann dem Abschnitt „6.1.2 Beantwortung der Leitfragen für die Voruntersuchungen“ (S. 132ff) entnommen werden.

Probanden sowie mit dem Lehrenden über die Lerninhalte, zu erhöhen. Die Modifikation *Lautsprecher contra Headset* ergab sich hingegen erst aus den Erfahrungen, die in den Studien MIN und DKN gesammelt wurden. Denn im ersten Durchlauf dieser Studien stellte sich eine immense Lärmbelästigung durch die Lautsprecher (aber auch durch Baulärm) ein, so dass diese gegen so genannte Headsets austauscht wurden. Im Folgenden werden die beiden Modifikationen getrennt voneinander ausgewertet und diskutiert. Im Anschluss hieran wird die gegenseitige Beeinflussung der Modifikationen durch deren Überschneidung in den Studien diskutiert.

7.8.1 Auswertung der Modifikation *Fragen höherer Ordnung*

Im Abschnitt „6.1.2 Beantwortung der Leitfragen für die Voruntersuchungen“ (S. 132) wurde festgestellt, dass durch das Formulieren der Übungsaufgaben gemäß dem Konzept *Fragen höherer Ordnung* eine Erhöhung der Dialoge der Studierenden untereinander, aber auch mit dem Lehrenden erreicht werden kann. Hierfür wurden in unterschiedlichen Unterrichtseinheiten modifizierte Übungsaufgaben eingebracht. Da keinerlei Erfahrungen mit *Fragen höherer Ordnung* für die Lerninhalte der Kommunikationstechnik vorlagen, wurden zwei unterschiedliche Varianten ausprobiert: Übungsaufgaben des Typs *Ingenieur* und des Typs *Vertiefend*.⁸⁵

Ziel der Übungsaufgaben des Typs *Ingenieur* war es, die erlernten Inhalte auf berufspraktische Fragestellungen hin anzuwenden. Die Übungsaufgaben des Typs *Vertiefend* forderten hingegen ein selbständiges und weiterführendes (vertiefendes) Einarbeiten in die Fachsystematik, nachdem die Grundlagen zu einem bestimmten Thema in der VAZ vermittelt wurden. Ziel der Auswertung ist es, herauszubekommen, ob generell durch das Konzept *Fragen höherer Ordnung* die Interaktion zwischen den Studierenden, aber auch mit dem Lehrenden, erhöht werden konnte. Darüber hinaus ist zu evaluieren, ob die beiden Varianten unterschiedliche Lernhandlungen einfordern.

Zur Beantwortung der Fragen werden die Befunde der niedrig- und der hochinferenten Unterrichtsbeurteilung hinzugezogen. Ergänzend werden weitere Befunde diskutiert.

Niedrig-inferente Unterrichtsbeurteilung

Hierfür werden die folgenden Kategorien untersucht: Kategorie 3 (Bearbeiten und Beantworten der Übungsaufgaben), Kategorie 4 (Dialoge der Lernenden), Kategorie 5 (Dialoge mit dem Lehrenden) und Kategorie 6 (Zusätzliche Medien). Für die Auswertung werden die jeweiligen Mittelwerte sowie Standardabweichungen für die Lernhandlungen ermittelt. Die Signifikanz sowie die Effektstärke (Pearson's Korrelationskoeffizient r) können jedoch nicht berechnet werden. Denn die erhö-

⁸⁵ Die beiden Übungsaufgabentypen sind im Abschnitt „6.1.2 Beantwortung der Leitfragen für die Voruntersuchungen“ (S. 132ff) dargestellt.

benen Daten stammen sowohl von gleichen, als auch von unterschiedlichen Gruppen. Damit kann keine Unterscheidung in unabhängige und abhängige Korrelationen vorgenommen werden, die für die Auswahl des entsprechenden t-Tests unabdingbar ist. Die Interpretation der Ergebnisse muss ohne entsprechende Indikatoren auskommen. Entsprechend wird eine vorsichtige Interpretation der Mittelwertdifferenzen vorgenommen. Der Diskurs der Befunde wird dabei grundsätzlich in Bezug auf die *normalen* Übungsaufgaben geführt. Im Folgenden sind die Ergebnisse sowie ihre Interpretation für die vier verschiedenen Kategorien dargestellt:

Wie lange die Übungsaufgaben konkret bearbeitet werden (Kategorie 3), wird als Indiz dahingehend aufgefasst, dass die Probanden sich intensiver, d.h. länger mit ihnen auseinandersetzen. Tabelle 54 zeigt hierfür die Ergebnisse, getrennt danach, ob die VAZ läuft oder nicht.

Tabelle 54: Errechnete Mittelwerte für die Gesamtdauer der Probanden beim Bearbeiten (Bearb) der Übungsaufgaben bei laufender und gestoppter VAZ

	Bearb _{Dauer1}	Bearb _{Dauer0}	Bearb _{Summe}
Normal (N = 24)	69 (132)	329 (362)	398 (362)
Ingenieur (N = 8)	184 (182)	238 (212)	422 (230)
Vertiefend (N = 6)	89 (114)	807 (1186)	897 (1214)

Die Übungsaufgaben des Typs *Ingenieur* werden besonders während der laufenden VAZ bearbeitet (Bearb_{Dauer1}) und dafür weniger bei gestoppter VAZ (Bearb_{Dauer0}). Insgesamt wenden die Probanden im Vergleich zu den *normalen* Übungsaufgaben deswegen nicht mehr Zeit für deren Beantwortung auf (Bearb_{Summe}). Bei den Übungsaufgaben des Typs *Vertiefend* stellt sich ein anderes Szenario dar. Die Übungsaufgaben werden überwiegend bei gestoppter VAZ beantwortet (Bearb_{Dauer0}). Hierbei wenden die Probanden deutlicher mehr Zeit auf als bei den anderen beiden Typen.

Tabelle 55: Errechnete Mittelwerte für die Gesamtdauer der Dialoge der Lernenden über Lerninhalte (Lernin_{Dauer0}), die Vorgehensweise (Vorge_{Dauer0}), sonstige Inhalte (Sonst_{Dauer0}) sowie die nicht verstandenen Inhalte (NV_{Dauer0}) bei gestoppter VAZ

	Lernin _{Dauer0}	Vorge _{Dauer0}	Sonst _{Dauer0}	NV _{Dauer0}	DialogS _{Dauer0}
Normal (N = 24)	456 (541)	25 (40)	102 (209)	137 (310)	720 (666)
Ingenieur (N = 8)	587 (545)	29 (50)	45 (41)	15 (23)	617 (617)
Vertiefend (N = 6)	704 (410)	42 (14)	117 (137)	32 (34)	897 (440)

Die Dialoge der Lernenden (Kategorie 4) werden getrennt nach ihren Inhalten betrachtet. Darüber hinaus wird differenziert, ob die Probanden bei laufender oder

bei gestoppter VAZ miteinander diskutieren. Anschließend werden diese Werte zusammengefasst dargestellt. Dies gibt einen Überblick darüber, welche Dialoge wann geführt werden und welches Gewicht sie einnehmen. Tabelle 55 (S. 212) zeigt als erstes die Dialoge bei gestoppter VAZ.

Es zeigt sich in Tabelle 55, dass die Dialoge bei den Übungsaufgaben des Typs *Ingenieur* die Lerninhalte ($Lernin_{Dauer0}$) intensiver behandeln und dafür sonstige Gespräche ($Sonst_{Dauer0}$) weniger geführt werden. In der Summe ist dabei eine leichte Abnahme der Dialoge zu beobachten ($Summe_{Dauer0}$). Bei den Übungsaufgaben des Typs *Vertiefend* zeichnet sich eine deutliche Zunahme der Dialoge über die Lerninhalte ($Lernin_{Dauer0}$) ab. Dies wirkt sich auch positiv auf die Summe der Dialoge ($DialogS_{Dauer0}$) aus.

Tabelle 56: Errechnete Mittelwerte für die Gesamtdauer der Dialoge der Lernenden über Lerninhalte ($Lernin_{Dauer1}$), die Vorgehensweise ($Vorge_{Dauer1}$), sonstige Inhalte ($Sonst_{Dauer1}$) sowie die nicht verstandenen Inhalte (NV_{Dauer1}) bei laufender VAZ

	$Lernin_{Dauer1}$	$Vorge_{Dauer1}$	$Sonst_{Dauer1}$	NV_{Dauer1}	$DialogS_{Dauer1}$
Normal (N = 24)	137 (163)	10 (15)	116 (162)	84 (142)	345 (380)
Ingenieur (N = 8)	353 (340)	13 (17)	98 (129)	52 (107)	517 (400)
Vertiefend (N = 6)	133 (121)	1 (3)	97 (84)	68 (133)	299 (292)

Ein Blick auf die Dialoge bei laufender VAZ zeigt (Tabelle 56), dass die Dialoge bei den Übungsaufgaben des Typs *Ingenieur* sich intensiv mit den Lerninhalten ($Lernin_{Dauer1}$) auseinandersetzen. In der Summe ist dabei eine Zunahme der Dialoge zu beobachten ($DialogS_{Dauer1}$). Bei den Übungsaufgaben des Typs *Vertiefend* zeichnen sich hingegen keine Abweichungen der Dialogdauer ab. In der Summe nehmen diese sogar leicht ab ($DialogS_{Dauer1}$).

Ebenfalls war von Interesse, ob neben den Dialogen der Lernenden untereinander auch die Dialoge mit dem Lehrenden zunehmen (Kategorie 5). Tabelle 57 zeigt hierzu die Befunde, aufgeschlüsselt nach Lerninhalten ($Lernin_{Lehrer}$), Vorgehensweisen (Org_{Lehrer}), sonstigen Inhalten ($Sonst_{Lehrer}$) sowie beim Kodieren nicht verstandener Inhalte (NV_{Lehrer}):

Tabelle 57: Errechnete Mittelwerte für die Gesamtdauer der Dialoge mit dem Lehrenden über die Lerninhalte ($Lernin_{Lehrer}$), die Vorgehensweise (Org_{Lehrer}), sonstige Inhalte ($Sonst_{Lehrer}$) sowie nicht verstandene Inhalte (NV_{Lehrer})

	$Lernin_{Lehrer}$	Org_{Lehrer}	$Sonst_{Lehrer}$	NV_{Lehrer}	$Lehrer_{Summe}$
Normal (N = 24)	138 (282)	48 (73)	21 (69)	9 (24)	201 (318)
Ingenieur (N = 8)	241 (290)	54 (91)	15 (29)	0 (0)	292 (385)
Vertiefend (N = 6)	119 (123)	161 (173)	62 (101)	3 (8)	345 (226)

Es zeigt sich, dass in der Summe ($\text{Lehrer}_{\text{Summe}}$) durch beide Modifikationen die Dauer der Dialoge mit dem Lehrenden erhöht werden konnte. Für die Modifikation *Ingenieur* resultiert dieser Zuwachs aus einem zunehmenden Dialog der Probanden mit dem Lehrenden über Lerninhalte ($\text{Lernin}_{\text{Lehrer}}$). Dies ist nachvollziehbar, da die Beantwortung des Fragentyps *Ingenieur* sich am einfachsten mittels des Erfahrungswissens des Lehrenden vornehmen lässt. Die zunehmenden Dialoge der Modifikation *Vertiefend* resultieren hingegen aus einer Zunahme der Diskussionen über organisatorische Belange ($\text{Org}_{\text{Lehrer}}$). Hier ist nicht klar, wie dieses Ergebnis zu interpretieren ist.

Die letzte Kategorie, die auf abweichende Lernhandlungen bezüglich der beiden Übungsaufgabentypen untersucht wird, ist die Kategorie 6 - Zusätzliche Medien. Tabelle 58 zeigt hierzu die Befunde, aufgeschlüsselt nach der Nutzung des Internets, der Fachliteratur sowie eigener Medien.

Tabelle 58: Errechnete Mittelwerte für die eingesetzten Medien Internet, Fachliteratur und eigene Medien

	Internet	Fachliteratur	Eigene Med.	Medien _{Summe}
Normal (N = 24)	372 (613)	39 (138)	66 (185)	477 (674)
Ingenieur (N = 8)	359 (451)	0 (0)	223 (505)	582 (558)
Vertiefend (N = 6)	455 (487)	241 (442)	12 (34)	710 (609)

Auch hier lassen sich deutliche Unterschiede der Lernhandlungen ausmachen: Beide Modifikationen forcieren eine erhöhte Nutzung der bereitgestellten Medien ($\text{Medien}_{\text{Summe}}$). Die Modifikation *Ingenieur* führt dabei zu einer intensiveren Auseinandersetzung mit den eigenen Medien (Eigene Med.), dafür aber zu einer völligen Vernachlässigung der Fachliteratur. Letzteres ist nachvollziehbar, da sich die gestellten Fragen kaum anhand einer fachsystematischen Auseinandersetzung mit der Fachliteratur beantworten lassen. Die Modifikation *Vertiefend* hingegen forciert eine leichte Zunahme bei der Internetrecherche (Internet). Diese wird begleitet durch eine intensive Nutzung der Fachliteratur (eine sechsfache Zunahme gegenüber den normalen Übungsaufgaben). Dies ist darauf zurückzuführen, dass überwiegend fachsystematische Lerninhalte abgefragt werden, die besonders gut anhand der bereitgestellten Fachliteratur beantwortet werden können.

Um einen Gesamteindruck von den ausgewerteten Lernhandlungen zu geben, wird in Abbildung 30 (S. 215) eine zusammengefasste Darstellung der niedriginferenten Unterrichtsbeurteilung für die vier Kategorien vorgenommen (Bearbeiten und Beantworten der Übungsaufgaben; Dialoge der Lernenden; Dialoge mit dem Lehrenden; Zusätzliche Medien):

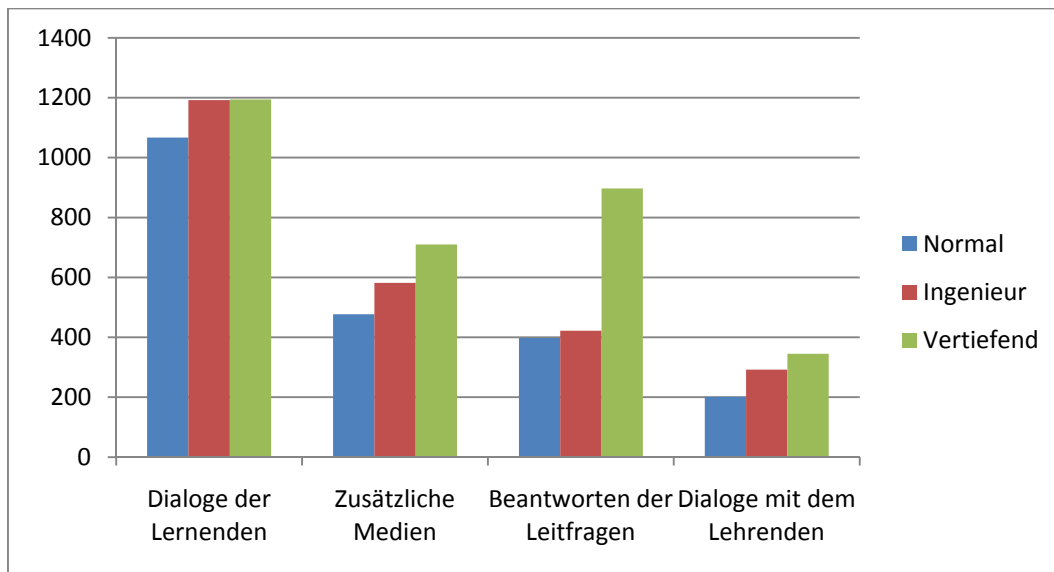


Abbildung 30: Errechnete Mittelwerte für die vier untersuchten Kategorien Beantworten der Übungsaufgaben (Kategorie 3), Dialoge der Lernenden (Kategorie 4), Dialoge mit dem Lehrenden (Kategorie 5) und Zusätzliche Medien (Kategorie 6) ins Sekunden

Es zeigt sich in allen vier Kategorien, dass die beiden Übungsaufgabentypen *Ingenieur* und *Vertiefend* eine Erhöhung der aktiven Lernhandlungen bewirken. Während bei dem Übungsaufgabentyp *Ingenieur* überwiegend eine leichte Erhöhung gegenüber den *normalen* Übungsaufgaben zu konstatieren ist, liegt die Dauer der Übungsaufgaben des Typs *Vertiefend* meistens von derjenigen der anderen beiden Übungsaufgabentypen. Die Auswertung zeigt damit, dass sich durch die Modifikation *Fragen höherer Ordnung* nicht nur die Dauer der Dialoge erhöhen lassen, sondern darüber hinaus auch eine intensivere Auseinandersetzung mit den Übungsaufgaben, sowie eine intensivere Nutzung der bereitgestellten Medien, erreicht werden kann.

Die Gesamtdarstellung in Abbildung 30 lässt jedoch die unterschiedlichen Profile der einzelnen Modifikationen zurücktreten. So stehen die Probanden in den Modifikationen *Ingenieur* und *Vertiefend* zwar gut 2 Minuten länger untereinander im Dialog, jedoch ist dabei die Dauer der Dialoge über die Lerninhalte bei der Modifikation *Ingenieur* 6 Minuten, bei der Modifikation *Vertiefend* 4 Minuten länger als bei den normalen Übungsaufgaben. Im Folgenden werden deswegen die Einzelergebnisse für die beiden Modifikationen getrennt voneinander diskutiert. Die Ergebnisse der diskutierten Codes werden zur besseren Übersicht direkt ausgewiesen, z.B. ($Lernin_{Lehrer}$: 138/**241**/119). Die erste Zahl steht für die Dauer der Lernhandlung bei *normalen* Übungsaufgaben, die zweite für Übungsaufgaben des Typs *Ingenieur* und die dritte Zahl für Übungsaufgaben des Typs *Vertiefend*. Die **fett** hervorgehobene Zahl ist die für die jeweils erfasste Modifikation gültige:

- Übungsaufgaben des Typs *Ingenieur* haben die Eigenschaft, dass die Probanden diese auch während der laufenden VAZ bearbeiten (Bearb_{Dauer1}: 69/**182**/89) und die Lerninhalte diskutieren (Lernin_{Dauer1}: 137/**353**/133). Die Probanden verzichten dabei auf den Einsatz von Fachliteratur (Fachliteratur: 39/0/241), bedienen sich aber intensiv eigener Medien (Eigene Medien: 66/**223**/12). Darüber hinaus führen sie die umfangreichsten Dialoge über die Lerninhalte mit dem Lehrenden (Lernin_{Lehrer}: 138/**241**/119). Dies deutet auf eine inhaltliche Auseinandersetzung der Studierenden mit den Lerninhalten hin, die sich von einem linearen fachsystematischen Zugang entfernt. Die Übungsaufgaben werden mit Erfahrungswissen oder dem Abwägen der Vor- und Nachteile im Dialog untereinander, aber auch mit dem Lehrenden beantwortet. Entsprechend der Intention des Übungsaufgabentyps steht die Elaboration der Lerninhalte im Vordergrund der Lernhandlungen.
- Übungsaufgaben des Typs *Vertiefend* haben die Eigenschaft, dass die Probanden diese bei gestoppter VAZ intensiv bearbeiten (Bearb_{Dauer0}: 329/238/**807**). Dieser hohe Anteil bewirkt, dass die Probanden bei diesem Übungsaufgabentyp in der Summe – im Vergleich mit den anderen beiden – am meisten Zeit für dessen Beantwortung aufwenden (Bearb_{Summe}: 398/422/**897**). Die Lerninhalte werden dabei zu einem großen Teil bei gestoppter VAZ diskutiert (Lernin_{Dauer0}: 456/587/**704**). Es zeigt sich auch eine Zunahme der Dialoge mit dem Lehrenden (Lehrer_{Summe}: 201/292/**345**), der jedoch aus einer Zunahme der Dialoge über organisatorische Inhalte (Org_{Lehrer}: 48/54/**161**) sowie sonstige Inhalte (Sonst_{Lehrer}: 21/15/**62**) heraus resultiert. In Bezug auf die Medien kann eine leicht zunehmende Nutzung des Internets (Internet: 372/369/**455**), eine äußerst intensive Nutzung der Fachliteratur (Fachliteratur: 39/0/**241**) und damit generell eine hohe Nutzung zusätzlich bereitgestellter Medien konstatiert werden (Medien_{Summe}: 477/582/**710**). Dies deutet auf eine intensive fachwissenschaftliche Auseinandersetzung mit den Lerninhalten hin. Entsprechend der Intention des Übungsaufgabentyps steht die vertiefte Einarbeitung in die Fachinhalte im Vordergrund der Lernhandlungen.

Hoch-inferente Unterrichtsbeurteilung

„Es können einige kleine Unterschiede im Zusammenhang mit den unterschiedlichen Übungsaufgabentypen „Normal“, „Vertiefend“ und „Ingenieur“ erkannt werden. So traten bei den Übungsaufgaben höherer Ordnung, d.h. vom Typ „Vertiefend“ und „Ingenieur“, häufig zahlreiche Handlungskontrollen im Lernprozess auf, während dieses bei den Übungsaufgaben vom Typ „Normal“ nur sehr selten bzw. gar nicht der Fall war. Zudem starteten die Studenten bei den Unterrichtseinheiten mit Übungsaufgaben der Kategorie „Ingenieur“ wesentlich früher mit der Bearbeitung der Übungsaufgaben. Das heißt, es wurde von ihnen bereits während des Aneignungsprozesses mit der Beantwortung der Übungsaufgaben begonnen und nicht wie in den meisten Unterrichtseinheiten erst im letzten Abschnitt, nachdem die VAZ von den Studierenden bereits bis zum Ende angeschaut wurde. Zudem nahmen die Studierenden während den Durchgängen mit Übungsaufgaben

höherer Ordnung vermehrt andere Medien zur Hilfe. Weiterhin wurde von den Studierenden bei den Übungsaufgaben vom Typ „Ingenieur“ und „Vertiefend“ wesentlich häufiger die Hilfe des Betreuers in Anspruch genommen als beim Übungsaufgabentyp „Normal“. Bei der Anzahl der Evaluationen konnte kein gravierender Unterschied festgestellt werden. Es gab lediglich eine geringe positive Differenz bei der Anzahl der Evaluationen bei den Übungsaufgaben vom Typ höherer Ordnung (Ingenieur und Vertiefend). Zudem fällt bei einigen Gruppen auf, dass sie zur Bearbeitung der Übungsaufgaben höherer Ordnung überwiegend andere Lernmedien, also eigene Unterlagen, das Internet sowie Fachbücher benutzen, anstatt auf die VAZ und das Skript aus der Vorlesung zurückzugreifen. Dieses war zu erwarten, da die Antworten zu diesen Übungsaufgaben zumeist nicht unmittelbar im Skript bzw. der VAZ zu finden waren. Das Konzept Planen taucht zudem häufiger in Durchläufen auf, in denen die Studenten Übungsaufgaben höherer Ordnung bearbeiteten. Insgesamt machte es den Anschein, dass die Studenten mehr Spaß, Interesse und Motivation bei der Bearbeitung der Übungsaufgaben höherer Ordnung hatten“ (Heinemeier, 2009, S. 55f).

Weitere Befunde

Bevor dieser Abschnitt mit einer Zusammenfassung der Ergebnisse beendet wird, wird noch ein Blick auf weitere Befunde geworfen. Hierfür liegen einmal die Auswertungen der von den Probanden beantworteten Übungsaufgaben vor, zum Anderen Äußerungen einer Gruppe in Bezug auf die Modifikation *Fragen höherer Ordnung*. Die Befunde hierzu werden im Folgenden getrennt voneinander diskutiert:

- *Auswertung der beantworteten Übungsaufgaben:* Diese wurden im Abschnitt „7.6 Lernleistungen, Übungsaufgaben und Lernzeit“ (S. 197) umfangreich für jede Gruppe und hierfür aufgeschlüsselt für jede Unterrichtseinheit nach zwei Kriterien ausgewertet: Zum Einen nach der inhaltlichen Qualität der niedergeschriebenen Antworten, zum Anderen nach ihrer Übereinstimmung unter den Gruppenmitgliedern (Haben alle Gruppenmitglieder die gleichen Antworten gegeben?). Es zeigt sich, dass die *Fragen höherer Ordnung* weder besser noch schlechter als die normalen Übungsaufgaben beantwortet wurden. Ebenso verhält es sich mit der Übereinstimmung der niedergeschriebenen Antworten. Eine höhere oder geringere Übereinstimmung kann in Abhängigkeit vom Typ der Übungsaufgaben nicht identifiziert werden.
- *Äußerungen einer Gruppe in Bezug auf die Modifikation Fragen höherer Ordnung:* Am 11.07.07 ergab sich zwischen dem Untersuchungsleiter und einer Probandengruppe ein besonderes Gespräch. Die Gruppenmitglieder hatten sich dazu entschlossen, das gesamte Semester im Lernszenario VideoLern^{Experiment} zu verbleiben, weil sie so terminlichen Überschneidungen mit anderen Lehrveranstaltungen entgehen konnten. Sie absolvierten das Lernszenario VideoLern^{Experiment} damit 11-mal. Beim 10. Durchlauf kam es zu einer längeren Diskussion der Probanden mit dem Untersuchungsleiter. Es ging zuerst inhaltlich um eine Aufgabe höherer Ordnung. In diesem Zusammenhang stellten die

Studierenden fest, dass die Aufgaben unterschiedlich formuliert sind. Sie fanden die komplexen Aufgaben (Aufgaben höherer Ordnung) wesentlich besser, da man dabei richtig diskutieren kann und nicht nur abschreiben muss. Sie waren der Auffassung, dass sie so wesentlich mehr lernen.

7.8.2 Auswertung der Modifikation *Lautsprecher contra Headset*

Das Problem der gegenseitigen Beschallung äußerte sich erst in den Studien MIN und DKN. Sowohl in den Voruntersuchungen als auch in der Studie IgN trat dieses Problem so nicht auf. In der Voruntersuchung 3 an der Berufsbildenden Schule in Meppen zeigte sich zwar, dass der Einsatz von Headsets notwendig sein kann, jedoch herrschten dort besonders beengte Raumverhältnisse. In den anderen Vorstudien und in der Studie IgN gingen wir davon aus, dass Schallschutzwände ausreichen, um die gegenseitige Beschallung der Probanden in Grenzen zu halten. Diese Maßnahme war jedoch im ersten Verlauf der Studien MIN und DKN nicht (mehr) ausreichend,⁸⁶ so dass die Lautsprecher im zweiten Verlauf gegen Headsets eingetauscht wurden.⁸⁷ Damit haben die Gruppen 3 und 4 der Studien MIN und DKN das Lernszenario VideoLern^{Experiment} mit einem Headset absolviert, alle anderen Gruppen mit einem Lautsprecher.

Für die Auswertung stellt sich die Frage, ob durch die Headsets eine Verringerung und/oder eine inhaltliche Veränderung der Dialoge bei den Probanden konstatiert werden kann. Denn es könnte sein, dass die Kopfhörer einen *Abschirmeffekt* haben und die Probanden somit weniger miteinander kommunizieren. Entsprechende Vermutungen wurden in der Voruntersuchung 3 an den Berufsbildenden Schulen in Meppen geäußert. In jener Vorstudie diskutierten die Probanden kaum miteinander. Deswegen wurden in den Studien MIN und DKN die Mikrofone der Headsets genutzt, um das gesprochene Wort der Probanden, neben dem Ton der VAZ, in die Kopfhörer einzukoppeln. Somit hatten die Probanden trotz des Tragens der Kopfhörer die Möglichkeit zu verstehen, was von ihren Gruppenmitgliedern geäußert wurde. Es stellt sich damit die weiterführende Frage, ob die Möglichkeit der gegenseitigen Kommunikation über die Headsets von den Probanden genutzt wurde und dadurch eine mögliche Verringerung der Dialoge zwischen den Probanden vermieden werden konnte.

Zur Beantwortung der Frage werden die Daten der niedrig-inferenten Unterrichtsbeurteilung hinzugezogen. Hierfür werden die folgenden Kategorien untersucht: Kategorie 1 (Umgang mit der VAZ), Kategorie 4 (Dialoge der Lernenden) und Kategorie 7 (Störungen/Nicht Lernhandlungen). Die Auswertung baut dabei auf standardisierte statistische Verfahren auf. Es werden die jeweiligen Mittelwerte sowie Standardabweichungen für die Lernhandlungen ermittelt. Im Anschluss

⁸⁶ Warum dieses Problem nicht schon in der Studie IgN auftrat, kann nicht eindeutig nachvollzogen werden.

⁸⁷ Vgl. Abschnitt „6.1.2 Beantwortung der Leitfragen für die Voruntersuchungen“, S. 132ff

daran wird die Signifikanz sowie die Effektstärke (Pearson's Korrelationskoeffizient r), mittels eines unabhängigen t-Tests berechnet. Für die Signifikanz wird angenommen, dass bei einem Wert von $> 0,05$ die Nullhypothese anzunehmen ist. Für die Effektstärke r wird die folgende Bewertung vorgenommen: 0,1 = leichter Effekt; 0,3 = guter Effekt; 0,5 = sehr guter Effekt (Field, 2006, S. 32).

Der Umgang mit der VAZ (Kategorie 1) ist besonders im Hinblick auf die Anzahl und Dauer der vorgenommenen Unterbrechungen beim Ansehen der VAZ ein interessanter Indikator. An die Daten wird die Frage herangetragen, ob die Probanden mit dem Headset öfter und länger die VAZ unterbrechen. Denn es könnte sein, dass die Probanden sich nicht so gerne über den Kopfhörer unterhalten und deswegen ggf. häufiger und/oder länger die VAZ ansehen.

Tabelle 59 zeigt, dass die Probanden mit Headset fast doppelt so lange die VAZ unterbrechen wie die Probanden ohne Headset und das bei einer leichten bis guten Effektstärke von 0,193. Die Anzahl der Ereignisse bleibt hingegen gleich.

Tabelle 59: Errechnete Mittelwerte für die Gesamtdauer der Unterbrechungen ($Unter_{Dauer}$) und die Anzahl der Unterbrechungen ($Unter_{Anzahl}$)

	Gesamt N = 40	Lautsprecher N = 24	Headset N = 16	Sign.	r
$Unter_{Dauer}$	332 (565)	243 (419)	468 (727)	0,032	0,196
$Unter_{Anzahl}$	3,3 (3,3)	3,33 (3,3)	3,31 (3,44)	0,847	0,003

An die quantitative Erhebung „Dialoge der Lernenden“ (Kategorie 4) stellt sich die Frage, ob die Probanden mit den Headsets weniger, bzw. inhaltlich anders, miteinander diskutieren. Diese Situation ist besonders dann interessant, wenn die VAZ läuft und die Probanden sich nur noch über die Mikrofone der Headsets verständigen können.

Tabelle 60: Errechnete Mittelwerte für die Gesamtdauer der Dialoge über Lerninhalte ($Lernin_{Dauer1}$), die Vorgehensweise ($Vorge_{Dauer1}$), sonstige Inhalte ($Sonst_{Dauer1}$) sowie die nicht verstandenen Inhalte (NV_{Dauer1})

	Gesamt N = 40	Lautsprecher N = 24	Headset N = 16	Sign.	r
$Lernin_{Dauer1}$	180 (218)	156 (143)	215 (298)	0,000	0,135
$Vorge_{Dauer1}$	9 (15)	8 (11)	11 (19)	0,081	0,128
$Sonst_{Dauer1}$	109 (144)	134 (160)	72 (112)	0,184	0,212
NV_{Dauer1}	75 (132)	100 (155)	39 (80)	0,082	0,227

Tabelle 60 (S. 219) zeigt die Anzahl der Sekunden, in denen die Probanden bei laufender VAZ miteinander diskutieren. Es zeigt sich, dass die Probanden, die ein Headset tragen, ein wenig mehr über Lerninhalte und die Vorgehensweise miteinander diskutieren (leichter Effekt) als jene, die der VAZ über einen Lautsprecher folgen. Also eher eine Zunahme als eine Abnahme der Dialoge. Darüber hinaus konnten die Dialoge der Probanden durch die Headsets beim Kodieren besser verstanden werden, weshalb der Anteil an nicht verstandenen Inhalten (NV_{Dauer1}) sich verringerte.

Tabelle 61 zeigt die Anzahl der Sekunden, in denen die Probanden bei gestoppter VAZ miteinander diskutieren. Im Vergleich ergeben sich für die drei Gesprächsinhalte keine Veränderungen. Auch hier konnten die Dialoge der Probanden durch die Headsets beim Kodieren besser verstanden werden, weshalb der Anteil an nicht verstandenen Inhalten (NV_{Dauer1}) sich ebenfalls verringerte.

Tabelle 61: Errechnete Mittelwerte für die Gesamtdauer der Dialoge über Lerninhalte ($Lernin_{Dauer0}$), die Vorgehensweise ($Vorge_{Dauer0}$), sonstige Inhalte ($Sonst_{Dauer0}$) sowie die nicht verstandenen Inhalte (NV_{Dauer0})

	Gesamt N = 40	Lautsprecher N = 24	Headset N = 16	Sign.	r
$Lernin_{Dauer0}$	508 (520)	593 (564)	378 (431)	0,147	0,205
$Vorge_{Dauer0}$	28 (40)	36 (40)	17 (37)	0,436	0,234
$Sonst_{Dauer0}$	93 (178)	89 (106)	98 (255)	0,376	0,003
NV_{Dauer0}	97 (255)	147 (320)	22 (27)	0,003	0,244

Ein letzter Blick soll den Störungen und Nicht-Lehr-/Lernhandlungen (Kategorie 7) gewidmet werden. Es ist anzunehmen, dass durch das Tragen der Headsets die Dauer der Störungen verringert werden kann, da die Störungen, die im Raum auftreten, nicht so leicht durch die Kopfhörer dringen. Darüber hinaus ist zu prüfen, ob die Dauer der Nicht-Lehr-/Lernhandlungen abnimmt, denn ggf. forcieren die Headsets ja ein konzentrierteres Zuhören der VAZ.

Tabelle 62: Errechnete Mittelwerte für die Gesamtdauer von Nicht-Lehr-/Lernhandlungen (NL_{Dauer}) und die Dauer der Störungen ($Stör_{Dauer}$)

	Gesamt	Lautsprecher	Headset	Sign.	r
NL_{Dauer}	225 (292)	205 (198)	262 (417)	0,020	0,093
	N = 86	N = 56	N = 30		
$Stör_{Dauer}$	72 (97)	95 (116)	37 (42)	0,015	0,300
	N = 40	N = 24	N = 16		

Es zeigt sich in Tabelle 62 (S. 220), dass die Dauer der Nicht-Lehr-/Lernhandlungen mit einem leichten Effekt abnimmt. Da der Unterschied zwischen Lautsprecher (205 Sekunden) und Headset (262 Sekunden) nicht sehr groß ist, wird diesem Effekt jedoch keine große Bedeutung zugesprochen. Die Dauer der Störungen nimmt hingegen und mit einer guten Effektstärke ab. Es zeigt sich, dass durch das Tragen der Headsets die Probanden deutlich weniger innerhalb des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} gestört werden.

7.8.3 Gegenseitige Beeinflussung der Modifikationen

Da die beiden Modifikationen *Fragen höherer Ordnung (A)* und *Lautsprecher contra Headset (B)* in den gleichen Studien durchgeführt wurden, gilt es zu prüfen, in was für einem Verhältnis diese zueinander auftraten. Denn durch eine un-symmetrische Verteilung der Modifikationen zueinander könnte eine Modifikation von der anderen beeinflusst werden. Es stellt sich die Frage, wie oft die Modifikation *Fragen höherer Ordnung* in Überschneidung zur Modifikation *Lautsprecher contra Headset* durchgeführt wurde. Dies muss für jede Modifikation einzeln geprüft werden, da die beiden Modifikationen unterschiedlich oft durchgeführt wurden. Tabelle 63 zeigt hierfür auf, wann welche Modifikation durchgeführt wurde.

Tabelle 63: Aufteilung der Modifikationen auf die einzelnen Gruppen und Durchläufe

Studie	Gruppe	Durchlauf 1	Durchlauf 2	Durchlauf 3	Durchlauf 4
IgN	1+2			A	A
MIN	1+2	A			
	3+4	B	B	B	A + B
DKN	1+2		A		
	3+4	A + B	B	A + B	B

Für die Modifikation *Lautsprecher contra Headset (B)* zeigt sich, dass sechsmal innerhalb der sechzehn Modifikationen die Modifikation *Fragen höherer Ordnung (A)* durchgeführt wurde. Dies bildet ein Verhältnis von $6 / 16 = 0,375$. Während die Modifikation *Lautsprecher contra Headset (B)* vierundzwanzigmal nicht eingesetzt wurde, gab es insgesamt acht Modifikationen vom Typ *Fragen höherer Ordnung (A)*. Dies bildet ein Verhältnis von $8 / 24 = 0,333$. Setzt man diese beiden Verhältnisse durch Dividieren zueinander in Relation ($0,375 / 0,333$), erhält man ein Verhältnis von 1,125. D.h., die Modifikation B wird mit einem Verhältnis von 1,125-mal öfter von der Modifikation A durchdrungen, als wenn die Modifikation B nicht durchgeführt wird. Oder anders: Sollte es eine positive Beeinflussung durch die Modifikation A innerhalb der Modifikation B geben, wirkt dieser Effekt mit einem Faktor von 1,125. Dieses Verhältnis ist ebenfalls für den Fall zu berechnen, dass die Modifikation *Fragen höherer Ordnung (A)* durch die Modifikation *Lautsprecher contra Headset (B)* durchdrungen wird. Hierbei ergibt sich ein

Verhältnis von 1,114. D.h., die Modifikation A wird mit einem Verhältnis von 1,114-mal öfter von der Modifikation B durchdrungen, als wenn die Modifikation A nicht durchgeführt wird. Also eine geringere Durchdringung als in der umgekehrten Variante.

Es wird an dieser Stelle angenommen, dass aufgrund der geringen Probandenzahl und der hohen Standardabweichungen durch die geringfügig unterschiedliche Überschneidung der Modifikationen die gegenseitige Beeinflussung derselben vernachlässigt werden kann.

8 Beurteilung der Ergebnisse

Im vorhergehenden Kapitel wurden die Ergebnisse dargestellt und auf eine Beurteilung weitestgehend verzichtet. In diesem Kapitel wird hierauf aufbauend eine Überprüfung der Design-Hypothesen vorgenommen und werden die Ergebnisse auf den Hawthorne- und Neuigkeitseffekt hin reflektiert (Abschnitt 8.1 und 8.2). Da dies in Bezug auf das Design-Experiment vorgenommen wird, werden hier noch keine Verallgemeinerungen für das Lernszenario VideoLern vorgenommen. Aufgrund dessen sind diese beiden Abschnitte der DBR-Analysephase zuzuordnen.

Hieran anschließend werden die Forschungsfragen beantwortet und hierbei die Verallgemeinerung der Ergebnisse vorgenommen. Entsprechend ist Abschnitt 8.3 der DBR-Interpretationsphase zuzuordnen. Abschnitt 8.4 schließt dieses Kapitel mit einer Reflektion des Design-Prozesses.

8.1 Überprüfung der Design-Hypothesen

Im Verlauf dieses Abschnitts werden alle sieben Design-Hypothesen schrittweise überprüft. Ein Resümee schließt diesen Abschnitt.

8.1.1 Design-Hypothese 1: Intention und Lernumgebung

Ziel dieser Design-Hypothese ist zu klären ob die Studierenden die Lerninhalte der Kommunikationsnetze durch einen selbstgesteuerten und kooperativen Lernprozess erlernt haben. Um dies zu überprüfen, wurde diese Design-Hypothese in drei (Unter-)Design-Hypothesen aufgeteilt. Diese werden im Folgenden zuerst separat überprüft, bevor eine Gesamtbeurteilung vorgenommen wird.

Design-Hypothese 1.1: Lernleistung

Diese Design-Hypothese gilt als nachgewiesen, wenn das erlernte Fachwissen der Kommunikationsnetze von den Probanden in den Lernleistungskontrollen wiedergegeben werden kann. Die folgenden Ergebnisse lassen sich für dessen Überprüfung anführen:

In Bezug auf die erbrachte Lernleistung in den Klausuren ist es schwer, eine quantifizierbare Aussage zu treffen, denn durch die geringe Teilnehmerzahl in den Vorlesungen und in den Klausuren ist die Befundlage mäßig.⁸⁸ Es fehlt an einer hinreichenden statistischen Masse. Grund hierfür ist, dass die meisten Studierenden sowohl die Lehrveranstaltung als auch das Lernszenario VideoLern^{Experiment} absolviert haben. Hinzu kommt eine hohe Anzahl an Studierenden, die weder die Vorlesung besucht noch am Lernszenario VideoLern^{Experiment} teilgenommen haben. Diese schneiden zwar im Durchschnitt in den Klausuren schlechter ab. Da sie aber einen anderen Lernweg vollzogen haben, werden ihre Ergebnisse für eine Bewer-

⁸⁸ Vgl. Abschnitt „7.6 Lernleistungen, Übungsaufgaben und Lernzeit“, S. 197

tung nicht aufgegriffen. Vergleicht man die Lernleistungen zwischen den wenigen Studierenden aus der Vorlesung und jenen aus dem Lernszenario VideoLern^{Experiment}, lassen sich keine Lernleistungsunterschiede ausmachen.

Zusammenfassend kann konstatiert werden, dass es keine Anzeichen dafür gibt, dass die Probanden das erlernte Fachwissen der Kommunikationsnetze nicht wiedergeben können. Damit wird davon ausgegangen, dass die Probanden die erwarteten Lernleistungen erbracht haben.

Design-Hypothese 1.2: Selbstgesteuertes Lernen

Diese Design-Hypothese gilt als bewiesen, wenn die Studierenden einen selbstgesteuerten Lernprozess absolviert haben. Die folgenden Ergebnisse lassen sich für dessen Überprüfung anführen:

Die niedrig-inferente Unterrichtsbeurteilung zeigt deutlich, dass das *Ansehen der VAZ* die dominanteste Lernphase innerhalb des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} ist. Dies macht ca. $\frac{3}{4}$ der Unterrichtsdauer aus, während die Lernphase *Bearbeiten der Übungsaufgaben* ca. $\frac{1}{4}$ der Unterrichtsdauer in Anspruch nimmt.⁸⁹

Wirft man einen Blick in die während des Ansehens der VAZ auftretenden Lernhandlungen, zeigt sich, dass die Probanden der VAZ überwiegend folgen.⁹⁰ Währenddessen lesen sie teilweise im Skript mit, blättern hierin herum oder machen sich Notizen. Dies stellt ein überwiegend rezeptierendes Lernen dar.

In diesem Zusammenhang lässt sich aufzeigen, dass die Probanden durchschnittlich 3,3-mal die VAZ stoppen und somit selbständig in die Lernphase *Bearbeiten der Übungsaufgaben* übertreten. Ein Blick in die Lehr-/Lernhandlungen während dieser Lernphase zeigt dann eine intensive Auseinandersetzung mit den Übungsaufgaben. Die Probanden diskutieren miteinander über die Lerninhalte, setzen zusätzliche Medien ein, lesen im Skript, sprechen mit dem Lehrenden und beantworten so schrittweise die Übungsaufgaben. Die Erhebung mittels des Inventars ALK-I zeigt darüber hinaus, dass die Probanden die hierfür notwendigen Kenntnisse auch besitzen.⁹¹ Generell bewerten die Probanden dabei die Möglichkeit, im Lernszenario VideoLern^{Experiment} selbstgesteuert lernen zu können, als positiv.⁹²

Die hoch-inferente Unterrichtsbeurteilung⁹³ kann ergänzend aufzeigen, dass die Probanden die Konzepte des selbstgesteuerten Lernens auch wirklich anwenden. In Bezug auf das Wirkungsgefüge „2-Schalen-Modell des motivierten selbstgesteuerten Lernens“ lassen sich die Konzepte innerhalb des Lernprozesses fast

⁸⁹ Vgl. Abbildung 26 „Darstellung der auftretenden Lernphase“, S. 176

⁹⁰ Vgl. Abschnitt „7.1.1 Quantitative Untersuchung der Lehr-/Lernhandlungen“, S. 158

⁹¹ Vgl. Abschnitt „7.3 Selbstgesteuertes Lernen: ALK-I“, S. 187

⁹² Vgl. Abschnitt „7.7 Lernszenario VideoLern^{Experiment} und VAZ“, S. 203

⁹³ Vgl. Abschnitt „7.2 Hoch-inferente Unterrichtsbeurteilung: Verlaufsuntersuchung“, S. 179

vollständig nachweisen. D.h., die Probanden absolvieren das Lernszenario in einem kompetenten selbstgesteuerten Lernprozess.

Ergänzend werden im Folgenden diese Ergebnisse der Begriffsdefinition *selbstgesteuertes Lernen* gegenübergestellt und diskutiert. Hierdurch wird der Grad der Selbststeuerung im Lernszenario sichtbar. Tabelle 64 zeigt hierfür die Begriffsdefinition zum selbstgesteuerten Lernen in der ersten Zeile sowie Spalte. In der rechten Spalte finden sich die Ergebnisse der Studien als Gegenüberstellung.

Tabelle 64: Gegenüberstellung der Begriffsdefinition des selbstgesteuerten Lernens zu den Ergebnissen der Studien

„Selbstgesteuertes Lernen ist ein aktiver Aneignungsprozess, bei dem das Individuum über sein Lernen entscheidet, indem es die Möglichkeit hat,	
<ul style="list-style-type: none"> • die eigenen Lernbedürfnisse bzw. seinen Lernbedarf, seine Interessen und Vorstellungen zu bestimmen und zu strukturieren, 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Studierenden können nicht ihre eigenen Lernbedürfnisse etc. bestimmen und strukturieren. Dies ist vorgegeben.
<ul style="list-style-type: none"> • die notwendigen menschlichen und materiellen Ressourcen (inklusive professionelle Lernangebote oder Lernhilfen) hinzuzuziehen, 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Studierenden können frei wählen, welche Ressourcen sie hinzuziehen. ➤ Das Medium VAZ nimmt dabei eine dominante Stellung ein.
<ul style="list-style-type: none"> • seine Lernziele, seine inhaltlichen Schwerpunkte, Lernwege, -tempo und -ort weitestgehend selbst festzulegen und zu organisieren, 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Innerhalb von VideoLern^{Experiment} sind die Lerninhalte durch die VAZ sowie die Übungsaufgaben vorgegeben. Ebenso vorgegeben ist der Lernort. ➤ Der Lernweg und das -tempo können selbst bestimmt werden.
<ul style="list-style-type: none"> • geeignete Methoden auszuwählen und einzusetzen und 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Studierenden können die Methoden frei wählen.
<ul style="list-style-type: none"> • den Lernprozess auf seinen Erfolg sowie die Lernergebnisse auf ihren Transfergehalt hin zu bewerten“ (Arnold et al., 2000). 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Studierenden können den Lernprozess sowie die Lernergebnisse selber bewerten.

Es zeigt sich deutlich, dass nicht alle Freiheitsgrade des selbstgesteuerten Lernens innerhalb des Lernszenarios VideoLern gegeben sind. Einschränkungen ergeben sich bei der Selbststeuerung innerhalb des Lernprozesses in der Bestimmung und Strukturierung ihres Lernbedürfnisses/-bedarfs, dem Lernort sowie den Lerninhalten.

Design-Hypothese 1.3: Kooperatives Lernen

Diese Design-Hypothese gilt als bewiesen, wenn die Studierenden einen kooperativen Lernprozess absolviert haben. Die folgenden Befunde lassen sich für dessen Überprüfung anführen:

Die niedrig-inferente Unterrichtsbeurteilung zeigt deutlich, dass die Probanden intensiv während der Lernphase *Bearbeiten der Übungsaufgaben* miteinander im Dialog stehen. Die Dialoge drehen sich dabei um die Lerninhalte und die Vorgehensweise innerhalb des Lernprozesses (726 Sekunden von durchschnittlich 6703 Sekunden einer Unterrichtseinheit).⁹⁴

Die hoch-inferente Unterrichtsbeurteilung zeigt in diesem Zusammenhang, dass in den meisten Lerngruppen auch wirklich kooperativ gelernt wurde.⁹⁵ Ein Proband (DKN 2, Proband 2) zeigt jedoch deutliche Defizite beim kooperativen Lernen. Der Proband lässt sich von seinem Partner fast alles erklären und schreibt die Lösungen zu den Übungsaufgaben nicht selber auf, sondern kopiert sich diese von Proband 1 nach Abschluss des Lernszenarios. Dies deutet auf den Free-Rider Effekt. Darüber hinaus verweigerte ein anderer Proband seinem Partner anfänglich die Zusammenarbeit (MIN 3).⁹⁶ Es zeigt sich jedoch über den Verlauf der vier Unterrichtseinheiten, dass eine vorsichtige Annäherung stattfindet.

Insgesamt konnte festgestellt werden, dass das kooperative Lernen von den einzelnen Gruppen in einer unterschiedlichen Intensivität praktiziert wurde. Während einige Gruppen alle Übungsaufgaben besprachen und deren Beantwortung sehr ähnlich sind, schreiben andere Lerngruppen nach einem Dialog autonom ihr Ergebnis nieder. Trotzdem kann eine Überprüfung der beantworteten Übungsaufgaben zeigen, dass diese inhaltlich überwiegend übereinstimmen.

Generell bewerten die Probanden die Möglichkeit, im Lernszenario VideoLern^{Experiment} kooperativ lernen zu können, als positiv.⁹⁷ In diesem Zusammenhang muss jedoch erwähnt werden, dass die meisten Probanden sich entweder gut kannten (5 Gruppen) oder zumindest schon mal was zusammen unternommen haben (3 Gruppen). Dies könnte die Intensivität der Kooperation in den Studien positiv beeinflusst haben. Lediglich 2 Gruppen kannten sich vorher nicht.⁹⁸

⁹⁴ Vgl. Abbildung 25 „Darstellung der durchschnittlich auftretenden Lehr-/Lernhandlungen über die Lernphasen wenn die VAZ nicht läuft in Sekunden“, S. 175

⁹⁵ Vgl. Abschnitt „7.2.2 Befunde“, S. 183

⁹⁶ Vgl. Tabelle 48 „Qualität und Übereinstimmung der Übungsaufgaben“, S. 201

⁹⁷ Vgl. Abschnitt „7.7 Lernszenario VideoLern^{Experiment} und VAZ“, S. 203

⁹⁸ Vgl. Abschnitt „7.4 Kooperatives Lernen: Befragungen“, S. 192

Design-Hypothese 1: Zusammenfassende Beantwortung

Für Design-Hypothese 1 zeigt sich, dass Intention und Gestaltung des Lernszenarios den Erwartungen entsprechen. Die Befundlage zu den Lernleistungen ist zwar gering, es lässt sich jedoch kein Indiz dafür finden, dass die anvisierten fachlichen Lernziele nicht erreicht werden konnten. Das selbstgesteuerte Lernen lässt sich sehr gut belegen, auch wenn das Rezipieren der VAZ eine dominante Stellung einnimmt und nicht alle Freiheitsgrade im Lernszenario gegeben sind. Auch ein kooperativer Lernprozess tritt ein. Hier zeigt sich, dass die Probanden die Möglichkeit zum kooperativen Lernen annehmen, dies vom Lernszenario aber nicht zwingend eingefordert wird. Zusammenfassend ist die Intention sowie die Gestaltung des Lernszenarios als bewährt zu bewerten.

8.1.2 Design-Hypothese 2: Medien

Ziel dieser Design-Hypothese ist zu klären ob die Studierenden die ihnen bereitgestellten Medien innerhalb des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} auch nutzen. Um dies zu untersuchen, wurde diese Design-Hypothese in vier (Unter-)Design-Hypothesen aufgeteilt. Diese werden im Folgenden zuerst separat überprüft, bevor eine Gesamtaussage gegeben wird.

Design-Hypothese 2.1: VAZ

Diese Design-Hypothese gilt als bewiesen, wenn die Studierenden sich die VAZ angesehen und die Freiheitsmomente, die ihnen das Medium bietet (VAZ stoppen, vor- und zurückspringen), auch genutzt haben. Die folgenden Ergebnisse lassen sich für dessen Überprüfung anführen:

Die Probanden sehen sich die VAZ im Durchschnitt zu 96% an⁹⁹ und verbringen ca. $\frac{3}{4}$ der Unterrichtseinheit mit dem Ansehen der VAZ¹⁰⁰. Innerhalb des Lernszenarios ist die VAZ damit das dominierende Medium.

Darüber hinaus nutzten die Probanden im Schnitt 3,3-mal pro Unterrichtseinheit die Möglichkeit, die VAZ zu stoppen. Die hierauf folgenden Lernhandlungen sind dabei vielschichtig: Sie dienen dazu, eine Übungsaufgabe zu beantworten, miteinander über den Lerninhalt oder die weitere Vorgehensweise zu diskutieren, den Lehrenden zu fragen oder auch eine Pause einzulegen.

Die Möglichkeit, in den Folien zu navigieren, wird selten genutzt: Im Durchschnitt 1,5-mal pro Unterrichtseinheit, wobei dies nur von wenigen Gruppen genutzt wird. Hier scheint das Nachlesen im gedruckten Skript bevorzugt zu werden.

⁹⁹ Vgl. Abschnitt „7.1.1 Quantitative Untersuchung der Lehr-/Lernhandlungen“, S. 158ff

¹⁰⁰ Vgl. Abbildung 26 „Darstellung der auftretenden Lernphase“, S. 176

Design-Hypothese 2.2: (Vorlesungs-)Skript

Diese Design-Hypothese gilt als bewiesen, wenn die Studierenden das Skript für das Lesen und Annotieren aktiv im Lernszenario VideoLern^{Experiment} eingesetzt haben. Die folgenden Ergebnisse lassen sich für dessen Überprüfung anführen:

Die Untersuchung der Lehr-/Lernhandlungen in Bezug auf das bereitgestellte Skript zeigt sehr deutlich, dass es intensiv von den Probanden innerhalb der Unterrichtseinheiten eingesetzt wird.¹⁰¹ Der Einsatz des Skriptes ist dabei sowohl in der Lernphase *VAZ ansehen* (von 4843 Sekunden wird 1552 Sekunden das Skript eingesetzt) und der Lernphase *Übungsaufgaben beantworten* (von 1860 Sekunden wird 459 Sekunden das Skript eingesetzt) als intensiv zu bewerten.¹⁰² Es wird sowohl darin gelesen, geblättert als auch Notizen angefertigt. Die mit Abstand bevorzugte Nutzung ist dabei das Lesen.

Design-Hypothese 2.3: Internet

Diese Design-Hypothese gilt als bewiesen, wenn das Internet aktiv zur Recherche eingesetzt und über Foren mit Experten kommuniziert wurde. Die folgenden Befunde lassen sich für dessen Überprüfung anführen:

Eine Internetrecherche wurde *nicht* vollzogen, wenn die Probanden sich die VAZ angesehen haben.¹⁰³ Bei gestoppter VAZ zeigte sich dann aber, dass die Probanden im Durchschnitt 383 Sekunden das Internet genutzt haben.¹⁰⁴ Dies findet im Durchschnitt an 8 Ereignissen statt, d.h. das Internet wird immer wieder zu Rate gezogen.

Dies allerdings ausschließlich zur Recherche und nicht zur Kommunikation über Foren mit Experten. In diesem Punkt muss die Design-Hypothese folglich verworfen werden.

Design-Hypothese 2.4: Fachliteratur

Diese Design-Hypothese gilt als bewiesen, wenn die Fachliteratur aktiv zur Recherche eingesetzt wurde. Die folgenden Ergebnisse lassen sich für dessen Überprüfung anführen:

Der Einsatz der Fachliteratur erfährt eine deutlich geringere Nutzung als das Internet: Durchschnittlich 65 Sekunden wird die Fachliteratur hinzugezogen und dies verteilt auf durchschnittlich 2 Ereignisse pro Unterrichtseinheit.¹⁰⁵ Dies führte bei der Durchführung der Studien seitens der Betreuer zu Verwunderung, denn

¹⁰¹ Vgl. Abschnitt „7.1.1 Quantitative Untersuchung der Lehr-/Lernhandlungen“, S. 158ff

¹⁰² Vgl. Abbildung 26 „Darstellung der auftretenden Lernphase“, S. 176

¹⁰³ Vgl. Abbildung 24 „Darstellung der durchschnittlich auftretenden Lehr-/Lernhandlungen über die Lernphasen, wenn die VAZ läuft in Sekunden“, S. 174

¹⁰⁴ Vgl. Abschnitt „7.1.1 Quantitative Untersuchung der Lehr-/Lernhandlungen“, S. 158ff

¹⁰⁵ Ibid.

die bereitgestellte Literatur wurde sehr gezielt ausgewählt und ermöglichte es einfach, die Übungsaufgaben zu beantworten. Eine Begründung der Ursachen kann hierfür nicht geliefert werden. Nachfolgende Studien müssen klären, warum die Probanden das Internet intensiver zur Recherche einsetzen als die Fachliteratur. Ggf. leiten sich hieraus notwendige Modifikationen ab, die der Förderung der Medien- und Informationskompetenz der Studierenden dienen.

Design-Hypothese 2: Zusammenfassende Beantwortung

Es zeigt sich, dass alle bereitgestellten Medien regelmäßig eingesetzt werden. Hohe Standardabweichungen bei der quantitativen Erfassung der Lernhandlungen lassen dabei auf sehr unterschiedliche Vorgehensweisen bei der Nutzung der Medien schließen. Und in der Tat, in den Verlaufsuntersuchungen zeigt sich dies sehr deutlich. Einige Probanden bevorzugen die Nutzung des Internets, andere die Fachliteratur und eine dritte Gruppe überwiegend den Mix aus beiden Medien.

Bei der Gestaltung des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} wurde nicht berücksichtigt, dass die Probanden auch eigene Medien in das Lernszenario einbringen würden. In den Studien zeigt sich jedoch, dass diese mit durchschnittlich 85 Sekunden Nutzungsdauer und 2 Ereignissen pro Unterrichtseinheit eine intensivere Nutzung erfahren als die Fachliteratur.¹⁰⁶

Zusammenend kann konstatiert werden, dass die Probanden die bereitgestellten Medien innerhalb des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} intensiv nutzen. Die bereitgestellten Medien sind somit als bewährt zu bewerten.

8.1.3 Design-Hypothese 3: Förderansätze

Diese Design-Hypothese gilt als bewiesen, wenn die Übungsaufgaben richtig, selbständig und kooperativ beantwortet wurden. Die folgenden Ergebnisse lassen sich für dessen Überprüfung anführen:

Die Qualität der beantworteten Übungsaufgaben (QdbÜA) ist mit einem Durchschnittswert von knapp über 4 durchgehend stabil und als befriedigend zu bewerten.¹⁰⁷ Dabei fällt auf, dass qualitative Unterschiede innerhalb der Gruppen (Überein-ÜA) eher selten sind. Dies kann nur für Gruppe MIN 3 konstatiert werden. Dies ist jene Gruppe, in der Proband 1 die Zusammenarbeit mit Proband 2 abgelehnt hat.

Bezüglich der Vorgehensweise der Probanden bei der Beantwortung der Übungsaufgaben zeigt sich ein gemischtes Bild: Am häufigsten (21-mal) beantworteten die Probanden die Übungsaufgaben nach dem Ansehen der VAZ. Dieses wird

¹⁰⁶ Ibid.

¹⁰⁷ Die Bewertung skaliert sich wie folgt: 1 = 0 – 20%; 2 = 21- 40%; 3 = 41-60%; 4 = 61 – 80%; 5 = 81 – 100% richtig beantwortet. Vgl. Abschnitt „7.6 Lernleistungen, Übungsaufgaben und Lernzeit“, S. 197

dicht gefolgt vom Beantworten der Übungsaufgaben zwischendurch (18-mal). Eine nicht so hohe Bedeutung hat das Beantworten der Übungsaufgaben während die VAZ läuft (5-mal).

Zusammenfassend kann konstatiert werden, dass die Probanden den Förderansatz *Übungsaufgaben* annahmen und sich davon leiten ließen. Der Förderansatz ist damit als bewährt zu bewerten.

8.1.4 Design-Hypothese 4: Akteure

Diese Design-Hypothese gilt als bewiesen, wenn sich eine personelle Interaktion innerhalb des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} eingestellt hat. Dabei kooperierten die Probanden sowohl untereinander als auch mit dem Lehrenden. Die folgenden Ergebnisse lassen sich für dessen Überprüfung anführen:

Es kann eine hohe Interaktion der Probanden untereinander konstatiert werden. Dies wurde bereits in der *Design-Hypothese 1.3: Kooperatives Lernen* ausgeführt.

Noch nicht betrachtet wurde die Interaktion mit dem Lehrenden. Es zeigt sich, dass die Probanden im Durchschnitt 222 Sekunden mit dem Lehrenden im Dialog standen.¹⁰⁸ Inhalte hierbei waren Lerninhalte (156 Sekunden) und organisatorische Belange (66 Sekunden). Dabei kommunizierten die Lernenden ausschließlich bei einer gestoppten VAZ mit dem Lehrenden. Im Mittel trat dies bei drei Ereignissen pro Unterrichtseinheit auf.

Damit ist zusammenfassend eine gute und qualitative Interaktion der Akteure innerhalb des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} zu konstatieren.

8.1.5 Design-Hypothese 5: Sequenz

Diese Design-Hypothese gilt als bewiesen, wenn die Lernenden das Lernszenario VideoLern^{Experiment} gemäß Abbildung 9 (S. 90) absolviert haben. Die folgenden vier Auffälligkeiten im Veranstaltungsablauf lassen sich für dessen Überprüfung anführen:

1. Als erstes ist zu benennen, dass die Probanden nur selten die Übungsaufgaben vor dem Starten der VAZ durchgelesen haben.¹⁰⁹ Meistens geschah dies, nachdem die VAZ gestartet wurde.
2. Zweite Auffälligkeit ist, dass die Lernhandlung *Ergebnisse abgleichen* quasi nicht beobachtet werden konnte. Zwar gab es manchmal am Schluss eine Diskussion mit dem Lehrenden, ein vollständiges Abgleichen der Ergebnisse wurde seitens der Probanden mit dem Lehrenden jedoch nicht praktiziert. Diese Lernhandlung konnte somit nicht nachgewiesen werden.

¹⁰⁸ Vgl. Abschnitt „7.1.1 Quantitative Untersuchung der Lehr-/Lernhandlungen“, S. 158ff

¹⁰⁹ Vgl. Abschnitt „7.2.2 Befunde“, S. 183

3. Drittens wurden die sich einstellenden zwei Lernphasen *Ansehen der VAZ* und *Bearbeiten der Übungsaufgaben* in den theoretischen Vorannahmen nicht formuliert. Denn diese wurden vorher als einzelne Lernhandlung definiert. Bei der Analyse der Lernhandlungen zeigte sich jedoch, dass diese immer in Kombination mit anderen Lernhandlungen auftraten. Entsprechend sind sie als wechselwirkende Lernphasen zu definieren, die wiederum andere Lernhandlungen beinhalten.
4. Vierte und letzte Auffälligkeit ist die unterschiedliche zeitliche Relevanz der Lernphasen und Lernhandlungen. Eine entsprechende Darstellung sieht die DPM nicht vor. Dies ist jedoch irreführend, denn das Ansehen der VAZ wird gleichgroß dargestellt wie die Dialoge mit dem Lehrenden. Diese weichen jedoch in ihrem zeitlichen Umfang innerhalb des Lernszenarios deutlich voneinander ab.

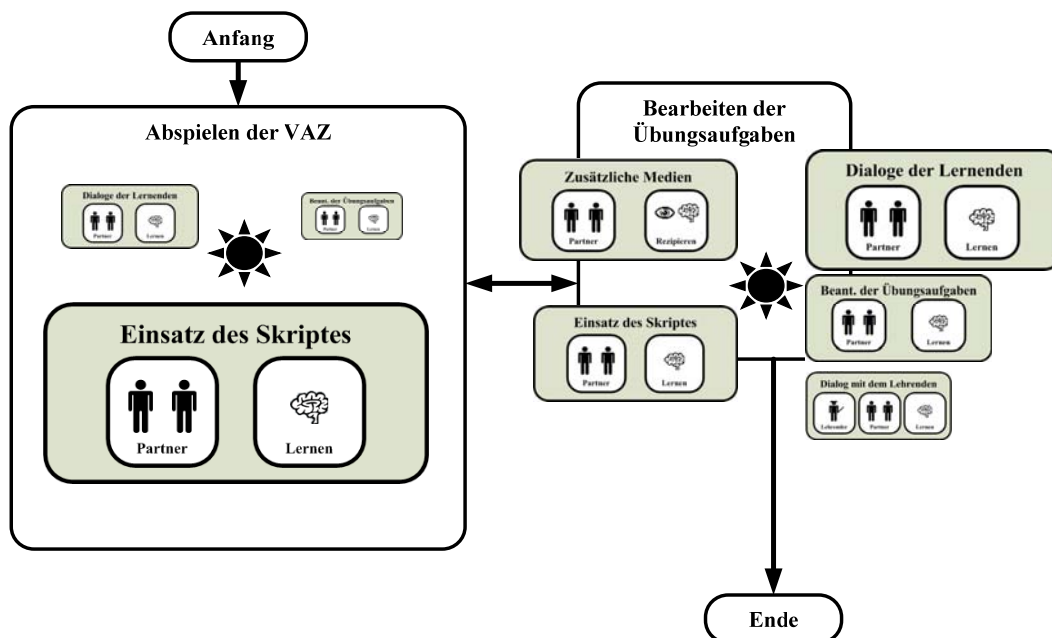


Abbildung 31: Veranstaltungsablauf und Interaktion anhand der Befunde

Entsprechend der hier dargelegten Befunde wurde die DPM für das Lernszenario VideoLern^{Experiment} neu modelliert. Diese ist in Abbildung 31 wiedergegeben. Die Rechteckgröße der einzelnen Lernphasen und -handlungen entsprechen ihrer ungefähren Ausprägung in Sekunden. Hierfür wurden die einzelnen Sekundenangaben in Kantenlängen der Rechtecke umgerechnet und modelliert. Darüber hinaus wurden in der überarbeiteten DPM die Lernphasen und -handlungen differenziert dargestellt.

Zusammenfassend zeigt sich die DPM in Abbildung 31 anders als im ursprünglichen Veranstaltungsablauf in Abbildung 9 (S. 90). Dies ergibt sich durch die zusätzliche Modellierung der Lernphasen sowie die Berücksichtigung der zeitlichen

Relevanz der einzelnen Lernphasen und -handlungen. Die explorative Vorgehensweise gemäß DBR zeigt somit den wahren Verlauf eines Lernszenarios und liefert eine Darstellung, die gemäß den theoretischen Vorarbeiten so hätten nicht erarbeitet werden können.

8.1.6 Design-Hypothese 6: Fragen höherer Ordnung

Diese Design-Hypothese gilt als bewiesen, wenn durch das Anreichern der Übungsaufgaben mit Fragen höherer Ordnung die Interaktion zwischen den Lernenden untereinander und mit dem Lehrenden erhöht werden konnte. Die folgenden Befunde lassen sich für dessen Überprüfung anführen:

In der Summe zeigen sich für die beiden Übungsaufgabentypen *Ingenieur* und *Vertiefend* Zuwächse in den selbstinitiierten und kooperativen Lernhandlungen.¹¹⁰ Hierdurch lässt sich ein aktiveres Lernen konstatieren, was einem passiven Konsumieren der VAZ entgegenwirkt. Die Untersuchung zeigt aber auch, dass sich je nach Übungsaufgabentyp, unterschiedliche Lernhandlungen einstellen. Diese unterstützen wiederum verschiedene Lernziele: Der Übungsaufgabentyp *Ingenieur* fördert eher eine elaborative Auseinandersetzung mit den Lerninhalten. Die vielen Dialoge der Studierenden untereinander, aber auch mit dem Lehrenden, weisen hierauf hin. Der Übungsaufgabentyp *Vertiefend* fördert hingegen ein fachsystematisches Einarbeiten in neues Fachwissen. Neben umfangreichen Dialogen der Probanden, fallen besonders die intensiv eingesetzten Medien sowie der umfangreiche Zeitbedarf, der für das Beantworten der Übungsaufgaben aufgewendet wird, auf.

Zusammenfassend kann konstatiert werden, dass die Fragen höherer Ordnung eine höhere Interaktion der Lernenden untereinander und mit dem Lehrenden führen. Unterschiedliche Fragetypen fördern dabei eine unterschiedliche Auseinandersetzung mit den Lerninhalten.

8.1.7 Design-Hypothese 7: Lautsprecher kontra Headsets

Diese Design-Hypothese gilt als bewiesen, wenn die Headsets keinen Einfluss auf die Kommunikation der Studierenden genommen haben. Die folgenden Ergebnisse lassen sich für dessen Überprüfung anführen:

Die Probanden werden durch das Tragen der Headsets und die Rückkopplung des Gesprochenen in die Kopfhörer nicht davon abgehalten, miteinander zu diskutieren.¹¹¹ Die Probanden scheinen hingegen ein wenig mehr miteinander zu diskutieren und sind deutlich weniger abgelenkt. Auch die länger andauernden Unterbrechungen der VAZ scheinen auf einen intensiveren Lernprozess zu deuten.

¹¹⁰ Vgl. Abschnitt „7.8.1 Auswertung der Modifikation *Fragen höherer Ordnung*“, S. 211ff

¹¹¹ Vgl. Abschnitt „7.8.2 Auswertung der Modifikation *Lautsprecher contra Headset*“, S. 218ff

Aufgrund dieser Befundlage empfehlen sich Headsets mit Rückkopplung des Gesprochenen gegenüber Lautsprechern besonders dann, wenn mehr als eine Gruppe das Lernszenario VideoLern innerhalb eines Raumes absolviert.

8.1.8 Resümee

Die Prüfung der Design-Hypothesen zeigt deutlich, dass das Lernszenario VideoLern^{Experiment} sich gemäß der Planung des Design-Experiments durchführen lässt. Kleinere Abweichungen konnten dabei ermittelt werden. Dies betrifft z.B. den Veranstaltungsablauf sowie die Verwendung des Internets.

8.2 Hawthorne- und Neuigkeitseffekt

Gemäß Untersuchungsdesign ist zu prüfen, inwieweit innerhalb der Studien das Auftreten des Hawthorne- und Neuigkeits-Effekts beobachtet werden kann.¹¹² Hierfür werden über eine quantitative und eine qualitative Betrachtung die vorliegenden Daten kritisch auf die beiden Effekte hin reflektiert.

Quantitative Betrachtung

Eine Aussage über den Hawthorne- und Neuigkeits-Effekt anhand der quantitativen Daten zu treffen, ist nur bedingt möglich, denn es liegen quasi keine Daten vor, anhand deren die Ausprägungen der erfassten Items verglichen werden können. Die quantitativen Daten werden deswegen nur darauf hin geprüft, ob sich *besondere* Ausprägungen ergeben, die in Bezug auf den Neuigkeitseffekt auf eine motivationsfördernde Wirkung und damit ggf. auf eine höhere Lernleistung schließen lassen.

Hierfür wurden die Lernleistungen der Probanden anhand der Ergebnisse in den Klausuren und den Kurzklausuren untersucht. Dabei zeigten sich keine Unterschiede zwischen den Probanden und den Studierenden, die an der normalen Vorlesung teilgenommen haben. Eine Sichtung der Übungsaufgaben auf Indizien (besondere Sauberkeit, übereifrige Ausführungen) ergab ebenfalls keine besonderen Ergebnisse.

Die erfassten motivationalen Ausprägungen zeigen, dass das Lernszenario VideoLern^{Experiment} *selten* ($M = 2$; $SD = ,849$) mit negativen Eigenschaften verbunden wird. Im Gegensatz hierzu aber auch nur *manchmal* ($M = 2,89$; $SD = ,998$) mit positiven Eigenschaften. Von einem euphorischen Lernen innerhalb des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} kann also kaum gesprochen werden. Im Post-Test wurden darüber hinaus unterschiedliche Meinungen zum Medium VAZ (1 Item) und zum Lernszenario VideoLern^{Experiment} (3 Items) abgefragt.

Die Skala (1 = trifft überhaupt nicht zu; 2 = trifft nicht zu; 3 = teils – teils; 4 = trifft zu; 5 = trifft völlig zu) gibt die Mittelwerte der jeweils angekreuzten Bewer-

¹¹² Vgl. Abschnitt „5.4.3 Hawthorne- und Neuigkeits-Effekt“, S. 124

tung wieder und zeigt ein ausgewogenes Bild. Während die Probanden zwar die VAZ für sinnvoll halten und sie die Frage „Mir hat das Veranstaltungskonzept gut gefallen“ ebenfalls im Trend mit „trifft zu“ bewerten, sind sie im Vergleich mit der *normalen* Vorlesung wesentlich vorsichtiger in ihrem Urteil. Im Trend geben sie hier in Bezug auf die persönliche Präferenz, ob sie im Lernszenario VideoLern^{Experiment} mehr gelernt haben als in einer normalen Vorlesung, nur „teils, teils“ an. Aus diesen Befunden lassen sich keine Indizien dafür ablesen, dass das Lernszenario VideoLern^{Experiment} eine besondere motivationsfördernde Wirkung hat.

Tabelle 65: Ergebnisse ausgewählter Fragen aus dem Post-Test 1

Frage	N	M	SD
Allgemein halte ich die VAZ für sinnvoll	21	4,10	,768
Mir hat das Veranstaltungskonzept gut gefallen	20	3,65	,587
Ich finde das Veranstaltungskonzept besser als eine normale Vorlesung	20	3,00	,725
Ich habe in diesem Veranstaltungskonzept im Vergleich zur normalen Vorlesung mehr gelernt	20	3,35	,933

Sehr auffällig sind jedoch die abnehmenden Dialoge über den Verlauf der vier Unterrichtseinheiten. Sowohl die *Dialoge der Lernenden untereinander* (M1 = 14,5% → M4 = 7,8%) als auch *mit dem Lehrenden* (M1 = 3,7% → M4 = 1,6%) zeigen einen Rückgang, wobei besonders ein Rückgang bei den Dialogen über die *Lerninhalte* zu verzeichnen ist. Als eine Ursache wurde ein schwindender Neuigkeitseffekt konstatiert. Es wurde vermutet, dass die Probanden sich weniger Mühe bei der inhaltlichen Aufbereitung der Lerninhalte, und damit der Übungsaufgaben, geben. Die Untersuchung der beantworteten Übungsaufgaben über den Verlauf der vier Unterrichtseinheiten ergab jedoch eher eine qualitative Zunahme der Antworten. Die abnehmenden Dialoge dem Neuigkeitseffekt zuzuordnen, fällt somit schwer. Eher entstand hier der Eindruck, dass die Probanden sich auf das Lernszenario einstellten und ihre Vorgehensweise optimierten.

Zum Abschluss der quantitativen Betrachtung wurden die Lernhandlungen der Probanden untersucht. Dabei zeigte sich, dass die Probanden sich nicht sonderlich durch die Videoaufzeichnung beobachtet fühlten. Jede Gruppe vollzog Lernhandlungen, die nicht dem Lernen zuzuordnen waren (Nicht Lerninhalte = durchschnittlich 225 Sekunden pro Unterrichtseinheit). Die Probanden machten Witze über die Lerninhalte, über den Lehrenden oder lasen private eMails, obwohl sie darüber informiert waren, dass sie und ihre Lernhandlungen auf dem PC per Video aufgezeichnet wurden. Sie zeigten also augenscheinlich ein natürliches Verhalten.

Qualitative Betrachtung

Eine Aussage über den Neuigkeits- und Hawthorne-Effekt anhand einer qualitativen Betrachtung zu treffen, erschien eher möglich. Als Ausgangspunkt wurden hierfür die Beobachtungen des Untersuchungsleiters aufgegriffen: Dabei konnten vier Probanden identifiziert werden, deren Verhalten durch die Teilnahme an einer wissenschaftlichen Studie beeinflusst schienen. Alle vier Probanden (MIN Gr. 1, S1; MIN Gr. 2 – S2; MIN Gr. 3 – S1; DKN Gr. 1 – S2) zeichneten sich dadurch aus, dass sie den Untersuchungsleiter intensiv zur Studie befragten (Vorgehensweise, Ziel der Studien, gewünschtes Ergebnis, usw.) und das Lernszenario VideoLern^{Experiment} im Post-Test 1 extrem gut bewerteten. Einer der vier Probanden hat dem Untersuchungsleiter darüber hinaus eine eigene Reflektion des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} per eMail zukommen lassen. Die motivationale Selbsteinschätzung ließ ebenfalls bei drei der vier Probanden überdurchschnittliche Ausprägungen erkennen. Besonders abweichende Angaben in den anderen erhobenen Daten (z.B. ALK-I, Lernleistungen) konnten darüber hinaus nicht identifiziert werden.

Einschätzung vor dem Hintergrund der Befundlage

Aus einer quantitativen Betrachtung heraus ergeben sich keine stabilen Hinweise auf einen Neuigkeits- und/oder Hawthorne-Effekt. Unterschiedliche Lernleistungen in Bezug auf die Ergebnisse der Klausuren und Kurzklausuren lassen sich nicht identifizieren, den anderen Inventaren fehlt es an Bezugspunkten, die eine verlässliche Aussage ermöglichen. Die Ergebnisse der qualitativen Betrachtung deuten bei vier Probanden auf einen Hawthorne-Effekt hin. Inwieweit dieser durch einen Neuigkeitseffekt forciert wird, kann nicht nachvollzogen werden.

Da sich das durch den Untersuchungsleiter beobachtete Verhalten der Probanden nur im Post-Test 1 und den motivationalen Ausprägungen widerspiegelt, nicht aber in ihren Lernleistungen und anderen Befunden, wird sowohl dem Hawthorne- als auch dem Neuigkeitseffekt ein vernachlässigbarer Einfluss auf die Ergebnisse der Studien zugeschrieben.

8.3 Beantwortung der Forschungsfragen

Für die Beantwortung der Forschungsfragen werden die Ergebnisse aus dem VideoLern^{Experiment} in das Lernszenario VideoLern^{Resultat} überführt. Hiermit wird die Verallgemeinerung der Ergebnisse vorgenommen. Entgegen der vorhergehenden Abschnitte, welche der DBR-Analysephase zuzuordnen sind, ist deswegen die Beantwortung der Forschungsfragen der DBR-Interpretationsphase zuzuordnen. In diesem Abschnitt wird der Design-Prozess abgeschlossen.

Hierfür wird in diesem Kapitel als Beantwortung der ersten Forschungsfrage das Design-Framework dargestellt. Im Anschluss hieran wird die zweite Forschungsfrage anhand der Befunde beantwortet.

8.3.1 Erste Forschungsfrage

Inhalt der ersten Forschungsfrage ist die folgende Fragestellung: *Wie ist ein Lernszenario mit Vorlesungsaufzeichnungen zu gestalten, um ein möglichst selbstgesteuertes und kooperatives Lernen zu erwirken?* Für die Beantwortung dieser Frage wurde gemäß des DBR-Ansatzes konstatiert, dass ein *Design-Framework* zu erarbeiten ist, denn dieser beschreibt die Charakteristik, die ein didaktisches Design haben muss, um die anvisierten Lernziele mit einem Lernszenario zu erreichen. Hierfür wurden die folgenden Inhalte bestimmt, die das Design-Framework beinhalten sollte:¹¹³

1. *Didaktisches Design* des Lernszenarios
2. Benennung der *Mehrwerte*
3. Konkretes *Beispiel*
4. Durch die praktische Durchführung erarbeitete *Gestaltungsempfehlungen*

Für diese Inhalte wurde geplant, dass sie anhand von zwei Perspektiven zu erarbeiten sind: Anhand einer theoretischen und einer praktischen Perspektive. Die theoretische Perspektive wurde bereits dargelegt.¹¹⁴ Dies beinhaltet das didaktische Design für das Lernszenario VideoLern^{Entwurf}. Hierauf aufbauend ist das Design-Experiment VideoLern^{Experiment} erarbeitet¹¹⁵ und durchgeführt¹¹⁶ worden. Die hierbei gewonnen Erkenntnisse liefern die praktische Perspektive.

Zur Beantwortung der Forschungsfrage werden deswegen im Folgenden die theoretischen und die praktischen Erkenntnisse zu einem Design-Framework zusammengeführt. Dies bildet das Lernszenario VideoLern^{Resultat}, vereinfacht als VideoLern bezeichnet. Hierfür werden die vier Inhalte (Didaktisches Design, Mehrwerte, Beispiel und Gestaltungsempfehlungen) ausgeführt. Das Design-Framework liefert so eine wissenschaftlich fundierte Hilfestellung für Lehrende bei der Gestaltung des Lernszenarios VideoLern. Entsprechend des Design-Experiments bezieht sich das Lernszenario VideoLern dabei auf den Lehrveranstaltungstyp Vorlesung in Kombination mit einer Übung in der universitären Lehre.

*Didaktisches Design*¹¹⁷

Das Lernszenario VideoLern hat zum Ziel, die hohe Passivität der Studierenden in Vorlesungen aufzubrechen sowie die Betreuung dieser zu verbessern. Darüber

¹¹³ Vgl. Abschnitt „2.4.3 Interpretationsphase: Design-Framework“, S. 31

¹¹⁴ Vgl. Abschnitt „4.2 Didaktisches Design: VideoLern^{Entwurf}“, S. 89

¹¹⁵ Vgl. Abschnitt „4.3 Design-Experiment: VideoLern^{Experiment}“, S. 95

¹¹⁶ Vgl. Kapitel 5 bis 8

¹¹⁷ Die Ausführungen in diesem Abschnitt wurden auf Grundlage des Abschnitts „4.2 Didaktisches Design: VideoLern^{Entwurf}“ (S. 89) vorgenommen. Der dort vorliegende Text wurde mit den Befunden zu den Design-Hypothesen (Vgl. Abschnitt „8.1 Überprüfung der Design-Hypothesen“, S. 223) abgeglichen.

hinaus soll selbstgesteuertes und kooperatives Lernen ermöglicht und gefördert werden.

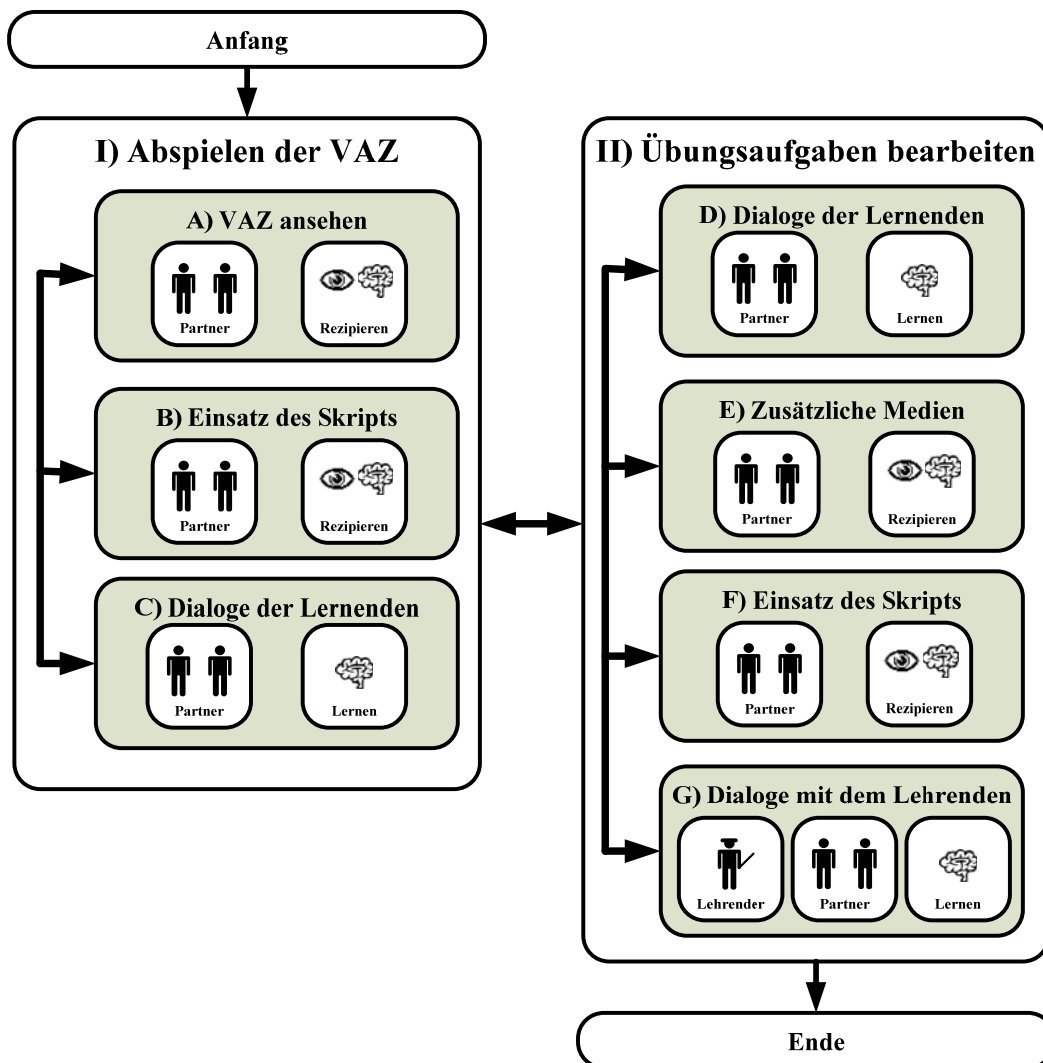


Abbildung 32: VideoLern-Lernphasen (I-II) und -Lernhandlungen (A-G)¹¹⁸

Hierfür stellt VideoLern das Medium VAZ in den Mittelpunkt des Lehr-/Lerngeschehens. Der Vortrag eines Lehrenden wird mit einer Videokamera aufgezeichnet und den Studierenden in einer entsprechend hergerichteten Lernumgebung zum Ansehen bereitgestellt. Ziel der Lernumgebung ist es, dass die Studie-

¹¹⁸ Diese Abbildung wurde auf Basis der Überprüfung der Design-Hypothesen (Vgl. Abschnitt „8.1 Überprüfung der Design-Hypothesen“, S. 223) erarbeitet. Hierbei wurde im Sinne einer Verallgemeinerung der Ergebnisse eine vereinfachte Darstellung gegenüber Abbildung 31 (S. 231) vorgenommen.

renden sich selbstgesteuert und kooperativ die Inhalte einer Vorlesung aktiv erschließen.

Übungsaufgaben steuern hierfür innerhalb des Lernszenarios den Lernprozess und zeigen auf, welche Inhalte der VAZ wichtig sind. Sie fördern so die Auseinandersetzung der Studierenden mit den Lerninhalten und regen zur Kooperation innerhalb der Partnerarbeit an. Zusätzlich bereitgestellte Medien (Internet und Fachliteratur) geben darüber hinaus Unterstützung bei der Beantwortung der Übungsaufgaben. Der Lehrende steht den Studierenden hierbei als Coach für Fragen zur Verfügung, denn dieser wird durch die VAZ aus seiner Rolle als Referent entbunden und kann sich so intensiv um die Studierenden kümmern.

Das Lernszenario teilt sich dabei in zwei Lernphasen, die von den Studierenden im Wechsel absolviert werden.¹¹⁹ Dies ist die Lernphase *I) Abspielen der VAZ* und die Lernphase *II) Übungsaufgaben bearbeiten*. Dabei ist die Lernphase *I)* die dominante Lernphase. Die Lernphase *II)* nimmt einen deutlich kleineren Anteil der Dauer einer Unterrichtseinheit ein. Abbildung 32 (S. 237) zeigt diese beiden Lernphasen sowie die ihnen implizierten Handlungen der Studierenden und Lehrenden. Diese werden im Folgenden weiter erläutert:

Zu Beginn des Lernszenarios VideoLern treten die Studierenden in die Lernphase *I) Abspielen der VAZ* ein. Hierbei schauen sie sich intensiv die VAZ an (A), lesen überwiegend begleitend im Skript (B), machen sich darin Notizen (B) und diskutieren über die vom Lehrenden vorgetragenen Lerninhalte (C). Innerhalb dieser Lernphase dominiert das Ansehen der VAZ (A) sowie das begleitende Lesen und Notizen machen im Skript (B). Dialoge der Lernenden (C) kommen dabei selten zum Vorschein.

Denn wenn es um die konkrete Beantwortung der Übungsaufgaben geht, dann stoppen die Studierenden die VAZ und treten in die Lernphase *II) Übungsaufgaben bearbeiten* ein. In dieser Lernphase diskutieren sie über die Lerninhalte (D), setzen zur Beantwortung der Übungsaufgaben zusätzlichen Medien ein (E), schlagen etwas im Skript nach (F) und fragen den Lehrenden (G). Haben sie eine Übungsaufgabe beantwortet, stehen ihnen mehrere Optionen offen:

- *Erstens* treten sie in die Lernphase *I)* wieder ein und schauen sich die verbliebenen Minuten der VAZ an. Wenn sich hier Anhaltspunkte für die Beantwortung weiterer Übungsaufgaben ergeben, dann treten sie wieder in die Lernphase *II)* ein. VideoLern oszilliert somit zwischen diesen beiden Lernphasen.
- *Zweitens* beantworten sie weitere Übungsaufgaben oder
- *drittens*, sie beenden die Unterrichtseinheit. Dies ist dann der Fall, wenn die vollständige VAZ angesehen wurde und alle Übungsaufgaben beantwortet sind.

¹¹⁹ Vgl. Abschnitt „7.1.2 Identifikation von Lernphasen“, S. 172

Um VideoLern detailliert zu beschreiben, wird es in Tabelle 66 gemäß IMS Learning Design dargestellt. Dies liefert das detaillierte didaktische Design.

Tabelle 66: Das Lernszenario VideoLern gemäß IMS Learning Design

Items/Ressource	Beschreibung
Intention <learning-objectivities>	VideoLern folgt zwei Intentionen: Dies ist zum Einen die Vermittlung von deklarativen Wissen, zum Anderen ermöglicht es bis zu einem mittleren Grade ein selbstgesteuertes und kooperatives Lernen.
Lernumgebung <environment>	Im Mittelpunkt der Lernumgebung steht die VAZ als selbstinstruktionales Lernmedium. Funktionen wie a) die VAZ stoppen, b) vor- und zurückspringen, c) zusätzliche Medien einsetzen, d) die Möglichkeit zur Rückfrage beim Lehrenden sowie e) die Diskussion in der Gruppe geben den Studierenden Freiheitsgrade für ihren Lernprozess.
Medien <learning objects>	<ul style="list-style-type: none"> • VAZ: Die VAZ vermittelt die deklarativen Lerninhalte in Form einer Vorlesung. • (Vorlesungs-)Skript: Die in der VAZ präsentierten Lerninhalte sind als ausgedrucktes (Vorlesungs-)Skript bereitzustellen, damit die Studierenden sich Notizen zu den vorgetragenen Inhalten machen können, aber auch ein Nachschlagewerk über die behandelten Lerninhalte haben. • Internet: Der Zugang zum Internet ermöglicht das Nachlesen von Fachwissen. • Fachliteratur: Ausgewählte Fachliteratur ermöglicht ebenfalls das Nachlesen von Fachwissen.
Förderansätze <method>	Als Förderansatz kommen Übungsaufgaben zum Einsatz, die für das gezielte und gründliche Erarbeiten der präsentierten Lerninhalte eingesetzt werden. Sie geben Hilfestellung beim selbständigen Erarbeiten der Lerninhalte. Denn sie zeigen auf, welche Lerninhalte wichtig für ein grundlegendes Verständnis der behandelten Themen sind. Die richtige Formulierung der Übungsaufgaben nimmt dabei eine entscheidende Rolle für die erfolgreiche Durchführung des Lernszenarios VideoLern ein. Hierfür empfehlen sich Fragen höherer Ordnung.
Akteure <roles> <support>	Die Studierenden lernen in 2er bis 3er Gruppen, um die positiven Effekte von kooperativem Lernen zu nutzen. Der Lehrende steht den Studierenden permanent beratend zur Verfügung. Er tritt nur auf Nachfragen der Studierenden in den

<i>activity</i> >	Lernprozess ein, bzw. gibt Hilfestellung bei offensichtlichen Lern- und Verständnisschwierigkeiten.
Sequenz < <i>act</i> >	VideoLern ist eine Präsenzveranstaltung, d.h. es gibt keine virtuellen Lernphasen. Die Studierenden kommen zu einem festen Termin in einen Raum. Durch die gemeinsame Präsenz der Studierenden und Lehrenden wird eine hohe personelle Interaktion erreicht. Abbildung 32 (S. 237) zeigt hierfür im Detail den Verlauf der Lernhandlungen.

*Mehrwerte*¹²⁰

VideoLern ermöglicht es Gruppen homogen zu unterrichten und gewährleistet so bei den Studierenden einen ähnlichen Wissensstand. Denn die VAZ eignet sich dazu, einen Sach-, Sinn- oder Problemzusammenhang aus der Sicht und mit den Mitteln des Lehrenden für alle Studierenden gleich darzustellen. Hierfür eignet sich besonders deklaratives Wissen zur Vermittlung durch VideoLern.

Dabei kann festgestellt werden, dass die VAZ sowie weitere Medien ein selbstgesteuertes Lernen ermöglichen, denn sie bilden die Lerninhalte autonom, d.h. ohne den Lehrenden ab. Die Studierenden haben so die Möglichkeit, selbständig auf das Wissen zuzugreifen. Der Lehrende wiederum wird aus seiner Rolle als Referent entbunden und kann den Studierenden als Coach dienen. Hierdurch kann eine deutlich intensivere Betreuung erreicht werden, als es in klassischen Vorlesungen mit Übungen der Fall ist.

In Bezug auf das selbstgesteuerte Lernen kann so durch den instruktionalen Anteil der VAZ sowie weiterer Medien der Überforderung von Studierenden in selbstgesteuerten Lernszenarien begegnet werden. Denn die VAZ bietet eine Entlastung für die Studierenden, da sie sich auf das Zuhören der Inhalte konzentrieren können. Offene Lernszenarien, die ein Maximum an Selbststeuerung zulassen, können somit mittels der VAZ durch eine dosierte Direktive angereichert werden. Besonders Lernende, die erheblichen Nachholbedarf im Bereich des selbstgesteuerten Lernens haben, können hierdurch schrittweise auf selbstständige Lernformen vorbereitet werden.

Das „Diskutieren und Kooperieren in Gruppen [erfordert es,] den eigenen Standpunkt zu elaborieren und zu rechtfertigen, was zu einem tieferen Verständnis beitragen kann“ (Friedrich et al., 1997, S. 267). Dies ist im Vergleich zur klassischen Vorlesung eine Möglichkeit, die aktive Lernzeit der Studierenden zu erhöhen, um einer methodischen Eingleisigkeit instruktionaler Lernformen zu entgehen. Ein

¹²⁰ Dieser Text wurde auf Basis der theoretisch hergeleiteten Mehrwerte (Vgl. Abschnitt „4.2.3 Mehrwerte“, S. 92) erarbeitet. Der dort vorliegende Text wurde mit den Befunden zu den Design-Hypothesen (Vgl. Abschnitt „8.1 Überprüfung der Design-Hypothesen“, S. 223) abgeglichen.

weiterer Vorteil des kooperativen Lernens beim VideoLern ist es, dass die Verantwortung für das eigene Lernen gesteigert und dadurch die Abhängigkeit von externen Instanzen als einzige Wissensquelle verringert wird. Hierdurch wird eine höhere Selbständigkeit der Studierenden gegenüber den Lehrenden forciert. Im Zeitalter permanenter Forderung nach Kooperations- und Teamkompetenz, können so mit VideoLern soziales Verhalten und interpersonale Beziehungen gefördert werden.

Abschließend sei auf die lernmotivationale Funktion von VideoLern hingewiesen: VideoLern ermöglicht ein sanktionsfreies Lernen, denn wenn z.B. ein Vortragsabschnitt erneut angesehen werden muss, kann dies vollzogen werden, ohne dass der Lehrende etwas davon mitbekommt. Ebenfalls kann die Selbsteinschätzung der Studierenden verbessert werden: Kooperatives Lernen kann das Selbstwertgefühl des Studierenden steigern, da im Gruppenprozess die Wichtigkeit des eigenen Agierens bemerkt wird.

Beispiel: VideoLern^{Experiment}

VideoLern wurde von Prof. Dr.-Ing. Klaus Jobmann an der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik an der Leibniz Universität Hannover erfolgreich eingesetzt. Der Lehrstuhl ist am Institut für Kommunikationstechnik (IKT) angesiedelt und vertritt thematisch die Kommunikationsnetze in Forschung und Lehre.

Die Lehrveranstaltungsteilnehmer waren überwiegend Studierende des Diplom- und Masterstudiengangs Elektrotechnik und in ihrem Studium weit fortgeschritten. Insgesamt absolvierten 10 Gruppen mit 2-3 Studierenden VideoLern. Infolge der Ausrichtung des Lernszenarios auf die Lehre am IKT wurde VideoLern als VideoLern^{Experiment} bezeichnet. Dabei konnte die wissenschaftliche Begleitung die folgenden Beobachtungen machen:

Im Vergleich zur klassischen Vorlesung konnten keine Lernleistungsunterschiede ermittelt werden.¹²¹ Die Studierenden erbrachten in den Klausuren die gleichen fachlichen Ergebnisse, wie im Lernszenario VideoLern^{Experiment}. Es zeigte sich darüber hinaus, dass im Lernszenario VideoLern^{Experiment} selbstgesteuert gelernt wurde. Das Ansehen der VAZ nahm dabei erwartungsgemäß einen hohen Anteil der Dauer einer Unterrichtseinheit ein ($\frac{3}{4}$). Die durchschnittliche Dauer einer Unterrichtseinheit von 112 Minuten¹²² deutet darauf hin, dass die Probanden für das Absolvieren der Vorlesung und die Beantwortung der Übungsaufgaben weniger Zeit aufbringen, als in der klassischen Vorlesung am IKT (90 Minuten Vorlesung + 15 Minuten Pause + 45 Minuten Übung = 150 Minuten).

¹²¹ Vgl. Abschnitt „7.6 Lernleistungen, Übungsaufgaben und Lernzeit“, S. 197

¹²² Vgl. Abschnitt „7.1.1 Quantitative Untersuchung der Lehr-/Lernhandlungen“, S. 158

Die Übungsaufgaben wurden von den Studierenden überwiegend befriedigend beantwortet.¹²³ Während die eine Hälfte der Gruppen die Übungsaufgaben nach dem Ansehen der VAZ beantwortete, vollzog die andere Hälfte dies zwischendurch. Hierfür nutzten die Studierenden regelmäßig die ihnen bereitgestellten Medien.¹²⁴ Neben der VAZ kam das ausgedruckte Vorlesungsskript zum Nachlesen, aber auch für Notizen, zum Einsatz. Darüber hinaus nutzten die Studierenden intensiv das Internet und manchmal die bereitgestellte Fachliteratur sowie eigene Medien (z.B. mitgebrachte Vorlesungsskripte ähnlicher Lehrveranstaltungen, eigene Fachbücher) für die Beantwortung der Übungsaufgaben.

Es zeigte sich, dass die Studierenden die Möglichkeit zur Kooperation innerhalb des Lernszenarios intensiv wahrnahmen.¹²⁵ Der Großteil der Dialoge folgte dem Ziel, die Übungsaufgaben zu beantworten (12 Minuten). Die Studierenden nahmen darüber hinaus durchschnittlich 4 Minuten pro Unterrichtseinheit die Möglichkeit zur Diskussion mit dem Lehrenden wahr. Bei einer durchschnittlichen Dauer von 112 Minuten pro Unterrichtseinheit könnte rein rechnerisch ein Lehrender 28 Gruppen betreuen ($112 / 4 = 28$). Da Fragen häufiger nach der ersten Hälfte einer Unterrichtseinheit gestellt wurden, ist anzunehmen, dass 10, maximal 15 Gruppen, von einem Lehrenden gut betreut werden können.

Zusammenfassend wurden die gemachten Erfahrungen mit dem Lernszenario VideoLern^{Experiment} am IKT sehr positiv bewertet.

Gestaltungsempfehlungen

Die Gestaltungsempfehlungen leiten sich unmittelbar aus den Ergebnissen des Design-Experiments ab. Als erstes werden hierfür jene Gestaltungsempfehlungen dargestellt, die als Modifikationen untersucht wurden:

- **Fragen höherer Ordnung:**¹²⁶ Es zeigte sich, dass die Art der Übungsaufgaben die Vorgehensweise innerhalb des Lernszenarios sowie die Dialoge der Studierenden maßgeblich beeinflussten. Das reine Abfragen von Faktenwissen führte dabei nur zu einem stumpfen Abschreiben des Wissens und nicht zu einer Auseinandersetzung mit den Lerninhalten. Erst durch das Formulieren der Übungsaufgaben anhand des Konzeptes *Fragen höherer Ordnung* konnte eine intensivere Auseinandersetzung mit den Lerninhalten erreicht werden. Dabei zeigten unterschiedliche Übungsaufgabentypen unterschiedliche Ausprägungen der Dialoge und Vorgehensweisen innerhalb des selbstgesteuerten und kooperativen Lernprozesses. *Übungsaufgaben sollten somit gemäß dem Konzept Fragen höherer Ordnung formuliert werden. Die Art der Fragen höherer Ordnung ist dabei an den Lernzielen auszurichten.*

¹²³ Vgl. Abschnitt „7.6 Lernleistungen, Übungsaufgaben und Lernzeit“, S. 197

¹²⁴ Vgl. Abschnitt „Kategorie 6: Zusätzliche Medien“, S. 169

¹²⁵ Vgl. Abschnitt „Kategorie 4: Dialoge der Lernenden“, S. 165

¹²⁶ Vgl. Abschnitt „8.1.6 Design-Hypothese 6: Fragen höherer Ordnung“, S. 232

- **Kopfhörer mit Mikrofonen sind unerlässlich:**¹²⁷ Selbst die aufgestellten Schallschutzwände vermochten es nicht, bei nur zwei Gruppen den Lärm zu kompensieren. Immer wieder schaukelte sich der Geräuschpegel hoch (Gruppe 1 machte den Ton lauter, darauf Gruppe 2 und infolge dessen wieder Gruppe 1 usw.) und die Studierenden störten sich gegenseitig. *Entsprechend sind Kopfhörer bereitzustellen, die auch über ein Mikrofon verfügen. Das Gesprochene der Studierenden ist hierbei in die Kopfhörer der anderen Studierenden zurückzukoppeln. Der durch die Kopfhörer entstehende akustische Abschirmungseffekt wird so vermieden. Eine Abnahme der Dialoge infolge der Kopfhörer konnte dabei nicht beobachtet werden.*

Darüber hinaus lassen sich anhand der Ergebnisse aus den Studien weitere Gestaltungsempfehlungen ableiten:

- **Übungsaufgaben kooperativ:**¹²⁸ Es zeigten sich in einer Gruppe negative Effekte des kooperativen Lernens. *Sollte dies in mehreren Gruppen problematisch sein, sind die Übungsaufgaben so zu formulieren, dass sie ein kooperatives Lernen einfordern.* Denkbar wäre z.B., dass Studierende zur Beantwortung der Übungsaufgaben unterschiedliche Perspektiven einnehmen (z.B. Auftragnehmer und Kunde). Für eine bestimmte Fragestellung erarbeiten sie dann aus den unterschiedlichen Perspektiven heraus selbständig eine Lösung. Abschließend werden die Teillösungen miteinander verglichen und eine Gesamtbeantwortung der Übungsaufgabe vorgenommen.
- **Internet contra Fachliteratur:**¹²⁹ Bei den Probanden zeigte sich eine deutliche Bevorzugung des Internets bei der Recherche von Lerninhalten. Dies war verwunderlich, da die bereitgestellte Fachliteratur nach Auffassung der Lehrenden besser dazu geeignet gewesen wäre, die Übungsaufgaben zu beantworten (beurteilt nach Sichtung der verwendeten Web-Seiten von den Studierenden durch die Lehrenden). Für die Studierenden zeigt sich somit ein Defizit an Informationskompetenz: Sie präferieren unreflektiert das Medium Internet. *Aus dieser Gegebenheit lässt sich die Gestaltungsempfehlung ableiten, dass die Bereitstellung dieser Medien reflektiert erfolgen sollte. Unterschiedliche Maßnahmen sind hierfür denkbar: Z.B. könnten in einer speziellen Übung die Ergebnisse einer Recherche beider Medien gegenübergestellt und anschließend diskutiert werden. Auf diesem Wege ließe sich für die Studierenden explizieren, welche Vor- und Nachteile die beiden Medien haben.*
- **Gestaltung der VAZ:**¹³⁰ Mehrere Probanden gaben an, dass sie der VAZ manchmal nicht folgen konnten. Grund hierfür war, dass nicht klar war, welche Inhalte auf der dargestellten Folie vom Lehrenden gerade erklärt wurden.

¹²⁷ Vgl. Abschnitt „8.1.7 Design-Hypothese 7: Lautsprecher kontra Headsets“, S. 232

¹²⁸ Vgl. Abschnitt „8.1.1 Design-Hypothese 1: Intention und Lernumgebung“, S. 223

¹²⁹ Vgl. Abschnitt „8.1.2 Design-Hypothese 2: Medien“, S. 227

¹³⁰ Vgl. Abschnitt „7.7 Lernszenario VideoLern^{Experiment} und VAZ“, S. 203

*Hierfür ist zwingend ein elektronischer Pointer zu verwenden, der dies auch in der Aufzeichnung nachvollziehbar macht. Ebenso bemängelten die Probanden, dass die Dialoge zwischen dem Lehrenden und den Auditorium nicht verstanden wurden. Es ist folglich darauf zu achten, dass die Äußerungen der Studierenden während der Aufnahme der VAZ verständlich mit aufgenommen werden oder der Lehrende die Fragen aus dem Auditorium wiederholt.*¹³¹

- **2er- oder 3er-Gruppen?** In der Untersuchung konnten acht 2er- und zwei 3er-Gruppen beobachtet werden. Insgesamt waren die beiden 3er-Gruppen lebhafter als die 2er-Gruppen. Da die Studie keine weiteren Befunde zu deren Unterschied liefern kann, wird davon ausgegangen, dass VideoLern sowohl für 2er- als auch für 3er-Gruppen geeignet ist. Für 3er-Gruppen ist die Lernumgebung jedoch anders herzurichten, denn im praktischen Durchlauf zeigte sich, dass ein 19“ Bildschirm zu klein für eine 3er-Gruppe ist. Die äußeren beiden Studierenden mussten aus einem schrägen Winkel auf die Bildschirme schauen, was sehr mühselig war. *Für 3er-Gruppen gilt folglich die Gestaltungsempfehlung, dass große Bildschirme (mind. 24“; keine Auflösung größer als 1680 * 1050, da sonst die dargestellten Inhalte zu klein werden) bereitzustellen sind.*
- **Lehrerintervention:**¹³² Da VideoLern^{Experiment} begleitend zur Vorlesung durchgeführt wurde, konnte der Dozent immer nur nach der Vorlesung die Betreuung im Lernszenario vornehmen. Für den Zeitraum der Vorlesung stand als Ersatz ein wissenschaftlicher Mitarbeiter zur Verfügung, der sonst die Übung betreute. In der Versuchsdurchführung ergab sich dann, dass der Dozent nach der Vorlesung vorbei schaute und den Studierenden die Möglichkeit gab, Fragen zu stellen. Ergaben sich in dem Moment keine Fragen, verschwand der Dozent wieder und ging anderen Aufgaben nach. Er war somit nicht permanent zugegen, was von den Studierenden als nachlässig empfunden wurde. Die Studierenden kritisierten deswegen, dass ihnen der Kontakt zu dem Dozenten fehlte. Entsprechende Hinweise finden sich auch in den Erhebungen zu den motivationalen Ausprägungen innerhalb von VideoLern^{Experiment}.¹³³ *Aus diesen Befunden heraus formuliert sich die folgende Gestaltungsempfehlung: Der Dozent sollte während des Lernszenarios VideoLern immer zugegen sein und offensiv seine Hilfe anbieten.*

¹³¹ Vgl. Abschnitt „3.3 Das Medium Vorlesungsaufzeichnung (VAZ)“, S. 73ff

¹³² Vgl. Abschnitt „7.7 Lernszenario VideoLern^{Experiment} und VAZ“, S. 203

¹³³ Vgl. Abschnitt „7.5 Motivationale Ausprägungen“, S. 193

8.3.2 Zweite Forschungsfrage

Der Inhalt dieser Forschungsfrage lautet wie folgt: *Kann mit dem gestalteten Lernszenario den skizzierten drei Problemen der Vorlesung mit Übung begegnet werden?* Diese wurden Eingangs wie folgt formuliert:

1. „Mangelnde Interaktion zwischen Lehrenden und Studierenden.
2. Mangelnde Auseinandersetzung mit den Lerninhalten seitens der Studierenden.
3. Mangelnde Freiräume für das selbstgesteuerte und kooperative Lernen.“¹³⁴

Die Darstellung (Kapitel 7) und die Beurteilung der Ergebnisse (Kapitel 8) zeigen viele Befunde, die darauf hindeuten, dass mit VideoLern den beschriebenen Problemen begegnet werden kann. Exemplarisch sollen zur Beantwortung dieser Forschungsfrage die folgenden Befunde aus der Überprüfung der Design-Hypothesen angeführt werden:¹³⁵

zu 1: Die Studierenden nutzen die Gelegenheit zur Diskussion untereinander, aber auch mit dem Lehrenden.¹³⁶

zu 2: Die Übungsaufgaben wurden befriedigend und überwiegend ohne Hilfe des Lehrenden beantwortet.¹³⁷

zu 3: Es zeigte sich, dass die Studierenden sich innerhalb des Lernszenarios VideoLern^{Experiment} selbstgesteuert und kooperativ mit den Lerninhalten auseinandergesetzt haben.¹³⁸

Diese Befunde zeigen, dass mit VideoLern den skizzierten Problemen der Vorlesung unmittelbar begegnet werden kann. Hierfür gibt es jedoch die folgenden Rahmenbedingungen:

- Besteht eine Kohorte aus mehr als 15 Gruppen, ist ein zusätzlicher Betreuer notwendig. Für große Lehrveranstaltungen entsteht somit ein höherer personeller Aufwand in der Lehre. Wird dies nicht geleistet, zeigen die Befunde von Glowalla (2004) sowie der zweiten Voruntersuchung,¹³⁹ dass die Studierenden das Lernszenario nicht annehmen und die klassische Lehrveranstaltungsform bevorzugen. VideoLern empfiehlt sich somit für kleine Gruppen.
- Der Lehrende muss sich grundsätzlich dazu bereiterklären seine Vorlesung aufzeichnen zu lassen. Hierfür lassen sich Lehrende nicht immer motivieren. Um Vorbehalte abzubauen, kann man den Zugriff auf die VAZ beschränken.

¹³⁴ Vgl. Abschnitt „1.1 Problemstellung“, S. 11ff

¹³⁵ Vgl. Abschnitt „8.1 Überprüfung der Design-Hypothesen“, S. 223ff

¹³⁶ Vgl. Abschnitt „8.1.1 Design-Hypothese 1: Intention und Lernumgebung“, S. 223 sowie Abschnitt „8.1.4 Design-Hypothese 4: Akteure“, S. 230

¹³⁷ Vgl. Abschnitt „8.1.3 Design-Hypothese 3: Förderansätze“, S. 229

¹³⁸ Vgl. Abschnitt „8.1.1 Design-Hypothese 1: Intention und Lernumgebung“, S. 223

¹³⁹ Vgl. Abschnitt „6.1.1 Ergebnisse der Voruntersuchungen“, S. 128

Eine Veröffentlichung der VAZ wird dann entweder ausschließlich im Computerraum oder nur über eine Passwort-geschützte Lernplattform vorgenommen.

- Durch die Aufzeichnung der Vorlesung entsteht ein einmaliger Mehraufwand im Vergleich zur klassischen Vorlesung mit Übung. Wird die Aufzeichnung in einer ohnehin stattfindenden Vorlesung vorgenommen, beschränkt sich der Mehraufwand auf den technischen Aufwand. Dieser sollte von einer entsprechenden Serviceeinrichtung einer Hochschule getragen werden (z.B. Rechen- und Medienzentren).
- Es muss die notwendige technische Infrastruktur verfügbar sein: Equipment zur Produktion der VAZ, Computer an denen sich die Studierenden die VAZ ansehen können und ein Raum, in dem dies stattfindet und der Lehrende die Gruppen betreuen kann.

In Bezug auf die beschriebenen drei Probleme für die Vorlesung mit Übung kann somit konstatiert werden, dass unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen, diesen begegnet werden kann.

8.4 Erfahrungen mit dem Design-Prozess

Der aufgezeigte Design-Prozess¹⁴⁰ wurde dazu verwendet, um ein Lernszenario mit VAZ zu erarbeiten. Ziel des Lernszenarios war es, drei praktischen Problemen der Vorlesung mit Übung in der Ingenieursausbildung zu begegnen. Hierfür wurde das Lernszenario VideoLern gemäß dem vorgestellten Design-Prozess entworfen, im Rahmen eines Design-Experiments durchgeführt und hieran anschließend das Design-Framework erarbeitet. Die hierbei gesammelten Erfahrungen werden im Folgenden wiedergegeben:

Entwurfsphase: In der Entwurfsphase wurde die konkrete Problemstellung der Vorlesung mit Übung in eine Forschungsfrage überführt. Anhand dieser Forschungsfrage ließen sich die Themen der Lehr-/Lerntheoretischen Betrachtung gut bestimmen. So wurden z.B. für das selbstgesteuerte Lernen, Konzepte, Rahmenmodelle, Bedingungen und Förderansätze betrachtet. Das didaktische Design wurde hieran anschließend aufgrund dieser Erkenntnislage, aber auch im Fokus auf die Zielgruppe (Studierende), erstellt. Für jedes betrachtete Thema (z.B. selbstgesteuertes Lernen) wurden dabei unterschiedliche Entscheidungen, z.B. für einen bestimmten Förderansatz, vorgenommen. Die zusammenfassende Dokumentation des Lernszenarios mittels DPM und IMS Learning Design gestaltete sich einfach und lieferte eine transparente Darstellung. Die Ableitung der *Mehrwerte* aus den Lehr-/Lerntheoretischen Betrachtungen gestaltete sich ebenfalls praktikabel, die Aussagen blieben jedoch sehr allgemein.

Umsetzungs- und Analysephase: Für die Umsetzungsphase wurde das didaktische Design auf ein konkretes didaktisches Feld hin zugeschnitten (die Lehre am Lehrstuhl für Kommunikationstechnik, Fakultät Elektrotechnik & Informatik der

¹⁴⁰ Vgl. Abschnitt „2.4.4 Darstellung des Design-Prozesses“, S. 33ff

Leibniz Universität Hannover). Hierfür wurde VideoLern^{Entwurf} in das Design-Experiment überführt und als VideoLern^{Experiment} bezeichnet. Dabei ergaben sich keine einschneidenden Änderungen sondern stellenweise Ausdifferenzierungen des didaktischen Designs. Die Design-Hypothesen ließen sich auf dieser Grundlage einfach und präzise formulieren, was eine operationalisierte Überprüfung des didaktischen Designs ermöglichte.

Für die Durchführung des Design-Experiments wurden hierauf aufbauend unterschiedliche Vorbereitungen getroffen: Zuerst wurde ein Forschungsdesign erarbeitet, welches die Überprüfung der Design-Hypothesen ermöglichte. Hierfür wurde u.a. das Lerngeschehen mit Videoaufzeichnungen erfasst und die Lernhandlungen auf Grundlage des theoretischen Erkenntnisstandes zum selbstgesteuerten und kooperativen Lernen mittels eines induktiv/deduktiven Verfahrens kodiert.

Hierauf aufbauend wurde in mehreren Voruntersuchungen das Forschungsdesign getestet und VideoLern^{Experiment} erprobt. Ziel der Erprobung war es, Unzulänglichkeiten zu erfassen und hieraus Modifikationen für die Optimierung des didaktischen Designs abzuleiten. Für diese Modifikationen wurden die Design-Hypothesen erweitert. Die Hauptstudie erfasste dann dezidiert das Lehr-/Lerngeschehen des modifizierten VideoLern^{Experiment} und überprüfte u.a. die Modifikationen. Als abschließende Analysephase wurden die Design-Hypothesen anhand der Befunde überprüft und das VideoLern^{Experiment} so detailliert nachgezeichnet.

Die Umsetzungs- und Analysephase ließ sich insgesamt gut realisieren. Die Unzulänglichkeiten von VideoLern^{Experiment} ließen sich durch die Voruntersuchungen gut erfassen, die Design-Hypothesen gut überprüfen. Neben einer gewissenhaften Versuchsdurchführung ist für den Erfolg der Studien maßgeblich ein gutes Forschungsdesign tragend, welches einen explorativen Einblick in das Lernszenario ermöglicht.

Interpretationsphase: In der Interpretationsphase wurden abschließend die Befunde verallgemeinert und in das Design-Framework überführt. Hierfür wurde das didaktische Design mittels DPM und IMS Learning Design beschrieben. Es zeigte sich, dass besonders die DPM gemäß VideoLern^{Entwurf} zu überarbeiten war, da sich die einzelnen Lernhandlungen in zusammenhängenden Lernphasen gruppieren ließen. Dieses lieferte einen detaillierteren Einblick, als es im Entwurf des Lernszenarios hätte beschrieben werden können.

Die *Mehrwerte* wurden aus den theoretischen Vorarbeiten (VideoLern^{Entwurf}) anhand der Befundlage überprüft und, soweit stimmig, in das Design-Framework aufgenommen. Die Aussagen blieben jedoch vage und sehr allgemein, denn ein Mehrwert kann nur im direkten Vergleich mit einem anderen Lernszenario erfasst werden, was einen deutlich höheren Forschungsaufwand erfordert. Auf der anderen Seite zeigen die vagen und allgemeinen Mehrwerte jedoch, dass sie für die Hochschullehrenden Argumente für oder gegen den Einsatz des Lernszenarios liefern können. Es bleibt im Forschungsprozess somit zu prüfen, inwieweit die Mehrwerte einen konstruktiven Beitrag für das Design-Framework liefern können.

Das konkrete *Beispiel* ließ sich gut formulieren und zeigte einen praktischen Einsatz des Lernszenarios an einem Lehrstuhl. Hier wurden auch persönliche Aussagen der Lehrenden aufgenommen, die sich auf das Lernszenario bezogen.

Einen besonderen Nutzen für den Hochschullehrenden boten darüber hinaus die *Gestaltungsempfehlungen*, welche verbindliche Aussagen – z.B. zur Gruppengröße, Formulierung von Übungsaufgaben oder der Lehrerintervention – geben. Diese Arbeiten ließen sich relativ einfach vollziehen.

Es bleibt jedoch zu prüfen, ob die Hochschullehrenden mit dem Design-Framework zurechtkommen, denn bis jetzt wurde das Design-Framework nur vereinzelt Hochschullehrenden vorgelegt. Diese schienen die bereitgestellten Informationen jedoch gut nachvollziehen zu können.

Grundsätzlich zeigte sich, dass der vorgestellte Design-Prozess auf Basis des DBR-Ansatzes einen hohen Ertrag leisten kann. Dies liegt besonders in den folgenden Punkten begründet:

- Die wissenschaftlich fundierte Gestaltung der Lernszenarios vermeidet Fehler im didaktischen Design (es werden Lernszenarien vermieden, die entgegen wissenschaftlicher Erkenntnisse gestaltet werden) und leistet einen Zuschnitt des Lernszenarios auf die intendierten Ziele.
- Im Design-Experiment können wichtige Einflussfaktoren identifiziert werden, die trotz gründlicher Lehr-/Lerntheoretischer Betrachtung nicht vorhergesehen werden können. Das Lernszenario kann so an die Lehrpraxis angepasst werden.
- Die Beschreibung des Design-Frameworks liefert auf Grundlage von theoretischen Vorarbeiten und empirischen Befunden ein umfangreiches Bild, welches den Lehrenden detaillierte Informationen für seine Lehrpraxis liefert.

Es zeigt sich, dass DBR dem Theorie-Praxis-Problem (Reinmann & Kahlert, 2007) der pädagogischen Forschung auf Basis einer wissenschaftlichen Vorgehensweise begegnen kann. Da der vorgestellte Design-Prozess erst einmalig durchgeführt wurde, sind weitere Forschungsarbeiten wünschenswert, die die Vorgehensweise anwenden, erproben und weiter ausdifferenzieren.

9 Abschließende Diskussion

Für die abschließende Diskussion dieser Arbeit werden die Bezüge zur aktuellen Forschungssituation hergestellt. Hieran anschließend werden die Ergebnisse dieser Arbeit bewertet. Das Kapitel und somit diese Arbeit schließen mit der Darstellung weiterzuführender Arbeiten.

9.1 Bezüge zur aktuellen Forschungssituation

Im Schwerpunkt werden für die Darstellung der aktuellen Forschungssituation die Forschungsarbeiten der vergangenen fünf Jahre diskutiert. Dies wird für die beiden tragenden Themen dieser Arbeit vorgenommen: *Lernszenarien mit VAZ* sowie der *DBR-Ansatz*, nach dessen Leitlinien die Forschungsarbeit vollzogen wurde. Für beide Themen ist eine Literaturstudie durchgeführt worden. Als Informationsquelle wurden zwei Suchmaschinen herangezogen: Die Suchmaschine ERIC (Education Resources Information Center)¹⁴¹ fasst viele renommierte Veröffentlichungen aus dem Bereich Bildungsforschung (educational research) in englischer Sprache. Die Suchmaschine FIS Bildung Literaturdatenbank des Fachportals Pädagogik¹⁴² fasst hingegen pädagogische Literatur aus dem deutschen Sprachraum.

Lernszenarien mit VAZ

Für die Literaturrecherche wurden die folgenden Suchbegriffe verwendet: dLecture, d-Lecture, eLecture, e-Lecture, Digitized Lectures, Podcast Teaching, Podcasting, Vortragsaufzeichnungen und Vorlesungsaufzeichnungen. Darüber hinaus wurde in den Tagungsbänden der GMW-Fachtagung¹⁴³ nach entsprechenden Veröffentlichungen gesucht. Die Literaturrecherche ergab folgendes Ergebnis:

Es finden sich bei ERIC, FIS und GMW viele Publikationen zum Podcasting. Dabei steht Podcasting für eine neue und sehr einfache Art der Bereitstellung von VAZ. Die Beiträge diskutieren dabei die Bereitstellung von Podcasting in der Lehre sowie die damit gemachten Erfahrungen. Hierfür werden unterschiedliche Web-Portale vorgestellt, in denen die VAZ hochgeladen und von den Studierenden abgerufen werden können. Beispiele hierfür sind der *Podcampus*¹⁴⁴ der Universität Hamburg, *Lernfunk*¹⁴⁵ der Universität Osnabrück oder *yovisto*¹⁴⁶ als hochschulübergreifende akademische Videosuchmaschine. An dieser Stelle sei auch auf die

¹⁴¹ www.eric.ed.gov

¹⁴² www.fachportal-paedagogik.de

¹⁴³ GMW steht für *Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft*. Die GMW führt jährlich eine renommierte Fachtagung zum Lehren und Lernen mit Medien in der Hochschullehre im deutschsprachigen Raum durch. Mehr Infos finden sich auf der folgenden Web-Seite: www.gmw-online.de

¹⁴⁴ www.podcampus.de

¹⁴⁵ www.lernfunk.de

¹⁴⁶ www.yovisto.de

internationale *iTunes U Initiative*¹⁴⁷ der Firma Apple hingewiesen, die entsprechende Technologien für ausgewählte Hochschulen kostenlos bereitstellt.

Dies zeigt, dass die Bedeutung von VAZ an Hochschulen in den letzten Jahren deutlich zugenommen hat. Die eingangs beschriebenen einfachen Möglichkeiten zur Produktion von VAZ¹⁴⁸ werden durch die ebenso einfache Veröffentlichung von VAZ im Internet ergänzt. Dies bedeutet, dass VAZ heute mit sehr wenigen Handgriffen produziert werden und damit auch für technische Novizen noch einfacher zu erstellen und bereitzustellen sind. Eine zunehmende Verbreitung der VAZ kann zwar nicht mit Zahlen belegt werden, ist aber, wie die aufgezählten Podcast-Portale zeigen, allseits sichtbar.

Dem gegenüber stehen nur eine Handvoll Veröffentlichungen zu konkreten Lernszenarien mit VAZ, denn die Bereitstellung der VAZ wird auch heute noch überwiegend als Ergänzungsangebot zur Lehre vorgenommen. Eine tiefergehende didaktische Auseinandersetzung findet nur in sehr wenigen Publikationen statt. Als Beispiel sei hier der Beitrag von KETTLER ET.AL. genannt, die Einsatzszenarien von Podcasts in der universitären Lehre aufzeigen (Ketterl et al., 2006) oder MÜNCH-HARRACH, KUBICK und HAMPE, die Podcasts von Studierenden für die Vorbereitung auf ein Biologiepraktikum produzieren lassen (Münch-Harrach et al., 2007).

Lediglich eine Publikation konnte identifiziert werden, die sich konkret mit einem ähnlichen Lernszenario wie VideoLern auseinandersetzt. Diese von DEMETRIADIS und POMBORTSIS stammende Veröffentlichung ist eine Vergleichsstudie (2007): Eine Gruppe von Studierenden nimmt an einer klassischen Vorlesung teil, die andere Gruppe schaut sich die entsprechende VAZ an. Dabei wird die VAZ-Gruppe nicht vom Lehrenden unterstützt. Erst nachdem sie sich die VAZ angesehen haben, kommen die Studierenden wieder in den Klassenraum und haben die Möglichkeit, mit dem Lehrenden zu diskutieren.

In Bezug auf das Lernszenario VideoLern bekräftigen die Befunde der Studie die Ergebnisse der eigenen Forschungsarbeit in den folgenden Punkten: A) In Bezug auf die fachliche Lernleistung macht es keinen Unterschied, ob die Studierenden sich die VAZ ansehen oder ob sie der Präsenzvorlesung beiwohnen. B) Während des Ansehens der VAZ nutzten die Studierenden die Möglichkeit, sich selbständig die Lerninhalte anzueignen.

In Bezug auf die Studie von DEMETRIADIS und POMBORTSIS kann VideoLern ggf. Hilfestellung bei einem beschriebenen Problem geben, denn die Autoren kritisieren die geringen Dialoge der Lernenden mit dem Lehrenden. Die Autoren vermuten in diesem Zusammenhang, dass die Studierenden sich ergebende Fragen beim Ansehen der VAZ sofort stellen möchten, was so nicht möglich ist, da sie erst

¹⁴⁷ www.apple.com/de/education/itunesu_mobilelearning/administrators.html

¹⁴⁸ Vgl. Kapitel „1 Einführung“, S. 11f

nach gesehener VAZ die Möglichkeit haben, mit dem Lehrenden zu diskutieren. Im Lernszenario VideoLern hätten sie jedoch die Möglichkeit, sofort ihre Fragen an den Lehrenden zu richten.

Zusammenfassend zeigt sich, dass die Bedeutung von VAZ in der universitären Lehre weiter zugenommen hat, denn die Podcast-Portale, die in den vergangenen Jahren entwickelt wurden, dürften die Nutzung von VAZ erhöht haben. Vor diesem Hintergrund lassen sich jedoch wenige didaktische Arbeiten zu VAZ finden. Es zeigt sich, dass VAZ weiterhin überwiegend als Ergänzungsangebot eingesetzt werden. Das ihnen immanente didaktische Potenzial bleibt ungenutzt.

Darüber hinaus zeigt sich, dass eine Arbeit identifiziert werden konnte, die sich mit einem ähnlichem Lernszenario wie VideoLern auseinandergesetzt hat. Die Befunde dieser Studie können Ergebnisse der eigenen Arbeit bekräftigen. Darüber hinaus kann VideoLern für ein dort beschriebenes Problem Hilfestellung bieten.

DBR-Ansatz

Für die Literaturstudie zum DBR-Absatz wurde der Suchbegriff „design Based-Research“ angewandt. Für die qualitative Sichtung der Befunde wurde dabei eine Sortierung der Publikationen vorgenommen, welche sich an den vorgefundenen thematischen Schwerpunkten orientiert:

1. *Methodologische Publikationen*: Diese diskutieren das Für und Wider des DBR-Ansatzes für die Bildungsforschung und für Spezialdidaktiken (z.B. Fach- oder Mediendidaktik). Darüber hinaus werden auch methodologische Inhalte diskutiert.
2. *Studien*: Fasst die Beschreibung von Studien, die auf Basis des DBR-Ansatzes durchgeführt wurden. Dies beinhaltet auch Beschreibungen der konkreten Vorgehensweise innerhalb der Studien.
3. *Gestaltungsempfehlungen bzw. Design-Frameworks*: Fasst Publikationen, die ein reelles Ergebnis für die Bildungspraxis liefern.

Tabelle 67 (S. 252) zeigt die Ergebnisse der Suchmaschine ERIC und FIS. Dabei sind die wenigen Ergebnisse des FIS in Klammern dargestellt. Insgesamt gab es 64 Treffer, die eindeutig den vorgestellten Kategorien zugeordnet werden konnten.¹⁴⁹

Es zeigt sich, dass die *methodologische Diskussion* ihren Höhepunkt 2003 und 2004 hatte. Über den Verlauf der Jahre kann hierfür festgestellt werden, dass der DBR-Ansatz zunehmend für Spezialdidaktiken (z.B. Fach- oder Mediendidaktik) diskutiert wurde, während grundsätzliche Diskussionen zum DBR-Ansatz abnahmen. In Bezug auf die *Studien* zeigt sich eine Zunahme der Veröffentlichungen

¹⁴⁹ Die Suchmaschinen listeten insgesamt 56 Treffer. Für das Jahr 2003 musste jedoch eine manuelle Korrektur der Aufzählung vorgenommen werden, da 9 Einzelbeiträge aus dem *Educational Researcher* nur einmal aufgelistet wurden. Entsprechend sind hier 64 Treffer benannt.

und somit ein Trend weg von der methodologischen Diskussion hin zu Forschungsergebnissen. Konkrete *Gestaltungsempfehlungen* finden sich leider in keiner Publikation. Es ist anzunehmen, dass diese den Ansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation nicht genügen und somit ggf. anderweitig veröffentlicht wurden. Literaturverweise innerhalb der gesichteten Publikationen konnten diesbezüglich jedoch nicht identifiziert werden.

Tabelle 67: Anzahl der vorgefundenen DBR-Publikationen für den Zeitraum 2003 bis 2009

Jahr	Methodologische Diskussion	Studien	Gestaltungsempfehlungen	Gesamt
2003	9	1	0	10
2004	9	1	0	10
2005	2 (2)	2	0	6
2006	0	3	0	3
2007	4	5	0	9
2008	2 (2)	6 (1)	0	11
2009	3	12	0	15

Seit 2006 lassen sich darüber hinaus unterschiedliche Monographien identifizieren, die umfangreiche Hilfestellung für Forschungsarbeiten mit DBR geben.¹⁵⁰ Die DBR-Collective hat sich unterdessen in den letzten Jahren weiter etabliert. Hierbei wird sie von der *Spencer Foundation* bei der Ausdifferenzierung und Verbreitung ihres Forschungsansatzes unterstützt. Eine eigens hierfür eingerichtete Web-Seite¹⁵¹ fasst diesbezüglich umfangreiche Informationen.

Aufgrund dieser umfangreichen Befundlage stellt sich die folgende Frage, die einen qualitativen Blick in aktuelle Studien erfordert: *Wie sind andere Wissenschaftler mit dem DBR-Ansatz umgegangen, zu welchen Ergebnissen kommen sie und was für Erfahrungen haben sie gesammelt?*

Es zeigt sich, dass die Forschungsarbeiten mit dem DBR-Ansatz methodisch weit auseinander liegen. Einige Arbeiten haben nur den iterativen Designprozess des DBR-Ansatzes aufgegriffen. Andere wiederum lehnen sich wie diese Arbeit eng an die von EDELSON formulierte Vorgehensweise an (Edelson, 2002). PLOMP formuliert in diesem Zusammenhang, dass sich die Vorgehensweise an die jeweilige Forschungsfrage und -ziele anpassen muss (Plomp & Nieveen, November 23-26, 2007). Dies erklärt die unterschiedlichen Vorgehensweisen.

¹⁵⁰ z.B. van Akker et al. (2006) oder Kelly et al. (2008) oder Reinking und Bradley (2008)

¹⁵¹ www.designbasedresearch.org

Vergleicht man EDELSON-nahe Beiträge mit dieser Arbeit, ergeben sich inhaltliche Ähnlichkeiten: So generieren z.B. WANG und KNOWLTON ihre Forschungsfragen ebenfalls aus einer praktischen Problemstellung heraus (Wang & Reeve, 2006; Knowlton, 2007). Darüber hinaus bedient sich KNOWLTON ebenso einer explorativen Vorgehensweise in seiner Arbeit. Die Vorgehensweise dieser Arbeit steht somit nicht für sich alleine.

Zeitgleich zur Diskussion um den DBR-Ansatz findet im deutschsprachigen Raum eine Diskussion über „das Theorie-Praxis-Problem in der pädagogisch-psychologischen Forschung“ (Stark et al., 2001) bzw. den Nutzen der Bildungswissenschaften statt. Es wird beklagt, dass die umfangreiche Grundlagenforschung kaum Nutzen für die praktische Bildungsarbeit liefert.¹⁵² Das aktuelle Werk „Der Nutzen wird vertagt...“ (Reinmann et al., 2007) führt diese Diskussion übersichtlich zusammen: Renommierete Pädagogen, wie z.B. EWALD KIEL, ROLF ARNOLD, DIETER EULER, HEINZ MANDL und ROBIN STARK, üben nicht nur Kritik, sondern liefern auch Lösungsvorschläge aus ihrer eigenen Forschungsarbeit. REINMANN nennt hierbei DBR als möglichen Lösungsansatz für das skizzierte Problem. Ein weiteres aktuelles Werk thematisiert das Verhältnis zwischen der allgemeinen Didaktik und der Lehr-Lernforschung (Arnold et al., 2009).

Darüber hinaus hat sich in der Mediendidaktik in den letzten zwei Jahren ein weiterer Forschungsansatz formiert, die so genannten *didaktischen Patterns* (Kohls & Wedekind, 2008). Unter didaktischen Patterns versteht man einen systematischen Ansatz, der dazu dient, Expertenwissen in einer leicht zugänglichen und praxisorientierten Form zu dokumentieren. In einem festen Format werden Aspekte einer Anwendung oder einer Methode anschaulich gemacht, die sich bewährt haben. Im Gegensatz zum DBR-Ansatz handelt es sich hierbei nicht um einen präskriptiven, sondern um einen deskriptiven Ansatz, denn didaktische Patterns evaluieren vorhandene Lernszenarien gleichen Typs und arbeiten deren Gemeinsamkeiten heraus. Aus forschungsmethodologischer Perspektive wäre es interessant, ein mit dem DBR-Ansatz entworfenes Lernszenario dann mit didaktischem Pattern zu beschreiben, wenn es weitere Verbreitung gefunden hat. Hierdurch ließe sich das Design-Framework weiter ausdifferenzieren bzw. validieren.

Zusammenfassend ergibt sich das folgende Bild: Die Veröffentlichungen zum DBR verzeichnen einen deutlichen Trend weg von der methodologischen Diskussion hin zu konkreten Forschungsergebnissen, was als Verstetigung des DBR-Ansatzes bewertet werden kann. In Bezug auf die aktuelle Diskussion über „das Theorie-Praxis-Problem in der pädagogisch-psychologischen Forschung“ (Stark et al., 2001) zeigt sich, dass DBR einen konstruktiven Beitrag zur Problemlösung liefern kann. Diese Arbeit liegt damit inhaltlich im Trend der aktuellen Forschungsbemühungen.

¹⁵² Diese Diskussion wird derzeit ebenso in der Angewandten Psychologie diskutiert. Siehe hierzu z.B. Frey (2007)

9.2 Bewertung der Ergebnisse dieser Arbeit

Für eine Bewertung der Ergebnisse dieser Arbeit stellt sich die Frage, anhand welcher Kriterien eine DBR-Studie zu bewerten ist. FISCHER notiert hierfür: „Ein wichtiges Desiderat auf diesem Gebiet – insbesondere im Hinblick auf eine angemessene Evaluation derartiger Forschungsarbeiten – stellen ferner Kriterien für praktischen Nutzen dar, für die bisher kaum Vorschläge auszumachen sind“ (Fischer et al., 2004, S. 441). In diesem Zusammenhang bemerkt REINMANN, dass DBR nicht nur anhand der klassischen Gütekriterien wie Objektivität, Reliabilität und Validität bewertet werden kann, „(obschon diese beim Forschungsprozess selbst beachtet werden), sondern Neuheit, Nützlichkeit und nachhaltige Innovationen“ (Reinmann, 2005, S. 63). Aus dieser Aussage wird für die Bewertung der Ergebnisse dieser Arbeit die folgende Frage abgeleitet und im Folgenden schrittweise beantwortet: *Ist VideoLern neu, nützlich und nachhaltig?*

In Bezug auf *Neuheit* zeigt sich, dass VideoLern in dieser Form in der Literatur nicht identifiziert werden konnte. Drei Autoren beschreiben zwar ähnliche Lernszenarien (Foertsch et al., 2002; Horz et al., 2002; Demetriadis et al., 2007), diese stimmen jedoch besonders in einer elementaren Eigenschaft nicht mit VideoLern überein: Im Lernszenario VideoLern ist der Lehrende permanent zugegen, um die Studierenden beim Lernen zu unterstützen. VideoLern ist somit als *Neuheit* zu bewerten.

Bezüglich *Nützlichkeit* sei für VideoLern angeführt, dass es bis zu einem gewissen Grade nachweislich selbstgesteuertes und kooperatives Lernen ermöglicht. Darüber hinaus sind die Mehrwerte für das Lernszenario VideoLern umfassend offengelegt worden. Besonders im Vergleich mit der klassischen Vorlesung ergibt sich eine hohe Nützlichkeit des Lernszenarios VideoLern, da den aufgezeigten Problemen¹⁵³ begegnet werden kann. Darüber hinaus bietet das Design-Framework den Hochschullehrenden direkte Unterstützung in ihrer Lehre. Diese Ergebnisse dieser DBR-Studie können somit als nützlich bewertet werden.

Abschließend sei die *Nachhaltigkeit* diskutiert, welche am schwierigsten zu bewerten ist. Grund hierfür ist, dass die Nachhaltigkeit von sehr vielen Aspekten abhängig ist, die mit der eigentlichen Forschungsarbeit nicht verbunden sind: Wird VideoLern in die Hochschullehrerausbildung aufgenommen und so in die Breite gebracht? Setzen die Hochschulen die Forderungen nach neuen Lehrformen auch in die Tat um? Diese Fragen lassen sich im Rahmen dieser Arbeit nicht beantworten. Sie zeigen aber, dass entsprechende weiterführende Arbeiten notwendig sind.

Zur Bewertung der Nachhaltigkeit kann jedoch eine wirtschaftliche Betrachtung des Lernszenarios VideoLern angeführt werden: Können die dafür notwendigen technischen und räumlichen Ressourcen seitens der Hochschulen bereitgestellt werden? Für diesen Aspekt sei bemerkt, dass Hochschulen über so genannte CIP-

¹⁵³ Vgl. Abschnitt „1.1 Problemstellung“, S. 11

Pools verfügen, die auch für andere rechnerbasierte Lehrveranstaltungen eingesetzt werden. Diese können auch für das Lernszenario VideoLern eingesetzt werden. Darüber hinaus dürfte sich mit der zunehmenden Verbreitung von Notebooks unter den Studierenden die Möglichkeit ergeben, dass diese die VAZ auf einem eigenen Rechner anschauen. Diese Vorgehensweise wird bereits von einigen Hochschulen bei ePrüfungen praktiziert: Die Studierenden beantworten eine Online-Prüfung (ePrüfungen) unter Aufsicht der Lehrenden an ihren eigenen Notebooks (Vogt & Schneider, 2009).

Für die Nachhaltigkeit sei ein letzter Aspekt angeführt: VideoLern orientiert sich eng an der klassischen Vorlesung. Da den meisten Hochschullehrenden diese Veranstaltungsform hinreichend bekannt sein dürfte, ist VideoLern auch didaktischen Novizen einfach zu vermitteln. Darüber hinaus ergibt sich aus der flächendeckenden und umfangreichen Verbreitung der Vorlesung als Veranstaltungsform und dem Podcasting (yovisto, Lernfunk, Podcampus) ein breites praktisches Feld, in dem VideoLern sich nachhaltig etablieren kann.

Zusammenfassend zeigt sich, dass das Lernszenario VideoLern einen hohen Neuigkeitswert hat, es ist nützlich und in Bezug auf Nachhaltigkeit hat es gute Chancen, sich innerhalb der Hochschullehre zu etablieren.

9.3 Weiterzuführende Forschungsarbeiten

Die explorative Vorgehensweise dieser Arbeit generiert mehrere weiterführende Forschungsfragen. Diese werden in diesem Abschnitt in unterschiedliche Perspektiven zusammengeführt und diskutiert:

Wird der Blick auf den *DBR-Ansatz* gerichtet, lässt sich für das Design-Framework eine zentrale Forschungsfrage identifizieren, die weiterführende Fragen in sich birgt: Es stellt sich die Frage, ob das Design-Framework nützlich für die Lehrenden ist, da es theoretisch hergeleitet und nicht getestet wurde: Sind die Beschreibungen umfangreich genug oder vielleicht zu lang? Sind die Gestaltungsempfehlungen und -rahmen ausreichend für eine konkrete Umsetzung? Ist die Modellierung des Lernszenarios mit der DPM und dem IMS Learning Design angemessen? Ist das Design-Framework vollständig oder fehlen hier noch Informationen? Welche didaktischen Kenntnisse und Fertigkeiten benötigt ein Lehrender, um das Design-Framework umzusetzen?

Für das *Lernszenario VideoLern* lassen sich ebenfalls einige Forschungsfragen benennen: Nicht ergründet ist die Ursache für den Rückgang der Dialoge zwischen den Probanden untereinander und mit dem Lehrenden sowie die in Anspruch genommene Lernzeit. Optimieren die Studierenden ihre Vorgehensweise innerhalb des Lernszenarios? Welche Ursache(n) können diese Ausprägungen haben? Darüber hinaus fehlt eine Vergleichsuntersuchung zwischen dem Lernszenario VideoLern und einer klassischen Vorlesung.

In Bezug auf aktuelle *Trends im eLearning* könnte das Lernszenario VideoLern mit weiteren Neuen Medien angereichert werden. So genannte Web 2.0-Technologien ermöglichen z.B. eine direkte Zusammenarbeit verschiedener Ler-

nender an einem Dokument. Übungsaufgaben könnten in einem WikiWiki-Web beantwortet und vom Lehrenden annotiert werden. Es stellt sich hier die Frage, ob so die Qualität der beantworteten Übungsaufgaben erhöht werden kann. Ebenso könnten die Fragen an den Lehrenden über eine Audiokonferenz gestellt werden, denn die Studierenden haben bereits Kopfhörer auf, worüber sie der VAZ zuhören, aber sich auch untereinander verständigen. Hier stellt sich z.B. die Frage, ob so die Dialoge mit dem Lehrenden intensiviert werden können?

Aus einer *Medienpädagogischen* Sicht stellt sich darüber hinaus die Frage, warum die Studierenden lieber im Internet als in der bereitgestellten Fachliteratur recherchieren. Tritt dieses Phänomen auch bei anderen Studierenden auf? Müssen hier ggf. Defizite einer internetsozialisierten Lernerschaft kompensiert werden?

Abschließend sei auf weiterführende Forschungsfragen verwiesen, die der *Fachdidaktik*, also der Ingenieurausbildung zuzuordnen sind. Es zeigt sich in den Arbeiten, dass das Formulieren von Fragen höherer Ordnung frei vorgenommen werden musste. Es konnten keinerlei Anhaltspunkte identifiziert werden, die hierbei Unterstützung boten. Ein Katalog an möglichen Übungsaufgaben könnte Lehrenden deutliche Hilfestellungen bieten. Ebenso verhält es sich mit dem Formulieren von Übungsaufgaben, die ein kooperatives Lernen einfordern.

Zusammenfassend zeigt sich, dass weiterführende Arbeiten auf sehr unterschiedlichen Feldern zu vollziehen sind. Einen großen Teil der benannten Arbeiten sind unmittelbare Forschungsarbeiten, die durch neue Studien anzugehen sind.

Literaturverzeichnis

- Abrahamson, D. & Wilensky, U. (2007). Learning axes and bridging tools in a technology-based design for statistics. *International Journal of Computer and Mathematics Learning*, 12, 23-55.
- Albers, W. (2005). *Einsatz von Vortragsaufzeichnungen im handlungsorientierten gewerblich-technischen Berufsschulunterricht*. Masterarbeit für das Studium M.Sc. Technical Education, Leibniz Universität Hannover. Hannover
- Andersson, S., Brodin, E., Hindbeck, H., Höög, J.-O., Langerth-Zetterman, M. & Strömdahl, H. (2001). *Theory-anchord evaluation applied to a CSCL intense course in Bioinformatics: The European Conference on Computer-Supported Collaborative Learning (EURO-CSCL)*. Maastricht
- Apel, H.-J. (1999). Das Abenteuer auf dem Katheder. Zur Vorlesung als rhetorische Lehrform. *Zeitschrift für Pädagogik*, 45 (1), 61-79.
- Arnold, F. (2004). *Computerbasierte Lernumgebungen zur Unterstützung selbstgesteuerter Lernprozesse*. Konzepte des Lehrens und Lernens: Bd. 9. Frankfurt a. M.
- Arnold, K.-H., Blömeke, S., Messner, R. & Schlömerkemper, J. (Hrsg.). (2009). *Allgemeine Didaktik und Lehr-Lernforschung: Kontroversen und Entwicklungsperspektiven einer Wissenschaft vom Unterricht*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Arnold, R. (2004). *Abschlussbericht des BLK-Forschungsprojekt - Selbstlernfähigkeit, pädagogische Professionalität und Lernkulturwandel* (Fachgebiet Pädagogik der Technischen Universität Kaiserslautern, Hrsg.). Kaiserslautern
- Arnold, R., Gómez Tutor, C. & Kammerer, J. (2000). *Selbstlernkompetenz. Arbeitspapier 1 des Forschungsprojektes "Selbstlernfähigkeit, pädagogische Professionalität und Lernkulturwandel"* (Schriftenreihe Pädagogische Materialien der TU Kaiserslautern, Hrsg.). Kaiserslautern
- Arnold, R., Gómez Tutor, C. & Kammerer, J. (2002). *Selbstlernkompetenz auf dem Prüfstand. Arbeitspapier 2 des Forschungsprojektes "Selbstlernfähigkeit, pädagogische Professionalität und Lernkulturwandel"* (Schriftenreihe Pädagogische Materialien der TU Kaiserslautern, Hrsg.). Kaiserslautern
- Arnold, R., Gómez Tutor, C. & Kammerer, J. (2003). Die Entwicklung der Selbstlernkompetenz als didaktische Herausforderung. In U. Witthaus, W. Wittwer & C. Espe (Hrsg.), *Selbst gesteuertes Lernen - Theoretische und praktische Zugänge* (Wissenschaft Praxis Dialog, Bd. 10). Bielefeld.
- Arnold, R. & Schüssler, I. (2001). *Entwicklung des Kompetenzbegriffs und seine Bedeutung für die Berufsbildung und für die Berufsbildungsforschung* (Guido Franke, Hrsg.) (Komplexität und Kompetenz - Ausgewählte Fragen der Kompetenzforschung). Bielefeld: Bundesinstitut für berufliche Bildung.

- Aschersleben, K. (1987). *Moderner Frontalunterricht. Neubegründung einer umstrittenen Unterrichtsmethode*. Allgemeine und spezielle Didaktik. Frankfurt am Main: Peter Lang Verlag.
- Aschersleben, K. (1999). *Frontalunterricht - klassisch und modern. Eine Einführung*. Studentexte für das Lehramt. Neuwied: Luchterhand Verlag.
- ASIIN. (2003). *Informationen für Hochschulen: Anforderungen und Verfahrensgrundsätze für die Akkreditierung und Reakkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen in den Ingenieurwissenschaften, der Architektur, der Informatik, den Naturwissenschaften und der Mathematik* (Akkreditierungsagentur für Studiengänge der Ingenieurwissenschaften, der Informatik, der Naturwissenschaften und der Mathematik e.V. (ASIIN)). Düsseldorf
- Bakeman, R. & Gottmann, J. M. (1997). *Observing interaction: An introduction to sequential analysis*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Baumert, J., Klieme, E., Neubrand, M., Prenzel, M., Schiefele, U., Schneider, W. et al. (2000). *Fähigkeit zum selbstregulierten Lernen als fächerübergreifende Kompetenz* (Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, Hrsg.). Berlin: OECD PISA Deutschland. Verfügbar unter: <http://www.mpib-berlin.mpg.de/pisa/> [14.12.2004].
- Baumgartner, P., Häfele, H. & Maier-Häfele, K. (2004). Wenn Autoren und ihre Werke Kollaborateure werden - was ändert sich dann? In C. Bieber & C. Leggewie (Hrsg.), *Interaktivität – ein transdisziplinärer Schlüsselbegriff*. Frankfurt.
- Belz, H. & Siegrist, M. (1997). *Kursbuch Schlüsselqualifikationen. Ein Trainingsprogramm*. Freiburg im Breisgau
- Berlyne, D. E. (1974). *Konflikt, Erregung, Neugier - Zur Psychologie der kognitiven Motivation*. Weinsberg: Ernst Klett Verlag.
- Bijnens, H., Bijnens, M. & Vabuel, M. (2004). *Streaming Media in the Classroom. An overview of the current use of streaming technologies and the opportunities they afford in meeting educational needs particularly in Europe*. Linz
- BMBF & KMK (2006). *Der Bologna-Prozess*, Bundesministerium für Bildung und Forschung. Verfügbar unter: www.bmbf.de/de/3336.php.
- Borri, C. & Maffioli, F. (Hrsg.). (2003). *Enhancing engineering education in Europe*. Firenze: Firenze University Press. Verfügbar unter: http://www1.unifi.it/tree/dl/cd/E4_Index.pdf [12.12.2009].
- Bortz, J. & Döring, N. (2002). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler* (3. Aufl.). Berlin: Springer Verlag.
- Breuer, J. (2000). Selbstgesteuertes Lernen, kooperatives Lernen und komplexe Lehr-/Lernmethoden - Analyse der Formen im 'herkömmlichen' Präsenzlernen sowie deren Unterstützung durch das Internet. In H. Esser, H. Friedrich, M. Twardy & K. Wilbers (Hrsg.), *e-Learning in der Berufsbildung. Telekommuni-*

- kationsunterstützte Aus- und Weiterbildung im Handwerk* (S. 85–171). Paderborn: Markt Schwaben Verlag.
- Brown, A. L. (1992). Design Experiments: Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions in Classroom Settings. *The Journal of the Learning Sciences*, 2 (2), 142-178.
- Bundesverwaltungsamt - Bundesstelle für Büroorganisation und Bürotechnik (BBB) (Hrsg.). (2002). *Sprachliche Gleichbehandlung von Frauen und Männern* (2. Aufl.) (BBB-Merkblatt). Köln. Verfügbar unter: http://www.bva.bund.de/cln_047/nn_722556/SharedDocs/Publikationen/Verwaltungsmodernisierung/Sprachliche_Gleichbehandlung_von_20Frauen_20Maennern.html__nnn=true [12.2.2010].
- Carstensen, D. & Barrios, B. (2004). *Campus 2004: Kommen die digitalen Medien an den Hochschulen in die Jahre?* Medien in der Wissenschaft: Bd. 29. Münster: Waxmann. Verfügbar unter: <http://www.gbv.de/dms/tib-ub-hannover/393805646.pdf>.
- Clark, R. (2001). *Learning from media: arguments, analysis and evidence*. Perspectives in instructional technology and distance learning. Greenwich
- Clark, R. E. (1983). Reconsidering Research on Learning from Media, Review of Educational Research. *Review of Educational Research*, 52 (4).
- Clausen, M., Reusser, K. & Klieme, E. (2003). Unterrichtsqualität auf der Basis hoch-inferenter Unterrichtsbeurteilungen. *Unterrichtswissenschaften. Zeitschrift für Lernforschung*, 31 (2), 122-143.
- Cobb, P., Confrey, J., Di Sessa, A., Lehrer, R. & Schauble, L. (2003). Design experiments in educational research. *Educational Researcher*, 32 (1), 9-13.
- Cohen, J. (1960). A Coefficient of Agreement for Nominal Scales. *Educational and Psychological Measurement*, 37-46.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39, 223-238.
- Demetriadis, S. & Pombortsis, A. (2007). e-Lectures for Flexible Learning: a Study on their Learning Efficiency. *Educational Technology & Society*, 10 (2), 147-157.
- Design-Based-Research-Collective. (2003). Design-Based-Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. *Educational Researcher*, 32 (1), 5-8.
- Dörr, G. & Strittmatter, P. (2002). Multimedia aus pädagogischer Sicht. In L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet. Lehrbuch für Studium und Praxis*. 3. Aufl. Weinheim: Beltz PVU.
- Dubs, R. (2006). *Die Vorlesung: Grundlegung und praktische Hinweise*. St. Gallen: Ständige Hochschuldidaktische Schriften. Institut für Wirtschaftspädagogik.

- Dudenverlag. (1995) LexiROM [Computer software]: Microsoft Corporation und Bibliographisches Institut & F.A. Brockhaus AG, Mannheim.
- Dybowski, G. (2001). Selbst gesteuertes Lernen in der beruflichen Bildung zwischen neuen Freiräumen und Verantwortlichkeit. *Limpact*, 4
- Edelson, D. C. (2002). Design research: What we learn when we engage in design. *The Journal of Learning sciences*, 11 (1), 105-112.
- Effelsberg, W. (2003). *Quo vadis, alma mater? Stand und Zukunft der virtuellen Lehre unseren Hochschulen* (Pinkau, S. & Gerke, T., Hrsg.). Anhalt in Dessau: Reader zum Workshop der ingenieurwissenschaftlichen Projekte bmb+f Förderprogramm "Neue Medien Bildung" 25. und 26. Juni 2003.
- Ertl, B. (2003). *Kooperatives Lernen in Videokonferenzen. Förderung von individuellen und gemeinsamen Lernerfolg durch external repräsentierte Strukturangebote*. München: LMU.
- Euler, D. & Pätzold, G. (2004). *Selbst gesteuertes und kooperatives Lernen in der beruflichen Erstausbildung (SKOLA). Gutachten und Dossiers zum BLK-Programm* (Bund-Länder-Kommission (BLK), Hrsg.). Bonn
- Everett, B. S. (1996). *Making sense of statistics in psychology*. Oxford: Oxford University Press.
- Faßnacht, G. (1995). *Systematische Verhaltensbeobachtung*. UTB für Wissenschaft. München
- Fey, A. (2002). Audio vs. Video: Hilft Sehen beim Lernen? *Unterrichtswissenschaften. Zeitschrift für Lernforschung*, 4 (30), 331-338.
- Field, A. (2006). *Discovering Statistics Using SPSS*. London: SAGE Publications Ltd.
- Fischer, F., Waibel, M. & Wecker, C. (2004). Nutzenorientierte Grundlagenforschung im Bildungsbereich. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaften*, 8 (3), 427-442.
- Flick, U. (2000). *Qualitative Forschung. Theorie, Methoden, Anwendung in Psychologie und Sozialwissenschaften*. Reinbek bei Hamburg
- Foertsch, J., Moses, G., Strikwerda, J. & Litzkow, M. (2002). Reversing the lecture/homework paradigm using eTEACH web-based streaming video software. *Journal of Engineering Education*, 91 (3), 267-274.
- Francis, D. & Young, D. (1996). *Mehr Erfolg im Team. Ein Trainingsprogramm mit 46 Übungen zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit in Arbeitsgruppen*. Hamburg: Windmühle GmbH - Verlag und Vertrieb von Medien.
- Frey, D. (2007). Zum Theorie-Praxis-Problem in der Angewandten Psychologie. *Psychologische Rundschau*, 57 (4), 260-262.

-
- Friedrich, H. & Mandl, H. (1997). Analyse und Förderung selbstgesteuerten Lernens. In F. E. Weinert & H. Mandl (Hrsg.), *Psychologie der Erwachsenenbildung. Enzyklopädie der Psychologie* (Pädagogische Psychologie, S. 238–293). Göttingen: Hogrefe Verlag.
- Fritze, Y. & Nordkvelle, Y. (2003). Comparing Lectures - Effects of the Technological Context of the Studio. *Education and Information Technologies*, 327-343.
- Gage, N. & Berliner, D. (1996). *Pädagogische Psychologie*. Weinheim: Beltz Verlag.
- Glahn, C. (2002). *Wie Bildungsprozesse standardisiert beschrieben werden können. Konzepte, Perspektiven und Grenzen von IMS Learning Design: 5. Business Meeting Innsbruck*. Innsbruck
- Glaser, B. G. & Strauss, A. L. (1979). Die Entdeckung gegenstandsbezogener Theorie: Eine Grundstrategie qualitativer Sozialforschung. In C. Hopf & E. Weingarten (Hrsg.), *Qualitative Sozialforschung*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Glowalla, U. (2004). Utility und Usability von E-Learning am Beispiel von Lecture-on-demand Anwendungen. In C. Steffens, M. Thüning & L. Urbas (Hrsg.), *ZMMS Spektrum. Entwerfen und Gestalten. 5. Berliner Werkstatt Mensch-Maschine-Systeme* (S. 603–621). Düsseldorf: VDI Verlag GmbH.
- Glowalla, U., Glowalla, G. & Görlich, S. (2004). Verbessern von Vorlesungen durch E-Learning Komponenten. *i-com - Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien* (2), 57-62.
- Gudjons, H. (2003). *Frontalunterricht - neu entdeckt: Integration in offene Unterrichtsformen*. Bad Heilbrunn/Obb.: Klinkhardt.
- Haack, J. (2002). Interaktivität als Kennzeichen von Multimedia und Hypermedia. In L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet. Lehrbuch für Studium und Praxis*. 3. Aufl. (S. 29–42). Weinheim: Beltz PVU.
- Haecker, H. (1969). Kritische Betrachtungen zu Vorlesungen. *didactica*, 4, 261-271.
- Hansen, H. R. & Neumann, G. (1978). *Wirtschaftsinformatik I*. Stuttgart: UTB.
- Heierle, L. (2006). *Schlüsselqualifikationen in der universitären Lehre am Beispiel des Fachs Geographie - Theorie, empirische Untersuchung und konzeptionelle Überlegungen*, Universität Basel. Basel
- Heinemeier, H. (2009). *Verlaufsuntersuchung zum selbstgesteuerten und kooperativen Lernen in der Ausbildung von Kommunikationstechnikern*. Hausarbeit im Rahmen der ersten Staatsprüfung für das Lehramt an berufsbildenden Schulen in Niedersachsen, Leibniz Universität Hannover. Hannover

- Horz, H., Fries, S. & Wessels, A. (2003). Die Virtuelle Hochschule Oberrhein (VIROR) und der Universitäre Lehrverbund Informatik (ULI) aus pädagogisch-psychologischer Sicht. *Zeitschrift für Medienpsychologie*, 15 (1), 40-41.
- Horz, H., Wessels, A. & Fries, S. (2002). Gestaltung und zyklische Nutzung virtualisierter Präsenzlehre. In U. Rinn & J. Wedekind (Hrsg.), *Referenzmodelle netzbasierter Lehrens und Lernens* (S. 71–99). Münster: Waxmann Verlag.
- Huber, G. L. (1991). Methoden des kooperativen Lernens. In E. Meyer & R. Winkel (Hrsg.), *Unser Konzept: Lernen in Gruppen*. Hohengeren: Schneider Verlag.
- Jäncke, L. (2005). E-Learning aus der Sicht der Neuropsychologie. In D. Miller (Hrsg.), *E-Learning. Eine multiperspektivische Standortbestimmung*. Bern: Haupt Verlag.
- Jarchow, S. & Angilletta, S. (2002). d-Lecture der richtige Weg für freies, kollaboratives multimediales Lehren, Lernen und Forschen?: Eine Chance für die breite Weitergabe des Wissens? In U. Bernath (Hrsg.), *Online Tutorien. Beiträge zum Spezialkongress "Distance Learning" der AG-F im Rahmen der LEARNTEC 2002*. Oldenburg.
- Jonassen, D. H. (1997). Instructional Design Models for Well-Structured and Ill-Structured Problem-Solving Learning Outcomes. *Educational Technology: Research and Development*, 45 (1), 65-95.
- Kandzia, P.-T. & Mass, G. (2001). *Course Production - Quick and Effective: 3rd NLT-conference*. Fribourg (Switzerland)
- Kauffeld, S. (2005). *Kompetenzen messen, bewerten, entwickeln - Ein prozessanalytischer Ansatz für Gruppen*. Kassel: Universität Kassel - Institut für Arbeitswissenschaft.
- Kelly, A. E., Lesh, R. A. & Baek, J. Y. (Hrsg.). (2008). *Handbook of design research methods in education: Innovations in science, technology, engineering, and mathematics learning and teaching*. New York, NY: Routledge.
- Kelly, A. E. (2003). Theme Issue: The Role of Design in Educational Research. *Educational Researcher*, 32 (1).
- Kerres, M. (1998). *Multimediale und telemediale Lernumgebungen. Konzeption und Entwicklung*. München: Oldenbourg Verlag.
- Kerres, M. (2000). Information und Kommunikation bei mediengestützten Lernen - Entwicklungslinien und Perspektiven mediendidaktischer Forschung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaften*, 3 (1).
- Kerres, M. (2004). Gestaltungsorientierte Mediendidaktik und ihr Verhältnis zur Allgemeinen Didaktik. In B. Dieckmann & P. Stadtfeld (Hrsg.), *Allgemeine Didaktik im Wandel*. Bad Heilbrunn: Klinghardt Verlag.

- Kerres, M., Witt, C. de & Stratmann, J. (2002). E-Learning - Didaktische Konzepte für erfolgreiches Lernen. In K. Schwuchow & J. Guttman (Hrsg.), *Jahrbuch Personalentwicklung & Weiterbildung 2003*. München: Luchterhand Verlag.
- Ketterl, M., Schmidt, T., Mertens, R. & Morisse, K. (2006). *Techniken und Einsatzszenarien für Podcasts in der universitären Lehre: 4. e-Learning Fachtagung Informatik der GI (DeLFI 2006)*. Darmstadt: Gesellschaft für Informatik.
- Klauer, K. Josef. (1973). *Das Experiment in der pädagogisch-psychologischen Forschung. Eine Einführung*. Standardwerke aus Psychologie und Pädagogik - Reprints: Bd. 2. Münster: Waxmann Verlag.
- Klinzing, H.-G. & Klinsing-Eurich, G. (1982). Die Klarheit der Lehrerfrage. *Unterrichtswissenschaften. Zeitschrift für Lernforschung*, 4, 313-328.
- Knowles, M. (1975). *Self-directed learning. A Guide for Learners and Teachers*. Cambridge Adult Education. New York: Englewood Cliffs.
- Knowlton, D. S. (2007). I Design - Therefore I Research: Revealing DBR through Personal Narrative. *Educational Technology & Society*, 10 (4), 209-223.
- Koch-Priewe, B. & Szczyrba, B. (2006). Qualität in großen Vorlesungen. Kompetenzorientierung durch veränderte Leistungsnachweistypen und tutorielle Lernbegleitung. In B. Berendt, H.-P. Voss & J. Wildt (Hrsg.), *Neues Handbuch Hochschullehre. Lehren und Lernen effizient gestalten* (Raabe - nachschlagen, finden). Stuttgart: Raabe Verlag.
- Kohls, C. & Wedekind, J. (2008). Die Dokumentation erfolgreicher E-Learning Lehr-/Lernarrangements mit didaktischen Patterns. In S. Zauchner, P. Baumgartner, E. Blaschitz & A. Weissbäck (Hrsg.), *Offener Bildungsraum Hochschule. Freiheiten und Notwendigkeiten* (Medien in der Wissenschaft, S. 217-227). Münster: Waxmann Verlag.
- Kommer, S. & Biermann, R. (2005). Video(technik) in der erziehungswissenschaftlichen Forschung. *MedienPädagogik - Online-Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*. Verfügbar unter: www.medienpaed.com.
- Koper, R., Olivier, B. & Anderson, T. (2003). *IMS Learning Design Information Model*. Verfügbar unter: http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imslld_infov1p0.html [31.12.2009].
- Krapp, A. & Weidenmann, B. (Hrsg.). (2001). *Pädagogische Psychologie: Ein Lehrbuch* (3. Aufl.). Weinheim: Hogrefe Verlag; Beltz.
- Krüger, M. (2005). Pädagogische Betrachtungen zu Vortragsaufzeichnungen (eLectures). *i-com - Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien*, 3, 56-60. Verfügbar unter: <http://www.atypon-link.com/OLD/doi/abs/10.1524/icom.2005.4.3.56> [11.1.2010].

- Krüger, M., Feldmann, S., Jobmann, K. & Kyamakya, K. (2003). Erfahrungsbericht Notebook-Seminar. In J. von Knop, W. Haverkamp & E. Jessen (Hrsg.), *Security, E-Learning, E-Services. 17. DFN-Arbeitstagung über Kommunikationsnetze, Düsseldorf* (GI-EditionProceedings, S. 505–516). Bonn: Köllen Durck + Verlag. Verfügbar unter: <http://www.gbv.de/dms/tib-ub-hannover/375366229.pdf> [10.1.2010].
- Krüger, M., Klie, T. & Heinrich, A. und Jobmann Klaus. (2005). Interdisziplinärer Erfahrungsbericht zum Lehren und Lernen mit dLectures. In M. H. Breitner & G. Hoppe (Hrsg.), *E-Learning. Einsatzkonzepte und Geschäftsmodelle*. Heidelberg: Physica Verlag. Verfügbar unter: <http://www.springerlink.com/content/n003253k53452708/fulltext.pdf>.
- Kuwan, H. (2000). Empirische Ergebnisse zum selbstgesteuerten Lernen in Deutschland. In G. A. Straka & H. Delicat (Hrsg.), *Forschungs- und Praxisberichte der Forschungsgruppe LOS* (Forschungs- und Praxisberichte der Forschungsgruppe LOS, Bd. 5). Bermen.
- Leutner, D. (2002). Adaptivität und Adaptierbarkeit multimedialer Lehr- und Informationssysteme. In L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet. Lehrbuch für Studium und Praxis*. 3. Aufl. Weinheim: Beltz PVU.
- Leutner, D. & Leopold, C. (2003). Selbstreguliertes Lernen. Lehr-/Lerntheoretische Grundlagen. In U. Witthaus, W. Wittwer & C. Espe (Hrsg.), *Selbst gesteuertes Lernen - Theoretische und praktische Zugänge* (Wissenschaft Praxis Dialog, Bd. 10). Bielefeld.
- Liao, Y.-K. Cliff. (1999). Effects of hypermedia on students' achievement: A meta-analysis. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 8 (3), 255-277.
- Mandl, H. & Krause, U.-M. (2001). *Lernkompetenz für die Wissensgesellschaft*. München: Ludwig-Maximilian Universität, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie.
- Marx, J. (2007). *Motivationale Aspekte beim E-Learning*. Saarbrücken: VDM Verlag Dr. Müller.
- Mayr, P. & Seufert, S. (2002). *Fachlexikon eLearning: Wegweiser durch das e-Vokabular*. managerSeminare. Bonn: Manager-Seminare May.
- Mayring, P. (2003). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. Weinheim und Basel
- Mayring, P., Gläser-Zikuda, M. & Ziegelbauer, S. (2005). Auswertung von Videoaufnahmen mit Hilfe der Qualitativen Inhaltsanalyse ein Beispiel aus der Unterrichtsforschung. *MedienPädagogik - Online-Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*. Verfügbar unter: www.medienpaed.com.

-
- Mertens, R., Krüger, A. & Vornberger, O. (2004). Einsatz von Vorlesungsaufzeichnungen. In K.-C. Hamborg & A. Knaden (Hrsg.), *Good Practice - Netzba- siertes Lehren und Lernen* (Osnabrücker Beiträge zum medienbasierten Lernen, Bd. 1, S. 79–92). Osnabrück.
- Metzger, C. (2004). *Wie Lerne ich? WLI-Schule. Handbuch für Lehrkräfte*. Oberentfelden/Aarau: Sauerländer Verlag.
- Meyer, E. & Okon, W. (1983). *Frontalunterricht*. Frankfurt am Main: Scriptor Verlag.
- Meyer, H. (1989). *Unterrichtsmethoden II: Praxisband*. Frankfurt am Main: Cornelson Verlag Scriptor.
- Meyer, H. (1994). *Unterrichtsmethoden I: Theorieband*. Frankfurt am Main: Cornelsen Verlag Scriptor.
- Moreno, R. & Mayer, R. E. (2000). A Learner-Centred Approach to Multimedia Explanations: Deriving Instructional Design Principles from Cognitive Theory. *Interactive Multimedia Electronic Journal of Computer-Enhanced Learning*, 2 (05).
- Müller-Bölling, D. (2000). *Die entfesselte Hochschule*. Gütersloh: Verlag der Bertelsmann Stiftung.
- Münch-Harrach, D., Kubick, N. & Hampe, W. (2007). Studenten gestalten Potcasts zur Vorbereitung auf das Biochemiepraktikum. In M. Merkt, K. Mayrberger, R. Schulmeister, A. Sommer & I. den van Berk (Hrsg.), *Studieren neu erfinden - Hochschulen neu denken*. Münster: Waxmann Verlag.
- Neber, H. (2001). Kooperatives Lernen. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie*. Weinheim: BeltzPVU.
- Nenniger, P., Straka, G. A., Binder, R., Hagmann, S. & Spevacek, G. (1998). MOSLIB - Ein Instrument zur Erfassung motivierten selbstgesteuerten Lernens. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Beiheft 14*
- Nickolaus, R. (2001). Empirische Befunde zur Didaktik der Berufsbildung. In B. Bonz (Hrsg.), *Didaktik der beruflichen Bildung* (Berufsbildung konkret, Bd. 2). Hohengehren.
- Niegemann, H. M., Hessel, S., Hochscheid-Mauel, D., Aslanski, K., Markus Deimann & Kreuzberger, G. (2004). *Kompendium E-Learning*. Heidelberg: Springer Verlag.
- Notari, M. & Honegger, B. Döbeli. (2007). Didactic Process Map Language: Visualisierung von Unterrichtsszenarien als Planungs-, Reflexions- und Evaluationshilfe. In M. Merkt, K. Mayrberger, R. Schulmeister, A. Sommer & I. den van Berk (Hrsg.), *Studieren neu erfinden - Hochschulen neu denken*. Münster: Waxmann Verlag.

- Petko, D. & Reusser, K. (2005). Das Potenzial interaktiver Lernressourcen zur Förderung von Lernprozessen. In D. Miller (Hrsg.), *E-Learning. Eine multiperspektivische Standortbestimmung*. Bern: Haupt Verlag.
- Petko, D., Waldis, M., Pauli, C. & Reusser, K. (2003). Methodologische Überlegungen zur videogestützten Forschung in der Mathematikdidaktik. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 35 (6), 265-279.
- Plomp, T. & Nieveen, N. (November 23-26, 2007). *An Introduction to Educational Design Research: Proceedings of the seminar conducted at the East China Normal University* (Plomp, T. & Nieveen, N., Hrsg.). Shanghai (PR China)
- Prenzel, M., Kristen, A., Dengler, P., Ettle, R. & Beer, T. (1996). Selbstbestimmt motiviertes und interessiertes Lernen in der kaufmännischen Erstausbildung. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Beiheft 13*
- Rasch, B., Friese, M., Hofmann, W. & Naumann, E. (2006). *Quantitative Methoden*. Bd. 1. Heidelberg: Springer Verlag.
- Reinhoffer, B. (2005). Lehrkräfte geben Auskunft über ihren Unterricht. In P. Mayring & M. Gläser-Zikuda (Hrsg.), *Die Praxis der qualitativen Inhaltsanalyse*. Weinheim: Beltz Verlag.
- Reinking, D. & Bradley, B. (2008). *On Formative and Design Experiments: Approaches to Language and Literacy Research*. Columbia: Teachers College Press.
- Reinmann, G. (2002). Mediendidaktik und Wissensmanagement. *MedienPädagogik - Online-Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*. Verfügbar unter: www.medienpaed.com.
- Reinmann, G. (2005). Innovation ohne Forschung? Ein Plädoyer für den Design-Based-Research-Ansatz in der Lehr-Lernforschung. *Unterrichtswissenschaften. Zeitschrift für Lernforschung*, 33 (1), 52-69.
- Reinmann, G. & Kahlert, J. (2007). *Der Nutzen wird vertagt ... Bildungswissenschaften im Spannungsfeld zwischen wissenschaftlicher Profilbildung und praktischem Mehrwert*. Lengerich: Pabst Verlag.
- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (2001). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch*. 3. Aufl. Weinheim: Hogrefe Verlag; Beltz.
- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (1999). *Teamlüge oder Individualisierungsfalle? Eine Analyse kollaborativen Lernens und deren Bedeutung für die Förderung von Lernprozessen in virtuellen Gruppen* (Institut für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie, Hrsg.). München: Ludwig-Maximilian-Universität.
- Renkl, A. (1997). *Lernen durch Lehren. Wirkmechanismen beim kooperativen Lernen*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts Verlag.

-
- Renkl, A. & Mandl, H. (1995). Kooperatives Lernen: Die Frage nach dem Notwendigen und dem Ersetzbaren. *Unterrichtswissenschaften. Zeitschrift für Lernforschung*, 23 (4), 292-300.
- Reumann, M., Mohr, M., Dössel, O. & Diez, A. (2006). Grundlagenveranstaltung neu verpackt. Vorlesung, Übung und Tutorium im koordinierten Zusammenspiel. In B. Berendt, H.-P. Voss & J. Wildt (Hrsg.), *Neues Handbuch Hochschullehre. Lehren und Lernen effizient gestalten* (Raabe - nachschlagen, finden). Stuttgart: Raabe Verlag.
- Riedl, A. (1998). *Verlaufsuntersuchung eines handlungsorientierten Elektropneumatik-Unterrichts und Analyse einer Handlungsaufgabe*. Beiträge zur Arbeits-, Berufs- und Wirtschaftspädagogik: Bd. 17. Frankfurt am Main: Peter Lang Verlag.
- Rimmele, R. (2002). *Videograph – Multimedia-Player zur Kodierung von Videos*. Kiel: IPN – Leibnitz Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften.
- Rost, D. H. (1998). *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie*. Weinheim: Beltz Verlag.
- Rust, H. (1983). *Inhaltsanalyse. Die Praxis der indirekten Interaktionsforschung in Psychologie und Psychotherapie*. München
- Rustemeyer, R. (1992). *Praktisch-methodische Schritte der Inhaltsanalyse. Eine Einführung am Beispiel der Analyse von Interviewtexten*. Arbeiten zur sozialwissenschaftlichen Psychologie. Münster
- Sandoval, W. A. & Bell, P. (2004). Design-Based-Research Methods for Studying Learning in Context: Introduction. *Educational Psychologist*, 39 (4), 199-201.
- Schaub, H. & Zenke, K. (2000). *Digitale Bibliothek Band 65: dtv-Wörterbuch Pädagogik*. München: Deutscher Taschenbuch Verlag.
- Scheele, N., Wessels, A. & Effelsberg, W. (2004). Die Interaktive Vorlesung in der Praxis. In G. Engels & S. Seehusen (Hrsg.), *DeLFI 2004. Tagungsband der 2. e-Learning Fachtagung Informatik ; 6. - 8. September 2004, Paderborn, Germany*. GI-EditionProceedings: Bd. 52. Bonn.
- Schiefele, U. & Pektrun, R. (1996). Psychologische Modelle des fremdgesteuerten und selbstgesteuerten Lernens. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Psychologie des Lernens und der Instruktion. Enzklopädie der Psychologie* (Pädagogische Psychologie, S. 249–278). Göttingen.
- Schmitz, B. (2003). Selbstregulation - Sackgasse oder Weg mit Forschungsperspektive? *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 17 (3).
- Schulmeister, R. (1997). *Grundlagen hypermedialer Lernsysteme*. München: Oldenbourg Verlag.
- Schulmeister, R. (2001). *Virtuelle Universitäten - Virtuelles Lernen*. München: Oldenbourg Verlag.

- Schulmeister, R. (2004). Didaktisches Design aus hochschuldidaktischer Sicht: Ein Plädoyer für offene Lernsituationen. In U. Rinn & D. M. Meister (Hrsg.), *Didaktik und Neue Medien. Konzepte und Anwendungen in der Hochschule* (Medien in der Wissenschaft). Münster: Waxmann.
- Schulmeister, R. (2006). *eLearning: Einsichten und Aussichten*. München: Oldenbourg Verlag.
- Schulmeister, R. (2005). *Interaktivität in multimedialen Anwendungen*. Verfügbar unter: www.eteaching.org.
- Schulz von Thun, F. (2007). Wie gestalte ich eine Vorlesung – und halte die Hörschaft und mich selbst bei Laune? In M. Merkt & K. Mayrberger (Hrsg.), *Die Qualität akademischer Lehre. Zur Interdependenz von Hochschuldidaktik und Hochschulentwicklung*. Innsbruck: Studien Verlag.
- Seidel, T. (2003). *Lehr-Lernskripts im Unterricht*. Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie: Bd. 35. Münster: Waxmann Verlag.
- Seidel, T., Prenzel, M. & Lehrke, M. (2003). *Technischer Bericht zur Videostudie "Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht"*. Kiel: Waxmann Verlag.
- Seifert, H. (1969). *Hochschuldidaktik und Hochschulpolitik. Der Hochschulunterricht und seine politischen wissenschaftstheoretischen und sozialen Voraussetzungen*. Aktuelle Pädagogik: Eine Schriftenreihe zur empirischen Erziehungsforschung. Neuwid: Luchterhand Verlag.
- Siemens, K.-H. (Hrsg.). (2002). *The learning process: International Symposium for Project Oriented Teaching and Learning*. Leer/Ostfriesland
- Smeaton, A. F. & Keogh, G. (1999). An analysis of the use of virtual delivery of undergraduate lectures. *Journal of computers & Education* (32), 93-94.
- Stark, R. & Mandl, H. (2001). *Die Kluft zwischen Theorie und Praxis - ein unlösbares Problem für die pädagogisch-psychologische Forschung?* München: Ludwig-Maximilians-Universität, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie.
- Straka, G. A. (1995). Bedeutung, Chancen und Risiken selbst organisierten Lernens in der Berufsausbildung. In P. Diepold (Hrsg.), *Bedeutung, Chancen und Risiken selbst organisierten Lernens in der Berufsbildung. Berufliche Aus- und Weiterbildung. Konvergenzen/Divergenzen, neue Anforderungen/alte Strukturen - 2. Forum Berufsbildungsforschung, BeitrAB 195*. Nürnberg.
- Straka, G. A., Gramlinger, F., Delicat, H. & Plabmeier, N. (2000). *Beitrag des Handelns in Übungsfirmen zum Aufbau von Lern- und Arbeitstechniken* (Forschungs- und Praxisberichte der Forschungsgruppe LOS). Bremen
- Straka, G. A. & Macke, G. (2003). *Lern-Lehr-Theoretische Didaktik*. Lernen organisiert selbstgesteuert Forschungsgruppe (LOS). Münster: Waxmann Verlag.

-
- Straka, G. A., Nenniger, P., Spevacek, G. & Wosnitza, M. (1996). Motiviertes selbstgesteuertes Lernen in der kaufmännischen Erstausbildung - Entwicklung und Validierung eines Zwei-Schalen-Modells. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik* (Beiheft 13), 150-162.
- Straka, G. A., Rosendahl, J. & Kier, K. (o.J.). *Arbeits-/Lern- und metakognitive Kontrollstrategien-Inventar (ALK-I)* (Forschungs- und Praxisberichte der Forschungsgruppe LOS). Bremen
- Straub, D. (2000). *Ein kommunikationspsychologisches Modell kooperativen Lernens. Studien zu Interaktion und Wissenserwerb in computerunterstützten Lerngruppen*. Tübingen
- Tergan, S.-O. (2002). Hypertext und Hypermedia: Konzeption, Lernmöglichkeiten, Lernprobleme und Perspektiven. In L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet. Lehrbuch für Studium und Praxis*. 3. Aufl. (S. 99–112). Weinheim: Beltz PVU.
- van Akker, J. J. H. d., Gravemeijer, K., MCKenney, S. & Nieveen, N. (Hrsg.). (2006). *Educational design research*. London, New York: Routledge. Verfügbar unter: <http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0668/2006007945-d.html>.
- Viebahn, P. (2004). *Hochschullehrerpsychologie. Theorie- und empiriebasierte Praxisanregungen für die Hochschullehre*. Bielefeld: UniversitätsVerlag Webler.
- Vogt, M. & Schneider, S. (2009). *E-Klausuren an Hochschulen: Didaktik, Technik, Systeme, Recht, Praxis* (1. Aufl.). Gießen: Koordinationsstelle Multimedia, JLU Gießen. Verfügbar unter: http://cms.uni-kassel.de/unicms/fileadmin/groups/w_430000/Download/E-Klausuren-an-Hochschulen.pdf [28.12.2009].
- Voss, H.-P. (2006). Die Vorlesung. Probleme einer traditionellen Veranstaltungsform und Hinweise zu ihrer Lösung. In B. Berendt, H.-P. Voss & J. Wildt (Hrsg.), *Neues Handbuch Hochschullehre. Lehren und Lernen effizient gestalten* (Raabe - nachschlagen, finden, Beitrag E 2.1). Stuttgart: Raabe Verlag.
- Waldis, M., Gautschi, P., Hodel, J. & Reusser, K. (2006). Die Erfassung von Sichtstrukturen und Qualitätsmerkmalen im Geschichtsunterricht. Methodologische Überlegungen am Beispiel der Videostudie "Geschichte und Politik im Unterricht". In H. Günther-Arndt & M. Sauer (Hrsg.), *Geschichtsdidaktik empirisch. Untersuchungen zum historischen Denken und Lernen* (Zeitgeschichte - Zeitverständnis). Berlin: LIT Verlag.
- Wang, F. & Hannafin, M. J. (2005). Design-Based-Research and Technology-Enhanced Learning Environments. *Educational Technology: Research and Development* (4), 5-23.

- Wang, S.-K. & Reeve, T. C. (2006). The Effects of a Web-Bases Learning Environment in a High School Earth Science Course. *Educational Technology Research and Development*, 54 (6), 597-621.
- Weidenmann, B. (2001). Lernen mit Medien. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch*. 3. Aufl. Weinheim: Hogrefe Verlag; Beltz.
- Weidenmann, B. (2002). Multicodierung und Multimodalität im Lernprozess. In L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet. Lehrbuch für Studium und Praxis*. 3. Aufl. Weinheim: Beltz PVU.
- Weinert, F. E. & Mandl, H. (Hrsg.). (1997). *Psychologie der Erwachsenenbildung: Enzyklopädie der Psychologie*. Pädagogische Psychologie: Bd. 4. Göttingen: Hogrefe Verlag.
- Welbers, U. (Hrsg.). (1997). *Das integrierte Handlungskonzept Studienreform: Aktionsformen für die Verbesserung der Lehre an Hochschulen*. Neuwied
- Wiechmann, J. (1999). *Zwölf Unterrichtsmethoden: Vielfalt für die Praxis*. Weinheim: Beltz Verlag.
- Wissenschaftsrat. (1999). *Stellungnahme zum Verhältnis von Hochschulausbildung und Beschäftigungssystem*. Würzburg
- Wosnitza, M. (2000). *Motiviertes selbstgesteuertes Lernen im Studium. Theoretischer Rahmen, diagnostisches Instrumentarium und Bedingungsanalyse*. Landau: Verlag Empirische Pädagogik.
- Wragge-Lange, I. (1983). *Interaktionsmuster im Frontalunterricht: Drei Fallanalysen*. Beltz-Forschungsberichte. Weinheim
- Wuttke, E. (2005). *Unterrichtskommunikation und Wissenserwerb. Konzepte des Lehrens und Lernens*: Bd. 11. Frankfurt a.M.: Peter Lang Verlag.
- Zupancic, B. & Horst, H. (Hrsg.). (2002). *Lecture Recording and its Use in a Traditional University Course: ITiCSE'02*. Aarhus, Denmark

Anlage 7 gemäß Promotionsordnung

UNIVERSITÄT DER BUNDESWEHR MÜNCHEN

FAKULTÄT FÜR PÄDAGOGIK

Thema der Dissertation: VideoLern: Auf Vorlesungsaufzeichnungen basierendes selbstgesteuertes und kooperatives Lernszenario (Arbeitstitel)

Verfasser: Dipl.-Berufspäd. Dipl.-Ing. (FH) Marc Krüger

Promotionsausschuss:

Vorsitzender: Prof. Dr. phil. habil. Hans-Georg Scherer

1. Berichtserstatter: Prof. Dr. phil. Gabi Reinmann

2. Berichtserstatter: Prof. Dr. phil. Manuela Pietraß

Tag der Prüfung: 1. Oktober 2010

Mit der Promotion erlangter akademischer Grad:

Doktors der Philosophie

(Dr. phil.)

Neubiberg, den 15. Oktober 2010