



Technische Universität Berlin

Fachbereich: Quality and Usability

SS 2013

Interaktive Methoden bei e-Learning

Evaluation und Analyse von Methoden zur
Lernfortschrittskontrolle

Tassilo Bade (345375)
tassilo.bade@campus.tu-berlin.de

Jan Gebhardt (338516)
stjagebh@mailbox.tu-berlin.de

Jens Lehmann (212056)
jens.lehmann@campus.tu-berlin.de

David Rüttinger (315735)
david.ruettinger@mailbox.tu-berlin.de

10. August 2013

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
2	Grundlagen	3
2.1	Rückmeldung (Feedback)	3
2.1.1	Persönliches Feedback	4
2.1.2	Online-Feedback	5
2.1.3	e-Learning.....	5
2.2	Fragen.....	7
2.2.1	Geschlossene Fragen.....	7
2.2.2	Halboffene Fragen.....	7
2.2.3	Offene Fragen.....	8
2.3	Einführung der Methoden	8
2.3.1	Asynchron (LimeSurvey)	8
2.3.2	Synchron (Kahoot!)	9
2.4	Grundlagen der technischen Umsetzung.....	10
2.4.1	Architektur	10
2.4.2	QTI-Format	15
3	Praktische Umgebung an der TU.....	16
3.1	existierende Umgebung	16
3.1.1	tubIT	16
3.1.2	Moodle.....	16
3.2	Umsetzung der Zielarchitektur.....	17
3.3	Probleme der Umsetzung der idealen Projekt-Architektur	18
3.3.1	Moodle	18
3.3.2	QTI.....	19
4	Praktische Durchführung	20
4.1	Anpassung der technischen Lösung.....	20
4.1.1	Architektur	21
4.1.2	Die Android-App: „TUB-Learn“	22
4.2	Vorbereitung und Durchführung der Evaluation	23
4.2.1	Fragebogen	23
4.2.2	Durchführungsplan	24
5	Auswertung der Resultate	27
5.1	Resultate der synchronen Lernfortschrittskontrolle.....	27
5.2	Resultate der asynchronen Lernfortschrittskontrolle	35
5.3	Vergleich der Resultate	41
6	Fazit.....	43
	Literatur	45

Abbildungsverzeichnis

1	Architektur der Zielanwendung.	12
2	angepasste Architektur	21
3	Startbildschirm der Android-App	22
4	Termine der Vorbereitungsphase	24
5	Termine der Einführungsphase	25
6	Termine der Durchführungsphase	25
7	Termine der Auswertungsphase	25
8	Visualisierung der Durchführungsphase	26
9	Gegenüberstellung der Anzahl der Teilnehmer und der erhaltenen Feedbacks.	28
10	Ergebnisse zur Fragestellung, ob diese Art des Lernfeedbacks eine sinnvolle Ergänzung der Vorlesung sei.	29
11	Ergebnisse zur Fragestellung, ob das Niveau der gestellten Fragen angemessen sei.	30
12	Ergebnisse zur Fragestellung, ob den Teilnehmern Stärken und Schwächen in der Beherrschung des Vorlesungsstoffes aufgezeigt wurden.	31
13	Ergebnisse zur Fragestellung, ob die Teilnehmer aufgrund dieser Lernfortschrittskontrolle motiviert werden konnten, während des Semesters für diese Veranstaltung zu lernen.	32
14	Ergebnisse zur Befragung zum Gesamteindruck dieser Art des Lernfeedbacks.	33
15	Zusammenfassung der zuvor diskutierten Ergebnisse.	34
16	Darstellung der Teilnehmerverteilung der asynchronen Lernfortschrittskontrolle.	36
17	Darstellung der Verteilung der Benutzerprofile.	37
18	Bewertung der asynchronen Lernfortschrittskontrolle durch mobile Nutzer.	38
19	Bewertung der asynchronen Lernfortschrittskontrolle durch Web-Nutzer.	39
20	Zusammenfassung der Bewertung der mobilen- und Web-Nutzer.	40

Anmerkung:

Sämtliche Bezeichnungen für Personen wie Lehrender, Lernender, Anwender usw. sind selbstverständlich geschlechterübergreifend zu verstehen.

1 Einleitung

Digitale Medien und moderne interaktive Lehrmethoden erhalten in der gegenwärtigen Lehre an Universitäten immer mehr Aufmerksamkeit. Der seit Jahren anhaltende Trend im Bereich „e-Learning“ zeigt diese Entwicklung anschaulich. Digitale Medien lösen Bücher und Vorlesungsskripte nach und nach ab. Techniken, wie Webinare und Methoden, sowie verteilte Lehrgruppen gewinnen an Bedeutung. Auch die technische Veränderung der Umwelt für Lehrende und Lernende erzeugt neue Möglichkeiten in der Schaffung und Vermittlung von Wissen. Das Lernen mit mobilen Anwendungen stellt sich als wachsender Trend heraus. In der Summe dieser Aspekte zeigt sich, dass Wissensvermittlung nicht allein auf den Hörsaal beschränkt werden kann.

Einen dieser Trends näher zu betrachten, ist Inhalt dieser Arbeit. Sie befasst sich mit der Evaluation und Analyse von Feedback zur Lernfortschrittskontrolle. Dabei wird untersucht, welchen Einfluss Kontrollfragen während oder nach einer Vorlesung auf Studenten und deren Lernverhalten haben. Neben der Frage, welchen Einfluss diese Art der Prüfung überhaupt ausübt, wird geklärt, wie Studenten auf besondere Ausprägungen reagieren.

Grundsätzlich werden in dieser Arbeit zwei Gruppen unterschieden. Die Lehrenden vermitteln Wissen an Lernende. Diese sind dabei typischerweise Professoren oder deren stellvertretenden Dozenten oder Tutoren. Die Gruppe der Lernenden hingegen umfasst Studenten. Dabei erhält die Gruppe der Lernenden aufgrund starker Variation einen Vorzug in der Betrachtung. Der Versuch soll mit zwei Modalitäten durchgeführt werden. Zum einen sollen Lernende, eingebettet in eine laufende Vorlesung, zu vorlesungsrelevanten Stoff befragt werden. Diese Art der Befragung wird in dieser Arbeit als synchrone Lernfortschrittskontrolle bezeichnet. Zum anderen sollen Sie nach der Vorlesung (jedoch vor der nächsten Vorlesung) die Möglichkeit bekommen, Kontrollfragen zur letzten Vorlesung zu beantworten. Diese Art der Befragung wird in dieser Arbeit als asynchrone Lernfortschrittskontrolle bezeichnet. Der Mehrwert für den Lernenden ist dabei in jedem Fall das direkte Feedback zu einem ausgewählten Teil des Vorlesungsstoffes.

Um eine möglichst große Realitätsnähe zu erreichen, wird die Gruppe der Lernenden für die asynchrone Lernfortschrittskontrolle in zwei Untergruppen aufgeteilt. Es wird zwischen den Gruppen „PC“ und „Mobil“ unterschieden. Beide Gruppen erhalten dieselben Fragen zur Lernfortschrittskontrolle, sie unterscheiden sich allerdings im Me-

dium. So führt die Gruppe „PC“ die Lernfortschrittskontrolle über einen Webbrowser an einem PC oder Laptop durch. Hingegen führt die Gruppe Mobil die Lernfortschrittskontrolle auf einem mobilen Endgerät durch. Auch soll unter anderem betrachtet werden, ob hierbei signifikante Unterschiede in der persönlichen Bewertung der Teilnehmer auftreten.

Für diese Untersuchungen gliedert sich die Arbeit in vier große Teile. Im ersten Teil soll ein Überblick über bekannte Feedbackvarianten sowie verschiedene Arte von Fragestellungen und deren Vor- und Nachteile gegeben werden. Ebenfalls werden hier erste Ideen einer idealtypischen technischen Umsetzung vorgestellt und bekannte technische Standards erläutert. Der zweite Teil schließt an der Stelle der idealtypischen Umsetzung an und dokumentiert diese, wie auch die damit verbundenen Probleme und Lösungen, an der Technischen Universität Berlin. Von der Umsetzung ausgehend, wird folgend die Dokumentation der Versuchsdurchführung dargelegt. Im letzten Teil der Arbeit werden die Resultate der Feedbackbefragungen ausgewertet und beurteilt.

Diese Arbeit entstand im Zusammenspiel mit der Vorlesung Usability Engineering von Prof. Sebastian Möller von der Technischen Universität Berlin. Sie diene sowohl für die angewandten Techniken und die neuartigen Methoden als Feldversuch. Für seine Unterstützung sowie Mitarbeit, sind wir Patrick Ehrenbrink zu großem Dank verpflichtet.

2 Grundlagen

Dieser Abschnitt dient dazu, grundlegende Informationen zu Begriffen, Standards, Verfahren, oder Systemen zu vermitteln, die im Laufe dieses Projektes und dieser Arbeit verwendet und angewandt wurden. Mit Hilfe der nachfolgend dargelegten Hintergrundinformationen soll ein besseres Grundverständnis zum Nachvollziehen dieser Arbeit gewährleistet werden. Es wird zuerst eine kurze Einführung in das Konzept von Feedback gegeben, gefolgt von einem kurzen Überblick über die Unterschiede zwischen persönlichen und Online-Feedback. Daran schließt sich eine einführende Betrachtung von e-Learning an. Anschließend werden verschiedenen Erscheinungsformen von Fragen zur Beurteilung des Lernfortschrittes erklärt. Weiterhin werden die in dieser Arbeit benutzten Methoden der synchronen und asynchronen Lernfortschrittskontrolle eingeführt. Abschließend werden die Grundlagen der technischen Umsetzung besprochen. Das, als idealtypisch zu betrachtende, Sollkonzept der Architektur des Zielsystems, das den Ausgangspunkt für die spätere Umsetzung bildet und das benutzte Datenformat zur Erstellung der Lernfortschrittsanzeige werden hier erläutert.

2.1 Rückmeldung (Feedback)

Der Begriff des Feedbacks wurde ursprünglich in der Kybernetik für eine Rückmeldung oder Rückkopplung von Informationen eingeführt. Das Konzept des Feedbacks hat als Begriff in der Sozialwissenschaft, und auch im Alltag, als „Vorgang der Rückbindung zwischen zwei oder mehreren Personen“ [1] [S.13] Einzug gehalten. Um einen wirklichen Lernfortschritt des Lernenden zu erzielen, ist eine Rückmeldung, ein Feedback, des Lehrenden sehr förderlich. Denn dadurch kann der Lernende seine etwaigen Fehler oder Wissenslücken analysieren und diese ausschalten oder schließen. Besonders bei Lern-Fragen oder Lern-Fragebögen ist solch ein Feedback unabdingbar. Für Wager und Mory (1993) bilden Fragen und Feedback sogar eine unauflösbare Einheit. Wobei die Effektivität des Feedbacks durch Lernvariablen, Art der Lernaufgabe und dem Stadium im Informationsverarbeitungsprozess bestimmt wird. [2] [S.55-73] Feedback über den Leistungsfortschritt des Lerners bezieht sich entweder auf eine individuelle oder eine soziale Norm. Rheinberg und Krug (1993) [3] empfehlen die individuelle Bezugsnorm. Hier werden schwache wie auch starke Lerner besser gefördert, denn schwache Lerner werden durch ein Nicht-Erreichen der sozialen Bezugsnorm nicht demotiviert. Bei starken Lernern führt die individuelle Bezugsnorm zur Vermeidung einer Anstrengungsreduktion, da sie sich mit dem Erreichen einer sozialen Bezugsnorm nicht zufriedengeben (können) und so ihre eigenen Leistungsgrenzen hinauszuschieben versuchen. [4] [5] [S.328-346] Für die Klassifizierung von Feedback schlägt Jacobs (1998) [6] [20] eine

Unterscheidung in einfaches und komplexes (elaboratives) Feedback vor. Ein einfaches Feedback kann als „knowledge of result“ dem Lerner lediglich sagen, ob er richtig geantwortet hat, oder ihm als korrekatives Feedback („knowledge of correct result“) die richtige Antwort zeigen. Die dritte Möglichkeit von einfachem Feedback, „answer until correct“, ermöglicht dem Lerner solange zu antworten, bis seine Antwort richtig ist. Bis dahin erhält der Lerner eine knowledge of result-Meldung. Komplexes Feedback erhält zusätzlich zur Information, ob die Antwort korrekt oder falsch war, weitere Informationen, wie etwa eine Erläuterung warum sie dies war. Dempsey, Driscoll, Swindell [7] [S.21-54], Kuhavy und Stock [8] sowie Jacobs [6] nennen drei Arten von elaborativen Feedback:

Task specific elaboration bezeichnet ein Feedback, bei dem die Aufgabe, mit der richtigen Antwort, erneut gezeigt wird.

Instruction based elaboration nimmt durch Erklärung der Aufgabenlösung, Unterstützung von Lösungsregeln, eine Korrektur von Fehlern oder eine wiederholte Präsentation der ursprünglichen Instruktion nochmals Bezug zum Lehrstoff.

Extra-instructional elaboration gibt dem Lerner, durch eine andere Darstellung des Lehrstoffes oder neue Beispiele, neue Informationen.

Untersuchungen, etwa von Häfele (1995) [9], belegen die Effektivität von Feedback, wobei das Geben von korrekten (Beispiel-)Antworten nach der Bearbeitung zu besseren Lerneffekten führte, als das bloße Beantworten durch den Lerner.

2.1.1 Persönliches Feedback

Diese Form des Lernfeedbacks ist in der Pädagogik eine wichtige Grundlage für einen Lernfortschritt. Der Lehrende gibt dem Lernenden Feedback über seine Leistung(en). Hierbei sollen die Lernziele gesetzt, eine Richtung vorgegeben, Fehler identifiziert und Ratschläge erteilt werden. Wobei der Identifikation von Fehlern der größte Stellenwert beigemessen wird. Art und Intention des Feedbacks unterscheiden sich in den zwei Hauptmodellen des Lehrens in der Pädagogik, im rezeptiven und im konstruktivistischen Modell. [12] [S.4] Die drei Grundannahmen des rezeptiven Modells sind:

1. der Lernende ist ein leeres Gefäß
2. der Lehrende vermittelt Wissen
3. der Lernende lernt, was ihm gelehrt wird

Das Feedback hat hier einen rezeptiven Charakter mit dem Hauptziel der Beurteilung, der Lehrende instruiert hier den Lernenden. Beim konstruktivistischen Modell sind die Grundannahmen:

1. der Lernende schafft selbst aktiv Wissen
2. Wissen entstammt aus Interaktion
3. der Lernende bestimmt sein Wissen selbst.

Positive Emotionen wie Freude unterstützen im konstruktivistischen Modell den Lernprozess, während Angst und Stress ihn behindern. Das Feedback hat hier seinen Schwerpunkt auf Verständnis und Klarheit. [12] [S.3-11] [13] [S.8]

2.1.2 Online-Feedback

Bei e-Learning wird das Feedback, wie auch der Lehrstoff, elektronisch übermittelt. Da beim e-Learning das selbstgesteuerte Lernen im Vordergrund steht, impliziert dies das konstruktivistische Modell des Lernens, was die Art des Feedbacks zusätzlich verändert. Da Lehrender und Lernender meist nicht in persönlichem Kontakt stehen, spielt besonders das „direkte (zeitnahe) Feedback“ des Lehrenden eine zentrale Rolle bei der positiven Einschätzung von digitalen Lernumgebungen, wozu e-Learning zählt, durch die Lernenden, wie eine Befragung von Rheinberg (1985) [10] [S.83-105] zeigt.

2.1.3 e-Learning

Viele Angebote der neuen Lehr-Lern-Form e-Learning wurden in den letzten Jahren zusätzlich zu den traditionellen Formen des Präsenzlernens eingeführt. Unter e-Learning werden alle Formen elektronisch gestützten Lernens, computer-, web-basiert oder als Lernplattform, zusammengefasst. [14] [S.141] Mit dem Aufkommen des Internets in den 1990er Jahren verbreitete sich das e-Learning in der Aus- und Weiterbildung, die damit verbundenen Erwartungen wurden jedoch bislang nicht erfüllt. Die Gründe hierfür reichen vom hohen Aufwand für die nachhaltige Pflege und Erneuerung der Lernumgebungen und der damit verbundenen hohen personellen und finanziellen Aufwendungen bis zur geringen Akzeptanz durch Lernende sowie Lehrende. Auch die fehlende Eignung von Lehrinhalten gehört dazu. Es entwickelte sich der Ansatz des „Blended Learning“, der eine Verbindung von e-Learning mit Präsenzelementen, wie Seminare oder Kursen, darstellt. Andere Begriffe für dieses Konzept sind: Hybrid Teaching, Integrated Learning, Distributed Learning und Flexible Learning. [21] Der Begriff „Blended

Learning“ ist durch seine Uneindeutigkeit gekennzeichnet, die auch in seinen Synonymen mit ihren unterschiedlichen Fokussen ersichtlich wird. In den Präsenztreffen beim „Blended Learning“ steht die Wissensvertiefung im Vordergrund, während der Fokus des e-Learnings im individuellen, selbstgesteuerten Wissenserwerb liegt. Die Kombination beider Elemente in Umfang und Reihenfolge kann variiert werden. Wichtig für einen erfolgreichen Einsatz von Blended Learning ist die Verteilung der Lerninhalte auf die verschiedenen Methoden und Medien, wobei die einzelnen Komponenten integriert, in ein soziales Umfeld eingebettet sein und nicht nebeneinander stehen sollten. Da es für das Lernen vorteilhaft und stimulierend ist, dem Lernenden verschiedene Zugangsweisen zum Stoff zu bieten, kann das Blended Learning, z.B. durch Bereitstellen von Videos, genau hier ansetzen. Multiple Kontexte und Perspektiven, soziale Lernarrangements und auch instruktionale Anleitung und Unterstützung können durch die Verbindung von direktem Kontakt zwischen Lehrenden und Lernern mit den interaktiven Möglichkeiten des e-Learnings verbunden werden. Es wird allerdings ein gewisses Maß an Medien-, Kooperations- und Selbststeuerungskompetenz vom Lernenden erwartet. [13] [S.6-11]

Die Technische Universität Berlin (TUB) nutzt dieses Konzept unter anderem in ihrer Mathematikausbildung mit der speziell hierfür konzipierten Lernumgebung MUMIE (Multimediale Mathematikausbildung für Ingenieure). Hier können (und sollen) Vor- und Nachbereitungs- bzw. Hausaufgaben online vom Studenten gelöst werden, und es können die Inhalte der jeweiligen Vorlesungswochen eingesehen werden.[22]

Es wird derzeit ein Blended-Learning-Kurs an der TUB angeboten: „Systematische Bewertung medizinischer Technologien“ (Health Technology Assessment), der auch für TU Externe angeboten wird. Zusätzlich gibt es 11 reine Online-Kurse für ein Selbststudium. [23]

Die Freie Universität Berlin hat das Blended Learning -Konzept in ihre Lehre integriert, wobei die Lernplattform „Blackboard“ ihr zentrales Element darstellt. Ergänzt wird dieses mit Blogs, eigenen Wikis und „E-Examinations“ (Computergestützte Prüfungen). [24]

Die Ruhr-Universität Bochum nutzt ebenfalls die Blackboard- Plattform, unterstützt Lehrende und Lernende zusätzlich bei den Themen Audio- und Videoaufzeichnung, der Erstellung von digitalen Lerninhalten und ermöglicht ihnen Webkonferenzen. [25]

2.2 Fragen

Zur Kontrolle des Lernfortschrittes werden zwei Strukturformen von Fragen, offene und geschlossene, am häufigsten eingesetzt. Halboffene Fragen bilden hier eine Zwischen-
gruppe. Unterstützen Fragen den Lernprozess zusätzlich durch Aktivierung von Vor-
wissen oder dem Lenken der Aufmerksamkeit des Lerners auf relevante Inhalte, werden
sie als Studierfragen oder „adjunct questions“ bezeichnet. Der Lerner kann mithilfe von
Studierfragen auch zum Anwenden des Gelernten aufgefordert werden oder ein Feed-
back über sein Verständnis des Lehrinhaltes erhalten. [9] [15] [S.212-242] Neben der
Kontrolle des Lernfortschrittes können Fragen auch zur Motivation des Lernenden und
zur Steuerung seines Lernweges dienen. [16]

2.2.1 Geschlossene Fragen

Bei geschlossenen Fragen sind mehrere Antwortmöglichkeiten vorgegeben. Ist von die-
sen nur eine korrekt, spricht man von „Forced Choice“ (FC)-Fragen. In der einfachsten
Ausprägung kann nur zwischen „Ja/Nein“ oder „Richtig/Falsch“ gewählt werden. Sind
mehrere Antwortalternativen richtig, handelt es sich um „Multiple Choice“ (MC)-
Fragen. Entscheidend für die Schwierigkeit dieser Fragetypen sind die Distraktoren,
d.h. die falschen Antwortalternativen. Sie sollten plausibel erscheinen und der/ den
richtigen Antwort(en) hinreichend ähneln. Durch eine entsprechende Wahl der Distrak-
toren sind auch Fragen mit höherem Niveau, wie Verständnis- und Anwendungsfragen,
möglich. Geschlossene Fragen sind relativ einfach, auch automatisiert, auszuwerten.
Das macht sie zur bevorzugten Frageform bei e-Learning. Dem steht eine aufwendige
Vorbereitung, durch eine arbeitsintensive Formulierung, gegenüber. [11] [S.24f] [26]

2.2.2 Halboffene Fragen

Halboffene Fragen, „short answers“, bei der eine freie Antwort in einem oder wenigen
Wörtern erwartet wird, bilden eine Zwischenstufe zwischen offenen und geschlossenen
Fragen. Sie sind besonders zur Erfragung zentraler Begriffe oder Sachverhalte geeignet
und können in drei Ausprägungen auftreten. Die Frageform ist so gestellt, dass die
Antwort in einem oder mehreren Wörtern gegeben werden kann. Bei der Ergänzungs-
form liegt ein Lückentext vor, in den der gesuchte Begriff eingetragen werden soll. Bei
der Fehlerkorrekturform ist meist ein inhaltlicher Fehler eingebaut, der gefunden und
korrigiert werden soll. Der Aufwand beim Erstellen von halboffenen Fragen ist etwas
geringer als bei geschlossenen. Da der Lernende hier selbst schreibt, ist die Schwierig-
keit für den Lernenden beim Beantworten und für den Lehrenden bei der Auswertung
ähnlich hoch wie bei offenen Fragen. [11] [S.23] [26]

2.2.3 Offene Fragen

Offene Fragen bedingen eine freie, ausformulierte Antwort des Lernenden, was diese Frageform sehr anspruchsvoll macht. Der Lernende erhält dadurch eine höhere Verantwortung und mehr Eigenständigkeit, was eine konstruktivistische Sicht des Lernens impliziert. Gleichzeitig wird von ihm eine höhere kognitive Leistung erwartet. Die Erstellung offener Fragen bereitet weniger Schwierigkeiten als bei geschlossenen, die Auswertung von offenen Fragen ist jedoch sehr aufwendig und programmtechnisch nur schwer umsetzbar. Eine Möglichkeit zur automatischen Korrektur ist zwar durch die Suche nach bestimmten Keywords gegeben, wobei der syntaktisch und besonders der semantisch richtige Zusammenhang nur bedingt festgestellt werden kann. Besonders die Tolerierung von Rechtschreibfehlern und die Verwendung synonyme Begriffe, aber auch die Unterschiede in der verbalen Artikulationsfähigkeit der Lernenden bereitet hier Probleme. Beim e-Learning kann dieser Nachteil durch eine manuelle Korrektur durch den Lehrenden zwar umgangen werden, es entsteht aber ein erhöhter zeitlicher, und damit finanzieller, Betreuungsaufwand. [11] [S.23f] [26]

2.3 Einführung der Methoden

In dieser Arbeit wurden zwei Arten der Lernfortschrittskontrolle verwendet. Zum einen direkt in der Veranstaltung (synchron), zum anderen nach der Veranstaltung (asynchron).

Dadurch konnten beide Arten hinsichtlich ihrer Akzeptanz durch die Studenten verglichen werden. Die asynchrone Lernfortschrittskontrolle unterteilte sich in zwei Gruppen. Eine Gruppe führte die Lernfortschrittskontrolle mobil mit einer, von uns entwickelten App, durch. Die zweite PC-Gruppe nahm online über eine Lernplattform teil.

2.3.1 Asynchron (LimeSurvey)

In diesem Projekt wurde LimeSurvey als Grundlage für die Erstellung, Verwaltung und Ergebnissicherung einer Befragung zur Ermittlung des Lernfortschrittes verwendet. Daher soll es nachfolgend genauer vorgestellt werden.

LimeSurvey, ursprünglich „PHPSurveyor“, wurde 2003 von SourceForge.net erstmals registriert und entwickelt. [28] Das für Online-Umfragen sehr beliebte und mehrfach ausgezeichnete Tool, ist die einzige verfügbare open-source-Anwendung, sozusagen für jeden Nutzer frei verfügbar, was neben der umfangreichen Möglichkeiten und Diensten die Grundlage für den Erfolg bildet. Für zahlreiche Nutzer ist ein entscheidender

Vorteil, dass keinerlei Programmierkenntnisse für die Erstellung und Verwaltung von eigenen Online-Umfragen notwendig sind. Die Ergebnisse, die bei einer Umfrage entstanden sind, werden in einer Datenbank gespeichert, wobei sich LimeSurvey MySQL-, PostgreSQL-, oder MSSQL-Datenbanken bedient. [29] Die Basis, auf welcher LimeSurvey entwickelt und derzeit in 68 verschiedenen Sprachen verfügbar gemacht wurde, bildet PHP. [27]

Wie bereits beschrieben, umfasst LimeSurvey eine sehr große Menge an Features, die es zu einem umfangreichen und leistungsfähigen Tool machen. Zu diesen Features zählen unter anderem, dass man eine unbegrenzte Anzahl an Umfragen zur selben Zeit aktiv betreiben kann sowie dass eine unbegrenzte Anzahl an Nutzern an einer Umfrage teilnehmen können. Darüber hinaus unterstützt LimeSurvey über 30 verschiedene Fragentypen, unterschiedliche Umfragemodi und ein umfassendes Rechtemanagement innerhalb des Systems. Weiterhin bietet es zahlreiche Möglichkeiten Medien in die Umfragen einzubinden, Umfragen auch anonymisiert, beziehungsweise nur für einen bestimmten Nutzerkreis durchzuführen, umfangreiche Dateimport- und exportmöglichkeiten und viele weitere Funktionen. Durch diese Vielzahl an Funktionen findet LimeSurvey zunehmend Verwendung in den unterschiedlichsten Bereichen. Dazu zählen unter anderem Marketingumfragen, psychologische Tests, Fahrschultests, Bewertung von Vorlesungen an Universitäten und Hochschulen sowie Umfragen für das Qualitätsmanagement. [27]

2.3.2 Synchron (Kahoot!)

Neben LimeSurvey wurde im Rahmen dieses Projektes ein weiteres Tool für die Ermittlung des Lernfortschrittes verwendet, welches im Gegensatz zu diesem innerhalb der Veranstaltung Anwendung fand. Kahoot! ist ebenfalls eine webbasierte Anwendung, welche allerdings ausschließlich in Echtzeit Anwendung findet, was bedeutet, dass Umfragen, oder ein Quiz, von einer Lehrperson präsentiert werden und von den Lernenden sofort beantwortet werden. Dies geschieht bei diesem Tool über mobile Endgeräte, wie Smartphones und Tablet-PC's, oder über einen PC. Da es webbasiert ist, ist es auch unabhängig vom verwendeten Betriebssystem. Eine Lehrperson kann dazu jederzeit Aufgaben, oder Umfragen erstellen und diese bei Bedarf freischalten und den Lernenden daraufhin den zugehörigen PIN-Code übermitteln, so dass diese auf der Webseite <http://kahoot.it> diesen eingeben und auf die Fragen zugreifen können. Die möglichen Antworten werden ausschließlich von beispielsweise einem Lehrenden in einer Vorlesung präsentiert und die Lernenden können über die zu den Antworten gehörenden Symbole über ihr mobiles Endgerät oder ihren PC antworten. Zur Abgabe einer Antwort ist es

notwendig, dass jeder Lernende ein Pseudonym angibt, wodurch anschließend präsentiert werden kann, wer die meisten Fragen richtig beantwortet hat. [30]

Der Vorteil von Kahoot! liegt besonders darin, dass man Fragen an bis zu mehrere hundert Lernende gleichzeitig stellen könnte und ein sofortiges Feedback erhält, weshalb es auch zunehmend Zuspruch in Europa und den USA findet. Hauptsächlich findet es Anwendung an Schulen und Universitäten, um besonders mit Spaß und somit meist einer erhöhten Aufmerksamkeit, das Wissen von Schülern und Studenten abzufragen und in einem Echtzeitranking darstellen zu können. Weiterhin ist es aber auch bestens geeignet, um das Lernverhalten unter Schülern, oder Studenten zu verbessern, indem sich diese untereinander Fragen für Freunde ausdenken können, oder um Meinungsfragen mit sofortigem Feedback zu erstellen. [30]

2.4 Grundlagen der technischen Umsetzung

Aus den Resultaten eines bereits abgeschlossenen Studentenprojekts zur Nutzung von eBooks im universitären Kontext kann die Tendenz abgeleitet zu einer integrativen Lernumgebung abgeleitet werden. [17] [S.33f] Hier wird auch die Bedeutung mobiler Endgeräte für Lernenden hervorgehoben. [17] [S.34] Diese beiden Aspekte sind ausschlaggebend dafür, einen interaktiven Standard in der Darstellung einer Lernfortschrittskontrolle auszuarbeiten. Ziel dieses Sollkonzepts ist es, eine idealtypische Darstellung für zukünftige Entwicklungen zu schaffen. Um dabei einen realistischen Ansatz nicht zu verlieren, wird an dieser Stelle auf Schichtenarchitektur zurückgegriffen. Weiterhin soll ein bereits bestehendes standardisiertes Datenformat genutzt werden. Dieses wird im zweiten Teile des Absatzes vorgestellt.

2.4.1 Architektur

Der folgende Absatz befasst sich mit der Darstellung des Zielsystems. Es wird eine mögliche Lösung erläutert werden, welche die notwendigen Systeme und deren Zusammenspiel darstellt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich hier um eine idealtypische Darstellung handelt.

Im Grundsatz lassen sich zwei Gruppen von Benutzern unterscheiden. Eine Gruppe beschreibt die Studenten / Benutzer, die Fragen beantworten und so ein Feedback erhalten. Diese Gruppe wird im Folgenden mit „operativer Zugriff“ beschrieben. Eine andere Gruppe umfasst die Anwender und Administratoren, die Fragen und Antwortmöglichkeiten bereitstellen. Diese Gruppe wird im Folgenden mit „administrativer Zu-

griff“ beschrieben.

Weiterhin lassen sich für den Betrieb der Anwendung vier Schichten unterscheiden. Diese sind:

- Clientschicht
- Zugriffsschicht
- Anwendungsschicht
- Datenschicht

Die aufgezählten Gruppen und Schichten lassen sich wie in Abbildung 1 darstellen.

Administrativer Zugriff

Der administrative Zugriff gestattet es dem Lehrenden (beziehungsweise seinen Stellvertretern) Fragen und mögliche Antworten zu erstellen. Weiterhin erfolgt hier die Zugriffskontrolle über die operativen Zugriffe. Auch die Verwaltung der zeitlichen Rahmenbedingungen soll hier erfolgen.

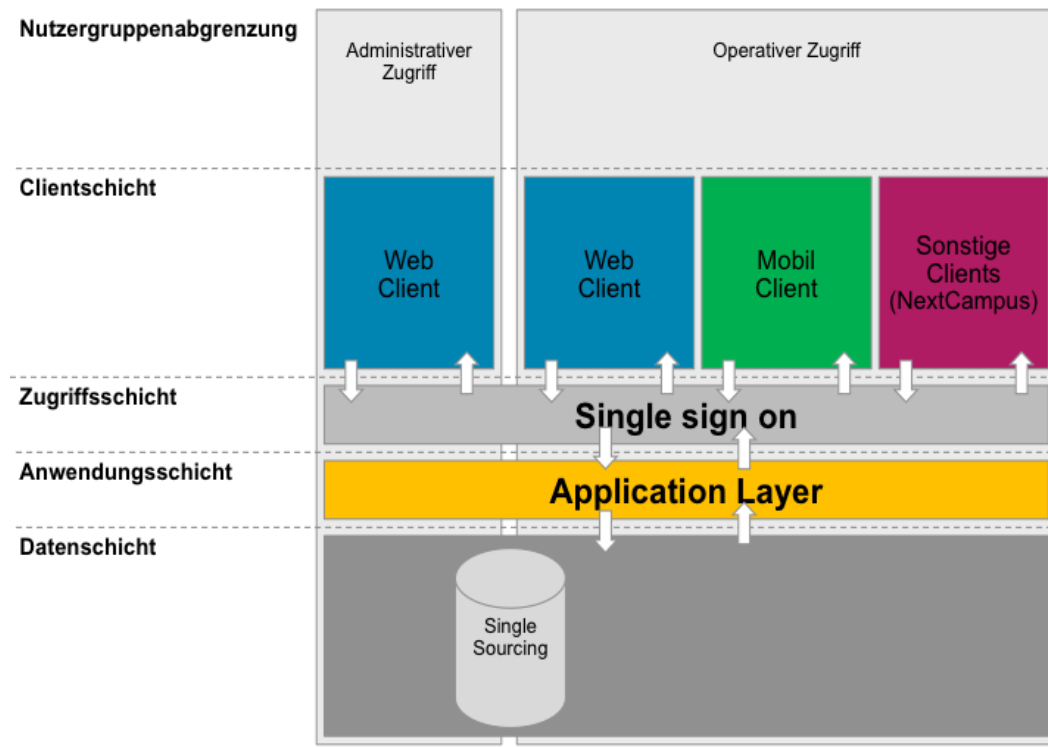


Abbildung 1: Architektur der Zielanwendung.

Ein Rückfluss der konkreten Antworten ist nicht vorgesehen. Vielmehr sollen hier kumulierte Resultate dargestellt werden. Wird etwa eine Frage mehrfach falsch beantwortet, so kann dies ein Indikator für eine übergreifende Fehlinformation sein. Der Lehrende hat damit die Möglichkeit, (einen kommenden) zukünftigen Lehrstoff entsprechend anzupassen oder auf Unklarheiten einzugehen. Hingegen soll ihm verwehrt bleiben, konkrete Antworten bestimmter Lernender abzufragen. Da es sich um eine freiwillige Maßnahme des Lernenden handelt, soll kein Druck auf ihn ausgeübt werden.

Der administrative Zugriff sollte über eine Single Sign On realisiert werden. Eine vorhandene Rollen- und Rechtestruktur ist eine zwingende Voraussetzung.

Die Realisierung über ein Webfrontend ist dabei ebenso möglich, wie ein Rich-Client. Dem Webfrontend sollte jedoch ein Vorzug, im Sinne der ganzheitlichen Darstellungsform, gewährt werden. Auf weitere Zugriffsmöglichkeiten, etwa über mobile Anwendungen, wird verzichtet.

Operativer Zugriff

Der operative Zugriff gestattet es dem Lernenden auf die Funktionalitäten der Anwendung zuzugreifen. Er hat so die Möglichkeit, Fragen, die durch den Lehrenden erstellt wurden, zu beantworten und ein Feedback für seinen aktuellen Lernfortschritt zu erhalten. Dabei definieren sich zeitliche Verfügbarkeit und der Umfang der Fragen als, durch den Lehrenden definierte, Rahmenbedingungen. Der operative Zugriff muss über verschiedene Clients möglich sein. Primär realisiert eine Webschnittstelle diesen Zugriff. Weiterhin muss der Lernende in diesem Prozess eindeutig identifiziert werden, um eine Nachverfolgbarkeit seiner Resultate zu garantieren. Der Lernende soll möglichst direkt nach der Durchführung der Lernfortschrittskontrolle ein Feedback erhalten.

In dieser Architektur wird in 4 Schichten unterschieden. Schichten kommunizieren nur mit ihren Nachbarschichten. Eine übergreifende Kommunikation muss ausgeschlossen werden. Die Schichten werden im Folgenden näher erläutert.

Clientschicht

Die Clientschicht steht im der vorliegenden Arbeit für die Repräsentation der grafischen Benutzeroberfläche. Jede Art von Aktionen in das System wird hier aufgenommen und jede Art der Ausgabe des Systems wie hier angezeigt. Dabei sollten die administrativen und operativen Zugriffe getrennt werden. Diese Trennung könnte etwa auf einer portalen Ebene erfolgen. Der administrative Zugriff beschränkt sich hier in diesem Konzept auf eine reine Webschnittstelle. Der operative Zugriff hingegen muss aufgrund wachsender und wechselnden Anforderungen der Umwelt in einem variablen Feld gehalten werden. Diese ist vor allem auf die gestiegene Bedeutung mobiler Schnittstellen (etwa für Smartphones) geschuldet. Ferner sollten Schnittstellen für andere Repräsentationsclients auf der Clientschicht geschaffen werden. Eine Clientschnittstelle auf tieferen Schichten muss vermieden werden.

Zugriffsschicht

Die Autorisierung und Authentifizierung für Lehrende und Lernende muss in einer Zugriffsschicht realisiert werden. Hier sollte die vorhandene Infrastruktur, also ein entsprechendes Single Sign On, genutzt werden. Mit dieser Schicht sind mehrere Ziele verbunden:

1. Verbot des Zugriffs unbefugter Personen von außen
2. Integration in das Gesamtsystem der Universität

3. Unterscheidung der Rollen nach Lehrender und Lernender
4. Nachverfolgung der Resultate für Lernende zur eigenständigen Evaluation eigener Resultate

Über die Zugriffsschicht kann somit auch ein Multiscreenszenario realisiert werden. Ein Lernender bekommt, unabhängig welche Form der Clientschicht er nutzt, immer die gleichen Resultate.

Anwendungsschicht

Die Geschäftslogik der Anwendung ist in der Anwendungsschicht zu finden. Eine Trennung zwischen Geschäftslogik und Steuerungsschicht ist nicht vorgesehen. Funktionale Anforderungen sollten möglichst zentral an dieser Stelle umgesetzt werden. Über die genaue Ausprägung der Technologie wird hier bewusst verzichtet.

Datenschicht

Die Datenschicht beschreibt den Speicherort beziehungsweise das Speichermedium. Eine einzelne relationale Datenbank sollte dabei angestrebt werden. Wird die formale Darstellung vernachlässigt, so muss darauf geachtet werden, dass in dieser Schicht alle Daten für alle Benutzergruppen verfügbar gehalten werden. Einer Datenbank sollte jedoch Vorzug gewährt werden. Weiterhin kann es ein Ziel sein, Nachbarsysteme zu integrieren beziehungsweise die Datenschicht in die vorhandenen Systeme zu integrieren. In der Vision sollte diese gesamte Anwendung ein Teil eines umfassenden Learning Management Systems (LMS) werden. Persistenz sollte Aufgabe der Datenschicht sein. Sie kommuniziert allein mit der Anwendungsschicht. Schnittstellen mit anderen Schichten sind zu vermeiden.

Integrationsansatz

Eine Integration in die Systemlandschaft der Universität soll über die Clientschicht erfolgen. Paradigmen wie REST können als technische Lösungen herangezogen werden. Alternativ dazu wäre auch eine Anbindung über die Anwendungsschicht denkbar. Hier muss jedoch berücksichtigt werden, dass in diesem Fall keine eindeutige Autorisierung und Authentifizierung realisiert wird. Ein Nutzen des kompletten Systemumfangs ist damit nicht möglich. Ausgeschlossen ist eine reine Backendintegration. Die Gefahr des Missbrauchs und der Funktionsentfremdung ist hierbei zu groß.

2.4.2 QTI-Format

Das QTI-Format ist ein von IMS Global Learning Consortium standardisiertes und bereits fest etabliertes Datenformat, welches für Kontrollfragen für den e-Learning-Bereich entwickelt wurde. QTI ist dabei die Abkürzung für „Question and test interoperability specification“, was soviel bedeutet, wie das es sich bei diesem Format um eine Fragen- und Testspezifikation handelt, welche dank einer Standardisierung problemlos mit verschiedensten System oder Plattformen interagieren kann. Die Aufgabe des QTI-Datenformates liegt speziell in der Erstellung von validen Online-Materialien, wie von Online-Fragen und -Antworten sowie in der Erstellung eines Online-Quiz und von Multiple-Choice-Tests, ohne das diese neu erstellt werden müssen. Der entscheidende Vorteil von QTI liegt darin, dass es in allen standardisierten Programmen dieses Aufgabenbereiches angewandt und variiert verwendet werden kann. Neben der Erstellung verschiedenster Online-Materialien findet dieses Datenformat auch Anwendung in der Speicherung und dem Transport von Testergebnissen sowie bildet es einen Standard für die Repräsentation und dem Austausch von Tests und Testaufgaben im e-Learning-Sektor. Wie bereits anfangs erwähnt wird somit der reibungslose Austausch von beispielsweise Testaufgaben zwischen verschiedenen Authoringsystemen, Repositories (Beispiel: Portable Apps) und Lernplattformen gewährleistet. Die Grundlage für das QTI-Datenformat bildet ein XML-Datenmodell, welches der Beschreibung der Testaufgaben dient. Mit der Version QTI 2.0 ist nun bessere Kontrolle über das Feedback eines Tests möglich sowie wurden und werden zunehmend weitere IMS Standards integriert. [18]

3 Praktische Umgebung an der TU

Nachdem im letzten Abschnitt der grundsätzlich geplante Aufbau beschrieben wurde, soll nun ausgeführt werden, wie die gegenwärtige Architektur aussieht und welche Ursachen die entsprechenden Abänderungen bedingt haben.

3.1 existierende Umgebung

Innerhalb der TU Berlin gibt es einige existierende Dienste, welche für die Zwecke dieses Projektes verwendet werden können.

3.1.1 tubIT

Das **tubIT** [31] ist das IT-Dienstleistungszentrum der Technischen Universität Berlin. Es verwaltet und betreut die IT-Infrastruktur der TU Berlin sowohl hardwaretechnisch, als auch softwaretechnisch. Hierzu gehören zum Beispiel die Zuständigkeit für das kabelgebundene (LAN) und kabellose (WLAN) Datennetz mit allen seinen PC-Pools und der Anbindung an das Internet, die Betreuung der gesamten eMail- und Web-Server, die Zuständigkeit für das Universitätsweite tubIT-Konto und die Campuskarte sowie diverse andere Dienste [32].

LDAP

Um die angebotenen Funktionen für alle Studenten und Mitarbeiter der TU Berlin zur Verfügung zu stellen, wird Lightweight Directory Access Protocol (kurz: LDAP) [33] verwendet, über welches die Autorisierung der Benutzer bei den entsprechenden Diensten abläuft. Ein Verwenden des LDAP ist nach vorheriger Anmeldung und erfolgreicher Prüfung für jede Anwendung möglich. Auf diese Weise erhält man die Möglichkeit, einen vom Benutzer eingegebenen Benutzernamen und das zugehörige Passwort an den LDAP-Server zu senden und die Information zu erhalten, ob beide gültig sind. Soll die Anwendung auch auf weitere Daten des jeweiligen Benutzers, wie den Namen, das Geschlecht oder die eMail-Adresse zugreifen, muss ein entsprechender Antrag vom Datenschutzbeauftragten gewährt werden.

3.1.2 Moodle

ISIS [34] ist die e-Learning-Plattform der TU Berlin. Es beruht auf der unter der GNU General Public License [35] veröffentlichten freien Webplattform Moodle [36]. Es ist ein Open Source Learning Management System (kurz: LMS), bzw. ein Course Management System (kurz: CMS) und bietet die Möglichkeit, diverse universitäre

Kurse zu verwalten. Dabei können unterschiedlichste Techniken verwendet werden, um einen Kurs darzustellen. So können zum Beispiel neben der textuellen Beschreibung von Inhalten und Aufgaben auch Dateien zum Download angeboten werden, Links eingebunden werden oder auch von Studenten angefertigte Abgaben hochgeladen und gespeichert werden, um sie von den Kursverantwortlichen validieren zu lassen.

Moodle-Erweiterungen

Zusätzlich bietet Moodle auch die Möglichkeit des Single Sign Ons [37]. Die Programmierer von Moodle im Konkreten, als auch die Community um das Moodle-Projekt bieten eine Vielzahl an Plugins [38], welche die Basisumgebung um viele Funktionen erweitern. So gibt es zum Beispiel seit der Moodle-Version 2 Plugins, welche das Einbinden von bewerteten und unbewerteten Umfragen in einen Kurs erlauben. Diese können dann benutzerspezifisch ausgewertet werden und somit zur Bewertung der einzelnen Studenten herangezogen werden. In der aktuellen Moodle-Version 2 werden zusätzlich auch Anbindungen für externe Software geboten, welche zum Beispiel über eine REST-Schnittstelle Zugriff auf hochgeladene Daten erhält.

Da die Integration in bereits bestehende Systeme sowohl die Akzeptanz neuer Techniken erhöht, als auch in den meisten Fällen den technischen Aufwand der Neuentwicklung verringert, bietet sich eine Verwendung der beschriebenen Techniken der TU Berlin für dieses Projekt an.

3.2 Umsetzung der Zielarchitektur

Vor dem Hintergrund der beschriebenen Architektur in Abbildung 1 soll nun erklärt werden, wie sich die existierenden Techniken der TU Berlin in dieses Projekt integrieren lassen.

Datenschicht

Anstatt die Daten in einer neu aufzusetzenden Datenbank zu speichern, ist eine Integration in den innerhalb Moodles für die diversen Kurse bereitgestellten Speicherplatz denkbar. Dabei sollen die Daten vorzugsweise in einem allgemeinen Standard, wie QTI, bereitgehalten werden.

Anwendungsschicht

Innerhalb eines Moodle-Kurses können mit Hilfe von Plugins, wie dem Respondus QTI Importer [39], QTI-Dokumente importiert und verwendet werden. Da sich die

QTI-Dokumente bereits in Moodle im Bereich des Kurses befinden, ist eine einfache Integration möglich.

Durch die von Moodle angebotene REST-Konnektivität können die QTI-Dokumente aber auch von einem sonstigen Client (zum Beispiel einem mobilen Client) aus über das Internet erreicht werden.

Zugriffsschicht

Im Falle der Verwendung innerhalb der Moodle-Umgebung ist keine gesonderte Zugriffskontrolle nötig, da sich jeder Benutzer zuvor schon über Moodle authentifiziert haben muss. Sollte ein sonstiger Client (wie zum Beispiel ein mobiler Client) verwendet werden, gibt es zwei grundsätzliche Herangehensweise der Benutzerauthentifizierung. In erster Linie bietet sich das von Moodle bereitgestellte Single Sign On an. Alternativ kann aber auch das LDAP des tubIT verwendet werden, da davon auszugehen ist, dass alle zukünftigen Nutzer auch innerhalb des tubIT registriert sind.

Clientschicht

Bezüglich der Clientschicht gibt es keine anzupassende Veränderungen.

3.3 Probleme der Umsetzung der idealen Projekt-Architektur

Die Umsetzung der von uns erarbeiteten idealen Projekt-Architektur, war zum derzeitigen Zeitpunkt und in der vorhandenen Zeitspanne nicht möglich, da verschiedene Ursachen dies verhinderten. Nachfolgend soll auf die entstandenen Probleme eingegangen werden, um deutlich zu machen, warum eine Überarbeitung der Architektur von Nöten war.

3.3.1 Moodle

Wie sich bei Gesprächen mit den Verantwortlichen der TUB schnell herausstellte, ist derzeit eine Implementierung der beschriebenen idealen Projekt-Architektur im gedachten Umfang nicht möglich. Dies hat vor allem zwei Probleme zur Ursache. Erstens werden nur sehr wenige Moodle-Plugins verwendet, da jedes zu verwendende Modul vor der Benutzung ausgiebig getestet werden muss, was viel Zeit beansprucht. Diese Tests beinhalten einerseits die Überprüfung auf die Einhaltung der deutschen Datenschutzrichtlinien und andererseits die generelle Sicherheitsüberprüfung, da die in ISIS gespeicherten Daten, wie bereits beschrieben, auch zur Benotung herangezogen werden und somit vor Veränderung Unbefugter gesichert sein müssen. Da ein QTI-Plugin

derzeit nicht installiert ist und auch in naher Zukunft keine Integration eines solchen vorgesehen ist, gibt es für dieses Projekt keine automatisierte Integrationsmöglichkeit der QTI-Daten in ISIS. Das zweite Problem besteht in der Tatsache, dass ein Großteil der zurzeit in ISIS angelegten Kurse auf der alten Moodle-Version 1 beruht und somit die benötigten Plugins und auch die REST-Schnittstelle nicht unterstützt wird. Spätestens Ende 2014 soll ISIS die Unterstützung für Version 1 eingestellt haben und alle Kurse in die Version 2 portiert haben.

3.3.2 QTI

Neben den Problemen, die aus der technischen Umgebung der TU Berlin resultieren, gibt es zusätzlich einen Nachteil bei der Verwendung von QTI. Wie zuvor beschrieben gibt es zwar bereits mehrere gut handhabbare QTI-Editoren, wie beispielsweise von Respondus, um entsprechende Datenstrukturen und daraus Lernfortschrittskontrollen zu erstellen, doch ist dies zumeist mit einem Kostenaufwand verbunden. Doch wie bereits im Abschnitt „Motivation“ beschrieben, war unser Anliegen, ohne zusätzliche Kosten auskommen zu können. Darüber hinaus würde es eine Hürde für Administratoren darstellen, sich mit der Erstellung und Handhabung von QTI-Dokumenten zu beschäftigen, was wiederum wahrscheinlich zu einer niedrigeren Motivation für das Erstellen von Lernfortschrittskontrollen führen könnte. Daher wäre es eine mögliche zukünftige Projektaufgabe ein System zu finden, oder zu entwickeln, welches eine einfache Nutzung des QTI-Formates erlaubt und zudem nur einen niedrigen, beziehungsweise keinen Kostenaufwand mit sich bringt.

4 Praktische Durchführung

Die bisherigen Kapitel beschreiben sowohl einen Ansatz zur idealtypischen Umsetzung und Einführung eines Tools zur Lernfortschrittskontrolle, als auch die Probleme in der realen Umsetzung an der TU Berlin. Zu Lösung dieser, in Kapitel 3 erläuterten Probleme, wurden Anpassungen im Bereich der Software vorgenommen. Diese Anpassungen und die daraus resultierenden Veränderungen werden im Folgenden beschrieben.

Weiterhin wurden für die Analyse des Feedbacks auf Lernfortschrittskontrolle Studenten zu ihren Eindrücken befragt. Dazu wurde den Lernenden die Möglichkeit gegeben, sowohl an einer synchronen, als auch an einer asynchronen Lernfortschrittskontrolle teilzunehmen. Der Versuchsaufbau und der Versuchsablauf sowie die die genutzten Fragebögen werden im zweiten Teil dieses Kapitels dargestellt.

4.1 Anpassung der technischen Lösung

Aufgrund diverser technischer Differenzen zwischen dem im Kapitel 2.4 erläuterten Sollkonzept und den Lösungsmöglichkeiten der TU Berlin, wurden verschiedene Anpassungen, sowohl in technischer als auch in fachlicher Hinsicht, vorgenommen. Weiterhin musste eine Lösung geschaffen werden, um asynchrone Lernfortschrittskontrollen zu ermöglichen. Im Folgenden werden diese Schritte erläutert.

4.1.1 Architektur

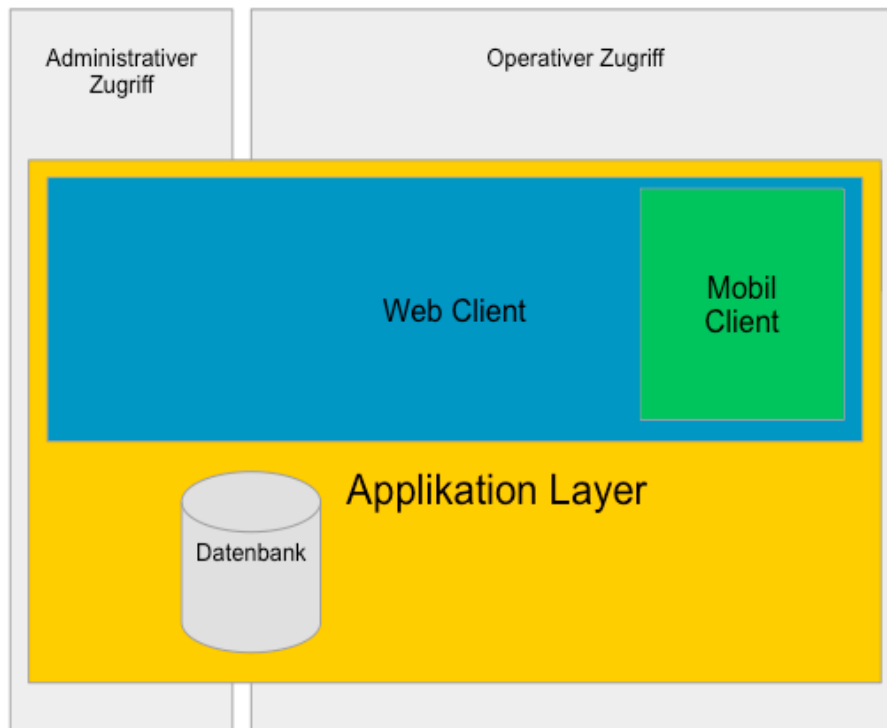


Abbildung 2: angepasste Architektur

In der Folge der technischen Probleme der Infrastruktur der TU wurde die Entscheidung getroffen, auf externe Softwarelösungen zurückzugreifen. Diese wurden in Kapitel 2.3 bereits erläutert. Entsprechend war die in Kapitel 2.4 geforderte Schichtentrennung nicht mehr möglich. LimeSurvey kann als monolithische Software betrachtet werden. Sowohl Client-, Zugriffs- als auch Zugriffs-, Anwendungs- und Datenschicht sind hier vorhanden. Der Zugriff mit einem mobilen Client kommt dem Zugriff über einen Webclient gleich. Die hier gewählte technische Lösung wird in 4.1.2 vorgestellt. Eine Trennung der Zugriffsmöglichkeiten, zwischen administrativem und operativem Zugriff ist dennoch gegeben. Die Architektur stellt sich wie in Abbildung 2 dar.

LimeSurvey und Kahoot! teilen keine gemeinsame Infrastruktur. Auch eine Frontendintegration war nicht möglich. Aus diesem Grund war es notwendig beide System unabhängig voneinander aufzusetzen und zu pflegen.

4.1.2 Die Android-App: „TUB-Learn“

Ein Ziel in diesem Projekt war es, eine Lernfortschrittskontrolle auch auf mobilen Endgeräten wie Smartphones und Tablet-PC's zu testen. Um die Bedienung erleichtern zu können, wurde eigens eine Android-App programmiert.

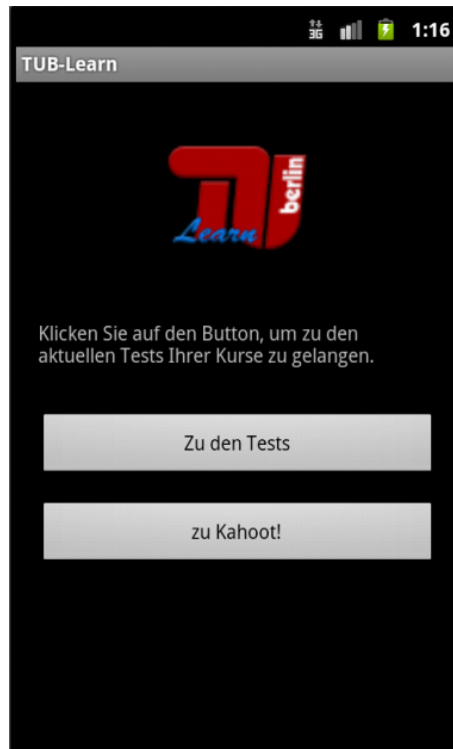


Abbildung 3: Startbildschirm der Android-App

Die Applikation wurde auf Java-Basis in Eclipse programmiert. Zur Entwicklung der Android-Anwendung wurde das von Google frei verfügbare Android SDK („Software development kit“) verwendet. In Eclipse wurde für die Entwicklung zunächst das Design mit Hilfe der Android ADT („Android Development Tools“) erstellt, bevor die Programmierung der Elemente und Funktionen per Java durchgeführt wurde. Abbildung 3 zeigt das Design der Applikation.

Bei der Planung dieser Anwendung wurde beschlossen, eine WebView-App zu entwickeln, da zum einen die Umfragen per LimeSurvey und Kahoot! online stattfinden, aber auch da aufgrund der knappen Zeit für dieses Projekt die Priorität der Funktionalität über die der Komplexität stand. Eine eigene Umfrage-App zu erstellen sowie die vorhandene App um weitere Funktionen zu erweitern wäre ein mögliches Aufga-

bengebiet für folgende Projekte. Da es sich, wie zuvor erwähnt, um eine WebView-App handelt, werden die Onlineumfragen, nach dem Aktivieren eines Buttons, direkt innerhalb der App geöffnet. Eine weitere Herausforderung war es dabei, dass auch beim nachfolgenden Navigieren weiterhin innerhalb dieser App die Umfrage durchgeführt werden kann und kein externer Browser von Android geöffnet wird. Dies war mit einer Sperrung dieser Funktion möglich. Weiterhin wurde mit einem Befehl innerhalb jedes Views („Seite“ innerhalb der App) verhindert, dass sich das Bild beim Kippen des mobilen Gerätes dreht, da sich dabei die entsprechende Seite neu geladen hätte, was als unerwünschte Aktion angesehen worden wäre. Die Anwendung ist kompatibel mit allen Android-Versionen ab Version 2.3.

4.2 Vorbereitung und Durchführung der Evaluation

Der folgende Abschnitt zeigt die einzelnen Schritte und Phasen der Analyse der Lernfortschrittskontrollen auf. Vorbereitet dazu werden die genutzten Feedbackfragebögen vorgestellt und im Detail erläutert. Im Anschluss wird der Aufbau und Ablauf der Evaluation mit Hilfe eines zeitlichen Überblicks geschildert.

4.2.1 Fragebogen

Nach dem Ausfüllen der Fragebögen zum Lernstoff erhielten die Teilnehmer einen Auswertungsfragebogen, um ihre Meinung bezüglich der Lernfortschrittskontrolle zu dokumentieren.

Um eine nachträgliche statistische Auswertung der Qualitätsurteile zu ermöglichen, wurden fünf Aussagen mit einer 5-stufigen Likert-Skala als Auswahlmöglichkeit zur Diskussion gestellt. Die Likert-Skala ermöglicht dies mit einer „absolute category rating“ Skala, die aus diskreten, also unterscheidbaren, Kategorien besteht. Die Studenten konnten zwischen „Stimme voll zu“, „Stimme eher zu“, neutral, „Stimme eher nicht zu“ bis „Stimme nicht zu“ wählen. Dies ist die maximale Anzahl sinnvoll unterscheidbarer Alternativen.

Die Teilnehmer erhielten folgende Aussagen zur Beurteilung:

1. *„Diese Art des Lernfeedbacks ist eine sinnvolle Ergänzung der Vorlesung.“*

Diese Frage bildet die Einführung in die Befragung und dient zur Messung des ersten Eindrucks der Teilnehmer der jeweiligen Lernfortschrittskontrolle.

2. *„Das Niveau der Fragen war angemessen.“*

Dies soll in der Auswertung dem Lehrenden eine subjektive Einschätzung des Lernenden über den Schweregrad der gestellten Aufgaben geben.

3. *„Mir wurden meine Stärken und Schwächen in der Beherrschung des Vorlesungsstoffes aufgezeigt.“*

Hier wird die persönliche Einschätzung des Lernenden zu dieser Art der Lernfortschrittsanalyse abgefragt.

4. *„Diese Art des Lernfeedbacks hat mich motiviert, während des Semesters zu lernen.“*
Soll eine etwaige Veränderung im Lernverhalten der Teilnehmer aufzeigen.

5. *„Mein Gesamteindruck dieser Art des Lernfeedbacks war“*

Diese Aussage ist selbsterklärend und soll eine übergeordnete Klammer zur Befragung bilden.

Weiterhin wurden Geschlecht, Studiengang, Zeit und Ort (nur bei mobil) der Fragenbearbeitung, erhoben. Abschließend erhielten die Teilnehmer die Möglichkeit eines kurzen, schriftlichen Feedbacks.

4.2.2 Durchführungsplan

Im Folgenden werden die einzelnen Phasen der Untersuchung beschrieben. Dabei sind die Versuchsplanung und die Versuchsdurchführung an [Möller,2010 ; S. 37] [19] angelehnt. Hierzu ist anzumerken, dass sich einige Phasen, aufgrund der nicht gleichzeitigen Einführung von Kahoot! und LimeSurvey, überschneiden. Alle Daten beziehen sich auf das Jahr 2013.

Zeitraum	Aktivität
20.05. – 28.05.	Evaluation von LimeSurvey
04.06. – 09.06.	Evaluation von Kahoot!
05.06.	Erstellung des Fragenkataloges für Kahoot! und LimeSurvey
05.06. – 06.06.	Einarbeitung der Fragen in die Systeme
06.06. – 09.06.	Erstellung der Abschlussfragebögen
01.07.	Erstellung des Gesamtabschlussfragebogens

Abbildung 4: Termine der Vorbereitungsphase

Zeitraum	Aktivität
10.06.	Instruktion von Kahoot! durch Prof. Möller
10.06.	Suche nach freiwilligen Lernern für die LimeSurvey Befragung
17.06.	Instruktion in die LimeSurvey Befragung

Abbildung 5: Termine der Einführungsphase

Zeitraum	Aktivität
10.06.	Erste Durchführung Kahoot! (keine Feedbackbefragung)
17.06.	Zweite Durchführung Kahoot!
24.06.	Dritte Durchführung Kahoot!
01.07.	Vierte Durchführung Kahoot!
08.07.	Fünfte Durchführung Kahoot!
17.06. 12:00 – 17.06. 21:00	Erste Durchführung der Lernfortschrittskontrolle (Mobil)
18.06. 11:00 – 24.06. 10:00	Erste Durchführung der Lernfortschrittskontrolle (PC)
24.06. 12:00 – 24.06. 21:00	Zweite Durchführung der Lernfortschrittskontrolle (Mobil)
25.06. 11:00 – 01.07. 10:00	Zweite Durchführung der Lernfortschrittskontrolle (PC)
01.07. 12:00 – 01.07. 21:00	Dritte Durchführung der Lernfortschrittskontrolle (Mobil)
02.07. 11:00 – 08.07. 10:00	Dritte Durchführung der Lernfortschrittskontrolle (PC)

Abbildung 6: Termine der Durchführungsphase

Zeitraum	Aktivität
08.07. – 31.07.	Alle Teilnehmer wurden aufgefordert, einen Abschlussfragebogen zur Lernfortschrittsanalyse auszufüllen.
08.07. – 16.07.	Auswertung der Feedbackbögen zu Kahoot!
16.07. – 25.07.	Auswertung der Feedbackbögen zu LimeSurvey
31.07. – 03.08.	Auswertung der Abschlussfragebögen

Abbildung 7: Termine der Auswertungsphase

Nachdem die technische Umsetzung beendet und das aufgebaute System einsatzbereit ist, kann es in der Vorlesung zum Einsatz kommen. Dabei hat sowohl Kahoot! synchron, als auch LimeSurvey asynchron zur Vorlesung Verwendung gefunden. Es wurden drei aufeinander folgende Vorlesungswochen gewählt, in denen beide Systeme parallel genutzt werden sollen. Dabei wird Kahoot! in der Vorlesung von allen Lernenden mit

einem mobilen und / oder internetfähigen Gerät genutzt. Die Studenten erhielten einerseits ein direktes Feedback, da Professor Möller auf die Ergebnisse der Tests direkt eingehen kann, andererseits wird die Vorlesung dadurch aufgelockert.

Nachgelagert zur Vorlesung bekamen die teilnehmenden Studenten Kontrollfragen zum Vorlesungsstoff, wodurch die Studenten animiert werden sollen, sich mit einem zeitlichen Versatz zur Vorlesung noch einmal mit dem behandelten Stoff auseinander zu setzen. Inhaltlich unterschieden sich diese Fragen in den Gruppen Mobil und PC nicht. Die Bearbeitungszeit für das Ausfüllen der Befragung für die Gruppe Mobil war vom Ende der Vorlesung bis zum selben Tag 21:00 Uhr. Die Bearbeitungszeit für das Ausfüllen der Befragung der Gruppe PC war vom Folgetag der Vorlesung bis zum Beginn der nächsten Vorlesung. Alle Teilnehmer der Gruppe PC, die die aktuelle Befragung nicht ausgefüllt hatten, wurden am Freitag erinnert. Nach der letzten Vorlesung am 08.07. wurden alle Teilnehmer gebeten, einen Abschlussfragebogen auszufüllen. Abbildung 8 stellt den zuvor beschriebenen Ablauf der Durchführungsphase grafisch dar.

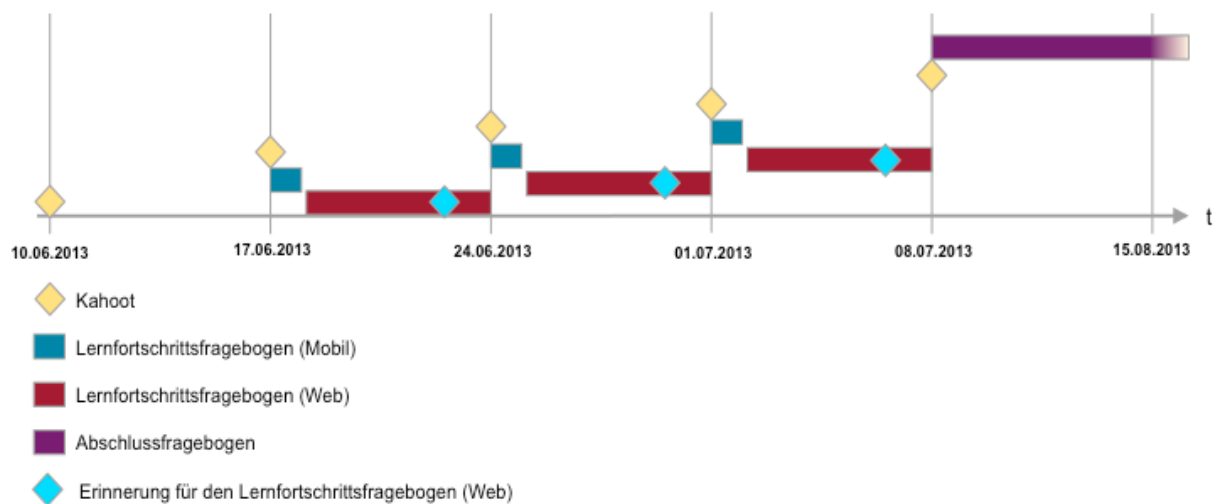


Abbildung 8: Visualisierung der Durchführungsphase

5 Auswertung der Resultate

Wie in der Versuchsdurchführung beschrieben, wurden Lernfortschrittskontrollen sowohl synchron (innerhalb der Veranstaltung) sowie auch asynchron (im Zeitraum bis zur nächsten Veranstaltung) durchgeführt und dabei verschiedenste Daten anonymisiert aufgenommen. Zum einen wurde registriert, ob die Teilnehmer die gestellten Fragen richtig oder falsch beantwortet haben sowie wurde bei der asynchronen Variante auch die benötigte Zeit zum Beantworten der Fragen registriert. Darüber hinaus wurde nach jeder Lernfortschrittskontrolle der zuvor beschriebene Fragebogen zur Beantwortung bereitgestellt, um neben quantitativen Daten auch qualitative Aussagen erhalten zu können. Die aufgenommenen Daten wurden nach Erhalt digitalisiert aufbereitet und übersichtlich in Tabellen zur Weiterverarbeiten organisiert.

In den folgenden Abschnitten werden die Ergebnisse in Form von Diagrammen illustriert und analysiert. Abschließend werden die Resultate der synchronen und asynchronen Lernfortschrittskontrolle gegenübergestellt und einem kritischen Vergleich unterzogen.

5.1 Resultate der synchronen Lernfortschrittskontrolle

Die synchrone Lernfortschrittskontrolle wurde mit der zuvor vorgestellten Plattform Kahoot! durchgeführt. Da die Anforderung für eine Teilnahme der Besitz eines Smartphones mit bestehender Internetverbindung ist, war es nicht allen Teilnehmern möglich die Lernfortschrittskontrolle durchzuführen. Zudem könnte auch eine fehlende Motivation mancher Teilnehmer zu einer geringeren Beteiligung geführt haben. Doch wird die Anzahl der vorab angemeldeten Lernenden für diesen Versuch zur Anzahl der erhaltenen Ergebnisse betrachtet, wird deutlich, dass eine sehr hohe Beteiligungsrate vorliegt. Insgesamt erhielten wir 11 bis 14 ausgefüllte Fragebögen zurück, was nahezu identisch der Teilnehmerzahl des jeweiligen Termins ist. Abbildung 9 stellt das Verhältnis zwischen teilgenommenen Personen und erhaltenen Feedbacks, aufgeschlüsselt auf alle Termine, dar.

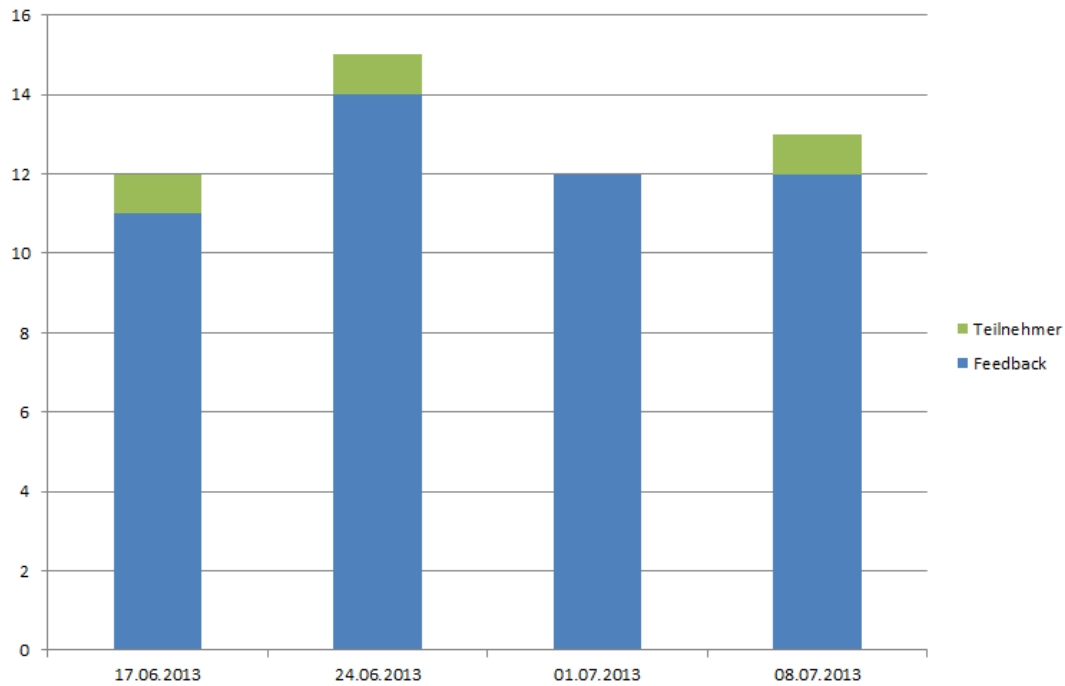


Abbildung 9: Gegenüberstellung der Anzahl der Teilnehmer und der erhaltenen Feedbacks.

Durch die im Nachhinein ausgehändigten Fragebögen können nun Einschätzungen zum empfundenen Nutzen und zur Erscheinung der Lernfortschrittskontrolle getroffen werden. Zu beachten ist allerdings, dass es sich wahrscheinlich bei den einzelnen Terminen nicht immer um den selben Teilnehmerkreis handelte, weswegen es zu unerwünschten Abweichungen kommen kann und ein Vergleich erschwert wird.

Diese Art des Lernfeedbacks ist eine sinnvolle Ergänzung der Vorlesung.

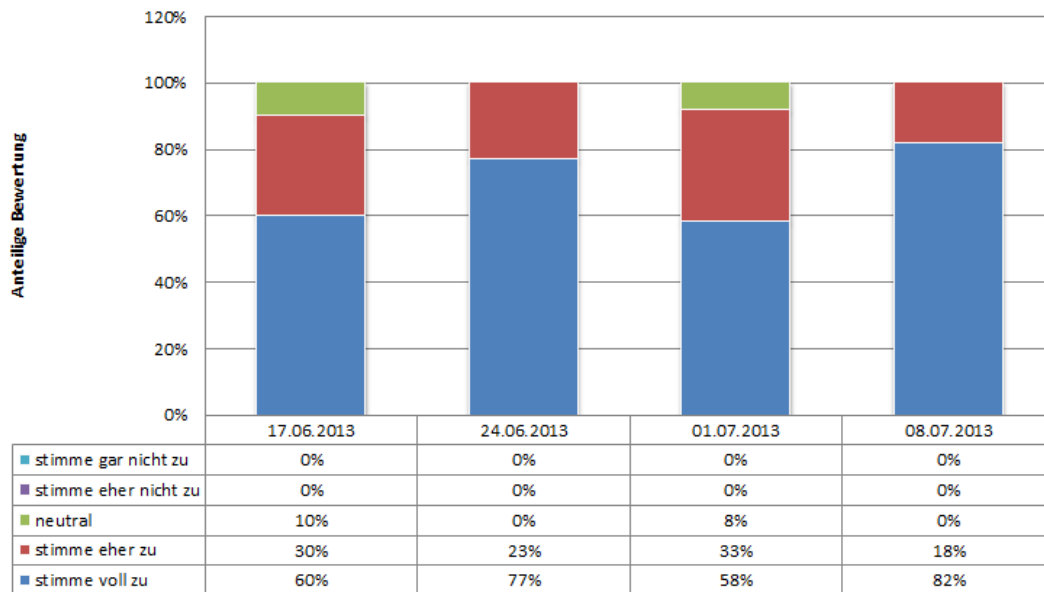


Abbildung 10: Ergebnisse zur Fragestellung, ob diese Art des Lernfeedbacks eine sinnvolle Ergänzung der Vorlesung sei.

Abbildung 10 zeigt den prozentualen Anteil der abgegebenen Antworten, im Bezug zur Gesamtanzahl der abgegebenen Antworten, über die 4 Termine, an denen die Lernfortschrittskontrolle durchgeführt wurde, für den Sachverhalt, inwiefern diese Art des Lernfeedbacks als eine sinnvolle Ergänzung der Vorlesung angesehen wird. Dabei ist erkennbar, dass die synchrone Lernfortschrittskontrolle, in Form von Kahoot!, insgesamt als sehr sinnvoll und nützlich erachtet wird. Über alle Termine betrachtet stimmen zwischen 60% und 82% aller Teilnehmer vollständig zu, dass es sich hierbei um eine sinnvolle Ergänzung zur Lehrveranstaltung handelt, zwischen 18% und 33% der Teilnehmer stimmen dieser Aussage weitestgehend zu und nur 8 bis 10% der Teilnehmer des ersten und dritten Termins sehen es weder als sinnvolle Ergänzung der Veranstaltung, noch als überflüssig an.

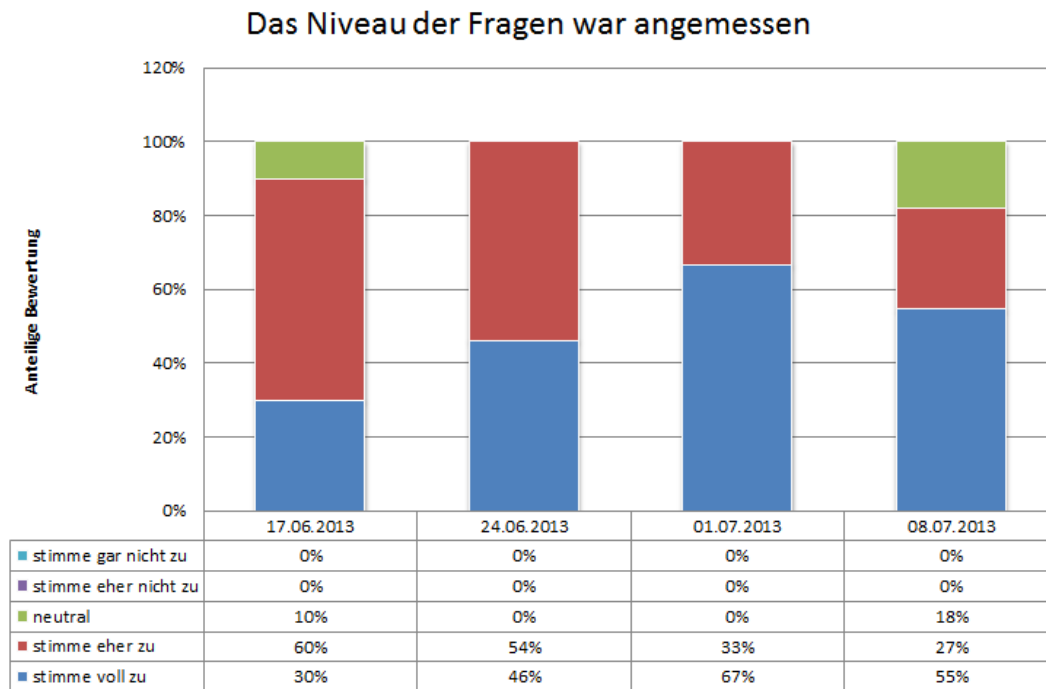


Abbildung 11: Ergebnisse zur Fragestellung, ob das Niveau der gestellten Fragen angemessen sei.

Entgegen der Fragestellung, ob es sich um eine sinnvolle Ergänzung der Lehrveranstaltung handelt, wird nun betrachtet, ob das Niveau der Fragen von den Lernenden als angemessen betrachtet wurde. Hierbei stellt sich ein etwas anderes Bild ein. So ist in Abbildung 11 erkennbar, dass der Großteil der Lernenden in den ersten beiden Terminen (17.06.2013 und 24.06.2013) das Niveau der Fragestellungen zufriedenstellen fand, aber nicht vollständig zufrieden war (60% und 54%). Ob es sich dabei um eine zu einfache oder zu komplizierte Fragestellung handelte, wurde nicht ermittelt. Im dritten und vierten Termin hingegen (01.07.2013 und 08.07.2013) wurde das Niveau der Fragen der Mehrzahl der Lernenden als angemessen angesehen (67% und 55%). Insgesamt gab es nur wenige neutrale Bewertungen im ersten und letzten Termin (10% und 18%). Aus diesem Ergebnis lässt sich ableiten, dass das Niveau der Fragen als angemessen angesehen werden kann, da zum einen der Großteil der Lernenden dieser Aussage zustimmt und zum anderen die Bewertung dieser Aussage immer vom subjektiven Empfinden dieser abhängig ist. Die erhöhte Zustimmung der Aussagen in den letzten beiden Terminen lässt sich auch durch eine erhöhte Lernmotivation der Lernenden nach den ersten beiden Lernfortschrittskontrollen vermuten.

Mir wurden meine Stärken und Schwächen in der Beherrschung des Vorlesungsstoffes aufgezeigt

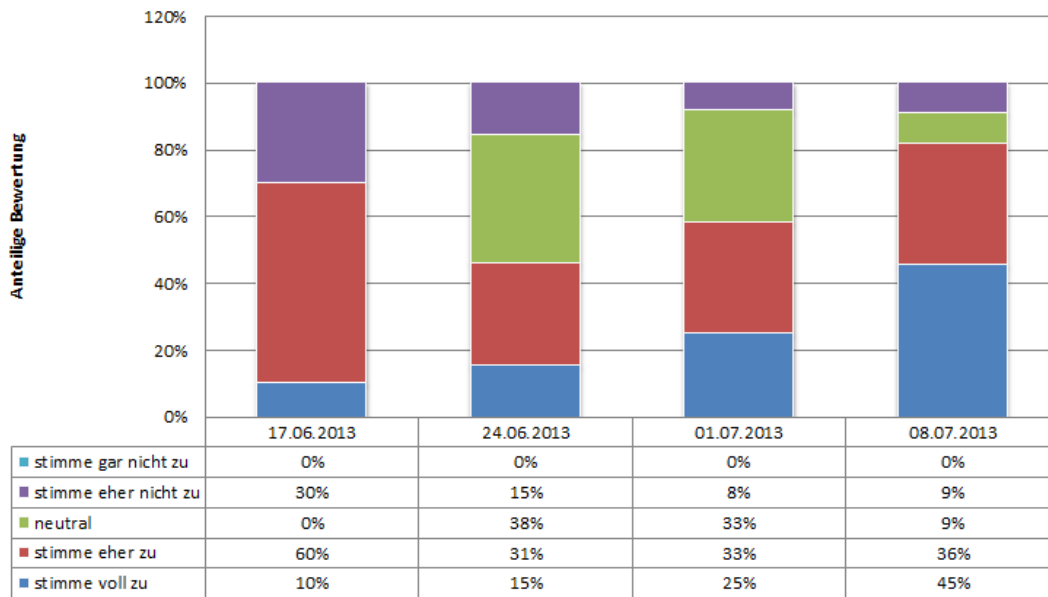


Abbildung 12: Ergebnisse zur Fragestellung, ob den Teilnehmern Stärken und Schwächen in der Beherrschung des Vorlesungsstoffes aufgezeigt wurden.

Nachdem nun betrachtet wurde, inwiefern die gestellten Fragen, ausgehend vom Niveau, als angemessen betrachtet wurden, soll nun überprüft werden, ob mit Hilfe dieser Lernfortschrittskontrolle die Stärken und Schwächen, im Bezug auf die Beherrschung des Vorlesungsstoffes, der Lernenden aufgedeckt werden konnten. Nachdem das Niveau der Fragen weitestgehend als angemessen angesehen wurde, vermutet man, dass es ebenso deutlich dazu führen sollte, dass sich die Lernenden über ihre Stärken und Schwächen bezüglich des Lernstandes bewusst werden. Doch wirft man einen Blick auf Abbildung 12, wird deutlich, dass über alle Termine betrachtet, überraschend viele dieser Aussage neutral gegenüberstehen, oder dieser nicht zustimmen. Dennoch sind zwischen 46% und 81%, über alle Termine betrachtet, der Ansicht, dass ihnen ihre Stärken und Schwächen weitestgehend, oder absolut aufgezeigt wurden. Auffällig ist hierbei ebenfalls, dass am ersten Termin 30% der Teilnehmer der Ansicht waren, dass ihnen nicht ihre Stärken und Schwächen aufgezeigt werden konnten und auch an diesem Termin die geringste vollständige Zustimmung bezüglich des Fragenniveaus gegeben wurde.

Diese Art des Lernfeedbacks hat mich motiviert, während des Semesters zu lernen.

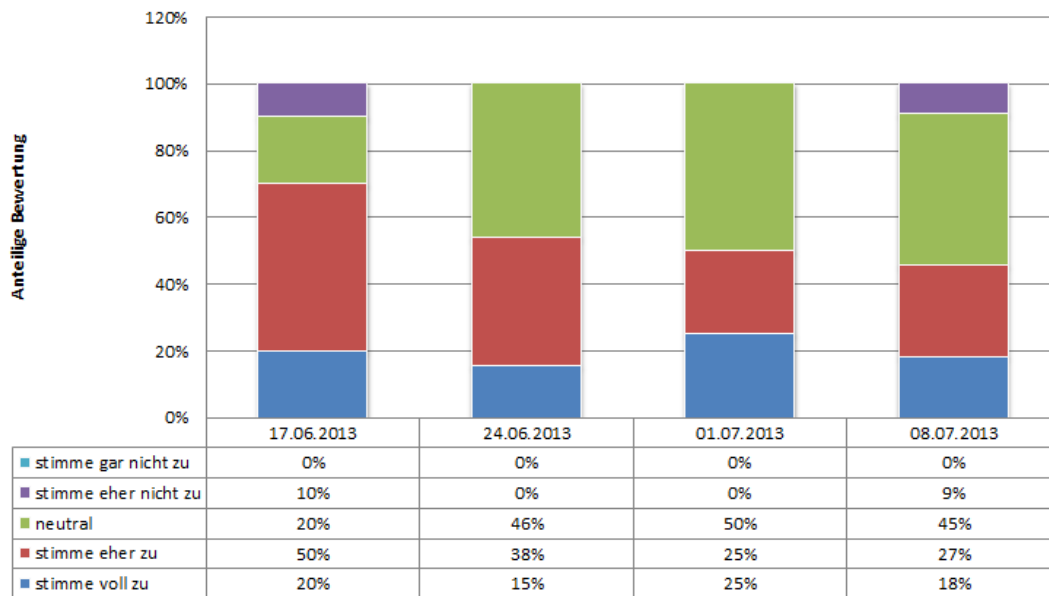


Abbildung 13: Ergebnisse zur Fragestellung, ob die Teilnehmer aufgrund dieser Lernfortschrittskontrolle motiviert werden konnten, während des Semesters für diese Veranstaltung zu lernen.

Das Ziel solch einer Art der Lernfortschrittskontrolle, besteht darin, Teilnehmer eines Kurses zu motivieren, das Lernverhalten während des Semesters zu verbessern. Abbildung 13 zeigt das ermittelte Ergebnis zu diesem Sachverhalt. Demnach wurden nur 15% bis 25% der Lernenden aller Termine stark motiviert. Weitere 25% bis 50% gaben an, ebenfalls in gewisser Hinsicht motiviert worden zu sein. Nur etwa 10% der Lernenden des ersten und letzten Termins gaben an, dass es keine motivatorischen Auswirkungen auf sie gehabt habe. Ein Grund für dieses Ergebnis ist möglicherweise, da es hierbei ausschließlich von einer intrinsischen Motivation geleitet wurde. Im Falle einer vorhandenen extrinsischen Motivation, wie beispielsweise zusätzlichen Punkten für eine Prüfung, wäre gegebenenfalls ein anderes Ergebnis zu erwarten gewesen.

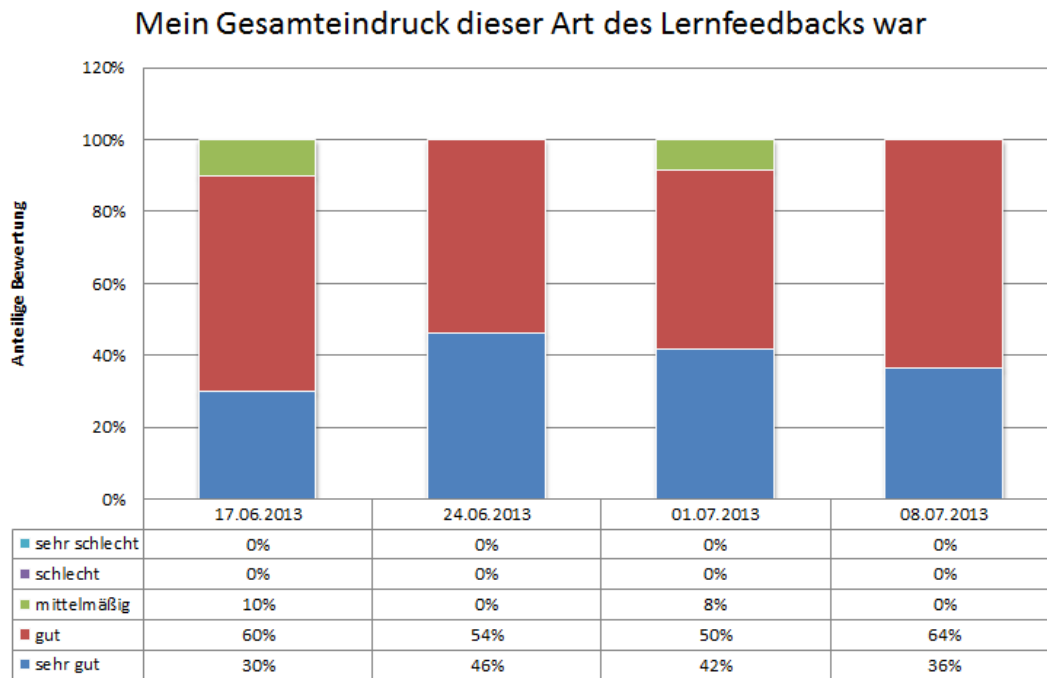


Abbildung 14: Ergebnisse zur Befragung zum Gesamteindruck dieser Art des Lernfeedbacks.

Abschließend ist es natürlich auch sinnvoll die Teilnehmer nach dem Gesamteindruck der durchgeführten Lernfortschrittskontrolle zu befragen. Abbildung 14 zeigt das Resultat dieser Befragung. Zu beachten ist hierbei, dass die Aussage „stimme voll zu“ einem „sehr gut“ entspricht und die Aussage „stimme gar nicht zu“ einem „sehr schlecht“. Demnach hat diese Art des Lernfeedbacks allgemein sehr großen Anklang gefunden. Beim zweiten und vierten Termin empfanden es sogar alle Teilnehmer als eine gute, beziehungsweise sehr gute Art des Lernfeedbacks. Nur beim ersten und dritten Termin führte diese Variante der Lernfortschrittskontrolle bei etwa 10% der Teilnehmer zu Unentschlossenheit. Anzumerken ist hierbei zudem, dass bei allen Terminen mehrheitlich angegeben wurde, dass es sich um eine gute Art des Lernfeedbacks handle und nur ein kleinerer Anteil zu sehr gut plädierte. Trotz des dennoch guten Ergebnisses könnte man an dieser Stelle Nachforschungen anstellen, welche Komponenten Verbesserungsbedarf aufweisen.

Zusammenfassung

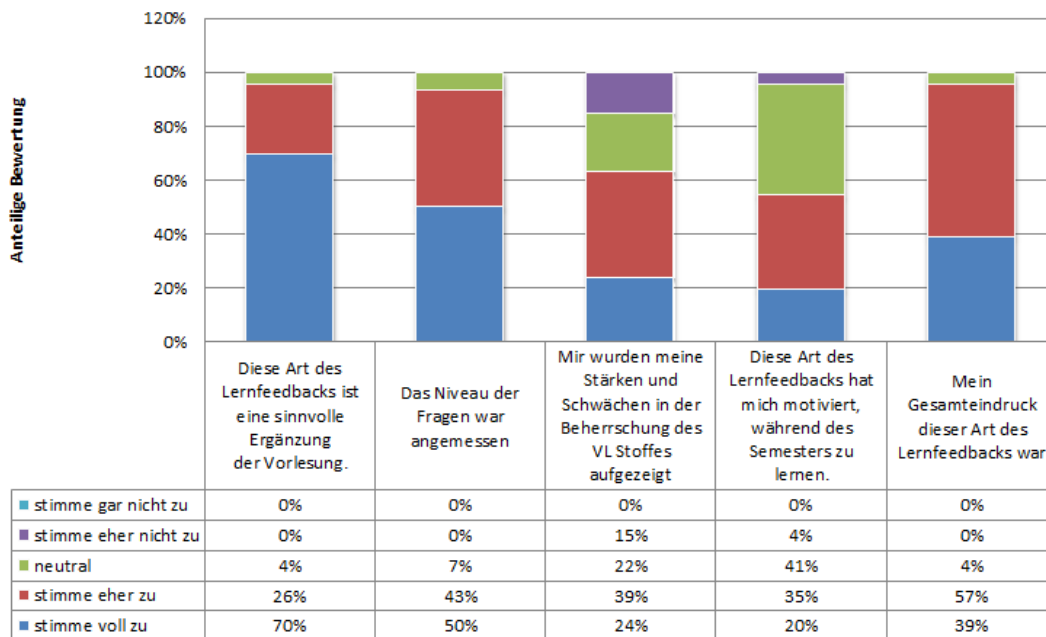


Abbildung 15: Zusammenfassung der zuvor diskutierten Ergebnisse.

Zusammenfassend betrachtet, erkennt man in Abbildung 15, dass über alle Termine gemittelt, die synchrone Lernfortschrittskontrolle als eine sehr sinnvolle Ergänzung zur Vorlesung betrachtet wurde sowie dass das Niveau der Fragen weitestgehend als sehr angemessen angesehen wurde. Darüber hinaus waren nur etwa die Hälfte aller Lernenden der Meinung, dass ihnen ihre Stärken und Schwächen, bezüglich der Beherrschung des Vorlesungsstoffes aufgezeigt werden konnten und dass diese Art des Lernfeedbacks motiviert, auch unter dem Semester zu lernen. Diese beiden Sachverhalte bieten Anlass für eine zukünftige Untersuchung nach den Gründen für dieses Ergebnis. Im Allgemeinen wurde die synchrone Lernfortschrittskontrolle als eine gute Form des Lernfeedbacks angesehen, was eine motivatorische Grundlage bilden sollte, um diese auch zukünftig in anderen Lehrveranstaltungen zu integrieren.

Per Freitextfeld konnte den Teilnehmern zudem entlockt werden, dass es sich um eine gute Lernvorbereitung handelt und ein größerer Pool an Fragen zukünftig wünschenswert wäre. Kritisiert wurde hingegen, dass sich für manche Lernende die Antwortmöglichkeiten schwer voneinander abgrenzen ließen und die gestellten Fragen und Antworten nicht zu Hause abrufbar sind, um diese auch dort als Lernkontrolle anwenden zu können.

Darüber hinaus haben wir eine Person nachträglich interviewt und konnte weitere Informationen entlocken. So wurde nochmals bestätigt, dass es sich hierbei um eine sehr sinnvolle Art der Lernfortschrittskontrolle handelt sowie das es sich um eine sinnvolle Ergänzung zum eigenen Lernverhalten handelt. Weiterhin werden von der befragten Person mehr Fragen in Zukunft gewünscht sowie sagt diese aus, dass mehr Fragen direkt nach der Vorlesung das eigene Lernverhalten verbessern würden. Weiterhin habe es den befragten Lernenden motiviert, an einem anonymen Wettbewerb mit anderen Lernenden teilzunehmen und auch ein Feedback zu bekommen, inwiefern der Vorlesungsinhalt bereits verstanden wurde. Die eigens entwickelte Applikation „TUB-Learn“ wurde von diesem Teilnehmer zudem als nicht ansprechend empfunden.

Abschließend ist anzumerken, dass im Rahmen dieser Arbeit nicht der Arbeitsaufwand für den Lehrenden ermittelt wurde, weswegen zu dieser Thematik keine Aussagen getroffen werden können.

5.2 Resultate der asynchronen Lernfortschrittskontrolle

Neben der synchronen Lernfortschrittskontrolle innerhalb einer Veranstaltung, wurde auch als Vergleichsvariante eine asynchrone Lernfortschrittskontrolle getestet. Bei dieser wurden die Lernenden, wie zuvor beschrieben, in zwei Gruppen eingeteilt, eine Gruppe mit mobilen Endgeräten (alle Teilnehmer nutzten die Applikation „TUB-Learn“) und eine Gruppe, die die Aufgaben an einem PC bearbeitete. Dabei hatte die mobilen Nutzer nur jeweils Montags nach der Veranstaltung ein Zeitfenster zwischen 12 Uhr und 21 Uhr, um die Aufgaben zu beantworten. Die Web-Gruppe am PC hingegen hatte einen Zeitraum vom Tag nach der Veranstaltung bis zur nächsten Veranstaltung, also etwa 6 Tage. Sofern die Beantwortung andauerte, erhielten die Nutzer eine Erinnerungsbenachrichtigung. Weiterhin mussten die Lernenden nach Beantwortung der fachlichen Fragen einen direkt angeschlossenen Fragebogen beantworten, welcher die selben Fragen wie bei der synchronen Lernfortschrittskontrolle enthielt.

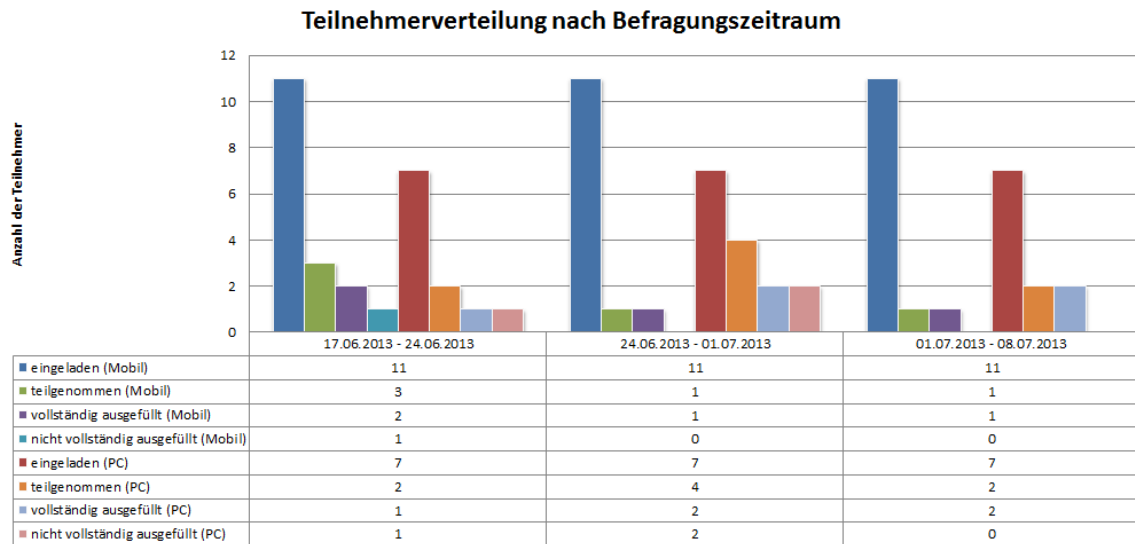


Abbildung 16: Darstellung der Teilnehmerverteilung der asynchronen Lernfortschrittskontrolle.

Abbildung 16 stellt die Teilnehmerverteilung bei der asynchronen Lernfortschrittskontrolle dar. Der Grafik lässt sich entnehmen, dass von den 7 eingeladenen Personen für die PC-Variante und von den 11 Personen für die mobile Version insgesamt nur ein kleiner Bruchteil letztendlich auch die Aufgaben bearbeitet hat. Demnach haben auf mobilen Wege zum ersten Termin nur 2 Teilnehmer die Fragen vollständig beantwortet und zu den anderen beiden Terminen jeweils nur eine Person. Bei der Variante am PC hingegen war es zum ersten Termin nur ein vollständig ausgefüllter Fragenkatalog und zum zweiten und dritten Termin jeweils 2. Die Resonanz war also nur sehr gering. Der Vergleich zur synchronen Lernfortschrittskontrolle und die Ursachenerörterung erfolgen im Abschnitt „Vergleich der Resultate“.

Verteilung der Benutzerprofile

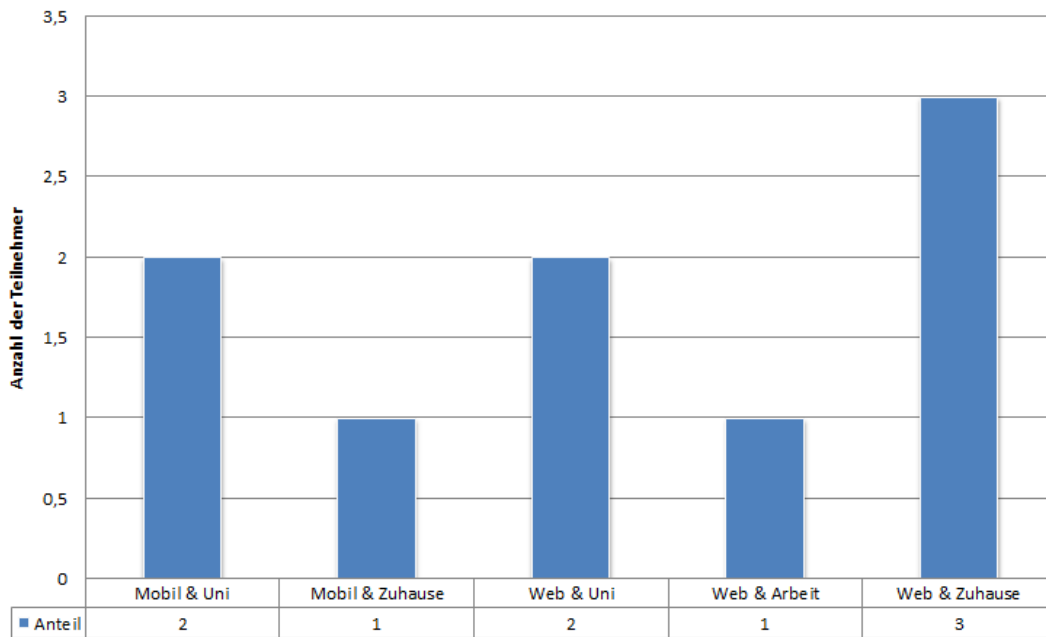


Abbildung 17: Darstellung der Verteilung der Benutzerprofile.

Rein hypothetisch betrachtet war die Annahme, dass die mobilen Nutzer die Lernfortschrittskontrolle unterwegs, wie beispielsweise in der Universität nutzen werden und die PC-Nutzer vorzüglich die Kontrolle zu Hause durchführen würden. Um dies möglichst zu erreichen, wurden die oben genannten Zeitfenster für die entsprechenden Gruppen gewählt und festgelegt. In Abbildung 17 wurde nun die Verteilung dieser Nutzerprofile anhand der erhobenen Daten dargestellt. Demnach führten 2 mobile Nutzer, wie erwartet, die Lernfortschrittskontrolle unterwegs durch und nur ein Nutzer zu Hause. Von den Web-Nutzern führten diese, wie erwartet, 3 Teilnehmer zu Hause durch, 2 in der Universität und eine Person auf Arbeit. Bei allen ist davon auszugehen, dass sie an einem vorhandenen PC durchgeführt wurden. Aufgrund der geringen Anzahl der verfügbaren Daten ist es hier allerdings nicht möglich eine verallgemeinerte Aussage zu treffen.

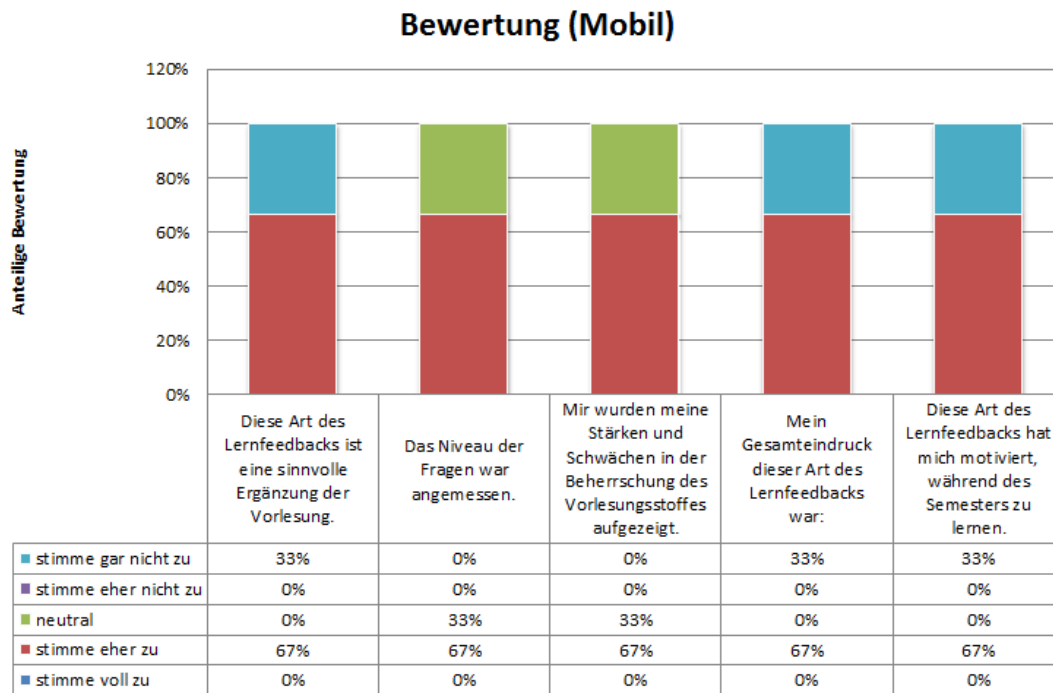


Abbildung 18: Bewertung der asynchronen Lernfortschrittskontrolle durch mobile Nutzer.

Mit Hilfe des bereits erwähnten, an die fachliche Befragung angehangenen Fragebogens, war es den Lernenden möglich, diese Art der Lernfortschrittskontrolle zu bewerten. Dabei erfolgte die Bewertung auf der selben Grundlage wie bei der synchronen Lernfortschrittsanzeige. Abbildung 18 zeigt die Bewertung durch die Teilnehmer der mobilen Gruppe an. Dem ist zu entnehmen, dass die Mehrheit der Nutzer weitestgehend als eine sinnvolle Ergänzung der Vorlesung betrachtet, ein Teil es wiederum als nicht sinnvoll betrachtet. Das Niveau der gestellten Fragen wurde allgemein als angemessen empfunden und würde nach Abbildung 18 die Mehrheit der Lernenden möglicherweise zum vermehrten Lernen während des Semesters verleiten. Doch auch hier wurden wie bei der Befragung nach dem Gesamteindruck zu dieser Art des Lernfeedbacks negative Angaben gemacht. Demnach würden sich Lernende keineswegs dazu motiviert fühlen, unter dem Semester zu lernen, da die asynchrone Lernfortschrittskontrolle als eine schlechte Option bewertet wurde. Allerdings sind die in dieser und den folgenden Grafiken dargestellten Daten mit großer Vorsicht zu genießen, da ein so geringer Datensatz keine Rückschlüsse auf eine große Gesamtheit zulässt. Weiterhin wurde aufgrund der wenigen Daten keine Aufschlüsselung zu den einzelnen Terminen vorgenommen. Die Gründe sind bei dieser Art der Lernfortschrittskontrolle viel mehr in der Beteiligungsrate zu suchen.

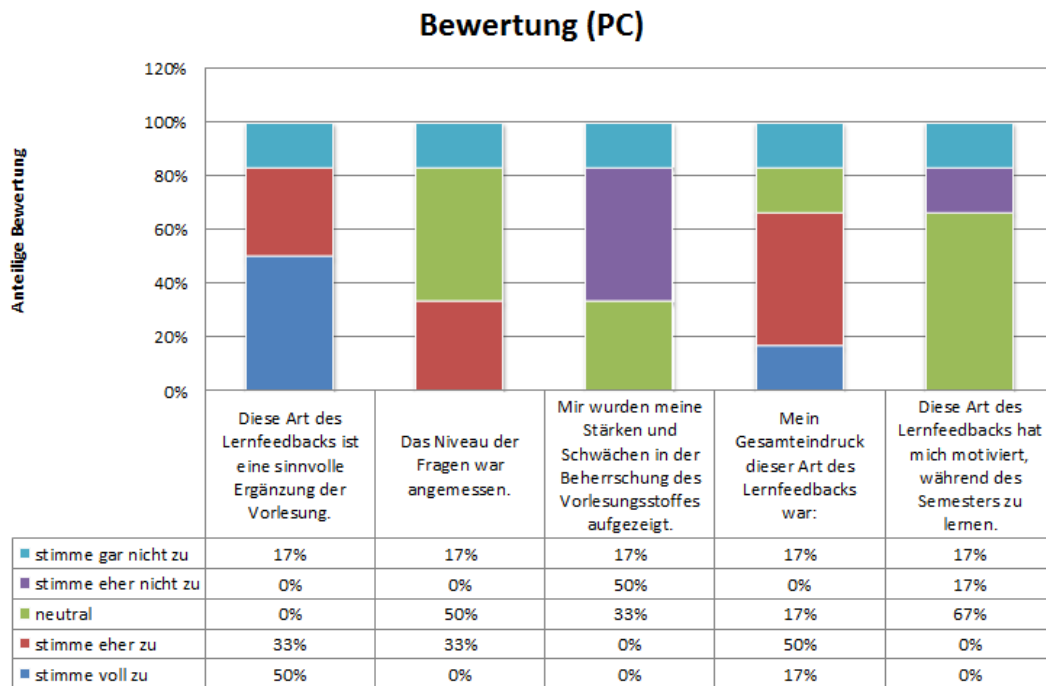


Abbildung 19: Bewertung der asynchronen Lernfortschrittskontrolle durch Web-Nutzer.

Wird nun die in Abbildung 19 dargestellte Bewertung der asynchronen Lernfortschrittskontrolle durch die PC-Nutzer betrachtet, wird sichtbar, dass die Bewertung bezüglich der Frage, ob es eine sinnvolle Ergänzung zur Vorlesung darstellt sowie zum Gesamteindruck, der der mobilen Nutzer ähnelt. Auch hier sagt die Mehrheit, dass es eine gute, beziehungsweise sehr gute Ergänzung zur Vorlesung darstellt und einen guten Gesamteindruck macht. Wie bei der mobilen Bewertung gab es auch hier deutliche negative Bewertungen. Im Gegensatz zur mobilen Bewertungen wurde das Niveau der Fragen allerdings hier sehr neutral bewertet. Da es sich allerdings um den selben Fragenkatalog handelte liegt hierbei die Ursache bei der subjektiven Empfindung des jeweiligen Teilnehmerkreises. Auffällig ist in dieser Grafik, dass keiner der Befragten der Ansicht war, dass ihm hierbei Stärken oder Schwächen in der Beherrschung des Vorlesungsstoffes aufgezeigt wurden, woraus sehr wahrscheinlich auch das Ergebnis resultiert, dass sich keiner der Befragten motiviert fühlt aufgrund dieser Kontrolle unter dem Semester zunehmend zu lernen.

Gesamtbewertung PC und Mobil

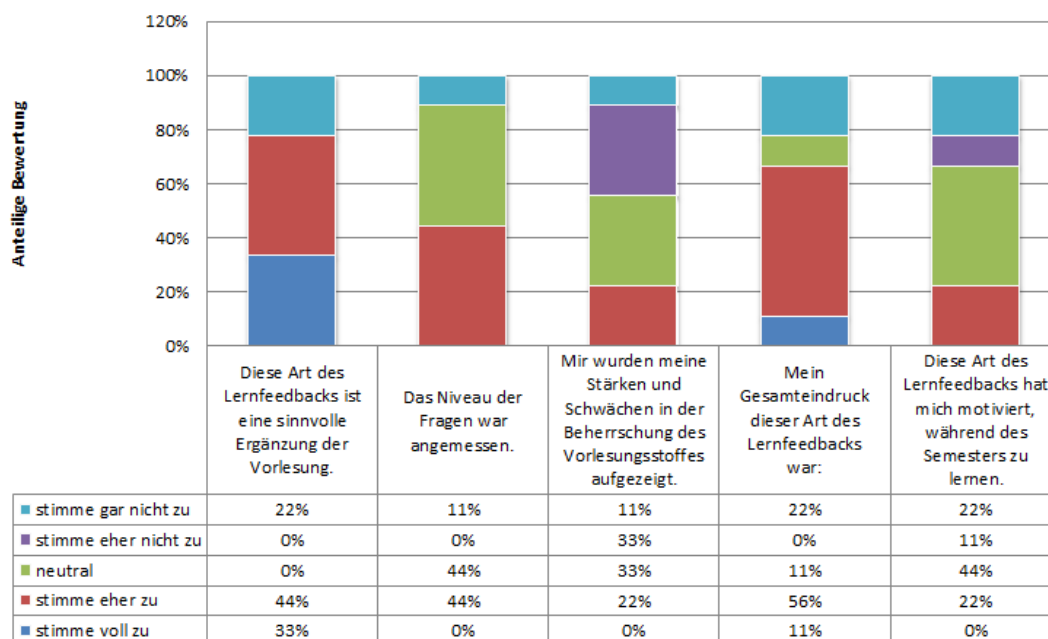


Abbildung 20: Zusammenfassung der Bewertung der mobilen- und Web-Nutzer.

Fasst man nun alle abgegebenen Bewertungen der mobilen- und PC-Nutzer zur asynchronen Lernfortschrittsanzeige zusammen (Abbildung 20), ist erkennbar, dass die Teilnehmer diese Art des Lernfeedbacks mehrheitlich als sinnvolle Ergänzung zur Vorlesung betrachten, das Niveau der Fragen weitestgehend als angemessen ansehen und sich nur wenige zum vermehrten Lernen während des Semesters motiviert fühlen. Trotz das die nur wenigen Lernenden empfanden, dass ihre Stärken und Schwächen offenbart wurden, hinterließ die asynchrone Lernfortschrittskontrolle einen guten Eindruck bei den Nutzern. Bei allen Kategorien gab es aber auch negative Bewertungen, die es zu berücksichtigen gilt. Weiterhin gibt es hier zu beachten, dass nur die Nutzer an dieser Umfrage teilnahmen und sich bei zusätzlicher Einbeziehung des Personenkreises, die die Teilnahme verweigerten, sehr wahrscheinlich ein deutlich negativeres Bild eingestellt hätte.

Wie auch bei der synchronen Lernfortschrittskontrolle wurden hierbei keine Datenerhebungen bezüglich des Arbeitsaufwands des Lehrenden getätigt.

5.3 Vergleich der Resultate

Werden nun die zuvor vorgestellten und diskutierten Ergebnisse der synchronen und asynchronen Lernfortschrittskontrolle verglichen, wird klar, dass es einige Unterschiede gibt. Auffällig sind besonders die Teilnehmerzahlen beider Varianten. Bei der synchronen Lernfortschrittskontrolle wurde eine sehr hohe Teilnehmerrate sowie auch Rücklaufquote des Feedbacks festgestellt, wohingegen die asynchrone Variante nur einen sehr geringen Teilnehmerkreis aufweisen konnte. Gründe lagen dabei wahrscheinlich in der jeweiligen Situation. Während die synchrone Lernfortschrittskontrolle in Form von Kahoot!, zu einem festen Zeitpunkt innerhalb der Veranstaltung durchgeführt wurde, konnten die teilnehmenden Lernenden den Zeitpunkt und Ort bei der asynchronen Lernfortschrittskontrolle selbst wählen. Daher war sehr wahrscheinlich in der Vorlesung eine größere Motivation sowie auch eine Art „Zwang“, aber auch Neugier bei den Lernenden vorhanden. Zudem wurden hierbei die Fragebögen in gedruckter Form an die Teilnehmer ausgeteilt und wieder eingesammelt, was möglicherweise zu einem erhöhten Pflichtbewusstsein führte. Hingegen fehlte sehr wahrscheinlich bei der asynchronen Lernfortschrittskontrolle bei vielen Lernenden die Motivation sowie vergaßen es gegebenenfalls auch einige, die Lernfortschrittskontrolle durchzuführen (trotz Erinnerungsbenachrichtigungen).

Darüber hinaus wurde die synchrone Lernfortschrittsanzeige aber auch bezüglich des Gesamteindrucks sowie bezüglich der Fragestellung, ob es sich dabei um eine sinnvolle Ergänzung der Lehrveranstaltung handele, besser bewertet als die asynchrone Lernfortschrittsanzeige. Dahingehend hat Kahoot! offenbar einen besseren Eindruck bei den Lernenden hinterlassen, als LimeSurvey. Weiterhin schnitt die synchrone Variante, aber auch in der Bewertung der restlichen Aussagen besser ab, als die asynchrone Lernfortschrittsanzeige. So empfanden viel mehr Lernende die Fragestellungen innerhalb der Vorlesung als angemessen, als zeitversetzt zur Vorlesung und es fühlten sich auch viel mehr Lernende durch die synchrone Lernfortschrittsanzeige motiviert, mehr unter dem Semester für diese Veranstaltung zu lernen sowie gab ein viel größerer Teil an, dass die eigenen Stärken und Schwächen, bezüglich der Beherrschung des Vorlesungsstoffes, aufgezeigt werden konnten. Zu beachten ist hierbei aber auch, dass aufgrund der stark unterschiedlichen Teilnehmerrate beider Varianten, bei der Bewertung der asynchronen Lernfortschrittskontrolle deutlich weniger Daten vorlagen und somit ein direkter Vergleich beider Arten der Lernfortschrittskontrolle erschwert ist.

Abschließend lässt sich resümieren, dass im Gesamtbild die synchrone Lernfortschrittskontrolle angenehmer und vielversprechender empfunden wurde, als die asynchrone.

Daher lässt sich vermuten, dass sich Lernende diese Form zukünftig auch in anderen Veranstaltungen wünschen würden. Es bleibt weiterhin zu spekulieren, welche Ursachen die geringe Teilnahme der asynchronen Lernfortschrittskontrolle hatte und wie man diese Art der Lernkontrolle attraktiver für Lernende gestalten könnte.

6 Fazit

Lernfortschrittskontrollen im universitären Umfeld in Lehrenden und Lernenden zu analysieren und zu bewerten war der Schwerpunkt dieser Arbeit. Es wurden verschiedene Ansätze aus dem Bereich Pädagogik vorgestellt und eine mögliche technische Integration vorgeschlagen. Zur Evaluierung verschiedener Arten von Lernfortschrittskontrollen wurden Studenten der TU Berlin befragt. Zu diesen Arten zählten sowohl synchrone Lernfortschrittskontrolle, in der Vorlesung, und asynchrone Lernfortschrittskontrollen, nachgelagert zu einer Vorlesung. Im Rückblick lassen sich einige wichtige Erkenntnisse zum Teil auch abseits der Feedbackresultate erkennen.

Technik

Betrachte man die technischen Aspekte für Lernfortschrittskontrollen, so findet man sowohl im Bereich Software, als auch im Bereich Konzeption verschiedene Ansätze. Sie erstrecken sich über diverse Anbieter von Toolinglösungen bis zu Plattformsätzen. In Kapitel 2.1.2 wurden dazu verschiedene Ansätze verschiedener Universitäten vorgestellt. Auch die Technische Universität Berlin verfolgt in vielen Bereichen das Konzept des Blended Learning. Wie in Kapitel 3 gezeigt scheint es hier jedoch noch Nachholbedarf für die TU Berlin zu geben.

Standards

Ähnlich wie bei den oben genannten technischen Aspekten ist auch die Standardisierung für Fragen oder Quizes in Bereich e-Learning bereits sehr fortgeschritten. Mit QTI wurde in Kapitel 2.4.2 ein solcher Standard vorgestellt. Dieser wird bereits von diversen Anbietern verwendet. QTI beruht zudem auf den Grundsätzen von XML und bietet damit entsprechende Erweiterungsmöglichkeiten. Der Anbietermarkt für technische Lösungen nutzt, wie in Kapitel 3.1.2 gezeigt, bereits dies Format für eigene Entwicklungen.

Methoden

Lernfortschrittskontrolle gehört streng genommen nicht mehr zu den unerforschten Gebieten der Pädagogik. Viel mehr wurden in Kapitel 2.1 und 2.2 verschiedene gängige Formen beschrieben. Hingegen gibt dasselbe Thema im Zusammenspiel mit e-Learning noch großes Forschungspotential. Neuartige Methoden entwickeln sich parallel zu den technischen Möglichkeiten. In dieser Arbeit wurde zwei Formen der Lernfortschrittskontrolle gezeigt. Zum einen bezieht sich synchrone Lernfortschrittskontrolle auf die Kontrolle in einer Vorlesung, zum anderen ist asynchrone Lernfortschrittskontrolle der Vorlesung nachgelagert. Die Resultate von Feedbackbefragungen zu beiden Varianten

zeigen sehr deutlich, dass die synchrone Kontrolle im Schnitt besser bewertet wird als asynchrone. Dies ist sowohl aus der Zahl der aktiven Teilnehmer, als auch aus den Gesamtbewertungen ablesbar.

Integration

Von einer großflächigen Verbreitung der Lernfortschrittskontrolle kann Rückblickend auf diese Arbeit derzeit noch keine Rede sein. Es könnte vermutet werden, dass sich Lernfortschrittskontrolle und Feedbackmethoden des Lehrenden auf den Lernenden bei e-Learning noch im Entwicklungsstadium und damit noch vor dem Gipfel des Technologie Hype-Zyklus befinden. Entsprechend wäre hier noch viel Potential für den Auf- und Ausbau neuer Möglichkeiten vorhanden. Dennoch sind hier bereits prototypische Ansätze erkennbar.

Akzeptanz

Betrachtet man sich Resultate der Befragungen der Lernenden so ist festzustellen, dass sie hier durchaus ein Interesse an beiden Arten der Lernfortschrittskontrollen haben. Auch den kurzfristigen Nutzen sieht die Mehrheit der befragten. Jedoch regt sie diese Methode nicht nachhaltig zum Lernen an. Weiterhin scheinen die Möglichkeiten und Bedeutungen für sie nicht konkret greifbar zu sein. Diese Annahme kann zwei Aspekte nahelegen. Einerseits wäre es möglich, dass sie Resultat keine Validität ausweise. Auch die zum Teil geringe Anzahl der Feedbacks stellt die Realibilität in Frage. Andererseits wäre es jedoch auch möglich, dass diese Methoden bisher noch keine Akzeptanz gefunden haben. Weitere Forschung in diesem Bereich wäre notwendig, um hier eindeutige Resultate zu liefern.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Analyse der Resultate eine breite Beteiligung und eine hohe Zustimmung zu synchroner Lernfortschrittskontrollen zeigt. Das Feedback zur asynchronen Variante fiel hingegen deutlich geringer aus. Es ist jedoch zu beachten, dass es sich hier um einen ersten prototypischen Ansatz zur Messung eines derartigen Feedbacks handelt. Die Bedeutung und Bewertung dieser interaktiven Methode des e-Learnings erfordert jedoch noch weitere Forschung in diesem Bereich.

Literatur

- [1] Fengler, Jörg (1998). Feedback geben, Strategien und Übungen. (3.Aufl). Weinheim und Basel: Beltz Verlag.
- [2] Wagner, W. / Mory, E. H.. The Role of Questions in Learning. In J. V. Dempsey and G. C. Sales (Eds.), Interactive instruction and feedback. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- [3] Rheinberg, F. / Krug, S. (1993). Motivationsförderung im Schulalltag. Konzept, Realisation und Evaluation. Göttingen: Hogrefe.
- [4] Heckhausen, H. / Schmalt, H.D. / Schneider, K. (1985). Achievement motivation in perspective. Orlando: Academic Press.
- [5] Nicholls, J. (1984). Achievement motivation: Conceptions of ability, subjective experience, task choice and performance. Psychological Review, 91.
- [6] Jacobs, B. (1998). Aufgaben stellen und Feedback geben.
- [7] Dempsey, J., Driscoll, M. / Swindell, L. K. (1993). Text-based feedback. In J. Dempsey and G. Sales (Eds.), Interactive instruction and feedback. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- [8] Kulhavy, R. W., / Stock, W. A. (1989). Feedback in written instruction: The place of response certitude. Educational Psychology Review, 1(4).
- [9] Häfele, G. (1995). Lehrtext im Selbststudium erarbeiten: Fördern Studierfragen den Wissenserwerb? Unveröff. Diss., Philipps-Universität, Marburg.
- [10] Rheinberg, F.1985. Motivationsanalysen zur Interaktion mit Computern. In H. Mandl / P.P. Fischer (Hrsg.), Lernen im Dialog mit dem Computer. München: Urban / Schwarzenberg.
- [11] Klein, Benedikt (2000). Didaktisches Design hypermedialer Lernumgebungen. Die adaptive Lernumgebung „incops“ zur Einführung in die Kognitionspsychologie. Tectum Verlag.
- [12] Askew, Susan (2000). Feedback for Learning. London: RoutledgeFalmer.
- [13] Mandl, H. / Kopp, B. (2006). Blended Learning: Forschungsfragen und Perspektiven (Forschungsbericht Nr. 182). München: Ludwig-Maximilians-Universität, Department Psychologie, Institut für Pädagogische Psychologie.

- [14] Rebmann, K. / Tenfelde, W. / Uhe, E. (2005). Berufs- und Wirtschaftspädagogik. Eine Einführung in Struktur und Begriff (3. Aufl.). Wiesbaden: Gabler.
- [15] Hamaker, C. (1986). The Effects of Adjunct Questions on Prose Learning. Review of Educational Research, 56.
- [16] Euler, D. (1992). Didaktik des computerunterstützten Lernens: Praktische Gestaltung und theoretische Grundlagen (Schriftreihe: Multimediales Lernen in der Berufsbildung, Bd. 3). Nürnberg: BW Verlag.
- [17] Yavor, Maya / Gracz, Maximilian (2013). Studienprojekt zur Nutzung von eBooks im universitären Kontext. Projektbericht aus 2013.
- [18] Moser, Markus / Renner, Thomas (2011). Verbesserung der Aufgabenvalidität im E-Learning im Rahmen einer Referenzimplementierung für Learn@WU. (1.Aufl.). Wien: GRIN-Verlag.
- [19] Möller, Sebastian (2010). Qualität kommunikationstechnischer Systeme. Heidelberg: Springer-Verlag Berlin.
- [20] <http://www.phil.unisb.de/~jakobs/wwwartikel/feedback/index.htm>. letzter Zugriff: 09.08.2013.
- [21] [http://bl-unioldenburg.pbworks.com/w/page/4290964/Merkmale%\\$20des%\\$20BL](http://bl-unioldenburg.pbworks.com/w/page/4290964/Merkmale%$20des%$20BL).letzter Zugriff: 22.07.2013.
- [22] <https://www.mumie.tu-berlin.de/math/public/index.html>. letzter Zugriff: 22.07.2013.
- [23] http://www.tu-berlin.de/menue/studium_lehre/e-campus/online-kurse/#350575. letzter Zugriff: 22.07.2013.
- [24] <http://www.cedis.fu-berlin.de/e-learning/beratung/werkzeuge/index.html>. letzter Zugriff: 22.07.2013.
- [25] <http://www.rubel.ruhr-uni-bochum.de>. letzter Zugriff: 22.07.2013.
- [26] <http://www.fragebogen.de/aufbau-der-fragen-bei-umfragen.htm>. letzter Zugriff: 22.07.2013.
- [27] <http://www.limesurvey.org/de/ueber-limesurvey/features>. letzter Zugriff: 11.06.2013.
- [28] <http://archive09.linux.com/articles/62327>. letzter Zugriff: 11.06.2013.

- [29] <http://www.gesis.org/unser-angebot/studien-planen/online-umfragen/software-fuer-online-befragungen/freie-software-open-source/>. letzter Zugriff: 11.06.2013.
- [30] <http://beta.getkahoot.com/>. letzter Zugriff: 02.07.2013.
- [31] <http://www.tubit.tu-berlin.de>. letzter Zugriff: 16.07.2013.
- [32] <http://www.tubit.tu-berlin.de/menue/dienste/>. letzter Zugriff: 16.07.2013.
- [33] <http://www.ietf.org/rfc/rfc2251.txt>. letzter Zugriff: 16.07.2013.
- [34] <https://www.isis.tu-berlin.de>. letzter Zugriff: 17.07.2013.
- [35] <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>. letzter Zugriff: 17.07.2013.
- [36] <https://moodle.org>. letzter Zugriff: 17.07.2013.
- [37] [http://docs.moodle.org/19/de/Authentifizierung_über_einen_CAS-Server_\(SSO\)](http://docs.moodle.org/19/de/Authentifizierung_über_einen_CAS-Server_(SSO)). letzter Zugriff: 17.07.2013.
- [38] <https://moodle.org/plugins/index.php>. letzter Zugriff: 17.07.2013.
- [39] <http://www.respondus.com/update/2007-11-c.shtml>. letzter Zugriff: 17.07.2013.