

Aus der Poliklinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Endodontologie
der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Direktor: Univ.-Prof. Dr. Wolfgang H.-M. Raab

**Konzeption, Konstruktion und Evaluation einer neuartigen
E-Learning-Plattform für die Poliklinik für Zahnerhaltung,
Parodontologie und Endodontologie der HHU, speziell für den
Phantomkurs III mit den Schwerpunkten konservierende
Zahnheilkunde und Kommunikation.**

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin
der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

vorgelegt von
Stefan Reinl
2016

Als Inauguraldissertation gedruckt mit Genehmigung
der Medizinischen Fakultät der
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

gez.:

Dekan:

Univ.-Prof. Dr. med. Joachim Windolf

Erstgutachter:

Univ.-Prof. Dr. med. dent. Wolfgang H.M. Raab

Zweitgutachter:

Univ.-Prof. Dr. med. Ulrich Decking

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit liefert das Grundgerüst einer neuartigen, hoch performanten E-Learning-Plattform auf Basis eines lizenzfreien Open-Source Content-Management-Systems mit selbst erstellten Lernmodulen, die speziell für Studenten im Phantomkurs III der Poliklinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Endodontologie an der Heinrich Heine Universität in Düsseldorf unter Verwendung von Kursskripten und -mitschriften entwickelt wurden.

Die Themengebiete Amalgam, Gold, Keramik, Komposit, Kompomer und Glasionomerzement werden in der Lernplattform multimedial aufbereitet, um den Studenten beim Erlernen und Verinnerlichen des zahnmedizinischen Fachwissens zu unterstützen und eine aktive Auseinandersetzung mit dem Lernstoff zu ermöglichen. Anschließend wurde das fertige System unter Verwendung eines teilstandardisierten Fragebogens evaluiert.

Durch die Auswahl des CMS sowie durch eine ressourcenschonende Auslagerung von audiovisuellen Lerninhalten auf externe Server ist das System entsprechend der Rahmenbedingungen kostengünstig angelegt.

Die E-Learning-Plattform ist so aufgebaut, dass sie universell mit praktisch jeder internet- und browserfähigen Hardware genutzt und von Hochschullehrern und deren Mitarbeitern ohne besondere Informatikkenntnisse einfach und preiswert administriert werden kann.

Ein differenziertes Rechtevergabesystem schützt das Portal selbst sowie die eingestellten Inhalte nach außen.

Mit dieser weitgehend intuitiv bedienbaren und damit anwenderfreundlichen Plattform wird dem Studierenden, begleitend zur Präsenzlehre, ein zusätzliches Handwerkszeug für den Studienalltag zur Verfügung gestellt, das die komplexe Lernarbeit im Sinne eines Blended-Learning zeitlich und organisatorisch optimiert. Die Plattform kann nach entsprechender Registrierung und Freischaltung jederzeit betreten werden und ermöglicht in Verbindung mit den bereitgestellten Lernmodulen ein individuelles, zeit- und ortsunabhängiges Lernen.

Die Lernleistung der unterschiedlich vorgebildeten Studenten wird unterstützt durch verlinkte Hypertexte und fachbezogene Multimedia-Inhalte, die durch entsprechende Modifikationen praktisch verzögerungsfrei abrufbar sind, und kann durch eingebaute themenspezifische Abfrage-Module überprüft und dokumentiert werden.

Das zusätzlich eingebaute sehr mächtige Kommunikationswerkzeug Forum sorgt dafür, dass die ausgetauschten Informationen gespeichert werden und für alle nachfolgenden Kursteilnehmer durch eine eingebaute Suchfunktion abrufbar bleiben. Dadurch wächst der Datenpool des Systems automatisch mit der Zeit, unabhängig von den zusätzlich eingepflegten und upgedateten Lerninhalten.

Die Fragebogenauswertung bezüglich Nutzen, Aufbau und Anwendungsfreundlichkeit ergab, dass praktisch alle teilnehmenden Studenten die neuartige Lernplattform begleitend zur Präsenzlehre befürworten.

Durch eine entsprechende Verlinkung besteht die Möglichkeit, die neue E-Learning Plattform für die Zahnmediziner mit dem bestehenden CMS Ilias der HHU zu vernetzen, da Ilias von den Zahnmedizinstudenten bis heute nicht als LMS genutzt werden kann.

Das komplett eingeführte System kann mittelfristig zu einer Qualitätsverbesserung in der Lehre und zu einer Entlastung der Hochschulen führen.

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

bzw. = beziehungsweise

CLT = Cognitive-Load-Theorie

CMS = Content-Management-System

EDV = elektronische Datenverarbeitung

etc. = et cetera

ff. = folgende

FTP = File Transfer Protocol

GPL oder auch GNU = General Public Licence

HHU = Heinrich Heine Universität

LMS = Learning-Management-System

PDF = Portable Document Format

SFTP = Secure File Transfer Protocol

www = World Wide Web

z.B. = zum Beispiel

INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG	I
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	II
INHALTSVERZEICHNIS	III-V
1 EINLEITUNG	1
1.1 Traditionelle Lehrformen	3
1.2 Momentane Lehr- und Lernsituation an der HHU im Bereich Zahnmedizin	4
1.3 Was ist E-Learning - Begriffsbestimmung	5
1.3.1 Technologische Grundlagen	6
1.3.1.1 Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)	6
1.3.1.2 Technologische Werkzeuge	7
1.3.2 Lerntheoretische Grundlagen	8
1.3.2.1 Behavioristische Lerntheorie	8
1.3.2.2 Kognitivistische Lerntheorie	10
1.3.2.3 Konstruktivistische Lerntheorie	11
1.3.3 Vor- und Nachteile von E-Learning	13
1.3.4 Blended Learning	14
2 FRAGESTELLUNG UND ZIELSETZUNG	16
3 MATERIAL UND METHODEN	18
3.1 Didaktische Überlegungen	18
3.1.1 Zielgruppen	18
3.1.2 Inhalte	20
3.1.3 Wissensüberprüfung	21

3.2 Grundlagen zur Erstellung einer E-Learning Plattform	22
3.2.1 Was ist ein Content Management System (CMS)	22
3.2.2 Was ist ein Learning Management System (LMS)	23
3.3 Auswahl der wichtigsten lizenzfreien Open-Source CMS	27
3.4 Ilias	29
3.5 Joomla als Lernplattform	33
3.6 Joomla - EDV Voraussetzungen	35
3.6.1 Hardware	36
3.6.1.1 Servervoraussetzungen für Joomla	37
3.6.1.2 Stationäre und mobile Endgeräte	37
3.6.2 Software	38
3.6.2.1 Joomla Software	38
3.6.2.2 Hilfsprogramme und Plug-Ins	39
3.6.2.2.1 Youtube und AllVideos	39
3.6.2.2.2 FileZilla - das Transfer Programm	42
3.6.2.2.3 EmbedPDF und PowerPoint	45
3.6.2.2.4 Kunena Forum	48
3.6.2.2.5 Ari Quiz Lite	50
3.7 Einbettung der Joomla Modifikationen	51
3.8 Bedienung und Layout der Lernplattform	51
3.8.1 Benutzeroberfläche	51
3.8.1.1 Seitenaufbau	52
3.8.1.2 Nutzersteuerung	54
3.8.1.3 Lernmodule und Hilfen	55
3.8.2 Schnelles Einpflegen neuer Lerninhalte	57
3.8.3 Administratorebene	58

3.9 Evaluation	59
3.9.1 Definition von Evaluation	59
3.9.2 Fragebogen zur Studie	61
3.9.3 Durchführung der Evaluation	62
3.9.4 Fragebogen	64
4 ERGEBNISSE	65
4.1 Ergebnisse zur neu erstellten Lernplattform	65
4.2 Statistische Auswertung des Fragebogens	67
5 DISKUSSION	87
5.1 Auswertung der Evaluationsergebnisse	89
5.2 Erweiterbarkeit der Lernplattform	96
5.2.1 Zukünftige Entwicklung und Erweiterung	96
5.2.2 Wirtschaftliche Aspekte für die Hochschule	97
6 SCHLUSSFOLGERUNGEN	98
7 LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS	101
8 ABBILDUNGSVERZEICHNIS	117
9 GLOSSAR	119
10 ANHANG	124
11 DANKSAGUNG	130
12 EIDESSTATTLICHE VERSICHERUNG	131

1 EINLEITUNG

Obwohl in Forschung und Lehre seit Beginn des Computerzeitalters E-Learning zur Wissensvermittlung und -abfrage je nach Fachbereich mehr oder weniger punktuell eingesetzt wird, haben sich die E-Learning-Systeme an den Hochschulen, sieht man von branchenspezifischen Entwicklungen in Hochtechnologiezentren ab, nicht in dem erhofften Maße entwickelt [36].

Abraham-Metter, die mittels einer Online-Recherche mit anschließender Befragung untersucht, welche fachspezifischen E-Learning-Angebote den Studierenden im Bereich Zahnmedizin der Hochschulen in Deutschland zur Verfügung stehen, kommt in ihrer Dissertation von 2012 zu dem Ergebnis, dass speziell in der Zahnheilkunde bis heute digitale Lernprogramme, wenn überhaupt, nur rudimentär eingesetzt werden. Einheitlich wird in dieser Studie allerdings der Wunsch aller Zahnmedizinstudenten nach einer, das Studium begleitenden, E-Learning-Maßnahme formuliert [1].

Die Hochschulrektorenkonferenz vom Mai 2013 spricht von veränderten Rahmenbedingungen für den Wissenstransfer an den Hochschulen. In diesem Kontext umfasst der Begriff Wissenstransfer jede Form von Kommunikation, die in der Regel, aber nicht ausschließlich auf einen Wissensvorsprung gründet. Durch die rasante Entwicklung des World Wide Web haben sich neue Möglichkeiten in punkto Wissensvermittlung ergeben. Die Studierenden können durch die mittlerweile extrem leistungsstarken internet- und browserfähigen mobilen Endgeräte wie Smartphones und Tablet-PC über das Internet örtlich und zeitlich unabhängig arbeiten und kommunizieren.

Diese technologischen Optionen der interaktiven Informationsverbreitung ermöglichen eine bidirektionale Vermittlung.

Diesen Gegebenheiten müssen sich die Hochschulen stellen, wenn sie als Kompetenzzentren für Wissenstransfer die Erwartungen von Gesellschaft, Politik und Wirtschaft zukünftig erfüllen wollen.

Hierbei stehen die Veranstaltungen der Hochschulen nicht in Konkurrenz zu den Neuen Medien, die durch mobiles Lernen den Studierenden zeitliche und örtliche Unabhängigkeit ermöglichen. Die Hochschulen müssen stattdessen mithilfe der Neuen Medien neue Konzepte entwickeln, die möglichst viele Synergien bezüglich des In- und Output von Lerninhalten freisetzen [97].

Über digitale Verwaltungs- und Lernplattformen sollten in Zukunft Informationen und Lerninhalte gebündelt werden, die mit den Präsenzveranstaltungen verknüpft sind und jederzeit von den Studierenden zur Vor- und Nachbereitung abgerufen werden können.

Weiterhin sollten die sozialen Netzwerke in Form von Foren, Chats und NewsGroups eingebunden werden, die als aktive und passive Online-Communities einen zusätzlichen Informationsaustausch untereinander in jeder Richtung ermöglichen.

Diese "digitalen Informationsknoten" führen unter der Voraussetzung, dass sie über die Hochschulen administriert werden, zu selbstwachsenden Systemen, die automatisch mit der Zeit durch die upgedateten Lerninhalte und Datenbanken der Foren entstehen.

Zusätzlich können fortgeschrittene Lern- und Informationsplattformen hochschulintern und -extern vernetzt und ausgetauscht werden [97].

Diese allgemeinen Postulate der Hochschulrektorenkonferenz hinsichtlich der Lehre lassen sich auf die Zahnmedizin übertragen.

Ziel dieses Promotionsvorhabens ist es, mit der konstruierten Lernplattform diesem oben angeführten Zukunftsszenarium eine Basis zu geben.

Neben Konzeption und Konstruktion soll in einer abschließenden Evaluation die Akzeptanz sowie der Nutzen der neuartigen Lernplattform überprüft werden.

1.1 Traditionelle Lehrformen

An dieser Stelle soll nur kurz auf die traditionellen Lehrformen eingegangen werden.

Unter traditionellen Lehrformen an Hochschulen versteht man im Allgemeinen etablierte Veranstaltungsformen wie Vorlesungen, ergänzt durch prüfungsrelevante Fach- und Sekundärliteratur, aber auch diskursive Formen wie Seminare, Praktika, Übungen, Tutorien oder Colloquien. Aufgrund der örtlichen und zeitlichen Nähe von Lehrenden und Lernenden werden diese Veranstaltungen auch als Präsenzlehre bezeichnet. Ein weiteres Charakteristikum dieser Lehre ist die körperliche Anwesenheit von Lehrenden und Lernenden. Eben diese Vorgaben können auf Seiten der Lernenden zu einem stärkeren Zusammengehörigkeitsgefühl führen und die soziale Kompetenz verbessern. Die direkte Vermittlung von Lerninhalten und die daraus resultierende Interaktion (Face to Face) ist Kernbestandteil dieser Präsenzlehre [55].

Der Unterricht wird durch den Lehrer gesteuert, ist thematisch orientiert und nur wenig vernetzt. Prüfungsrelevante Lerninhalte werden durch fachspezifische Experten definiert und vermittelt [1].

Die Jahrzehnte lange Tradition dieser etablierten Lehrform führt sowohl bei Lehrenden und als auch bei Lernenden zu einem hohen Grad an Akzeptanz. Die fehlende Flexibilität, die sich in zeitlichen und räumlichen Einschränkungen niederschlägt, sowie die zum Teil zeitlich unzureichenden Betreuungstermine seitens der Lehrenden sind ein Kritikpunkt an dieser Art der Lehre.

Häufig fehlt es an Unterstützung und Anleitung im Lernprozess.

Das wiederum beeinträchtigt die Motivation seitens der Lernenden. Neben unmotivierten Teilnehmenden in Lehrveranstaltungen, die sich häufig nur für prüfungsrelevantes Wissen interessieren, zählt auch das "träge Wissen", quasi ein Faktenwissen ohne tieferes Verständnis [3], zu den Defiziten traditionellen Lernens. Interessant ist in diesem Zusammenhang eine Studie von Steffens und Reiss aus dem Jahr 2008, die die klassische Präsenzlehre immer noch als die führende Lehrform an der Hochschule beschreibt [102].

1.2 Momentane Lehr- und Lernsituation an der HHU im Bereich Zahnmedizin

Der Studiengang Zahnmedizin an der HHU in Düsseldorf bereitet den Studierenden auf seinen zukünftigen Beruf als Zahnärztin/Zahnarzt sowohl wissenschaftlich theoretisch als auch manuell praktisch vor, wobei die praktische Ausbildung in der Zahnmedizin anders als in der Humanmedizin den Studierenden von Anfang an über das gesamte Studium begleitet und einen höheren Stellenwert besitzt. Die Wissensvermittlung erfolgt nach wie vor über traditionelle Lehrveranstaltungen.

Auf der einen Seite stehen die theoretischen zahnmedizinischen Grundlagen und fachspezifischen Kenntnisse, die an der HHU über den Frontalunterricht in Form von Vorlesungen und Seminaren vermittelt werden.

Auf der anderen Seite müssen die Studierenden im Rahmen der Präklinik an den sogenannten "Phantomkursen", und später in den klinischen Fächern an praktischen Übungen und Kursen teilnehmen, um die manuellen Fertigkeiten und Routinen in der Exploration und der Behandlung zu erlernen und zu optimieren, die sie zur späteren Berufsausübung benötigen.

Diese theoretischen wie praktischen Lehrveranstaltungen sind sowohl zeit- als auch arbeitsintensiv und machen ein effizientes und effektives Lernen erforderlich. Hierbei können durchdachte Lernplattformen, die Inhalte themenspezifisch multimedial aufbereiten und ein Lernen, losgelöst von Ort und Zeit, ermöglichen, die traditionellen Lehrformen sinnvoll ergänzen.

Bislang verfügt die HHU zwar über eine Plattform auf Basis eines Open-Source-Content-Management-Systems, die aber im Bereich Zahnmedizin in erster Linie als Downloadportal für Vorlesungsskripte genutzt wird. Genau betrachtet fungiert dieses System lediglich als Verwaltungsplattform und nicht als Lernplattform [51].

Eine E-Learning-Plattform, die speziell auf den Phantomkurs III der HHU zugeschnitten ist, existiert bis heute nicht.

1.3 Was ist E-Learning - Begriffsbestimmung

Der Begriff E-Learning, kurz für „Electronic-Learning“ ist nicht eindeutig definiert. So können zahlreiche Synonyme wie Online-Lernen, Internet Lernen, multimediales Lernen, computergestütztes Lernen, Computer-Based Training - um nur einige zu nennen - gefunden werden [86].

Wurde der Begriff E-Learning, dessen Schreibweise nicht einmal standardisiert ist, (Elearning, e-learning, eLearn u.a.) am Anfang seines Auftretens stärker für das elektronisch unterstützte Lernen (CD-ROM, Videoband, usw.) benutzt, verwendete man ihn im Zuge der rasanten Internetentwicklung primär für das sogenannte Web-basierte Lernen.

E-Learning wird heute als Überbegriff für alle Arten mediengestützten Lernens verwendet, sowohl über Intranet als auch über Internet [86] [91].

Nach Kerres werden unter E-Learning “alle Formen von Lernen verstanden, bei denen digitale Medien für die Präsentation und Distribution von Lernmaterialien und/oder zur Unterstützung zwischenmenschlicher Kommunikation zum Einsatz kommen [49]“. Gabi Reinmann erweitert E-Learning zusätzlich auf den Bereich des Lehrens (E-Teaching) und definiert wie folgt: “E-Learning umfasst Lernen und Lehren mit digitalen Online- und Offline- Medien, ohne dass dabei ein bestimmtes didaktisches Szenario festgelegt wäre [84]“. E-Learning “bedient“ sich also dieser Neuen Medien. Häufig finden sich in diesem Kontext daher auch Begrifflichkeiten wie “Multimedia in der Lehre [49]“, “Neue Medien in der Lehre [6]“, “Hypermedia [32]“ oder “Virtueller Campus [56]“, teilweise sogar synonym benutzt.

Resümierend kann man sagen, dass wohl heute die erweiterte Definition von Gabi Reinmann [84] dem Begriff E-Learning am ehesten gerecht wird, da Lehre und Lernen mit den Neuen Medien verknüpft wird.

Modernes E-Learning ist eine besondere Form des Lernens, bei der die neuen Informations- und Kommunikationstechnologien eine wesentliche Rolle spielen [2] [110]. Hierauf wird im folgenden eingegangen.

1.3.1 Technologische Grundlagen

Zur erfolgreichen Umsetzung von E-Learning-Konzepten bedarf es zunächst einiger technischer Voraussetzungen wie Verfügbarkeit und Leistungsfähigkeit von Computern und Datennetzen sowie darauf aufbauende Dienste und Anwendungen. Sinnvoll scheint hier die Aufteilung in „Kommunikations- und Informationstechnologien“ zur Bereitstellung der Infrastruktur für E-Learning einerseits und „Werkzeuge“ zur Erstellung von E-Learning Inhalten andererseits [119].

1.3.1.1 Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)

Informations- und Kommunikationstechnologien bilden die Grundlagen, um E-Learning überhaupt erst nutzen zu können.

Nach Krcmar versteht man unter den Kommunikations- und Informationstechnologien „... die Gesamtheit der zur Speicherung, Verarbeitung und Kommunikation zur Verfügung stehenden Ressourcen sowie die Art und Weise, wie die Ressourcen organisiert sind [57]“.

In der EDV sind dies vor allem die asynchronen/zeitversetzten Dienste wie Email, Forum oder Mailinglisten sowie die synchronen/zeitgleichen Dienste wie Online-Chat, Videokonferenz, Whiteboard, Teleteaching oder Application-Sharing. Hier können unterschiedliche User auf gemeinsame Programme und Daten zugreifen [2].

Das Internet bzw. das World Wide Web als der übergeordnete größte Dienst stellt eine Reihe von Informations- und Kommunikationstechniken zur Verfügung, die, selbst wenn sie nicht direkt für Lehr- und Lernzwecke konzipiert sind, dennoch zielorientiert für wesentliche Funktionen des Lehrens und Lernens wie Information, Kommunikation und Kooperation verwendet werden können.

Waren speziell für die Kommunikation die synchronen Dienste in der Vergangenheit aufgrund der Hardware-Ressourcen unterrepräsentiert, werden die synchronen Dienste mittlerweile wesentlich häufiger aufgrund der extrem

leistungsfähigen Rechner und den damit verbundenen hohen Datenübertragungsraten im Netz genutzt.

1.3.1.2 Technologische Werkzeuge

Programme, die auf die gerade beschriebenen Informations- und Kommunikationstechnologien aufbauen und mit deren Hilfe sich Inhalte (Content) erstellen, bearbeiten, organisieren und administrieren lassen, bezeichnet man als Werkzeuge, Autorenwerkzeuge oder Autorentools. Hierzu zählen insbesondere Softwarewerkzeuge wie Content-Management-Systeme (CMS), die speziell notwendige Funktionen der Internetanwendung in einem System beinhalten.

Hierzu zählen nach Piendl und Brugger [80]:

- Gestaltung von Lerninhalten
- Kommunikationsmöglichkeiten
- Tutorenwerkzeuge
- Studierendenwerkzeuge
- Benutzeradministration
- Testmöglichkeiten

Darüberhinaus kommen in der Regel zusätzliche Hilfswerkzeuge wie Textverarbeitungsprogramme und Transferprogramme zum Einsatz. Auf Content-Management-Systeme wird in Kapitel 3.1.1 der Arbeit noch detailliert eingegangen.

1.3.2 Lerntheoretische Grundlagen

Neben der bereits dargestellten technischen Seite des E-Learning - Software zu programmieren und anzuwenden - geht es in diesem Kapitel um den sehr vielschichtigen Begriff des "learning" bzw. "Lernens".

Lernen meint eine Verhaltensänderung, die durch Erfahrungen mit einer bestimmten Situation entsteht. Es handelt sich also um einen bewussten oder unbewussten Prozess, bei dem sich Handlung, Denken und Empfinden des Lernenden verändern und ein modifiziertes Verhalten nach sich ziehen können [16] [65].

Systematisiert und zusammengefasst werden die Kenntnisse über das Lernen in Lerntheorien, die als Basis für reflektierte didaktische Entscheidungen dienen und unverzichtbar für ein professionelles "Didaktisches Design" beim technologiegestützten Lehren sind [85].

Da E-Learning sich nicht von vornherein auf pädagogisch-didaktischen Prinzipien festlegt, ist es zunächst einmal offen für verschiedene Ziele und Methoden [84].

Die Lerntheorien, die mediendidaktische Fragen am meisten beeinflusst haben, sollen hier in aller Kürze dargestellt werden.

1. der Behaviorismus: "Lernen durch Verstärkung [109]"
2. der Kognitivismus: "Lernen durch Einsicht [109]"
3. der Konstruktivismus: "Lernen durch Erleben und Interpretieren [109]"

1.3.2.1 Behavioristische Lerntheorie - Lernen durch Verstärkung

Grundlage des Behaviorismus ist die Beschreibung des menschlichen (und tierischen) Verhaltens (englisch = behavior), das durch äußere Vorgänge gesteuert und verändert werden kann. Die mentalen, im Gehirn ablaufenden Prozesse werden hierbei ausgeklammert (Black-Box-Denken).

Lernen selbst, als Sonderform des Verhaltens, wird durch eine Reiz-Reaktions-Kette ausgelöst [85].

Auf Pawlows (1849-1936) Erkenntnissen des klassischen Konditionierens aufbauend, erweiterte Skinner diesen Ansatz um das operante Konditionieren. Hier wird ein spontanes Verhalten mit einem angenehmen Reiz (positiv) oder durch Entfernung eines unangenehmen Reizes (negativ) verstärkt und dadurch geprägt. Das an sich von innen heraus passive Versuchsobjekt wird aktiv, und es können unterschiedliche Konsequenzen auf gezeigtes Verhalten erfolgen [100] [4]. Ende der 60er Jahre entwickelte Skinner das Modell der „programmierten Unterweisung“, das Grundlage der ersten Lernprogramme, der Computer-Based-Trainings (CBT) war [99]. Klassische Computer-Based-Trainings, sogenannte “Drill and Practise Programme“ haben hier ihren Ursprung. Im Zentrum dieser, oft als starre Paukmaschinen bezeichneten, Programme steht das Üben und Trainieren eines, in viele einzelne Lernschritte aufgeteilten, eindeutigen Lerninhalts [109]. Nach jeder Übung erhalten die Lernenden ein direktes Feedback über ihre Handlungen, insbesondere über ihren Lernfortschritt. Lernergebnisse sind eindeutig messbar [50]. Die Aufgabe des Lernenden besteht im Wiedergeben und Reproduzieren von Informationen, die nach einer Prüfung allerdings schnell wieder vergessen sind. Geht es also um den Erwerb eng umgrenzter Fertigkeiten, erfüllen die behavioristisch geprägten Lernprogramme durchaus ihren Zweck. Sie stoßen allerdings bei der Erlangung komplexerer Fertigkeiten und Inhalten an ihre Grenzen. Die Integration des angeeigneten Lernstoffes in einen sinnvollen Zusammenhang sowie die Fähigkeit zu Problemlösungen, die zu einem vertieften und anwendbaren Wissen führen, spielen bei diesem Ansatz keine Rolle [69]. Bandura erweitert das behavioristische Modell um kognitive Aspekte, indem er mit dem “Lernen am Modell“ zeigt, dass man nicht nur durch die Folgen eigener Verhaltensweisen lernt, sondern auch durch die Beobachtung der Folgen, die sogenannte Modellpersonen durch ihr Verhalten erfahren [7] [85]. Dieser Aspekt spielt beim E-Learning im Rahmen von Visualisierung und virtuellen Modellfiguren eine Rolle [43].

1.3.2.2 Kognitivistische Lerntheorie - Lernen durch Einsicht

Der Kognitivismus, (lat. Cognitio = Erkenntnis) versteht sich als Antwort auf den als rein mechanistisch bezeichneten Behaviorismus. Von Interesse ist hier nicht die direkte Verbindung von Stimulus und Response, sondern die Frage nach den Methoden, mit denen Menschen zu Problemlösungen kommen [85]. Der Lernvorgang läuft wie ein klassischer Informationsverarbeitungsprozess ab, vergleichbar mit dem Computer [9]. Es geht hierbei um Phänomene wie menschliche Wahrnehmung, Gedächtnis, Denken, Problemlösungsstrategien, Entscheidungsprozesse und um das Verstehen komplexer Theorien [109] [4]. Wissen wird erworben in einem komplizierten Prozess des Verstehens und Verarbeitens von Informationen [109]. Der Begriff Kognition impliziert einerseits die Fähigkeit, bestimmte Gesetzmäßigkeiten durch Informationsaufnahme, -verarbeitung und -speicherung zu erkennen, und andererseits beinhaltet er Vergleichswissen, auf das zurückgegriffen werden kann [117]. Wichtig für das E-Learning ist hierbei das Anknüpfen des Lernangebotes an die Vorkenntnisse des Lernenden [43] - was beispielsweise durch eine flexible Navigation oder auch durch einen Vortest erfolgen kann [89] - sowie die Möglichkeit, mit Hilfe des Computers regelhafte Zusammenhänge in Form von Simulationen zu veranschaulichen. Der nun aktiv Lernende erhält hierbei tutorielle Unterstützung, die "Problemhoheit" bleibt allerdings beim Lehrenden [28] [85].

An dieser Stelle möchte ich noch kurz auf die "Cognitive Load –Theorie" und die "Kognitive Theorie multimedialen Lernens" eingehen, die mir im Hinblick auf E-Learning von Interesse scheinen [31].

Die von John Sweller [105] entwickelte "Cognitive Load-Theorie" (CLT) ist eine Theorie der kognitiven Belastung beim Lernen und der Verarbeitung von Gelerntem. Sie beschreibt, was Lernen erleichtert, bzw. erschwert. Da die Kapazität des menschlichen Gedächtnisses begrenzt ist, sollte es beim Lernen nicht durch überflüssige Informationen abgelenkt sein. Ziel des Lernangebotes sollte sein, den "Mental Load" (mentale Belastung) bei hoher lernrelevanter kognitiver Belastung "germane cognitive load" (engl. germane=relevant) nicht durch "Overload" (engl.: Überlastung) überzustrapazieren. Bedeutsam für

E-Learning ist die Hypothese, dass das Arbeitsgedächtnis sowohl einen visuellen als auch einen auditiven Verarbeitungskanal hat; beide können beim computergestützten Lernen angesprochen werden und dadurch die Effektivität (Modalitätseffekt) des Lernens erhöhen [31] [75].

Ergänzt wird diese Theorie durch die "kognitive Theorie des multimedialen Lernens" von Richard Mayer [67], die auch von einem visuell/bildhaften und auditiv/verbalen Kanal ausgeht, deren Aktivierung Ziel des Lernens ist. Das Gedächtnis wird unterteilt in ein sensorisches-, ein Arbeits- und ein Langzeitgedächtnis. Durch mentale Transformationsprozesse können "akustische" und "ikonische" Repräsentationen zu "verbalen" oder "piktorialen" (bildhaften) mentalen Modellen weiterverarbeitet werden [31]. Fürs E-Learning interessant ist die Hypothese, dass Lernende stets eine Selektion wichtiger Bilder bzw. Wörter treffen und Organisationsprozesse derselben ausführen [88].

Kritisch anzumerken ist, dass im Kognitivismus das komplex arbeitende Gehirn mit einem "seelenlosen" Computer verglichen wird und soziale Aspekte des menschlichen Lebens vernachlässigt werden.

1.3.2.3 Konstruktivistische Lerntheorie - Lernen durch Erleben und Interpretieren

Im Gegensatz zu den Theorien des Behaviorismus und Kognitivismus betont der Konstruktivismus nicht die Verarbeitung von Informationen, sondern stellt die aktive Wissenskonstruktion durch einen autonomen Lerner in Verbindung mit vorhandenem Wissen dar [109]. Das Gehirn, als ein vergleichsweise in sich geschlossenes System, hat die Aufgabe, die von den Sinnesorganen transferierten Impulse aus der Außenwelt stetig zu speichern, zu verknüpfen, zu interpretieren, zu modifizieren und davon ausgehend aktiv Wissen zu konstruieren [79]. Was der Mensch beobachtet und wahrnimmt, sind immer nur seine Beobachtungen der Dinge, nicht die Dinge selbst [109].

Wissen ist eine Konstruktion, die jeder Mensch als Erschaffer seiner eigenen Realität auf seine eigene persönliche Art erstellt. Wissen wird nicht länger als

allgemeingültige Abbildung äußerer Erscheinungen bzw. Gegenstände definiert [85]. Lehr- und Lernsituationen müssen daher immer auf den jeweiligen Lernenden und dessen authentische Situation eingehen können. Der Lehrende übernimmt dabei die Rolle eines Coaches oder Lernbegleiters, der den Lernenden beim Aufbau eigener Wissensstrukturen, mentaler Modelle und kognitiver Repräsentationen unterstützt, wobei das wichtigste Ziel die Bewältigung komplexer Situationen sowie die Erlangung von Kompetenz ist [24]. Konstruktivistische Gestaltungsprinzipien wie selbstgesteuertes Lernen - als Weg jenseits der klassischen Lernszenarien -, authentische, realitätsnahe Lernumgebungen zur Förderung des eigenständig entdeckenden und problemlösenden Lernens sowie kooperatives Lernen zur Unterstützung der aktiven Wissenskonstruktion sind die Voraussetzungen dafür, ob aus "innert knowledge" - also tragem Wissen - "usefull knowledge" werden kann. Sie sind gleichsam Hauptargumente für den Einsatz von E-Learning in der Lehre [4] [24] [96].

Jede der angeführten Lerntheorien hebt bestimmte Aspekte des Lernens hervor und weist entsprechende Vor- und Nachteile auf.

Behavioristische Lernprogramme fördern beispielsweise den unreflektierten Erwerb von Grundwissen, das häufig nur als "träges Wissen" gespeichert wird, und werden in der Regel als langweilig empfunden.

Kognitivistische Lernprogramme scheinen im Bereich der Problemlösungen als besser geeignet, vernachlässigen aber durch die starke Betonung der informationsverarbeitenden Hirnleistung die körperlichen und sozialen Aspekte. Der konstruktivistische Ansatz fördert das Bewältigen komplexer Situationen, die Lernenden fühlen sich aber oft überfordert und orientierungslos [46].

1.3.3 Vor- und Nachteile von E-Learning

E-Learning an der HHU soll keine Alternative oder gar Konkurrenz zur personalen Präsenzlehre darstellen, sondern soll diese - im Sinne des Blended-Learnings - bereichern und ergänzen und letztlich helfen, einen Mehrwert für die Lehrenden und Lernenden zu generieren.

Neben der technischen Vereinfachung administrativer Vorgänge ist besonders die hohe zeitliche und räumliche Flexibilität, die ein Lernen "überall" und "jederzeit" zulässt, ein wesentlicher Vorteil von E-Learning gegenüber der reinen Präsenzlehre [55] [91]. Unabhängig von vorgegebenen, festgelegten Terminen und Lernorten kann der Lernende je nach Vorkenntnissen und persönlichen Bedürfnissen auf Informationen zugreifen, sein individuelles Lerntempo steuern, Lernpausen selbst bestimmen, aber vor allem mit anderen Lernenden oder auch Lehrenden z.B. via Chats, Foren und Emails kommunizieren und kooperieren, hierbei Erfahrungen austauschen, über Probleme reflektieren und gegebenenfalls Missverständnisse beseitigen [58]. Darüber hinaus werden die Kommunikationsdaten zusätzlich in einer, dem Forum angegliederten, Datenbank gespeichert und können von den Studierenden und den Lehrenden jederzeit abgerufen werden. Im Idealfall bleibt der Lernende nicht länger passiv, sondern kann sich aktiv und eigenverantwortlich in den Lernprozess einbringen und wenn gewünscht, seinen Lernerfolg anhand von Selbsttests direkt kontrollieren.

Der Lerninhalt selbst, auf den der Lernende jederzeit weltweit zugreifen kann, sollte stets didaktisch gut aufbereitet, ansprechend gestaltet, standardisiert und aktualisiert sein [77]. Inhalte - insbesondere abstrakter Natur - können z.B. mit Hilfe von Simulationen veranschaulicht werden. Durch Einbindung von Audio- und Videodokumenten kann zusätzlich auf unterschiedliche Lerntypen und deren Aufnahmekanäle Rücksicht genommen werden [91]. Ferner können über die Vernetzung mit externen Quellen traditionelle lineare Lernkonzepte aufgebrochen werden [55].

Die Möglichkeit, entsprechend der individuellen Lebenssituation entscheiden zu können, wann, wo, mit wem und mit welchen Aufgaben und Lerninhalten man

sich auseinandersetzen möchte, berücksichtigt zusätzlich die Forderung nach “lebenslangem Lernen“ beim Selbststudium oder im Freizeitbereich [1].

Diese Art des Lernens, die Issing zusammenfassend mit Schlagworten wie “Multimedialität“, “Multicodalität“, “Multimodalität“, “Interaktivität“ und “Kommunikabilität“, “Globalität“, “Reusability“ und “Flexibilität“ [42], beschreibt, muss allerdings auch erst gelernt werden. Selten stehen genügend E-Learning geschulte Pädagogen zur Verfügung. Oft wird auch kritisiert, dass nicht didaktische, sondern technische Faktoren die Präsentation der Lerninhalte dominieren und diese Art des Lernens zu einer Vernachlässigung sozialer Kontakte führen kann [91].

Da E-Learning eine hohe Selbstdisziplin und -motivation voraussetzt, fühlen sich viele Lernende oft überfordert und konstatieren eine schnellere Ermüdung beim Bildschirmlernen gegenüber dem traditionellen Lernen vom Papier [77]. Neben der z.T. begrenzten Akzeptanz der Lernenden von virtuellen Lehrszenarien werden oft auch hohe Anfangsinvestitionen und zusätzliche Anstrengungen seitens der Lehrenden als Vorbehalte gegenüber E-Learning genannt [34].

1.3.4 Blended-Learning

Blended-Learning (eng. to blend = mischen), auch hybrides oder integriertes Lernen, gehört durch eine Kombination von plattformbasiertem E-Learning und Präsenzunterricht die Zukunft [55] [106]. Die Mischvariante Blended-Learning nimmt also eine Position zwischen einem, durch Medien angereichertem, Face to Face-Unterricht und einer reinen Online-Lehre ein, ist also weder ein Ersatz von konventionellem Unterricht noch ein einfaches Add-on zu traditionellen Lernformen [48] [122]. Reihenfolge und Anteil von virtuellen und nicht virtuellen Settings sowie die jeweiligen Methoden, die funktional aufeinander bezogen sein müssen, können sehr unterschiedlich sein und obliegen letztendlich der pädagogischen Gestaltung des jeweils Lehrenden (siehe z.B. Szenarien netzbasierten Lernens bei Schulmeister [94]). Eine durchdachte Kombination

ermöglicht im Sinne eines Synergieeffektes, die Vorteile der jeweiligen Lehrszenarien zu nutzen bzw. die Nachteile zu vermeiden. Typische Probleme der Präsenzlehre, wie zum Beispiel fehlende Teilnahme der Lernenden an Veranstaltungen, die zu unterschiedlichen Wissensständen und Wissenslücken führen, oder mangelnde soziale Kontakte bei reinen virtuellen Settings, können so ausgeglichen werden. Wichtige Lerninhalte können dann quasi "jederzeit und überall" den eigenen Bedürfnissen entsprechend abgerufen werden. Die sozialen Interaktionen der Lernenden finden im bewährten Präsenzunterricht statt [10].

Im Zentrum steht sicherlich die sinnvolle inhaltliche und zeitliche Abstimmung beider Teilszenarien sowie die noch festzulegende und einzuübende Rolle des Tutors als Wegbegleiter. Dieser muss dazu beitragen, elektronische Lerninhalte im Rahmen der traditionellen Lehre zu realisieren.

Zitat: "Blended-Learning ist ein integriertes Lernkonzept, das die heute verfügbaren Möglichkeiten der Vernetzung über Internet oder Intranet in Verbindung mit "klassischen" Lernmethoden und -medien in einem sinnvollen Lernarrangement optimal nutzt. Es ermöglicht Lernen, Kommunizieren, Informieren und Wissensmanagement, losgelöst von Ort und Zeit in Kombination mit Erfahrungsaustausch, Rollenspiel und persönlichen Begegnungen im klassischen Präsenztraining [91]".

Mit Hilfe von Blended-Learning kann eine konzeptionelle Brücke geschlagen werden zwischen den unterschiedlichen erkenntnistheoretischen Theorien; aber auch auf der methodischen Ebene hat Blended-Learning eine integrative Funktion, in dem angeleitetes mit selbstgesteuertem Lernen und rezeptiv-übendes mit aktiv-explorierendem Lernen verknüpft wird. Schlussendlich findet durch die Verwendung verschiedenster Medien wie z.B. Buch, Skript, Animation und Lernplattform auch auf dieser Ebene eine Verschmelzung statt [48].

In dieser Arbeit wird Blended-Learning als Königsdisziplin von E-Learning im Sinne eines hoch effizienten und nachhaltig verstehenden Lernens verstanden.

2 FRAGESTELLUNG UND ZIELSETZUNG

Klassische, formelle Bildungsangebote können die Entwicklung der modernen Informations- und Kommunikationstechnologie nicht ignorieren.

Die Errichtung einer E-Learning-Plattform ist ein erster Schritt, um verschiedene Möglichkeiten des E-Learning anbieten zu können. Wie muss eine moderne Lernplattform für die zahnmedizinische Fakultät der HHU im Bereich Zahnerhaltung für den Phantomkurs III konzipiert und konstruiert sein, die als Ergänzung zur Präsenzlehre einerseits fachspezifische Informationen und Lerninhalte bündelt, strukturiert, multimedial aufbereitet und präsentiert, um den Studierenden eine aktive und selbstgesteuerte Auseinandersetzung mit dem Lernstoff zu ermöglichen und damit zur Verbesserung der zahnmedizinischen Ausbildung beiträgt, und andererseits bestimmte technische und didaktische Rahmenbedingungen berücksichtigt, um auch zukünftig erfolgreich und dauerhaft eingesetzt zu werden?

Um eine möglichst hohe Akzeptanz der Lernplattform bei Lehrenden und Lernenden zu erreichen, sollten folgende Voraussetzungen erfüllt werden:

Rahmenbedingungen für das Layout:

1. Das Layout der Plattform soll sich an einer normalen Homepage orientieren
2. Die Bedienung sollte praktisch intuitiv bzw. einfach bedienbar sein
3. Die Lernmodule sollten einheitlich gestaltet sein

Rahmenbedingungen für die eingestellten E-Learning-Inhalte:

1. Die Lerninhalte sollten modular für eine einfache Veränder- und Erweiterbarkeit aufgebaut sein
2. Die Lernmodule sollten eine Vorbereitung für den späteren Patientenkontakt schaffen
3. Sie sollten Vor- und Nachbereitungshilfen enthalten für die Durchführung von Arbeitsschritten, das Kennenlernen und die Handhabung von Materialien, Geräten und Instrumenten
4. Sie sollten Alternativen bzw. Vereinfachungsschritte zeigen
5. Sie sollten eine Kommunikationsmöglichkeit enthalten

6. Sie sollten eine Datenbank enthalten
7. Sie sollten die Möglichkeit einer Onlineabfrage (Quiz) enthalten

Rahmenbedingungen für die Softwareauswahl der E-Learning Plattform:

1. Die notwendige Software für die Plattform muss Informationen verwalten
2. Sie muss kostenlos sein
3. Die Software sollte weit verbreitet sein, über eine große Community und viele System-Kernentwickler verfügen, die das System richtungsweisend für die Zukunft weiterentwickeln
4. Die Plattform muss von den Dozenten und Ihren Hochschulmitarbeitern leicht pflegbar und administrierbar sein
5. Eingriffe in die Programmebene für zukünftige Updates der Systemarchitektur sollte durch das eTeam, das der HHU angegliedert ist und über die HHU weisungsgebunden ist, erfolgen
6. Die Software sollte möglichst auf dem universitätseigenen Server verfügbar sein, damit darauf abgelegte Daten zu jeder Zeit abrufbar sind
7. Die Plattform muss mit möglichst allen internet- und browserfähigen Endgeräten einschließlich mobilen Endgeräten vernetzbar sein
8. Das System muss über ein gestaffeltes Rechtevergabesystem verfügen
9. Die Software muss über Plug-Ins und Hilfsprogramme erweiterbar und ausbaufähig sein
10. Videostreams sollten auf einem externen Server abgelegt werden können, um schneller abrufbar zu sein und zusätzliche Serverkapazitäten einzusparen
12. Das System muss ein Forum besitzen, das über eine Suchfunktion mit der Datenbank des Systems verknüpfbar ist
13. Es sollte die Möglichkeit einer Email-Funktion mit eingeplant werden, um u.a. soziale Kontakte, Einrichten von Lerngruppen, Terminabsprachen und Rückfragen bei Verständnisproblemen zu ermöglichen
14. Die neu erstellte E-Learning Plattform sollte mit der bestehenden Ilias-Plattform der Universität verlinkt werden, aber nicht in Konkurrenz zu Ilias treten, da Ilias als fakultäts- und universitätsübergreifendes Enterprise CMS in erster Linie ein Daten- und Informationsportal ist

Die Lernplattform soll nach Fertigstellung evaluiert werden.

3 MATERIAL UND METHODEN

3.1 Didaktische Überlegungen

Die Konzeption und Konstruktion einer Lernplattform für den Phantomkurs III der Zahnerhaltung an der HHU machen im Vorfeld eine Reihe von didaktischen Vorüberlegungen notwendig, die Einfluss auf die technische Umsetzung haben. Neben Voraussetzungen bzw. Rahmenbedingungen sind dies Fragen nach der Zielgruppe, deren Kommunikation und Kooperation sowie nach den Lerninhalten und deren Überprüfung.

Die Rahmenbedingungen wurden von der Hochschule vorgegeben. Damit sich die Plattform nach der Erstellung auch fest im Hochschulalltag etablieren kann, sollten einerseits die Entwicklungskosten der Plattform nach Möglichkeit niedrig und andererseits ihre Bedienbarkeit für Nutzer und Administrator unkompliziert sein, um keinen kostenintensiven externen technischen Support in Anspruch nehmen zu müssen.

3.1.1 Zielgruppen

Primär wendet sich die Lernplattform an die Studenten des Phantomkurs III, der in der Poliklinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Endodontologie als erster klinischer Kurs angeboten wird. Die Studenten des Kurses, die Vorkenntnisse und Fähigkeiten im Umgang mit Computern und Internet [112] besitzen, haben allerdings noch keine Erfahrung mit mediengestütztem Lernen über eine E-Learning Plattform in der Zahnheilkunde. Die inhaltlichen Erwartungen an den Kurs werden als ähnlich vorausgesetzt. Die im Idealfall intrinsisch - einem inneren Anreiz folgend - und/oder extrinsisch - einem äußeren Anreiz folgend - motivierten Lernenden verfügen in der Regel über inhaltlich unterschiedliches Vorwissen [111]. Defizite können beispielsweise durch Wiederholung und Vertiefungen mit Hilfe von Hypertexten in den Lernmodulen oder durch Wissensaustausch im Forum ausgeglichen werden. Möglichkeiten zur Kommunikation und Kooperation gibt es neben der Emailfunktion vor allem

im Forum. Es können sich hier u.a. Gemeinschaften, „Communities of Practise“ bilden, in denen in einer netzwerkartigen Struktur gemeinsam oder allein gelernt und diskutiert werden kann. Qualitätsgesicherte, relevante Beiträge schaffen neues Wissen [5], das als stetig wachsende Datenbank auch für nachfolgende Studentengenerationen immer präsent und durch eingebaute Suchfunktionen stets abrufbar bleibt.

Die Lernplattform wendet sich neben der primären Zielgruppe der Studenten als Nutzergruppe auch an die Lehrenden als Nutzer und Verwalter. Der Einsatz von E-Learning-Angeboten bietet auch für Lehrende einen Mehrwert im Hinblick auf Qualitätssteigerung und effiziente Gestaltung von Arbeitsabläufen. Neue Informations- und Serviceleistungen erweitern die Präsenzlehre und bieten, von den Studierenden erwartete, moderne Studienbedingungen. Darüber hinaus ist es möglich, neue Zielgruppen wie z.B. räumlich entfernt Studierende zu erreichen oder auch mit anderen Fachbereichen oder Universitäten zu kooperieren. Auch schaffen E-Learning-Plattformen mittel- bis langfristig eine Arbeitserleichterung bei den Dozenten, in dem sie helfen, neben Termin- und Sprechstundenverwaltung auch den Aufwand für die Studentenbetreuung zu optimieren. Themen und Fragen von allgemeinem Interesse können an zentraler Stelle, für alle Studierenden zugänglich, eingesehen und kommuniziert werden.

Auch E-Klausuren sowie die eingebaute Quizfunktion, die zunächst mit einem höheren Personalaufwand einhergehen, ermöglichen mittel- bis langfristig einen Effizienzgewinn [34].

Zusätzlich können administrative Arbeiten in der internen Programmebene der Lernplattform von der Arbeitsgruppe „eTeam“ (www.elearning.hhu.de) wahrgenommen werden, die speziell für Administration und Pflege von E-Learning Plattformen an der HHU eingerichtet wurde.

3.1.2 Inhalt

Im Zentrum elektronischer Lehr- und Lernprozesse steht der multimediale Inhalt, der auf der E-Learning Plattform präsentiert wird und bestimmten technischen und administrativen Rahmenbedingungen unterliegt.

Diese Lerninhalte bilden inhaltlich und didaktisch das traditionelle Kursformat elektronisch ab und bestehen aus Text, Grafik, Links, Hypertext und Videos sowie deren Kombinationen [101].

Zur Optimierung des Lernerfolgs müssen die E-Learning Inhalte, denen Kursmitschriften und Vorlesungsskripte des Phantomkurs III der HHU zugrunde liegen, fachlich logisch aufgebaut und klar strukturiert sein, damit der Lernende auch ohne personelle Hilfe eigenverantwortlich Inhalte erarbeiten kann. Um den teilweise unterschiedlichen Wissensstand der Lernenden auszugleichen oder vorhandenes Wissen zu vertiefen, ist es möglich, durch einfaches Anklicken von "Hotwords" mithilfe von Hypertexten bzw. Links sofortige Sprünge in tiefere Informations- bzw. Strukturebenen zu vollziehen, um zusätzliche Informationen für ein besseres und nachhaltigeres Verständnis zu finden, ohne die Lerneinheit verlassen zu müssen. Auch können Inhalte durch Inanspruchnahme zusätzlicher Lernkanäle, wie dies z.B. bei der Verwendung von Grafiken und vertonten/unvertonten Videos geschieht, ergänzt und veranschaulicht werden, um Lern- und Gedächtnisprozesse zu unterstützen [30].

Der Rückgriff auf derart in sich geschlossene, gut strukturierte Lernmodule kann auch für die Dozenten im Sinne einer "Aufwandsreduktion" bei der Vermittlung von Grundlagenwissen von Interesse sein und Freiräume für die Präsenzlehre schaffen, in der dann mehr Zeit für Übungen und Diskussionen bleibt [34].

Zur Optimierung des Lernens müssen Bildschirmtexte besonders gestaltet sein. Neben Schriftart, Schriftgröße, Länge der Textzeilen, Zeilenabstand, Umfang und Gliederung findet auch die Farbgebung Berücksichtigung. Eine angenehme, möglichst zurückhaltende Farbgebung - rot nur bei wichtigen Fehlermeldungen - entlastet die Augen und optimiert die Lesbarkeit [34].

Hinsichtlich des Layouts ist wichtig, dass gleiche Elemente immer an der gleichen Stelle zu finden sind. Klare Linien steigern die Überschaubarkeit und verbessern die Erfassung der dargebotenen Informationen [33].

Orientierungshilfe bietet außerdem die Menü-Navigation, die ähnlich wie ein Inhaltsverzeichnis dem User durch intuitive Handhabung ein Zurechtfinden im Hypermediasystem ermöglicht, ein "Lost in Hyperspace [21]" verhindern soll und mitverantwortlich dafür ist, ob ein Lernender motiviert bleibt, um die Lernplattform weiterführend zu nutzen [34]. Aufgrund dieser Überlegungen wurde für die Darstellung der Informationselemente auf dieser Lernplattform eine flache Hierarchie gewählt, bei der Informationen als gleichwertig nebeneinander gestellt werden und der Lernende mit jedem Klick direkt eine Übersicht über sämtliche Inhalte der Plattform erhält.

3.1.3 Wissensüberprüfung

Regelmäßige Überprüfungen (assessments) und Bewertungen von Lernfortschritt und Wissensstand der Lernenden sind integraler Bestandteil der Hochschulausbildung. Die Studierenden können hier Defizite erkennen und lernen, Ihre eigenen Kenntnisse einzuschätzen.

Die Lernplattform bedient sich eines speziellen ausbaufähigen Formates, eines Abfragemoduls oder Quiz, um den Studierenden per Multiple-Choice-Fragen schnelle Rückschlüsse bzw. Bewertungen auf den eigenen Lernfortschritt zu ermöglichen. Multiple-Choice-Übungen bieten sich gerade im Bereich Zahnmedizin an, da auch in den Klausuren Faktenwissen auf der Basis alternativer Antwortvorschläge abgefragt wird.

Es wurde ein erweiterbares Online-Self-Assessment-Tool implementiert mit passgenauen Online-Lerninhalten. Die dazu gehörigen Quizaufgaben, schaffen die Möglichkeit, den Dozenten über die Quizergebnisse zu informieren [34].

3.2 Grundlagen zur Erstellung einer E-Learning Plattform

Um die problemlose und zuverlässige Funktionsweise der Lernplattform zu gewährleisten, benötigt man ein stabiles Fundament, die sogenannte E-Learning-Infrastruktur, die durch Technologie und Dienstleistungen "Zuverlässigkeit", "Flexibilität", "Erweiterbarkeit", "Benutzerfreundlichkeit" und "Langlebigkeit" sicherstellen soll [34]. Im Folgenden wird die Technologie beschrieben, die benötigt wird, um die zuvor dargestellten didaktischen Überlegungen in einer funktionsfähigen Lernplattform umsetzen zu können.

3.2.1 Was ist ein Content-Management-System (CMS)?

Daten sind zunächst nur Rohinformationen, die, sobald sie in einen Sinnzusammenhang gestellt werden, zu Informationen werden. Wenn sich mehrere Nutzer für diese Informationen interessieren, wird aus diesen Informationen der Content. Dieser Content setzt sich aus Inhalt, Struktur und Layout zusammen.

Zudem beeinflussen die Informationen menschliches Verhalten. Die Informationen werden zu Wissen, das auf individueller Wahrnehmung und Interpretation der jeweiligen Information beruht (s. Abb. 01) [66].

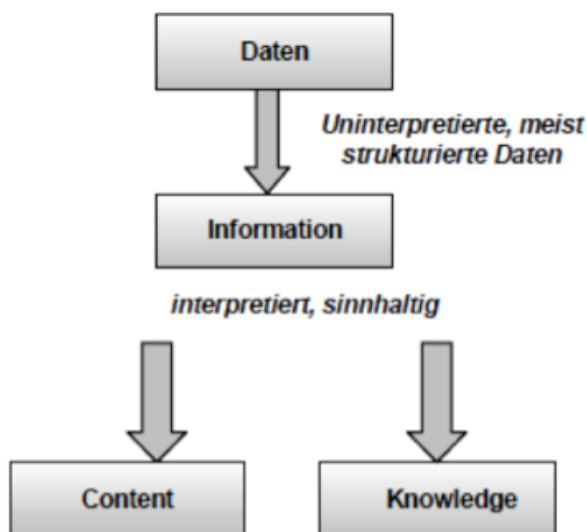


Abb. 01 Datenentwicklung [66]

Ein Content-Management wird definiert durch den zielgerichteten und systematischen Umgang mit der Erzeugung, Verwaltung und Präsentation von Inhalten unterschiedlicher Ausprägung.

Dabei unterstützen die Informationstechnologien die Nutzung und Verteilung von Informationen, ein gleichzeitiges Arbeiten und Zugreifen auf die eingestellten Daten sowie Verwaltung- und Entstehungsprozesse von Seiten der Content-Lieferanten.

Ein Content-Management-System besteht aus drei Elementen, nämlich aus einer Software-Plattform mit einem speziellen technischen Aufbau, aus einem Datenpool, der Informationen enthält und aus der Organisation und Verwaltung dieser Informationen.

Die Grundgedanken und Ziele für die Schaffung eines CMS sind die Anbindung und Beteiligung von dezentral agierenden Content-Lieferanten, die in erster Linie aus Studenten, Dozenten und externen Redakteuren bestehen, sowie die Entlastung der Administratoren und Redakteure bei Pflege und Wartung der Software-Plattform [66].

Wenn Lerninhalte als Module in ein CMS eingepflegt werden und auf diese von den Lernenden und Lehrenden zugegriffen werden, wird aus einem Content-Management-System ein Learning-Management-System.

3.2.2 Was ist ein Learning-Management-System (LMS)

Ein Learning-Management-System oder kurz LMS, wird auch als Lernplattform oder Lernumgebung bezeichnet. Im E-Learning Praxishandbuch werden Learning-Management-Systeme definiert: "Unter einer webbasierten-Lernplattform ist eine serverseitig installierbare Software zu verstehen, die beliebige Lerninhalte über das Internet zu vermitteln hilft und die Organisation der dabei notwendigen Lernprozesse unterstützt [10]". Es handelt sich um eine

Web-Applikation, die die elektronischen Lehr- und Lernkomponenten zusammenhält und koordiniert [34].

Eine Lernplattform ist eine Software, die Informations- und/oder Kommunikationsmöglichkeiten für Lernzwecke beinhaltet und sich deshalb für virtuelle Lehr- und Lernszenarien anbietet [47].

Zu den elektronischen Lehr- und Lernszenarien gehören viele unterschiedliche Inhalte, Aktivitäten, Akteure, Ressourcen und Werkzeuge, die alle verwaltet werden müssen [34]. Abgrenzend zu Lernskripten oder Hypertexten, die auf Web-Servern gesammelt und abgelegt werden, hat Rolf Schulmeister in seinem Buch „Lernplattformen für das virtuelle Lernen“ Kriterien erarbeitet, die eine Lernplattform mitbringen sollte [94]:

1. eine Benutzerverwaltung, die eine Anmeldung notwendig macht
2. eine Kursverwaltung, die die eingestellten Kurse sowie deren Inhalte und Daten verwaltet
3. ein differenziertes Rollen- und Rechtevergabesystem
4. Kommunikationsmethoden wie Chats und Foren
5. Werkzeuge für das Lernen wie Kalender und Whiteboards
6. die Darstellung von Kursinhalten, Lernobjekten und Medien in einem internetfähigen Browser
7. die Möglichkeit zur selbstständigen Erstellung von Lerninhalten

Je nach Art der Realisierung dienen Learning-Management-Systeme vor allem

- zur Verteilung von Aufgaben
- zum Entgegennehmen von Lösungen der Studierenden durch die Lehrenden
- zur Kommunikation unter Studenten und Dozenten (24/7)
- zum Aufrechterhalten der Aufmerksamkeit der Studierenden
- zur Information für die Studierenden
- zum Wachrufen von Erinnerungen an frühere Lernerfahrungen
- zum Präsentieren von audio-visuellen Lernmaterialien
- zum Unterstützen des Lernenden
- zum Anbieten eines informativen Feedbacks
- zum Unterstützen eines Datentransfers [95]

Bei einem regen Gebrauch der Werkzeuge können die Nutzer durch Kommunikation und soziale Interaktion eine gemeinsame Wissensbasis aufbauen [11].

E-Learning an Hochschulen basiert in der Regel auf Learning-Management-Systemen, die Lehr- und Lernprozesse unterstützen.

Das LMS ist ein Ort, an dem relevante Informationen, Dokumente und Arbeitswerkzeuge für Studierende vorgehalten werden [51].

E-Learning mit Hilfe eines LMS ist zwar Bestandteil an vielen Hochschulen, aber noch nicht Alltag in der Hochschullehre [36].

Diese Beobachtungen zeigen deutlich, dass die oben angeführten "historischen" Definitionen und Beschreibungen für ein erfolgreiches und dauerhaft implementiertes Learning-Management-System zu kurz greifen.

Da gesammelte Daten jeglicher Art auch als Lerninhalte genutzt werden können, können Content-Management-Systeme auch Learning-Management-Systeme sein.

In der Literatur und in der Praxis werden daher häufig CMS und LMS in einem Atemzug genannt.

Am Beispiel einiger nordrhein-westfälischer Universitäten wird dies deutlich. Das CMS Ilias repräsentiert als integrativer Bestandteil die Hochschulen über das World Wide Web und ist als Verwaltungsplattform fest implementiert. Trotzdem wird das System im Bereich Zahnheilkunde bis heute nur als Terminkalender und Download-Portal für Skripte genutzt.

Wenn eine neue E-Learning Plattform Sinn machen soll, dann nur, wenn das damit verbundene E-Learning mit einem Mehrwert sowohl für den Studierenden als auch für den Lehrenden verbunden ist.

Dies kann nur zweigleisig geschehen.

Erst die enge Verknüpfung mit der Präsenzlehre, die durch die Persönlichkeit und das Engagement des Dozenten und seiner Mitarbeiter getragen wird, schafft die Voraussetzung für eine funktionierende Lernplattform.

Zusätzlich müssen die eingestellten Inhalte in Form von Lernmodulen aufgebaut sein, die einzeln aufgerufen und bearbeitet werden können und damit dem Studierenden ein noch differenzierteres Lernen ermöglichen.

Da der Erfolg einer funktionsfähigen E-Learning-Plattform direkt abhängig von der Akzeptanz der Lehrenden und der Lernenden für das System ist, muss eine neuartige moderne Lernplattform zusätzliche Kriterien enthalten, die über das "historische" Postulat von Rolf Schulmeister [94] deutlich hinausgehen.

Die zusätzlichen Kriterien sind im Folgenden:

8. LMS aufrufbar über jedes internet- und browserfähige mobile Endgerät
9. hohe Performance des LMS beim Seitenaufbau
10. hohe Performance beim Abrufen ergänzender audio-visueller Lerninhalte
11. einfache und intuitive Bedienung auf der User- und Administratorebene
12. enge inhaltliche und didaktische Verknüpfung der Lerninhalte mit der Präsenzlehre
13. modular eingestellte Lerninhalte
14. Abfragemöglichkeiten für einzelne Lernmodule

Wenn nachfolgend von einer neuartigen modernen E-Learning Plattform gesprochen wird, ist ein LMS gemeint, das alle oben aufgeführten Kriterien von 1-14 erfüllt.

3.3 Auswahl der wichtigsten lizenzfreien open source Content Management Systeme

Die nachfolgenden Recherchen in den Foren bezüglich des CMS Joomla waren zusammen mit vergleichenden Berichten recht aufschlussreich.

Es gibt auf dem Markt aktuell ca. 250-300 Open-Source Programme.

Die 5 großen CMS - Drupal, Plone, WordPress, Joomla, Typo3 sollen hier näher beleuchtet werden.

Alle fünf sind weit verbreitet und auf entsprechende Anwendungsgebiete ausgelegt. Es gibt darunter sehr komplexe Systeme, die erhebliche Ressourcen benötigen und zum Teil kostenpflichtige Bausteine trotz eines offenen Quellcodes benötigen, um einwandfrei zu funktionieren.

Allein der professionelle Support führt zum Ausschluss einiger Systeme.

So wird von fachkundigen Agenturen empfohlen, bei nicht spezifischem Fachwissen Joomla oder Wordpress als CMS einzusetzen [8] [81].

Da die Plattform nicht nur von einer, speziell für E-Learning ins Leben gerufenen, Fachabteilung der HHU namens "eTeam" geleitet und gepflegt werden soll, sondern auch von den Dozenten des Fachbereichs, sollte ein CMS ausgewählt werden, das leicht verständlich mit wenig Aufwand bedient und administriert werden kann.

Die wichtigsten Kriterien für die Programme sollen hier kurz vorgestellt werden.

Drupal [8] [81]:

- Die Erstellung einer Website erfordert eine zwingend notwendige Einarbeitung in die Basistechnologie und geht damit deutlich über einfache konfigurative oder administrative Tätigkeiten hinaus
- Das Konfigurationsmanagement ist insgesamt sehr anspruchsvoll
- Die Seiten bauen sich verzögert auf, daher problematisch bei mobilen Endgeräten

WordPress [8] [81]:

- Das System verfügt im Vergleich zu anderen CMS über einen recht bescheidenen Funktionsumfang und eignet sich daher eher für den Einsatz von Weblogs oder kleinen Publishing-Systemen

Typo3 [8] [81]:

- Durch den sehr komplexen und umfangreichen Aufbau sollte die Programmebene von einer, auf die Software spezialisierte, Agentur bearbeitet werden
- Die Seiten bauen sich verzögert auf, daher problematisch bei mobilen Endgeräten
- Die Kern-Entwickler Community ist sehr klein

Plon [8] [81]:

- Das System ist sehr komplex
- Die Seiten bauen sich verzögert auf, daher problematisch bei mobilen Endgeräten

Joomla [8] [81]:

- Joomla verfügt ähnlich wie Typo3 über viele Tutorials und eine große Community, aber auch über Kernentwickler für die zukünftige Systemausrichtung
- sehr schneller Seitenaufbau, auch auf mobilen Endgeräten bei eingeschränkter Netzqualität
- Es ist durch Plug-Ins und Hilfsprogramme sehr stark ausbaufähig
- Es verfügt über eine einfache Administratoroberfläche, die auch für ungeübte Nutzer leicht zu verstehen ist
- Von fachkundigen Agenturen wird empfohlen, bei nicht spezifischem Fachwissen Joomla oder Wordpress als CMS einzusetzen.

Ilias:

- Ilias ist ein großes Enterprise-CMS, das an mehreren Hochschulen in erster Linie als Verwaltungsplattform eingesetzt wird.
- Aufgrund der Vernetzung mit anderen Hochschulen sind die Sicherheitsanforderungen und damit die bürokratischen Hürden für eine neue Lernplattform als integrativer Bestandteil sehr hoch.
- Die Einbindung einer systemfremden Lernplattform ist jedoch über eine Verlinkung möglich.

3.4 Ilias

Da die Plattform Ilias an der HHU verwendet wird, soll im Folgenden auf die Fakten und Besonderheiten sowie auf die spezielle Nutzung dieses Systems an der HHU eingegangen werden.

Ilias ist wie Joomla ein Content-Management-Programm mit einem offenen Quellcode (Open Source). Das Produkt Ilias, das der GNU General Public Licence (GPL) unterliegt, kann kostenlos genutzt werden und an eigene Anforderungen angepasst werden. Somit fallen für dieses System entsprechend der vorgegebenen Rahmenbedingungen für die nutzende Hochschule auch keine Lizenzgebühren für Modifikationen und Erweiterungen der Software an. Es wurde 1997/98 in Köln als Neuentwicklung aus dem Projekt VIRTUS (Virtuelles Universitätssystem) entwickelt [52].

Anders als Joomla ist Ilias hauptsächlich an Universitäten im deutschsprachigen Raum verbreitet [60], gewinnt aber auch in anderen Sektoren an Bedeutung. So wird Ilias auch bei der NATO und der Bundesagentur für Arbeit verwendet [73]. Ilias steht für ein integriertes Lern-, Informations- und Arbeitskooperationssystem.

Die Plattform nimmt den Gedanken einer umfassenden Bibliothek auf, die Wissen und Materialien zur Verfügung stellt. Ilias strebt keine vollständige Fixierung auf die Bereiche Lernen und Zusammenarbeiten an, die Umsetzung wäre aber möglich [61].

Mit Ilias können internetbasierte Lehr- und Lernmaterialien erstellt und im Netz zur Verfügung gestellt werden. Ilias wurde entwickelt, um die Kosten für den Einsatz neuer Medien in der Lehre und Weiterbildung zu senken. Zugleich soll das Programm einen höchstmöglichen Einfluss der Anwender auf die Gestaltung der Software sichern.

Das Programm wird durch die Landesinitiative "CampusSource" gefördert [40]. "CampusSource" bietet eine Infrastruktursoftware für den Aufbau und die Inbetriebnahme von virtuellen Bildungseinrichtungen.

Die plattformunabhängige Verwendbarkeit der Inhalte wurde durch die Einbettung der E-Learning-Standards LOM und SCORM [83] erreicht. Learning Object Metadata (LOM) (engl., „Metadaten für Lernobjekte“) ist ein offener Standard für Metadaten zur Beschreibung von Lernobjekten, der 2002 vom Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) verabschiedet wurde [39]. Das "Shareable Content Object Reference Model" SCROM wurde für militärische Zwecke in den USA entwickelt und 2002 für die Öffentlichkeit von der Initiative "Advanced Distributed Learning" des US-Verteidigungsministeriums und des US- Ministeriums für Wissenschaft und Forschung freigegeben. Es stellt eine Sammlung von verschiedenen Standards für eine bessere Wiederverwendbarkeit, Kompatibilität, Dauerhaftigkeit und Verfügbarkeit von E-Learning Angeboten dar [25] [45]. Nach Sigmar-Olaf Tergan wird SCORM im Bereich E-Learning als erfolgversprechend eingeschätzt [107].

Ein Team aus Computerexperten und Wissenschaftlern an der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Universität Köln koordiniert die Entwicklung der Ilias-Software.

Das CMS Ilias wird auch in eingeschränkter Form an der HHU verwendet. Momentan stellt sich die Situation wie folgt dar:

Als Studierender kann man sich auf Ilias registrieren und im Bereich Zahnmedizin (s. Abb. 02 wie links in der Spalte zu sehen) in seinem Kurs anmelden. Das Kursangebot besteht momentan (und das schon seit Beginn dieser Arbeit) aus der Möglichkeit, Vorlesungsskripte der Dozenten im PDF-

Format von dem Universitäts-Server herunterzuladen. In manchen Kursen werden zusätzlich Termine oder Klausurergebnisse veröffentlicht. Momentan wird Ilias als Downloadportal, aber gewiss nicht als Lern- bzw. Präsentationsportal in der Zahnmedizin an der HHU genutzt.

Die Software verfügt über folgende Funktionen [92]:

- rollenbasiertes Rechtesystem
- persönlicher Schreibtisch
- ein Magazin
- Integrierte Autorenumgebung (erlaubt das Anlegen und Bearbeiten von Lernmodulen)
- Systemeigenes Forensystem
- Nachrichtensystem
- Gruppensystem
- Assessment-Tool
- Kursmanagement-System
- Zahlreiche Systemsprachen

ILIAS wird an einigen Hochschulen in NRW als klassisches Enterprise CMS genutzt. An der Heinrich Heine Universität fungiert Ilias als fakultätsübergreifende Daten- und Informationsplattform, die Datenbanken, Seminar- und Kursangebote, Terminkalender, Nachrichten u.a. bündelt und verwaltet (s. Abb. 02).



Abb. 02 Ilias in der Zahnmedizin an der HHU

Unter Würdigung der historischen Entwicklung von Ilias kann man sagen, dass Ilias ein funktionierendes Enterprise-CMS ist, das in erster Linie als überregionale Verwaltungsplattform fungiert und erst in 2. Linie die Basis für eine E-Learning Plattform liefert, zumindest für den Standort Düsseldorf.

So positiv die Akzeptanz des weit verzweigten Enterprise-CMS bei großen behördlichen Institutionen sein mag, so schwierig wird die Umsetzung von administrativen und konstruktiven Anpassungen und Veränderungen.

Allein die Datensicherheit sowie grundlegende Updatefunktionen bedingen mindestens semi- bzw. professionelle Hilfe gegenüber Joomla mit seinen sehr einfach nutzbaren Werkzeugen.

Eine Designänderung bei Ilias ist nur bedingt möglich.

Das überladene Front-End von Ilias ist durch die vielen verwaltungstechnischen Verzweigungen nicht ohne bürokratische Hürden veränderbar.

Auch Sicherheitsaspekte spielen hier eine bedeutsame Rolle.

Da die Zahnmedizin in Düsseldorf noch keine "echte" E-Learning Plattform besitzt, ist es einfacher, eine neue "echte" E-Learning Plattform ohne irgendwelche Sachzwänge und verwaltungstechnische Rücksichtnahmen mit einfach zu bedienenden Plug-Ins und Hilfsprogrammen zu kreieren und diese mit der Präsenzlehre zu synchronisieren und optimieren.

3.5 Joomla als Lernplattform

Zunächst ist festzustellen, dass in Abwägung der Faktenlage alle oben aufgeführten großen Open-Source- und lizenzfreien Content-Management-Systeme (CMS) - Drupal, Ilias, Joomla, Plone, Typo3, Wordpress - in Ihrer aktuellen Ausbaustufe die Mindestanforderungen an eine moderne Lernplattform erfüllen.

Sie bieten einen hohen Funktionsumfang, lassen sich über Plug-Ins erweitern und vernetzen, bieten ein Rechtevergabesystem und ermöglichen eine ausreichende Sicherheit für den Datenverkehr und die ständige Präsenz im Internet [81].

Es sind eher profane Gründe, die aber für die Hochschule und für die Studenten von eklatanter Bedeutung sind, warum letztendlich die Entscheidung zugunsten des CMS Joomla fiel.

Die zukünftige Lernplattform soll begleitend zur Präsenzvorlesung eingesetzt werden, wobei die Qualität der Vorlesungen und Seminare in erster Linie vom Engagement und der Persönlichkeit des Dozenten geprägt wird.

Da die Lernenden und Lehrenden in der Regel keine professionellen Informatiker sind, liegt der Schlüssel für eine erfolgreiche und damit zukunftsfähige Lernplattform, abgesehen von den technischen Grundnotwendigkeiten, in der Bedienung und Ausbaufähigkeit des Systems.

Die Lernplattform muss möglichst intuitiv, ohne große Einarbeitungszeit, leicht nutzbar und administrierbar sein, sie muss ein klar gegliedertes, einfaches und trotzdem ansprechendes Layout aufweisen und für zukünftige Hardware- und Softwareentwicklungen in jede Richtung erweiterbar und anpassbar sein [13].

Auch wenn diese Kriterien aufgrund der sehr komplex aufgebauten Content-Management-Systeme nicht so ohne weiteres objektivierbar sind, erfüllt Joomla in Kombination mit den vorangegangenen Bewertungen der angeführten großen lizenzfreien Open-Source-CMS die Vorgaben am besten.

Nicht zuletzt wegen dieser Übersichtlichkeit und der leichten Bedienbarkeit hat Joomla den englischen Packt Publishing Open Source Content Management System Award im Jahr 2006 in der Kategorie "Overall Winner" und 2007 in der Kategorie "Best PHP Open Source Content Management System" gewonnen [70].

Die Einsatzbereiche von Joomla sind sehr vielseitig. So wird das CMS sowohl für private Internetauftritte als auch von international operierenden Firmen im Sinne eines Enterprise-CMS genutzt [15].

Zu dem gut ausgestatteten Kernsystem gibt es mittlerweile mehr als 9000 Erweiterungen, die das CMS für fast jeden Bereich einsetzbar machen. Einsatzbeispiele sind Schul- oder Universitätsseiten, Vereine, Magazine oder Firmenauftritte [62].

Das Open-Source-CMS Joomla ist unabhängig von der Wahl des Betriebssystems des Anwenders, sodass eingestellte Lerninhalte auf allen mobilen Endgeräten, die internet- und browserfähig sind, abgerufen werden können.

Die Auswertung der Sicherheitsstudie über Content-Management-Systeme, die vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik in Auftrag gegeben wurde, ergab, dass alle vorher aufgeführten Systeme über einen ausreichenden Sicherheitsstandard verfügen.

Die größte Schwachstelle ist nicht der technische Aufbau des CMS, sondern der System-Administrator, der durch das Aufspielen von ungeprüfter Software oder falsch installierter Programme das System zu einem Sicherheitsrisiko macht.

Joomla verfügt über eine große Entwickler- und Programmierer-Community sowie über kompetente Kernentwickler, die für eine richtungsweisende Weiterentwicklung sorgen und in punkto Sicherheit Qualitätskriterien, Richtlinien und Reviews für zukünftige Software Updates erarbeiten [17].

Die Joomla CMS-Plattform muss sowohl auf der Administrationsebene als auch auf der Nutzerebene über ein Login-Verfahren betreten werden, sodass nur autorisierte Personen Zugriff auf das System bekommen. Außerdem kann die Abfrage von Programminhalten auf der CMS-Plattform auf einen bestimmten Kreis von Nutzern durch den Administrator beschränkt werden. (z.B. nur Teilnehmer des aktuellen Phantomkurses III)

Das hierarchisch aufgebaute und differenzierte Rechtevergabe-System schützt das System sowohl nach außen als auch nach innen.

Auf diese Weise wird auch ein wirksamer Copyright-Schutz für die eingestellten Inhalte gewährleistet.

Da das CMS Ilias an der HHU eingeführt ist, sollte die neue Lernplattform aus didaktischen Gründen lediglich über Ilias verlinkt werden, ohne das eher unübersichtliche Front-End von Ilias zu übernehmen.

3.6 Joomla - EDV Voraussetzungen

Für die Installation und die Nutzung von Joomla benötigt man lediglich einen passenden Server (s.Kapitel 3.5.1.1), das Joomla Softwarepaket unter www.joomla.org und einen internetfähigen Personal Computer mit einem gängigen Browser, wie zum Beispiel Internet Explorer, Firefox oder Safari. Generell kann man jede internet- und browserfähige Hardware für die Installation benutzen, unabhängig vom Betriebssystem (Windows, Macintosh und Linux) [26].

Möchte man direkt mit der Gestaltung der Seite beginnen, kann man inzwischen schon auf Server zugreifen, auf denen das Programm Joomla vorinstalliert ist.

Der Speicherplatz für das Programm Joomla liegt nach der Installation bei ca. 25 MB, wobei der Speicherplatzbedarf mit den Inhalten, die auf der Lernplattform abgelegt und bereit gestellt werden, wächst.

Der Nutzer der Lernplattform kann mit jedem internet- und browserfähigen stationären und mobilen Endgerät auf die Lernplattform zugreifen (Smartphone, Tablet, Notebook, Fernseher, Heim PC etc.).

Die Lernplattform wurde zum größten Teil mit einem Macbook Air 11“ und einem Macbook Pro 15“ von Macintosh und dem Betriebssystem OS X 10.5 bis 10.9.1 erstellt.

Die Lauffähigkeit der fertiggestellten Lernplattform wurde unter verschiedenen Betriebssystemen und mobilen Endgeräten geprüft, u.a.

mit einem IBM-kompatiblen Notebook Akoya Eraser MD98970 und Microsoft Windows Vista 64Bit - und Windows 7 64Bit,

unter Apple OSX mit einem Smartphone Iphone 4 und 5

unter Apple OSX mit einem Apple Ipad 1 und 2

unter Apple OSX mit einem Apple Macbook pro 15"

unter Google Android mit einem Samsung Smartphone Galaxy S2.

Die PC-Internetbrowser Safari, Microsoft Explorer, Firefox sowie die modifizierte Browsersoftware der Smartphones funktionierten allesamt problemlos.

In einzelnen Fällen musste die kostenlose Software Acrobat Reader von Adobe installiert werden, um PDF Dateien richtig darstellen zu können.

3.6.1 Hardware

Die Hardware - hier Computer Hardware - umfasst als Oberbegriff alle materiellen Bestandteile eines Datenverarbeitungssystems, wie den Computer, den Drucker, den Bildschirm sowie alle darin enthaltenen Bauteile. Zur Hardware gehören neben den zentralen Bauteilen wie Prozessoren, Festplatten und Laufwerken auch Verbindungskabel, Gehäuse und Peripheriegeräte. Die Programme, die auf dem Computer (Hardware) laufen, werden als Software bezeichnet [64].

3.6.1.1 Servervoraussetzungen für Joomla

Für die Installation eines CMS müssen einige Grundvoraussetzungen erfüllt werden.

Ein essentieller Baustein ist ein Webserver, ein Medium, das die Daten und das Content-Management-System rund um die Uhr online hält. Die Entscheidung fiel in diesem Fall zugunsten des Host Europe Virtual Servers von Host Europe GmbH, da der Server für die Testzwecke ausreichende Leistung und Kapazitäten zu einem angemessenen Preis bietet. Momentan fallen monatliche Serverplatzkosten an, die, sobald die Universität die Lernplattform auf ihre eigenen Server übernimmt, entfallen. Bei dem Server handelt es sich um einen Apache HTTP Server (Produkt der Apache Software Foundation), einen der meistbenutzten Webserver im Internet. Joomla Version 2.5.18 benötigt einen Webserver mit den Eigenschaften Apache 2.x (oder aktueller) und den zusätzlichen Modifikationen `mod_mysql`, `mod_xml`, und `mod_zlib` (alles gängige Servereinstellungen) und zum anderen als Datenbank MySQL ab Version 4.1 mit der Software PHP ab Version 5.2. Auf dem Server sollte Microsoft IIS ab Version 7 als Betriebssystem installiert sein [98].

3.6.1.2 Stationäre und mobile Endgeräte

Die Plattform ist mit jeder internet- und browserfähigen Hardware zu nutzen. Zur Ansicht der Lernmodule muss der Adobe Acrobat Reader installiert sein und eine aktive Internetverbindung bestehen. Da alle gängigen Browser unterstützt werden, sind sowohl Smartphones, Tablets, PDAs, Fernseher, Laptops als auch Heim PCs in der Lage, die Inhalte auf der Lernplattform einzusehen, wiederzugeben und zu nutzen.

3.6.2 Software

Software ist eine zusammenfassende Bezeichnung für ausführbare Programme und die dazugehörigen Daten [64]. Ohne Software ist die Hardware nicht betriebsfähig, sie wird über diese gesteuert und kontrolliert. Es kann unterschieden werden zwischen Anwendungs- und Systemprogrammen [71].

3.6.2.1 Joomla Software

Das, für die Lernplattform notwendige, Joomla-Softwarepaket in deutscher Sprache wurde über das Joomla-Portal "www.joomla.de" heruntergeladen und hat je nach Version eine Größe von ca. 20 - 30 MB.

Die CMS-Software Joomla wird über Kernentwickler, die die Anregungen und Wünsche der Community bündeln und umsetzen, ständig weiterentwickelt. Dabei wird zwischen zwei Software-Versionen unterschieden.

- Version 1 stellt die freigegebene, stabil und sicher laufende, Basislinie dar
- Version 2 die Beta- oder Entwicklerlinie, die bearbeitet wird und noch geprüft werden muss.

Das Projekt, das unter der Basis Version 1.5 begann, wurde nach Fertigstellung aktualisiert und läuft mittlerweile in der Basis Version 2.5.18 sicher und stabil. Während die Migration von 1.5 auf 2.5 noch Eingriffe in der Programmebene notwendig machte, ist dies ab der aktuellen Basisversion nicht mehr nötig, sodass auch Administratoren ohne tiefergehende Systemkenntnisse zukünftige Updates durchführen können.

Sobald die Kernentwickler die Beta-Version 3.2.2 als Basisversion freigeben, kann problemlos jederzeit ein Update auf den aktuellen Stand erfolgen, wobei die bereits eingebauten Module und Plug-Ins ohne Veränderungen lauffähig bleiben oder auch upgedatet werden.

3.6.2.2 Hilfsprogramme und Plug-Ins

Hilfsprogramme sind in der EDV Programme von geringem Umfang, die zusätzliche Funktionen für ein bestimmtes Betriebssystem oder Anwendungsprogramm zur Verfügung stellen (Duden Online Stichwort Hilfsprogramm).

Plug-Ins sind kleine Softwareprogramme bzw. Erweiterungsmodule, die in eine größere Anwendung integriert werden können. Diese Softwaremodule können in laufende Softwareanwendungen eingebunden werden, um die Funktionalität dieser Anwendungen zu erweitern. (Duden Online Stichwort Plug-In).

Im Folgenden werden hier die Programme vorgestellt, die nötig waren, um die Lernplattform konstruieren und nutzen zu können.

Die Programme, die für die Nutzung der Inhalte auf der Lernplattform benötigt werden, sind auf den meisten PCs, Tablets oder Smartphones schon vorinstalliert.

Hierzu gehören ein Internetbrowser und der kostenlose Acrobat Reader.

Um als Administrator die Lernplattform bequem aktualisieren oder modifizieren zu können, werden zusätzliche Softwarehilfen genutzt, die in der Lernplattform fest implementiert sind.

In erster Linie zählen hierzu Textverarbeitungsprogramme, die die erstellten Dateien in ein universell verwendbares PDF- Format abspeichern (s. Kapitel 3.6.2.2.3), aber auch Transfer- und Erweiterungsmodule (im weiteren Verlauf auch Plug-Ins genannt), die in den folgenden Kapitel vorgestellt werden.

3.6.2.2.1 YouTube und AllVideos

Da Multimediaanwendungen Lern- und Gedächtnisprozesse wesentlich unterstützen können [30], sollten auch Lernvideos in die Lernplattform implementiert werden. Die Auswahl ist groß, die Zahlen der

Lernvideos/Tutoriells steigen ständig an, Social Media und mobile Endgeräte fördern zudem den Trend [104].

Das Problem bestand allerdings darin, dass sie – trotz zahlreicher Umformatierungen und Formatänderungen - nicht ohne weiteres flüssig und ohne Wartezeit abgespielt werden konnten. Erst mit der Streaming-Plattform YouTube konnte eine Lösung gefunden werden.

YouTube ist das weltweit größte Videoportal im Internet. Diese Plattform, ohne inhaltliche Spezialisierung, erlaubt seinen Benutzern kostenlos das Hochladen von Videos. Der Nutzer entscheidet außerdem, welche Zugriffsrechte er für das hochgeladene Video vergibt. So können die Zugriffsrechte “public“, d.h. für jeden sichtbar und “private“, d.h. für niemanden oder nur für bestimmte Nutzer sichtbar, definiert werden [38].

Nutzer können einen kostenlosen Account anlegen und Videos, die eine Länge von zehn Minuten und eine Größe von einem Gigabyte nicht überschreiten, hochladen.

Die Nutzer dürfen YouTube Videos kostenfrei in externe Seiten einbinden, sofern diese Option vom Herausgeber des Videos aktiviert wurde. Eine Registrierung ist hierfür nicht notwendig.

Es können individuell oder über einen gemeinsam genutzten Account der Heinrich Heine Universität Videos auf YouTube hochgeladen werden. Die Möglichkeit, Videos in allen gängigen Formaten hochladen zu können und diese über die speziell entwickelte Streamingsoftware in guter, flüssiger und scharfer Qualität wiederzugeben, zählt eindeutig zu den Pluspunkten von YouTube.

Nachdem man sich bei YouTube angemeldet hat, ist es mit wenig Arbeitsaufwand möglich, die Videos in einem sicheren/privaten Bereich hochzuladen ohne der ganzen Community diese zur Verfügung zu stellen. Damit ist gewährleistet, dass nur der Video-Uploader Kontrolle über diese Videos hat. Durch das installierte Plug-In “AllVideos“ by Joomla Works, das in Joomla integriert wurde, ist es der Lernplattform möglich, durch eine einfache Befehlszeile einen Link zu einem YouTube Video zu verstehen und intern in einem Beitrag der Lernplattform wiederzugeben.

Ablauf:

Schritt eins:

Mit dem kostenfrei erstellten YouTube Account anmelden und ein Video hochladen.

Auf dieser Ebene kann man das Video schon im Datenschutz Modus auf "privat" setzen (s. Abb. 03).

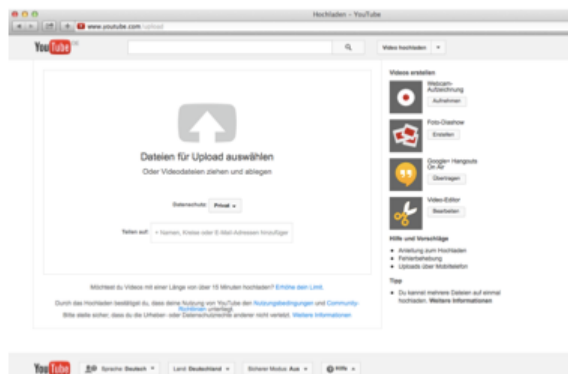


Abb. 03 YouTube Videoupload

Schritt zwei:

Video im privaten Bereich aufrufen und den Link nach dem Gleichheitszeichen in der Adressleiste des Browsers kopieren (s. Abb. 04).



Abb. 04 YouTube Videoaufruf

Schritt drei:

Auf der Administratorebene von Joomla den “Beitrag” aufrufen, in den man das Video einfügen möchte und mit den Programmierungsanweisungen: {youtube} [Link einsetzen] {/youtube} einfügen und abspeichern (s. Abb. 05).

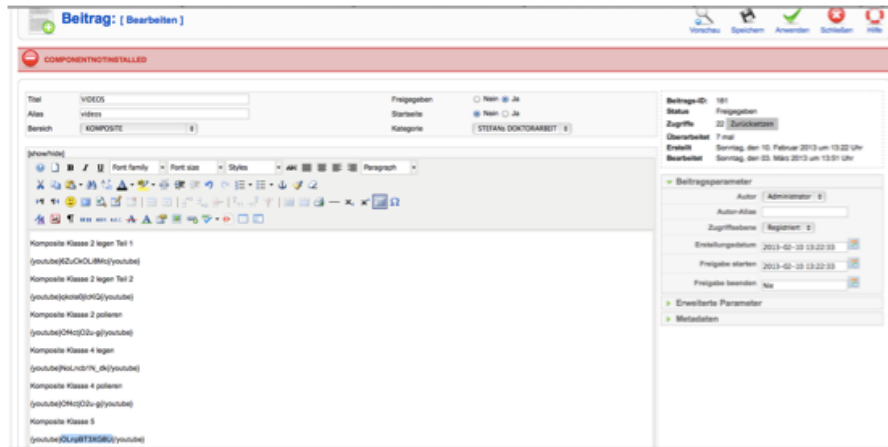


Abb. 05 Joomla-Beitrag: Video verlinken

Diese 3 einfachen Schritte ermöglichen eine schnelle Einbindung von Videos in die Lernmodule der E-Learning Plattform.

Dozenten ohne große Computervorkenntnisse können so, schnell und bequem Videos einfügen und/oder aktualisieren.

Ein zusätzlicher - nicht zu unterschätzender - Vorteil dieser Lösung ist, die ressourcen- und kostenschonende Betreuung der Lernplattform, da durch das Verschieben der Videos auf den YouTube-Server kein teurer Serverspeicherplatz der Hochschule verbraucht wird.

3.6.2.2.2 FileZilla – das “File Transfer Protocol“ Programm

FTP – Definition:

(File Transfer Protocol) ist ein Netzwerkprotokoll zur Übertragung von Dateien vom Server zum Client und zurück (Down- und Upload) sowie zur Datenübertragung zwischen zwei Servern oder Clients.

In der Regel werden Texte oder Videos, die auf einer Plattform oder Homepage veröffentlicht werden sollen, auf einem privaten oder beruflich genutzten PC erstellt. Um diese Daten öffentlich zugänglich zu machen, werden diese auf einen Server hochgeladen, auf den Dritte zugreifen können und das 24 Stunden, 7 Tage die Woche. Die gängigen Betriebssysteme wie Windows, Linux oder OSX beherrschen zwar das Lesen von Daten auf einem Server, bieten jedoch nur rudimentäre Funktionen für den Datenaustausch zwischen Server und Client.

Für diesen Fall ist die Zuhilfenahme eines zusätzlichen Programmes sinnvoll. Die Entscheidung fiel auf das Programm FileZilla, da es zu den besten FTP Programmen auf dem Markt sowohl für Windowssysteme als auch für Macintosh Systeme gehört. Es ist frei zugänglich, kostenlos und bietet auch die sichere SFTP Unterstützung zum geschützten Datenaustausch [044]. Es funktionieren allerdings auch andere FTP Programme zum Austausch von Daten.

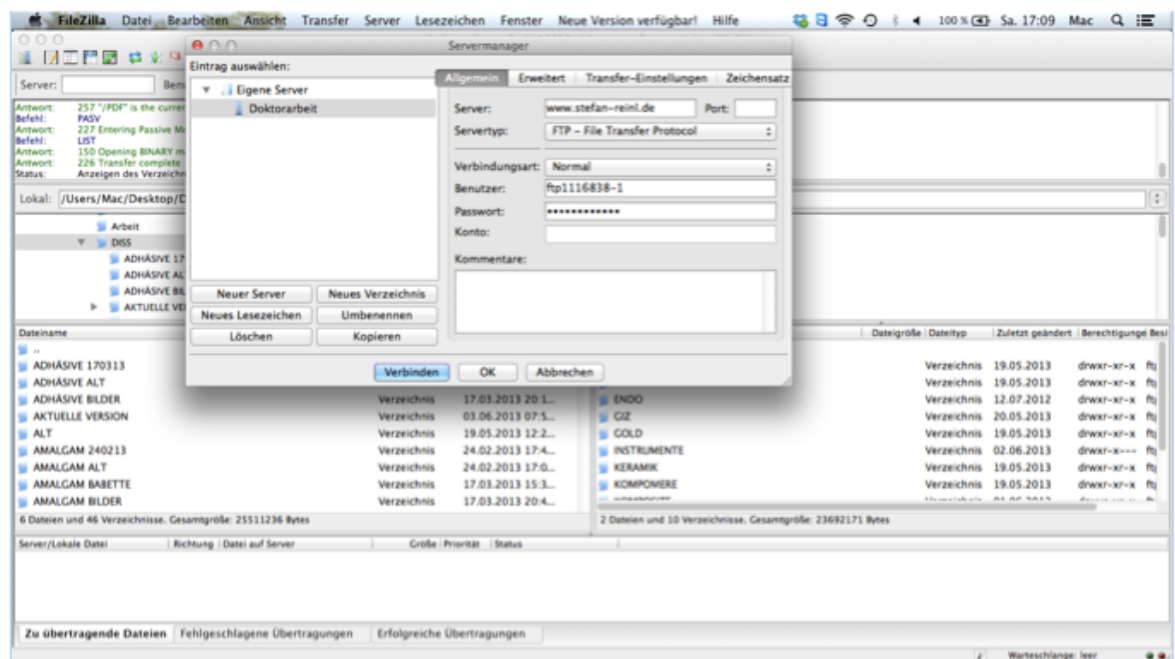


Abb. 06 Bedienoberfläche von FileZilla

Ablauf:

Schritt eins:

Als erstes muss eine Verbindung mit dem Server über die Servereinstellungen (s. Abb. 06 – hier heißt der Server Doktorarbeit) hergestellt werden.

Auf der linken Seite findet man den Dateimanager des eigenen Computers, auf der rechten Seite den Dateimanager des Servers, der mit dem Computer verbunden ist. Dieser Dateimanager ähnelt dem Windows Explorer oder Finder bei OSX-Systemen.

Schritt zwei:

Über diese Oberfläche können Daten verschoben, gelöscht oder geändert werden.

Alle Texte der Doktorarbeit für die Lernmodule finden sich in dem Ordner „PDF“ unter dem jeweiligen Kapitel (s. Abb. 07).

Hinter „Server:“ (roter Pfeil) im Programm FileZilla ist der Ordnerpfad der Dateien angegeben, den man unter „Dateiname“ (grüner Pfeil) spezifiziert aufgelistet findet.

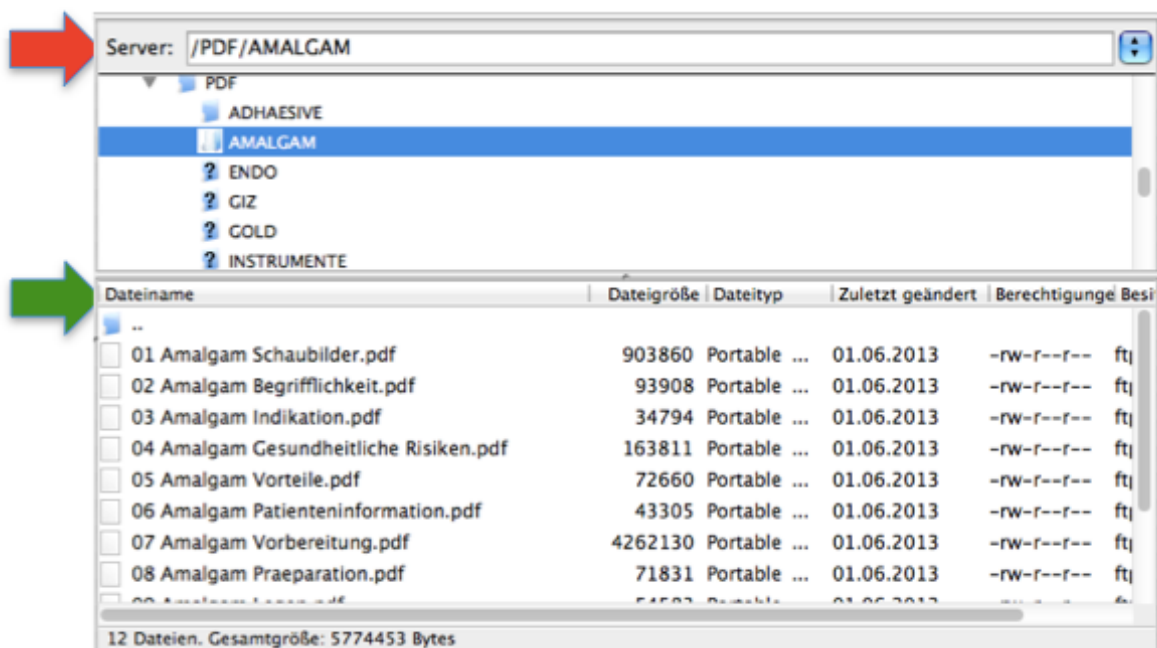


Abb. 07 Serververzeichnis in FileZilla

Alle Themengebiete sind nach der gleichen Systematik aufgebaut (s. Abb. 08) und finden sich auch so auf der Lernplattform wieder (blauer Pfeil).

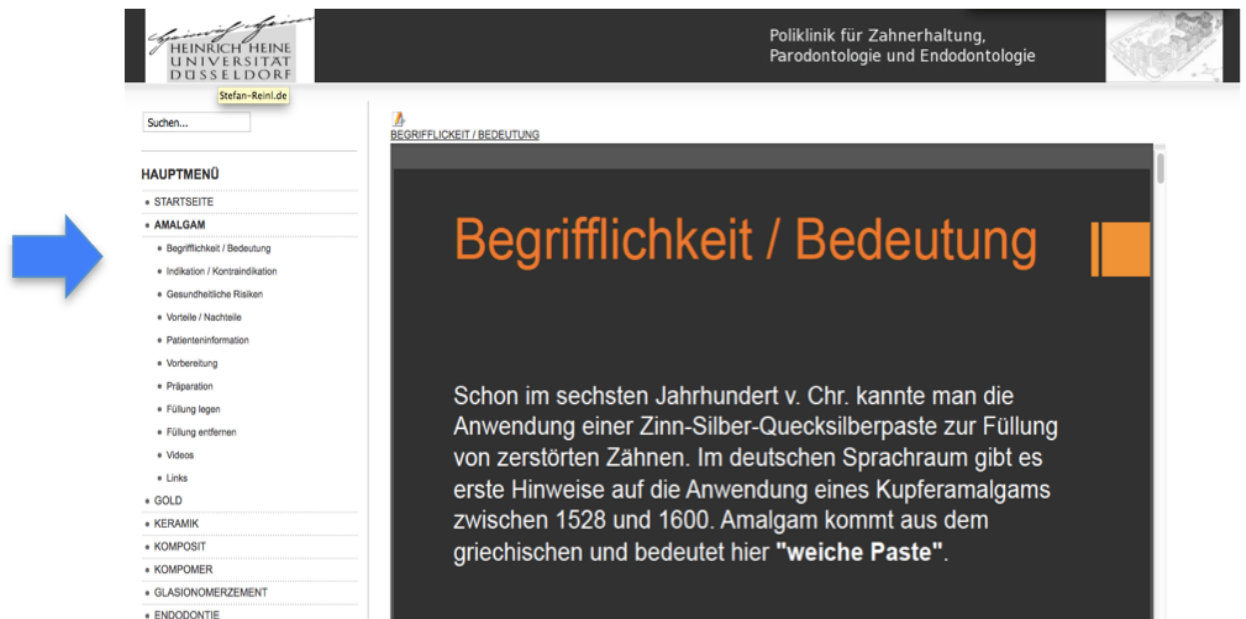


Abb. 08 Themenliste der einzelnen Lernmodule

Benutzerfreundlich ist die Lernplattform auch für den Administrator. Zwecks Änderung oder Aktualisierung von Texten reicht es aus, die neu erstellte Datei über dieses Programm mit wenig Aufwand auszutauschen ohne die Administratorebene der Lernplattform betreten zu müssen. Hierfür ist es erforderlich, dass beide Dateien den gleichen Namen und die gleiche Dateiendung besitzen.

Mit dem Schließen des Programms FileZilla ist die Datei auf der Lernplattform aktualisiert.

3.6.2.2.3 Embed PDF und PowerPoint

PDF steht für "Portable Document Format". Es ist ein von der Firma Adobe entwickeltes Datei-Format, das in erster Linie zur Darstellung von Texten verwendet wird. Eine PDF-Datei enthält neben dem Inhalt auch alle Informationen für das Format und die Gestaltung, die dadurch, unabhängig von

den installierten Programmen und Schriftarten des PC des Users, immer wie das Original wiedergegeben wird.

Zum Öffnen einer PDF-Datei wird der Acrobat Reader benötigt, den man kostenlos auf der Internetseite der Firma Adobe herunterladen kann.

PDF-Dateien sind keinen Layout-Beschränkungen unterworfen, es können Hypertexte, Links und Multimedia-Elemente integriert werden. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass sie in der Regel weniger Speicherplatz benötigen als die Ausgangsdateien (z.B. Word-Dateien). Der Ersteller einer PDF-Datei kann mit Hilfe der Sicherheitsoptionen unerwünschte Änderungen und Verwendungszwecke (z.B. drucken) ausschließen und Rechte vergeben. Diese Eigenschaften machen das Dateiformat PDF auch in Hinblick auf ein gewünschtes Copyright sehr interessant.

Inzwischen ist es möglich, mit allen gängigen Textverarbeitungssystemen, wie z.B. Microsoft Office (Word, Excel und PowerPoint), Open Office und Pages, alle erstellten Textdateien auch als PDF abzuspeichern.

Da fast alle Dozenten mit der Präsentationssoftware PowerPoint oder einem ähnlichen System arbeiten (s. Abb. 09) [108], ist es durch die vorhandene Software-Kompetenz für den Dozenten oder Administrator relativ einfach, Texte oder Präsentationen als PDF zu speichern, zu aktualisieren oder neu zu erstellen.

Power Point kann solitär oder im Microsoft Office Paket erworben werden. Es ist das mit Abstand am weitesten verbreitete Präsentationsprogramm zur Erstellung von interaktiven Vorträgen, laut LaPortes et al. werden 95 Prozent aller interaktiven Präsentationen mit PowerPoint erstellt [63].

Es ist ein Programm, das ähnlich einer Diashow einzelne Seiten/Folien präsentiert. Hier können einfache Textfolien, Folien mit Grafiken, Tabellen und Diagrammen, aber auch Folien mit Multimediainhalten (Video und Ton) gezeigt werden. Grafiken können mit verschiedenen Zeichenwerkzeugen erstellt oder in Form von externen Bildern oder Fotos eingefügt werden. Verlinkungen mit

einzelnen Elementen, wie zum Beispiel Wörtern, Grafiken und Videos, sind möglich.

Die erstellten Präsentationen können im eigenen Power Point Format als PDF, Bilddatei oder Videodatei abgespeichert werden.

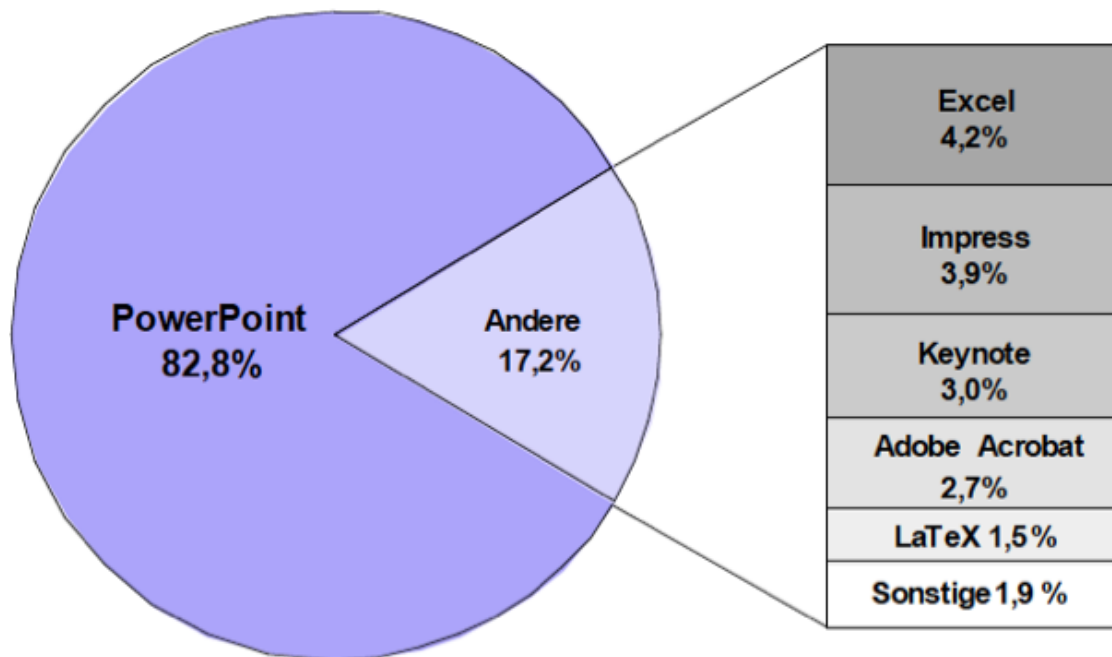


Abb. 09 Darstellung der am häufigsten verwendeten Präsentationssoftware (n=1322) [108]

Ablauf:

Zwecks Verwendung in der Lernplattform muss die in PowerPoint erstellte Datei/Präsentation nur noch nach der Fertigstellung als PDF abgespeichert werden und über das Programm FileZilla auf den Server geladen werden.

Durch das eingefügte Plug-In Embed PDF in das CMS Joomla, ist die Lernplattform in der Lage, die hochgeladene PDF Datei zu verstehen und an dem angegebenen/definierten Platz darzustellen. Durch dieses kleine, integrierte Erweiterungsprogramm erspart man sich das lästige Einbinden von Dateien über den Quellcode oder den in Joomla integrierten Editor. Der Administrator kann die Dateien bequem auf seinem Computer mit einem ihm bekannten Programm erstellen und es dann auf den Server hochladen (s. Kapitel 3.6.2.2.2).

3.6.2.2.4 Kunena Forum

Das thematisch gestaltete Forum ist in der Grundstruktur ein einfaches Textverarbeitungsprogramm mit geringen Gestaltungsmöglichkeiten, auf das mehrere Personen Lese- und Schreibzugriffsmöglichkeiten haben [113].

Bei dem Kunena Forum handelt es sich um ein Plug-In, das in das CMS Joomla eingebettet wurde. Mit diesem Plug-In kann das Forum zur Kommunikationsgestaltung zwischen Studenten und Dozenten genutzt werden. Laut Fragebogenauswertung kommunizieren Studenten in ihrer Gruppe über ein soziales Netzwerk. Das dort ausgetauschte niedergeschriebene Wissen ist nur für diesen kleinen Kreis einsehbar.

Die Idee, diesen Gedankenaustausch auch für die nachkommenden Studierenden in einer Datenbank zu speichern, damit er stets präsent und abrufbar bleibt, ist ein immenser Vorteil und kann mit diesem Forum umgesetzt werden.

Neben einem Austausch im Textformat besteht auch die Möglichkeit, Dateien (Texte, Videos und Bilder) hochzuladen und der Community bereitzustellen und zu präsentieren (s.Abb.10). Größe und Qualität können im Administratorbereich verwaltet werden.

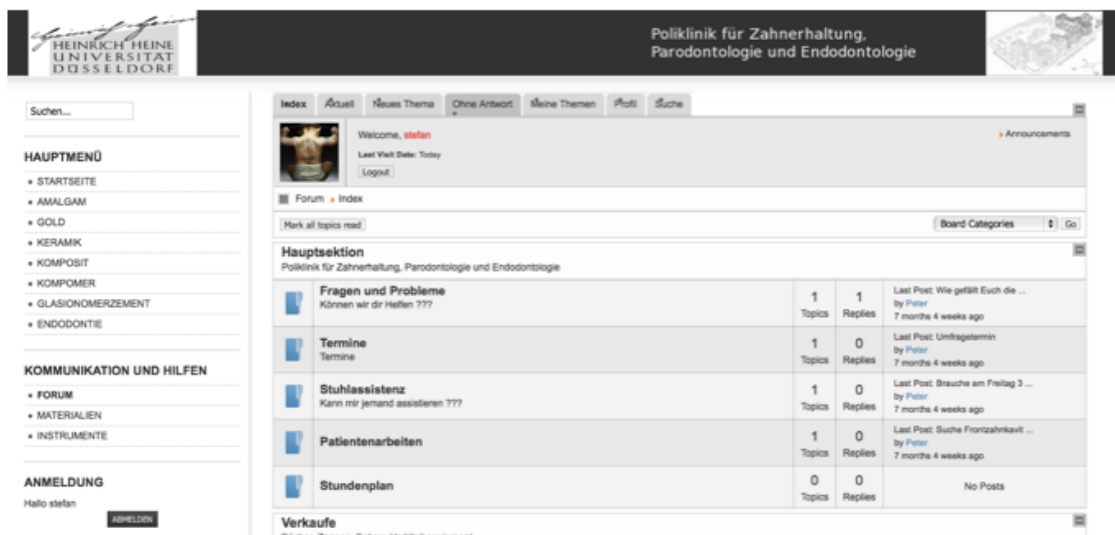


Abb. 10 Darstellung des Kunena-Forums in der Lernplattform

Die Rubrik "Hauptsektion", die von den Administratoren verwaltet wird, ist offen für neue zukünftige Rubriken.

Jeder Nutzer kann in den Hauptsektionspunkten Unterpunkte erstellen und Ideen, Mitteilungen oder Fragen formulieren.

Unter dem Menüpunkt "Suchen" besteht auch im Forum die Möglichkeit, Begriffe zu suchen und so schnellstmöglich zu seinem Ziel zu gelangen. In dem persönlichen Forumbereich ermöglicht die Leiste am oberen Rand eine Schnellnavigation mit den folgenden Punkten:

Index - zeigt alle Hauptsektionen an

Aktuell - zeigt alle neuen Beiträge der Community an

Neues Thema - hier kann ein neues Thema erstellt und verfasst werden

Ohne Antwort - zeigt neue Themen an, auf die es noch kein Feedback gab

Meine Themen - zeigt alle, vom Nutzer erstellten, Themen an

Profil - hier kann das individuelle Profil bearbeitet werden

Suche - hier können Suchbegriffe eingegeben werden

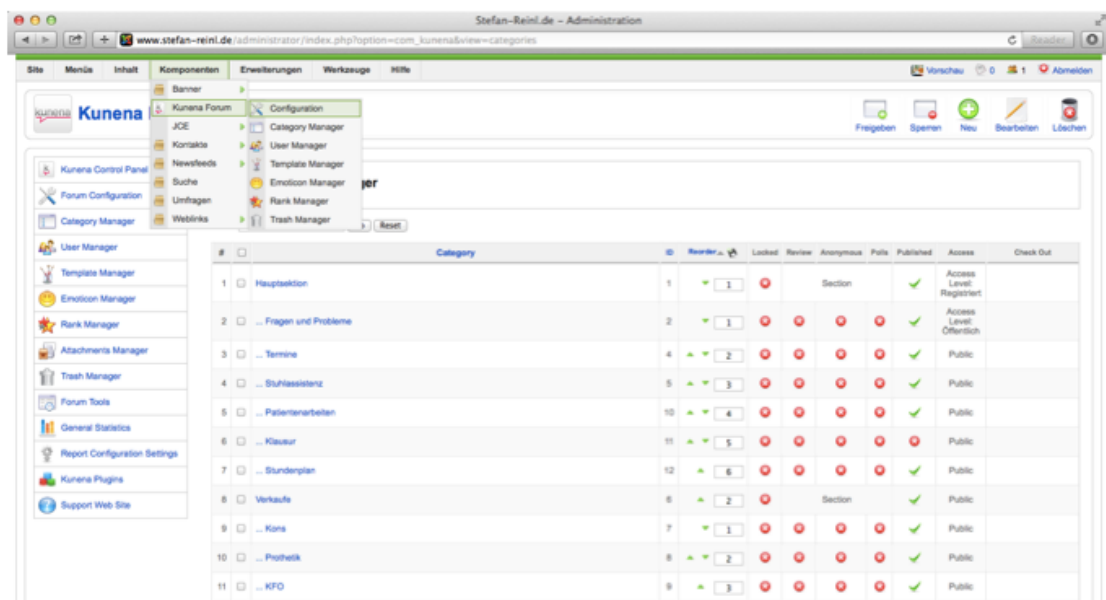


Abb. 11 Kunena –Forum: Administratorsteuerung

Dem eindeutig formulierten Wunsch der Studenten und Dozenten nach und Kommunikationsmöglichkeiten als wichtige Voraussetzung für die Akzeptanz der Lernplattform wurde durch die Implementierung des Kunena Forums entsprechend Rechnung getragen (s. Abb. 11) [22] [82].

3.6.2.2.5 Ari Quiz Lite

Bei Ari Quiz Lite handelt es sich um ein kostenloses Plug-In von der Firma ARI Soft. Dieses Erweiterungsmodul macht es möglich, nach jeder Lerneinheit Fragen zu stellen, die der Lernende beantworten soll, um sein erlerntes Wissen zu überprüfen. Diese Fragen können vom Administrator gezielt ausgewählt oder aus einem vorher erstellten Fragenpool zufällig ausgesucht werden. Es können Alternativfragen, Multiple-Select- oder Multiple-Choice-Fragen formuliert werden.

Wie viele Fragen der Lernende beantworten soll und wie viel Zeit dafür zur Verfügung steht, kann im “ARI Quiz Lite-Menü” unter “Komponenten” auf der Administratorebene eingestellt werden (s.Abb. 12).

Modalitäten der Abfrage:

- Es können unterschiedliche Fragetypen ausgewählt werden
- Es können unterschiedlich viele Fragen ausgewählt werden
- Es können zufällige Fragen aus einem Fragenpool ausgewählt werden
- Es können für alle Nutzer die gleichen Fragen gestellt werden
- Es können Fragen mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad definiert werden
- Es kann eine Bestehensgrenze festgelegt werden
- Es können Zeitlimits pro Frage und/oder Quiz vorgegeben werden
- Nach Beendigung des Quiz kann der Dozent direkt per Email über das Ergebnis informiert werden

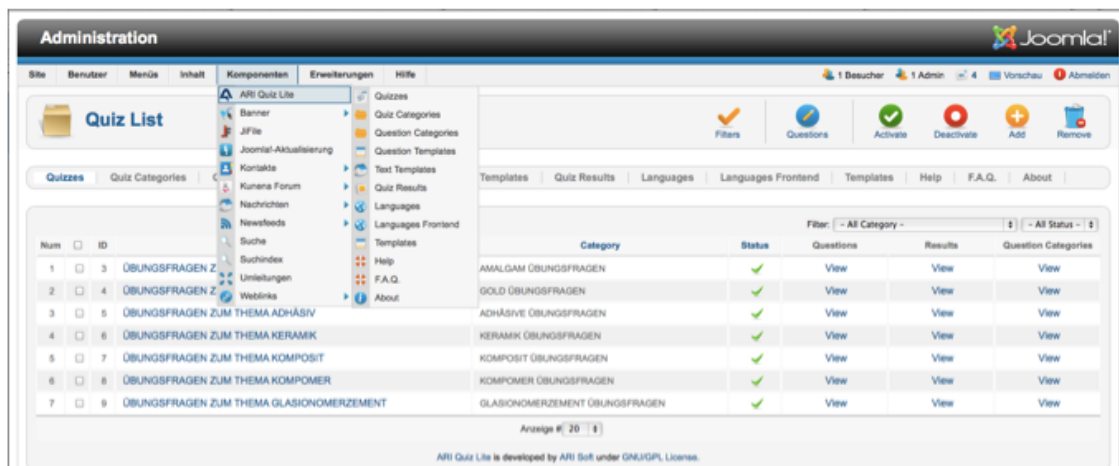


Abb. 12 ARI Quiz Lite: Administratorsteuerung

3.7 Einbettung der Joomla Modifikationen

Die ausgewählten Erweiterungsmodule wurden aus dem Internet als gepackte Datei im ZIP Format heruntergeladen, danach über die Administratorebene im Bereich “Erweiterungen” unter “Installieren/Deinstallieren” in Joomla aufgerufen und eingebettet. Nach erfolgreicher Installation, mussten die Erweiterungsmodule zwecks Nutzung unter dem Menüpunkt “Erweiterungen” - “Plug-Ins” im Status auf “aktiv” gesetzt werden.

3.8 Bedienung und Layout der Lernplattform

3.8.1 Benutzeroberfläche

Die Benutzeroberfläche oder auch das Front-End ist der Teil der Lernplattform, den der Nutzer/ Dozent/ Student direkt sieht, wenn er im Internet die Lernplattform aufruft unter “version-25.stefan-reinl.de”. Hier kann er sich nur in dem Maße bewegen, wie es der Administrator über die Administratorebene zulässt. Der einfache registrierte Nutzer, hat auf der Ebene der Benutzeroberfläche keine Möglichkeit, Bereiche frei zu schalten oder Rechte zu administrieren. Er kann die Oberfläche lediglich “benutzen”.

3.8.1.1 Seitenaufbau

Im Unterschied zum Buch, wo der rechten Seite besondere Aufmerksamkeit geschenkt wird, findet auf dem Bildschirm besonders die linke obere Ecke Beachtung. Zum einen suchen wir den Anfang links, da wir auch von links nach rechts lesen, zum anderen bleibt auf dem Bildschirm die linke obere Ecke immer sichtbar. Die Texte dieser Plattform wurden entsprechend mit vorzugsweiser linksbündiger Zeilenausrichtung angeordnet.

Das Interface der Lernplattform wurde mit Hilfe des klassischen "gedrehten L" Rasters gestaltet, d.h. es gibt einen oberen horizontalen und einen linksbündigen senkrechten Rahmen.

Zwecks Anpassung an das Corporate Design der Hochschule befindet sich im oberen horizontalen Bereich der Homepage das Logo der Heinrich Heine Universität Düsseldorf, die Überschrift der Lernplattform, die Suchfunktion und die Schnell-Verlinkungen zur HHU-, zur Fachschafts- und zur Ilias-Webpage. Dieser Bereich ist statisch. Auf der linken senkrechten Seite befindet sich der Menükomplex mit den Lernmodulen im Hauptmenü, dem "Hilfen-Menü" und dem Kommunikationsmenü mit dem Forum.

Unter dem Menükomplex befindet sich der Anmeldebereich.

Der Hauptlesetext beansprucht den meisten Platz auf der Seite. Er präsentiert den Begrüßungs- oder Informationstext, die Lehrinhalte, das Quiz und das Forum. Am unteren Bildrand befindet sich außerdem die Fußzeile mit Programminformationen, einer Grafik der Düsseldorfer Zahnklinik und der Statusanzeige der momentanen Lernplattformnutzer.

Zur Förderung der Orientierung auf der Lernplattform wurden die Elemente optisch von einander getrennt (s. Abb. 13). Die Menüführung wurde für alle Lerninhalte gleich gestaltet. Die Hauptmenüführung ist zwecks besserer Überschaubarkeit ähnlich einem Inhaltsverzeichnis in einem Buch aufgebaut. Zur bestmöglichen Übersicht der Inhalte wurde ein Navigationskonzept entwickelt, das einer flachen Hierarchie folgt [34]. Informationen werden hier gleichwertig nebeneinander gestellt und können so mit nur wenigen Klicks aufgerufen werden [37]; unterstützt wird die Navigation noch durch die zusätzliche Suchfunktion.

Schriftgröße Größer Reset Kleiner Suche...

HHU FACHSCHAFT ILIAS

E-LEARNING FÜR DEN PHANTOMKURS 3

Poliklinik für
Zahnerhaltung,
Parodontologie und
Endodontologie

HAUPTMENÜ

- STARTSEITE
- AMALGAM
- GOLD**
- KERAMIK
- ADHÄSIV
- KOMPOSIT
- KOMPOSER
- GLASIONOMERZEMENT
- ENDODONTIE

HILFEN

- INSTRUMENTE
- MATERIALIEN
- SKRIPTE

KOMMUNIKATION

- FORUM
- INDEX
- AKTUELL
- NEUES THEMA
- OHNE ANTWORT
- MEINE THEMEN
- PROFIL
- HILFE
- SUCHE

ANMELDUNG

Hallo Super User

Abmelden

MOMENTAN ONLINE

Aktuell sind keine Gäste und ein Mitglied online

Copyright © 2014 Alle Rechte vorbehalten.
Joomla! ist freie, unter der GNU GPL-Lizenz veröffentlichte Software.

Powered by Joomla!

Vorteile / Nachteile

	sehr gut	gut	geht	schlecht	sehr schlecht
Ästhetik					X
Substanzverlust					X
Bioverträglichkeit				X	
Haltbarkeit		X			
Zeitaufwand	X				
Pflegeaufwand			X		
Kosten	X				

Abb. 13 Seitenaufbau der Lernplattform

3.8.1.2 Nutzersteuerung

Ohne Registrierung und Anmeldung ist der Zugang zu der Lernplattform gesperrt. Erst nach einer vom Administrator freigegebenen Registrierung und der erfolgreichen Anmeldung auf der Lernplattform ist es möglich, diese zu nutzen. Der Nutzer kann sich nun im Menükomplex durch die Lerninhalte frei bewegen.

- Suche (s. blauer Pfeil in Abb. 13)

In der oberen rechten Ecke befindet sich die Suchfunktion, dort hat der Nutzer die Möglichkeit, die Lernplattform gezielt nach Begriffen zu durchsuchen.

- Hauptmenü (s. roter Pfeil in Abb. 13)

Im Hauptmenü findet der Nutzer die Lernmodule für den Phantomkurs III nach Themengebieten geordnet. In den Unterkapiteln findet er Lerntexte, Bilder/Grafiken, Videos und das Quiz.

Gesetzte Links und Hyperlinks in den Lerntexten erlauben dem Nutzer, auf externe und interne Quellen zuzugreifen, um sich dort zusätzlich zu informieren.

- Hilfenmenü (s. grüner Pfeil in Abb. 13)

Hier findet der Nutzer allgemeine Informationen zu Materialien, Instrumenten und Skripten.

- Kommunikationsmenü (s. orangener Pfeil in Abb. 13)

In diesem Menü befindet sich das Forum. Hier können die Studenten Kontakte zu ihrer Gruppe, aber auch zu Dozenten aufnehmen, Fragen stellen und beantworten, sowie Daten tauschen (kann/muss im Administratorbereich zwecks Qualitätssicherung verwaltet werden).

- Anmeldebereich oder Portal (s. lila Pfeil in Abb.13)

Die aktive Nutzung der Seite setzt die Registrierung voraus. Nach der Freischaltung durch den Administrator erfolgt die Anmeldung im Anmeldebereich. Will man die Seite wieder verlassen, meldet man sich hier

auch ab. Schließt man die Lernplattform, ohne sich abzumelden, wird der Nutzer nach 5 Minuten automatisch getrennt.

- Die Fußzeile (s. gelber Pfeil in Abb. 13)

Hier wird angezeigt, wer sich momentan auf der Lernplattform befindet.

Die Inhalte der Lernmodule werden im Hauptlesetextfeld (s. pinkfarbener Pfeil Abb. 13) angezeigt. Sie sind wie eine Präsentation aufgebaut und enthalten Grafiken, Bilder und Hyperlinks, die zum besseren Verständnis der Lerninhalte beitragen sollen. Mit einem zusätzlichen Klick auf den Link "Smartphone oder Tablet - hier drücken" im Hauptlesetextfeld werden die Lerntexte als Präsentation im ganzen Browser angezeigt. Mit Hilfe der Browsersteuerung "zurück" gelangt man wieder zur normalen Ansicht.

Sowohl die Abfragen (Quiz) als auch die Lernvideos werden im Hauptlesetextfeld wiedergegeben. Die Videos werden erst als kleine Vorschau und nach Aktivierung über die ganze Bildschirmgröße angezeigt. Links und Hyperlinks werden in einem neuen Browserfenster geöffnet.

3.8.1.3 Lernmodule und Hilfen

Das zu vermittelnde Kurswissen des Phantomkurs III wird über Lernmodule, quasi maßgeschneiderte Inhalte, wiedergegeben und soll der Vor- und Nachbereitung sowie der Prüfungsvorbereitung dienen.

Die Lernmodule können im Hauptmenü der Lernplattform unter den einzelnen aufgeführten Kapiteln aufgerufen werden. Sie sind alle zwecks Förderung der Orientierung gleich aufgebaut und strukturiert. Bei den Lernmodulen handelt es sich um die Themengebiete: Amalgam, Gold, Keramik, Adhäsiv, Komposit, Kompomer und Glasionomerzement. Der Unterpunkt Hilfen umfasst Skripte, Instrumente und Materialien.

Die Untereinheiten der Lernmodule folgen alle dem gleichen Aufbau:

- 01 Schaubilder
- 02 Begrifflichkeit / Bedeutung
- 03 Indikation / Kontraindikation
- 04 Gesundheitliche Risiken
- 05 Vorteile / Nachteile
- 06 Patienteninformationen
- 07 Vorbereitung
- 08 Präparation
- 09 legen oder festsetzen
- 10 Füllung oder Werkstück entfernen
- 11 Videos
- 12 Links
- 13 Quiz

Die unterschiedlichen Lernmodule und Hilfen sind in Präsentationsform aufgebaut und liegen als PDF Datei auf dem Server.

Der Inhalt wurde multimedial aufbereitet, so befinden sich in den Lernmodulen:

- normale Texte
- Hypertexte: bestehen aus modularen Informationseinheiten, die durch Links vernetzt sind. Im Vergleich zu einem herkömmlichen nur linear lesbaren Text hat der Studierende hier die Möglichkeit, über Hyperlinks auf externe Informationsquellen zuzugreifen [123].
- Grafiken: visuelle schematische Darstellung von Informationen (Diagramme oder Analogiebilder)
- Animationen: kontinuierliche visuelle Informationsart
- Bilder: fotorealistische Darstellung von Informationen
- Links/Hyperlinks: Verweise auf interne/externe Informationsquellen
- Video: das kontinuierliche Gegenstück zum Bild [114]

Zur Erhöhung der Übersichtlichkeit und Verbesserung des Verständnisses der präsentierten Informationen wurden diverse Designaspekte wie

klare Linien innerhalb des Layouts, serifenlose Schriften zur besseren Lesbarkeit, angemessene Schriftgrößen mit vorzugsweise linksbündiger Zeilenausrichtung sowie eine zurückhaltende Farbwahl berücksichtigt [33] [34] [118].

Das als Grundlage dienende Kurskript wurde mit den oben erwähnten Erweiterungsformen noch anschaulicher gestaltet.

Die inhaltlichen Aspekte der Lernmodule wurden mit der Kursleiterin des Phantomkurses III detailliert abgesprochen.

Am Ende des jeweiligen Lernmoduls ist ein Übungsquiz implementiert, dessen Ergebnisse dem Dozenten per Email mitgeteilt werden können.

3.8.2 Schnelles Einpflegen neuer Lerninhalte

Lerninhalte auf der Lernplattform unterliegen Veränderungen, sie sollen sowohl aktualisierbar als auch erweiterbar sein, sei es durch Unterpunkte oder Menüeinträge.

Administratoren ohne spezielle Informatikkenntnisse sollten zum Einpflegen neuer Lerninhalte auf den uneigenen Support, das "eTeam" des Rechenzentrums, zurückgreifen. Andernfalls können die Lerninhalte auch selbst eingepflegt werden.

Zur Veränderung von Daten benötigt man ein Textverarbeitungsprogramm, das Hilfsprogramm Filezilla und die Serverkontaktdaten, mit deren Hilfe man Zugriff auf den Serverspeicher hat.

In dem Serververzeichnis "PDF" muss nun die zu aktualisierende Datei auf den Heim- PC oder Laptop heruntergeladen werden. Mit Hilfe eines Textverarbeitungsprogramms, z.B. Microsoft PowerPoint (es funktionieren aber auch andere Textverarbeitungsprogramme) wird die Datei verändert. Sie wird als PDF abgespeichert und unter demselben Namen wieder an die gleiche Stelle hochgeladen. In der Regel wird gefragt, ob die alte durch die neue Datei ersetzt werden soll. Nachdem die neue Datei eingepflegt wurde, beendet man

das Programm Filezilla. Um die Veränderung zu überprüfen, wird die Lernplattform im Browser aufgerufen und der Eintrag kontrolliert.

Will man Veränderungen am Gerüst der Lernplattform, an Foreneinträgen oder an den Rechtevergaben vornehmen, muss man die Administratorebene, auch "Back-End" genannt, betreten.

Hierfür ist es erforderlich, hinter die Webadresse der Lernplattform folgende Adresszeile einzugeben (s. Abb. 14):

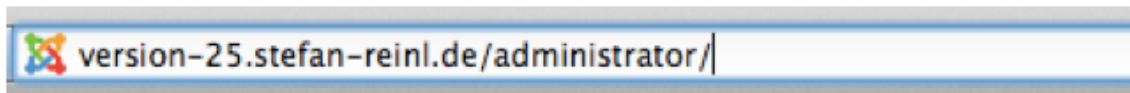


Abb. 14 Browser Adressleiste

über einen Administrator Benutzernamen und ein Passwort gelangt man auf die Administratorebene der Lernplattform.

3.8.3 Administratorebene

Im Bereich der Administratorebene findet die komplette Verwaltung der Lernplattform statt. Die Menüpunkte sind:

- Neuer Beitrag (s. Abb. 15):
Hier können neue Lerninhalte eingefügt werden.
- Beiträge (s. Abb. 15):
Hier findet die Verwaltung und Adressierung/Zuordnung der Beiträge statt.
- Startseite (s. Abb. 15):
Auf der Startseite kann man Kursinformationen oder Termine einfügen.
- Menüs (s. Abb. 15):
Menüpunkte können hier geändert oder erweitert werden.

- Benutzer (s. Abb. 15):
Im Bereich Benutzer findet die Rechtevergabe der einzelnen Benutzergruppen statt. Nutzer werden hier verwaltet und freigeschaltet.
- Konfiguration (s. Abb. 15):
Hier werden die Server- und Programmkonfigurationen vorgenommen; ein Bereich, der ohne entsprechendes Fachwissen gemieden werden sollte und für den das "eTeam" der Heinrich Heine Universität zur Verfügung stehen sollte.

Die anderen Menüpunkte sind für die Wartung und Pflege der Lernplattform nicht von Belang. Sie dienen dem Aufbau und der Strukturierung.

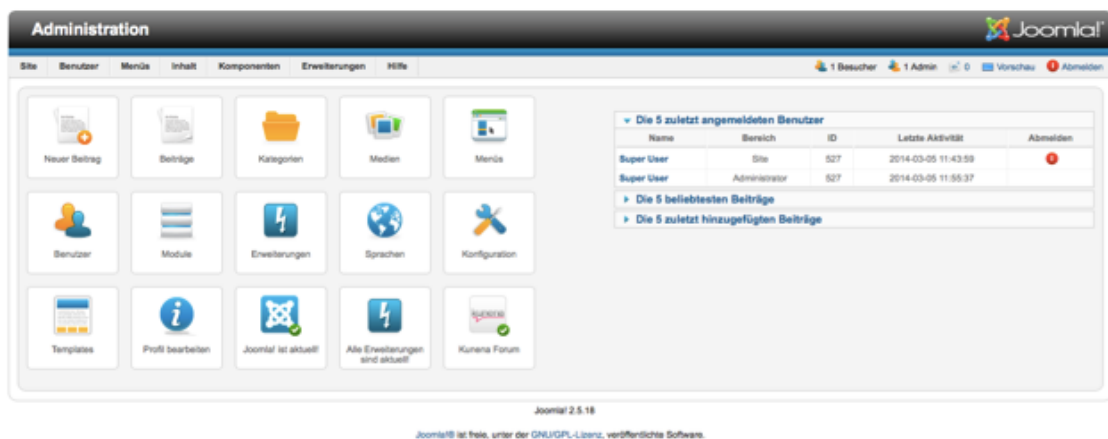


Abb. 15 Administratorebene

3.9 Evaluation

3.9.1 Definition von Evaluation

Nach Fertigstellung der Lernplattform für den Phantomkurs III der Zahnheilkunde an der HHU wurde das System mit Hilfe eines teilstandardisierten Fragebogens evaluiert. Evaluation ist heutzutage zu einer bedeutenden Anforderung geworden, wenn man Qualität, Wirkung und Nutzen einer Bildungsmaßnahme nachweisen will [107].

Dem deutschen Begriff Evaluation liegt der englische Begriff "to evaluate" zugrunde, der soviel bedeutet wie zahlenmäßig bestimmen, berechnen, auswerten [74]. Von dieser Wortbedeutung ausgehend, beinhaltet Evaluation nach Werning grundsätzlich den Vorgang, bzw. das Ergebnis einer bewertenden Bestandsaufnahme [115]. In Abgrenzung zu einer rein intuitiven, willkürlichen Bewertung, hebt Rolff stattdessen das systematische Vorgehen hervor und definiert Evaluation als einen "Prozess des systematischen Sammelns und Analysierens von Daten bzw. Informationen mit dem Ziel, an Kriterien orientierte Bewertungsurteile zu ermöglichen, die begründet und nachvollziehbar sind [90]". Evaluationen sind also nicht dem reinen Erkenntnisinteresse verpflichtet, sondern sie sollen einen gewissen Nutzen bringen. Das bedeutet, sie können dazu beitragen, die Qualität eines Produktes zu optimieren [103].

Es existiert eine Vielzahl an Definitionen und Differenzierungsmöglichkeiten in Bezug auf den Begriff Evaluation [59]. An dieser Stelle werden nur diese für die Arbeit relevanten Ausprägungen dargestellt.

Prinzipiell können mit Evaluationen vier miteinander verbundene unterschiedliche Ziele angestrebt werden: die Gewinnung von Erkenntnissen, die Legitimation, die Ausübung von Kontrolle und der Dialog. Alle Ziele sind sehr eng miteinander verwoben, so dass es sich eigentlich mehr um die Setzung von Schwerpunkten handelt [59] [103]. In diesem Promotionsvorhaben geht es primär um die Gewinnung von Erkenntnissen und um die Legitimation der Lernplattform.

Einerseits soll die Evaluation Erkenntnisse liefern über die Funktionsfähigkeit der Lernplattform, über die Art der Bedürfnisse der Zielgruppe, ob die Maßnahme die Zielgruppe auch erreicht, wie es mit der Akzeptanz der Lernplattform bestellt ist und ob die Zielgruppe in der Lage ist, effektiv und effizient mit der Lernplattform zu lernen. In dieser Hinsicht hat die Evaluation eine Erkenntnisfunktion [120].

Andererseits geht es um die Legitimation der Lernplattform im Hinblick auf den Nutzen für Lernende, Lehrende sowie für die Hochschule. Die Evaluation hat damit eine nach außen gerichtete strategische Funktion.

Die mit Hilfe der Evaluation gewonnene Sammlung von Informationen bietet nun die Möglichkeit, kontrollierbar nachzuweisen, ob die gesetzten Ziele auch erreicht wurden. Sinn und Nutzen des Projekts können z.B. gegenüber Anwendern und Institutionen gerechtfertigt werden [19] [74]. Hat das Programm die gesetzten Ziele erreicht, kann man auch von einer legitimationsorientierten Evaluation sprechen [68].

Evaluationen können zusätzlich auch hinsichtlich ihrer Form beschrieben werden.

Da sich in dieser Arbeit die Beschreibung und Bewertung der Ergebnisse auf das endgültige, bereits entwickelte Produkt beziehen und eine abschließende Bilanz gezogen wird, spricht man hier von einer summativen Evaluation oder auch Produktevaluation [41] [87] [121] (im Unterschied zur formativen Evaluation). Bei diesen ergebnisorientierten bzw. bilanzierenden Evaluationen lässt sich zudem die Nachhaltigkeit der Programmentwicklung prüfen und es kann belegt werden, welchen Wirkungsgrad das Projekt erreicht hat [103].

Dadurch, dass überprüft wird, ob die Lernplattform den Erwartungen entspricht, steht die summative Evaluation der Idee der Qualitätskontrolle nahe [68].

Evaluationen können grundsätzlich intern oder extern durchgeführt werden. In dieser Arbeit wird das fertige Projekt von dem Projektentwickler selbst evaluiert, da er das System sehr genau kennt. Es handelt sich in diesem Fall um eine summative, äußere Selbstevaluation. [87].

3.9.2 Fragebogen zur Studie

Die Befragung mit Hilfe eines Fragebogen ist zur Sammlung schriftlich formulierter subjektiver Evaluationsdaten eine der bekanntesten Methoden und dient als Basis für die anschließende Auswertung der Ergebnisse [19].

Ziel- bzw. Nutzergruppe der Studie waren Studierende des Phantomkurs III im ersten klinischen Semester der HHU, die die Phantomkursvorlesungen und den praktischen Kursteil besucht haben.

Jeder Teilnehmer dieser nicht randomisierten Gruppe erhielt einen teilstandardisierten Fragebogen mit 30 Fragen, der anonym ausgefüllt werden sollte, um den Teilnehmern ein freies Beantworten der Fragen zu ermöglichen und um dem Datenschutz Rechnung zu tragen. Die Rahmenbedingungen waren für alle Teilnehmer identisch.

Alle Fragen wurden kurz, verständlich und eindeutig in einer, der Zielgruppe angepassten Sprache, formuliert.

Zu Beginn der Befragung wurden Alternativ- und Auswahlfragen zur Person und Zielgruppe gestellt, um mögliche Rückschlüsse auf gender-, sprach- oder altersspezifische Nutzung der E-Learning Plattform ziehen zu können.

Die nächsten Fragen thematisierten den Besitz, die Nutzung, die Häufigkeit sowie den Grund für die Nutzung von digitalen Medien sowie die Kenntnisse im Umgang damit.

Aussagen über die verfügbare technische Infrastruktur einerseits sowie zum Umgang mit den digitalen Medien andererseits sollten bei der Abschätzung helfen, ob Studenten aus technischer Sicht mit der E-Learning-Plattform zurechtkommen und ob sie diese auch zukünftig nutzen werden.

In 3 Fragen sollten die Teilnehmer den Stellenwert von E-Learning in der Zahnmedizin und die Erwartungshaltungen der Studenten wiedergeben.

11 Fragen mit skalierten Antworten sollten Auskunft zur individuellen Beurteilung der Lernplattform in Hinblick auf Nutzen, Akzeptanz, Darstellung, Inhalt, Bedienbarkeit und Kommunikation geben .

Zur Qualitätssicherung bzw. Qualitätsverbesserung sollten die Studenten am Schluss 4 Fragen in Textform beantworten. Hier sollten die Teilnehmer Lob,

Kritik und Verbesserungsvorschläge bezüglich der Lernplattform in Form von Stichworten oder ganzen Sätzen frei formulieren.

Zur Validierung der Antworten wurden variierte Doppelfragen formuliert.

Der Fragebogen wurde im Anschluss an die praktische Nutzung der Lernplattform von den Studienteilnehmern ausgefüllt.

3.9.3 Durchführung der Evaluation

Zielgruppe der Befragung waren 30 Studenten des Phantomkurs III der HHU im Sommersemester 2013, die sich allesamt am 03.06.2013, ausgestattet mit ihren eigenen Laptops oder Tablets, im großen Hörsaal der Zahnklinik einfanden. An diesem Tag wurde das Projekt vorgestellt, die Studenten wurden umfassend über den Zweck der Befragung informiert und grundlegende Voraussetzungen für die 4 Tage spätere Durchführung der Evaluation geschaffen.

Nachdem sich die Teilnehmer über die persönlichen Zugangsdaten in das Universitätsnetz eingewählt hatten, konnte die Anmeldung auf die Lernplattform problemlos erfolgen.

Nach der Onlineanmeldung wurden die Teilnehmer direkt vom Administrator freigeschaltet und konnten sich zu Testzwecken einen Beitrag auf der Lernplattform anzeigen lassen.

Am 07.06.2013 wurde dann die, von dem Projektleiter begleitete, Evaluation mittels eines teilstandardisierten Fragebogens mit den 30 bereits instruierten Teilnehmern durchgeführt. Nach einer kurzen Einrichtungszeit konnten sich alle Teilnehmer mit ihren zuvor getesteten Endgeräten auf der Lernplattform anmelden.

Sie hatten nun 60 Minuten Zeit, sich auf der Lernplattform umzusehen.

In dieser Zeit füllten die Studierenden anonym den 6-seitigen Fragebogens aus.

3.9.4 Fragebogen (Original im Anhang hinterlegt)

Fragebogen:

1. Angaben zur Person:

geboren:	
wohnort:	

2. Wie alt sind Sie?

unter 20 Jahre	
über 20 Jahre	
über 25 Jahre	
über 30 Jahre	

3. Wie oft haben Sie Ihre Eltern besucht?

1x	
2x	

4. Wie oft haben Sie Ihre Eltern besucht?

1x	
2x	
3x	

5. Wie oft haben Sie Ihre Eltern besucht?

1x	
2x	
3x	

6. Wie oft haben Sie Ihre Eltern besucht?

1x	
2x	
3x	

7. Wie oft haben Sie Ihre Eltern besucht?

1x	
2x	
3x	

8. Wie oft haben Sie Ihre Eltern besucht?

1x	
2x	
3x	

9. Wie oft haben Sie Ihre Eltern besucht?

1x	
2x	
3x	

10. Wie oft haben Sie Ihre Eltern besucht?

1x	
2x	
3x	

11. Wie oft haben Sie Ihre Eltern besucht?

1x	
2x	
3x	

12. Wie oft haben Sie Ihre Eltern besucht?

1x	
2x	

13. Wie oft haben Sie Ihre Eltern besucht?

1x	
2x	

14. Wie oft haben Sie Ihre Eltern besucht?

1x	
2x	
3x	

15. Wie oft haben Sie Ihre Eltern besucht?

1x	
2x	
3x	

16. Wie oft haben Sie Ihre Eltern besucht?

1x	
2x	
3x	

17. Wie oft haben Sie Ihre Eltern besucht?

1x	
2x	
3x	

18. Wie oft haben Sie Ihre Eltern besucht?

1x	
2x	
3x	

19. Wie oft haben Sie Ihre Eltern besucht?

1x	
2x	
3x	

20. Wie oft haben Sie Ihre Eltern besucht?

1x	
2x	
3x	

21. Wie oft haben Sie Ihre Eltern besucht?

1x	
2x	
3x	

22. Wie oft haben Sie Ihre Eltern besucht?

1x	
2x	
3x	

23. Wie oft haben Sie Ihre Eltern besucht?

1x	
2x	
3x	

24. Wie oft haben Sie Ihre Eltern besucht?

1x	
2x	
3x	

25. Wie oft haben Sie Ihre Eltern besucht?

1x	
2x	
3x	

26. Wie oft haben Sie Ihre Eltern besucht?

1x	
2x	
3x	

27. Wie oft haben Sie Ihre Eltern besucht?

1x	
2x	
3x	

28. Wie oft haben Sie Ihre Eltern besucht?

1x	
2x	
3x	

4 ERGEBNISSE

4.1 Ergebnisse zur neu erstellten Lernplattform

Alle Punkte der Zielsetzung wurden durch die vorliegende Arbeit erfüllt.

Die Performance der fertiggestellten E-Learning-Plattform übertrifft die Erwartungen.

Die neue Lernplattform auf Basis des kostenlosen CMS Joomla ist einschließlich der implementierten Hilfsprogramme und Plug-Ins voll funktionsfähig.

Das System ist auf den gängigen, im freien Handel erhältlichen, mobilen internet- und browserfähigen Endgeräten, die mit Windows-, Apple- und Android-Betriebssystemen arbeiten, lauffähig.

Der Eröffnungsbildschirm der Joomla-Maske baut sich schnell und verzögerungsfrei auf. Sämtliche Bildschirm-Buttons sind funktionsfähig. Die Funktionsfelder auf dem Startbildschirm und den Menümasken sind auch auf kleinen Smartphones bei Gegenlicht gut zu erkennen.

User-, Administrator- und Programmebene können entsprechend der Rechtevergabe direkt angewählt und ausgeführt werden.

Die Verbindung der Plattform zu den externen YouTube-Servern läuft ebenfalls problemlos.

Über das implementierte Plug-in AllVideos können Simulationen und Video-Streams sowohl auf stationären Personal-Computern, als auch auf mobilen Endgeräten wie Smartphones und Tablets praktisch zeitgleich abgerufen und gestartet werden.

Skripte und Dokumente, die in PDF-Formaten vorliegen, werden durch das Plug-In Embed PDF über die Lernplattform wiedergegeben.

Die Lernplattform befindet sich softwaretechnisch auf dem neuesten geprüften und sichersten Stand (Joomla-Version 2.5.18). Während der gesamten Entwicklung der Lernplattform ist es zu keiner Zeit zu Systemabstürzen gekommen.

Die extra angefertigten Lernmodule auf Basis der Kursskripten und Vorlesungsmitschriften – Amalgam, Gold, Keramik, Adhäsiv, Komposit, Kompomer und Glasionomerzement sowie die Zusatz-Hilfen - Skripte, Materialien und Instrumente - sind nach Implementierung auf der neuen E-Learning-Plattform lauffähig. Sämtliche Verlinkungen über Hypertexte und Hotwords, die Abfragemodule, die Suchfunktion, das Forum die Datenbank, der Briefkasten und die Email-Funktion sind funktionsfähig und praktisch verzögerungsfrei anwählbar.

Die Lernplattform verfügt über einen Anmeldebereich mit funktionierender Email-Registrierung und Zugangsberechtigung. Sie ist für Nutzer intuitiv und Administratoren einfach zu bedienen und anzuwenden.

4.2 Statistische Auswertung des Fragebogens

Der Fragebogen wurde den Studenten am 07.06.2013 ausgehändigt.

Frage 1 - Angaben zur Person:

Von den 30 Teilnehmern der Umfrage sind fünf männlich (= 17%) und 25 weiblich (= 83%) (s. Abb.16).

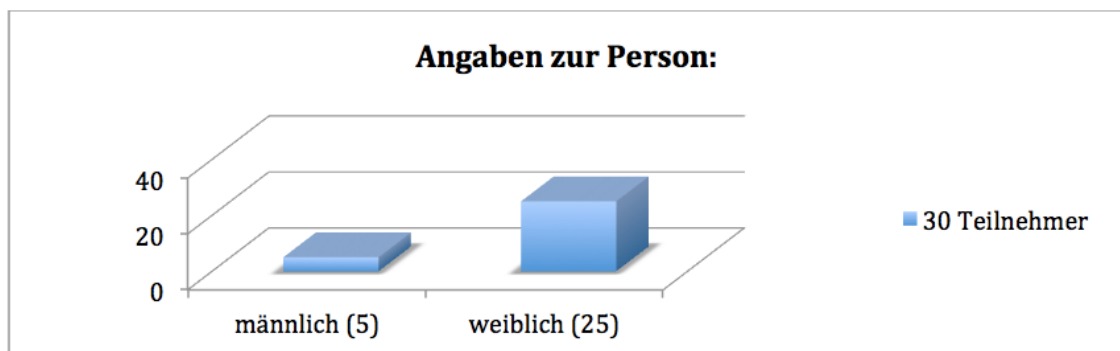


Abb. 16 Angaben zur Person

Frage 2 - Wie alt sind Sie?

Das Alter wird - ab 20 Jahren - in Altersspannen von 5 Jahren gemessen. Die große Mehrheit der Teilnehmer (23 Teilnehmer = 77%) ist zwischen 20 und 25 Jahren. Es gibt keinen Teilnehmer unter 20 Jahren, vier Teilnehmer sind zwischen 25 und 30 Jahren (= 13%), drei Teilnehmer (= 10%) sind älter als 30 Jahre (s. Abb. 17).

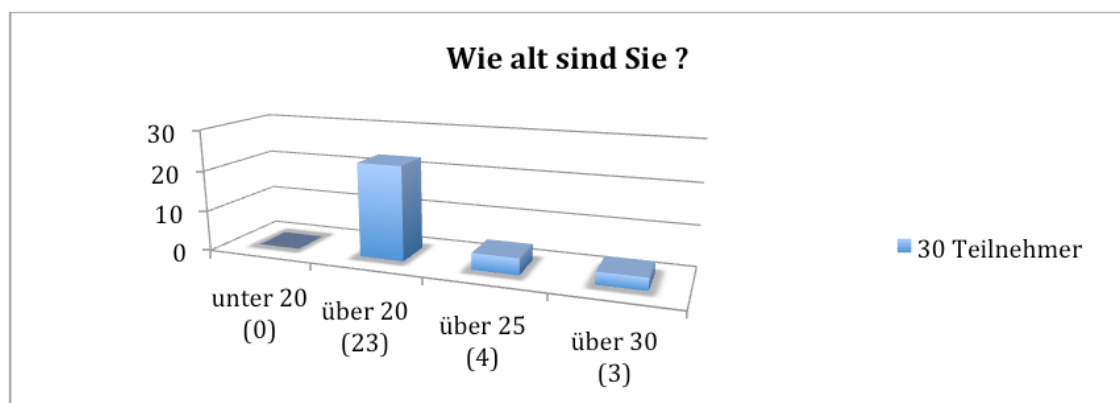


Abb. 17 Altersverteilung der Teilnehmer

Frage 3 - Ist Ihre Muttersprache deutsch?

21 Teilnehmer (= 70%) sind Muttersprachler, 9 Teilnehmer (= 30%) geben an, dass Deutsch nicht Ihre Muttersprache sei (s. Abb. 18).

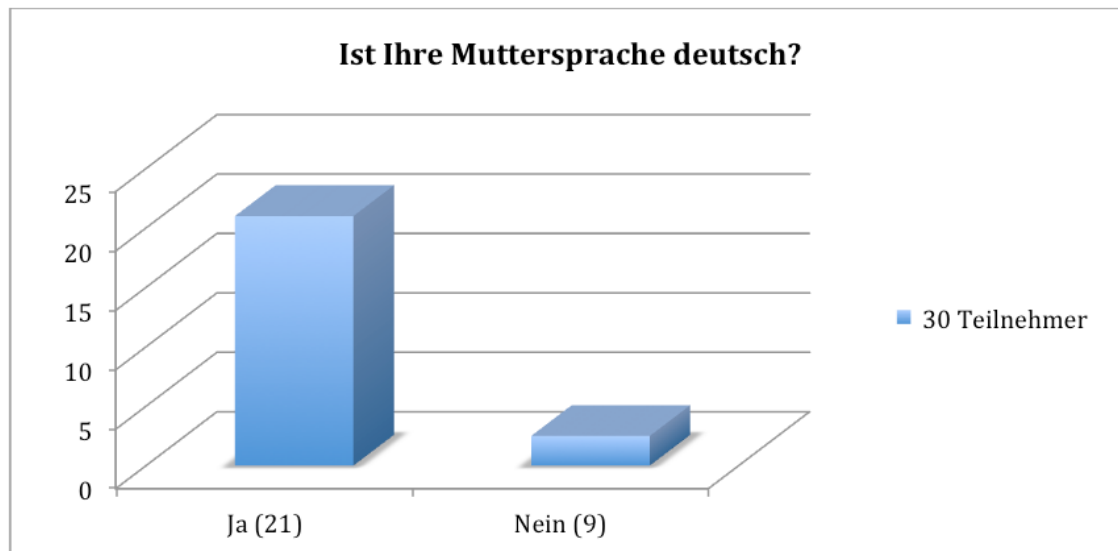


Abb. 18 Sprachherkunft

Frage 4 - Welchen Studentenkurs besuchen Sie?

Alle 30 Teilnehmer besuchten den Phantomkurs III des Sommersemesters 2013 an der HHU (s. Abb. 19).

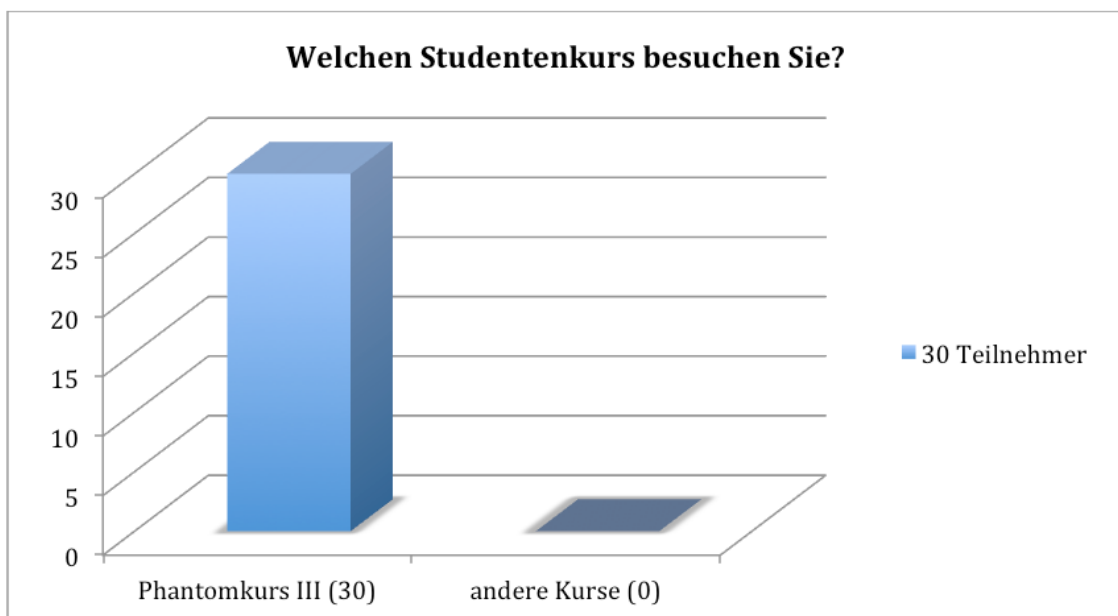


Abb. 19 Teilnehmerrekrutierung

Frage 5 - Wie schätzen Sie Ihre Kenntnisse im Umgang mit dem Internet ein?

24 Teilnehmer (= 80%) stufen ihre Internetkenntnisse als fortgeschritten ein, zwei als profimäßig (= 7% - ein männlicher und ein weiblicher Teilnehmer -) und vier Teilnehmerinnen (= 13%) als gering ein (s. Abb. 20).

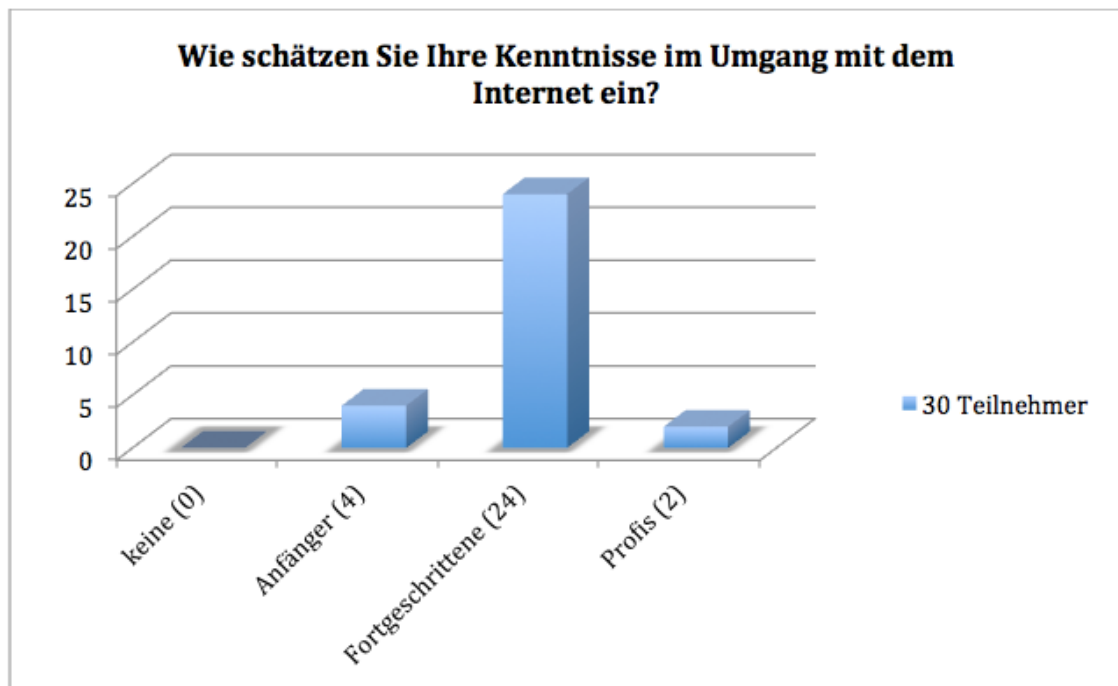


Abb. 20 Internetkenntnisse

Frage 6 - Haben Sie zu Hause einen Internetanschluss?

Alle Teilnehmer besitzen einen Internetzugang. 2 Teilnehmer (= 7%) verfügen über eine UMTS Modemverbindung, die restlichen Teilnehmer (= 93%) besitzen einen schnellen DSL Internetzugang. Da von einer Teilnehmerin eine Seite des Fragebogens übersehen wurde, haben diese Frage nur 29 Teilnehmer beantwortet (s. Abb.21).

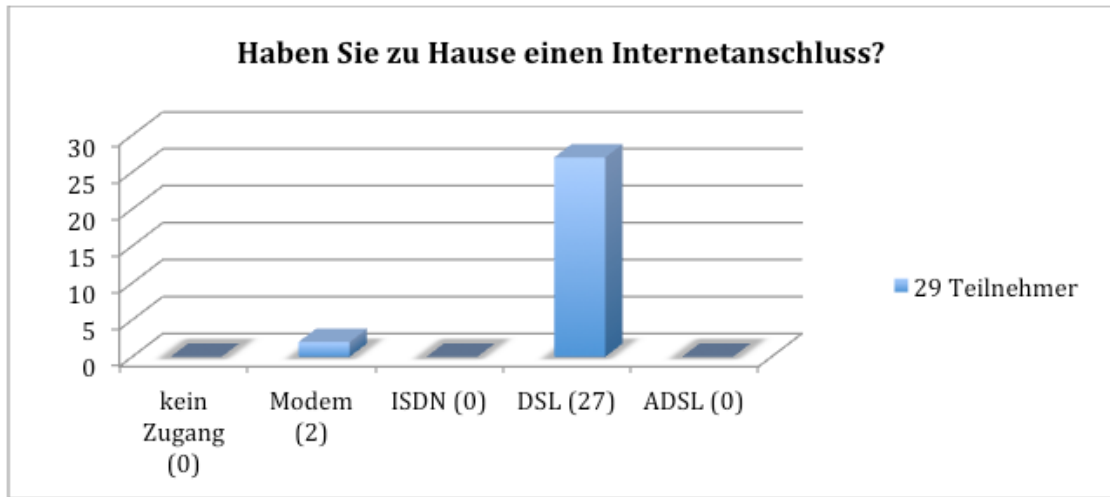


Abb. 21 Internetzugang zu Hause

Frage 7 - Wie schätzen Sie Ihre Kenntnisse im Umgang mit dem Computer ein?

Die große Mehrheit der Teilnehmer (19 Teilnehmer = 66%) stufen ihre Computerkenntnisse als fortgeschritten ein. 8 Teilnehmer (= 28%) glauben, Anfänger zu sein, ein männlicher Teilnehmer sieht sich als Profi und ein weiblicher Teilnehmer gibt an, keine Computerkenntnisse zu besitzen. Da von einer Teilnehmerin eine Seite des Fragebogens übersehen wurde, haben diese Frage nur 29 Teilnehmer beantwortet (s. Abb. 22).

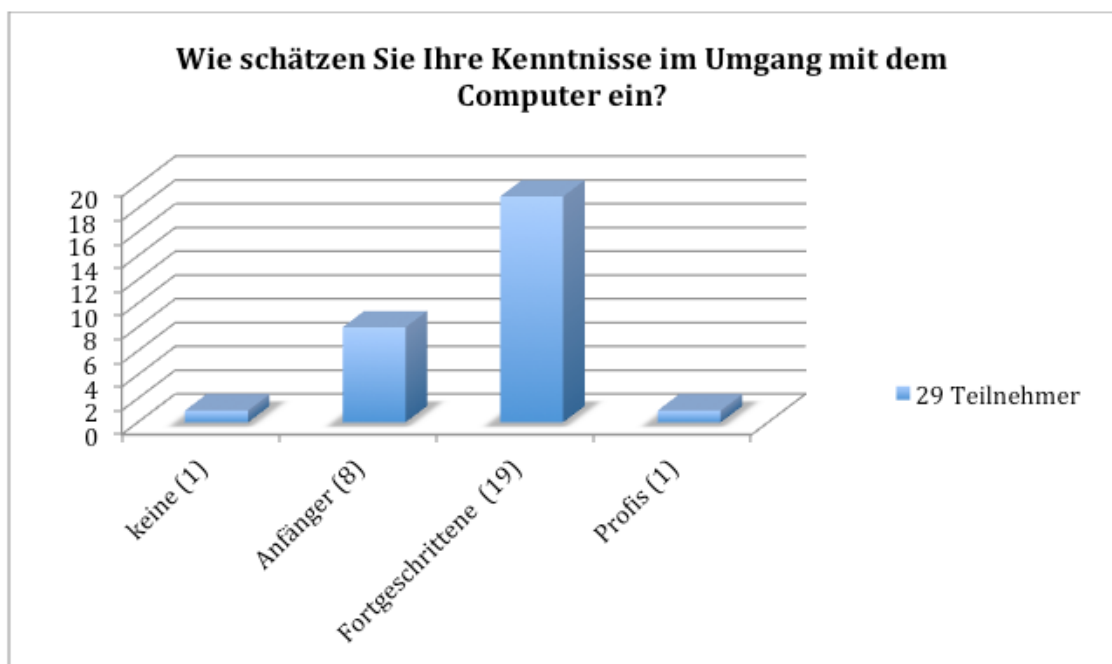


Abb. 22 Computerkenntnisse

Frage 8 - Wie oft nutzen Sie das Internet zu Hause?

Alle Teilnehmer nutzen das Internet, 20 Teilnehmer (= 69%) von Ihnen sogar mehrmals täglich, 6 (= 21%) von Ihnen nahezu täglich und 3 Teilnehmer (= 10%) nutzen das Internet 1-2 mal in der Woche.

Da von einer Teilnehmerin eine Seite des Fragebogens übersehen wurde, haben diese Frage nur 29 Teilnehmer beantwortet (s. Abb. 23).

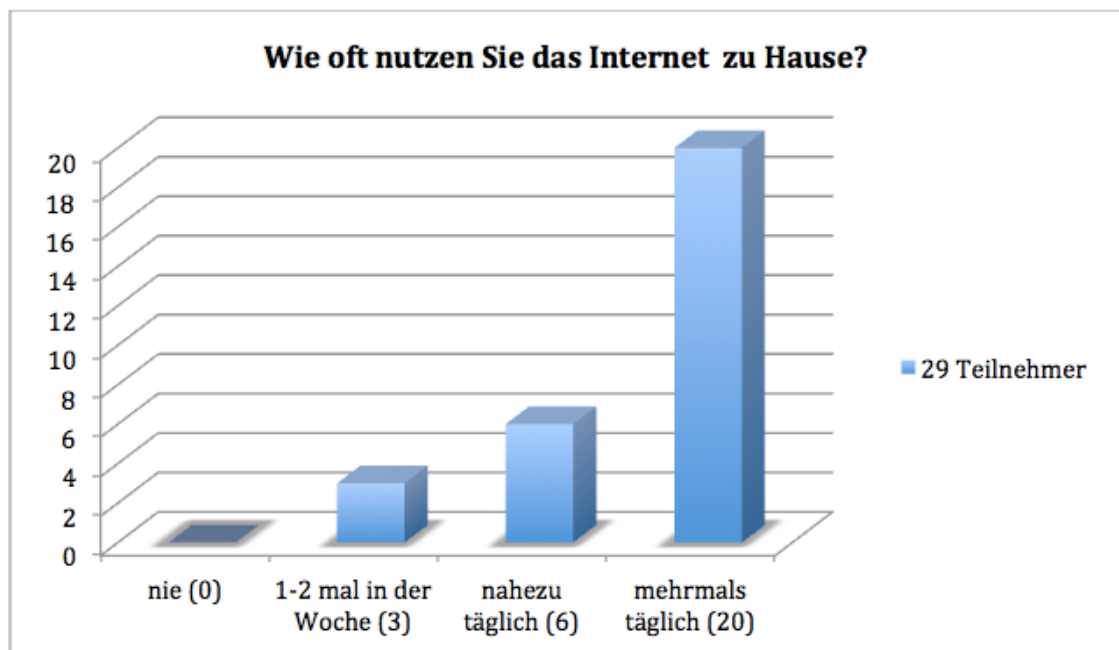


Abb. 23 Internetnutzung zu Hause

Frage 9 - Wie oft nutzen Sie das Internet insgesamt?

Bis auf eine Teilnehmerin (nahezu täglich) nutzen alle anderen Teilnehmer (= 97%) das Internet mehrmals täglich.

Da von einer Teilnehmerin eine Seite des Fragebogens übersehen wurde, haben diese Frage nur 29 Teilnehmer beantwortet (s. Abb. 24).

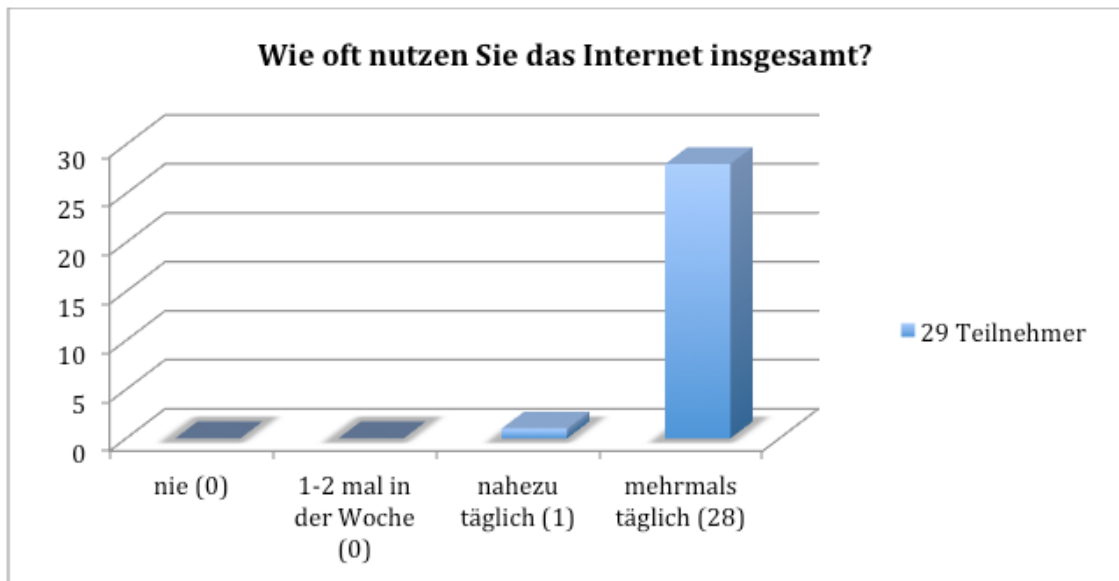


Abb. 24 Internetnutzung insgesamt

Frage 10 – Wofür nutzen Sie das Internet vor allem?

Bei dieser Frage sind Mehrfachnennungen möglich. 7 Teilnehmer (= 19%) nutzen das Internet sowohl für das Studium als auch für die Freizeit.

9 Teilnehmer (= 24%) nutzen das Internet hauptsächlich für das Studium, die restlichen 57% überwiegend für die Freizeit (s. Abb. 25).

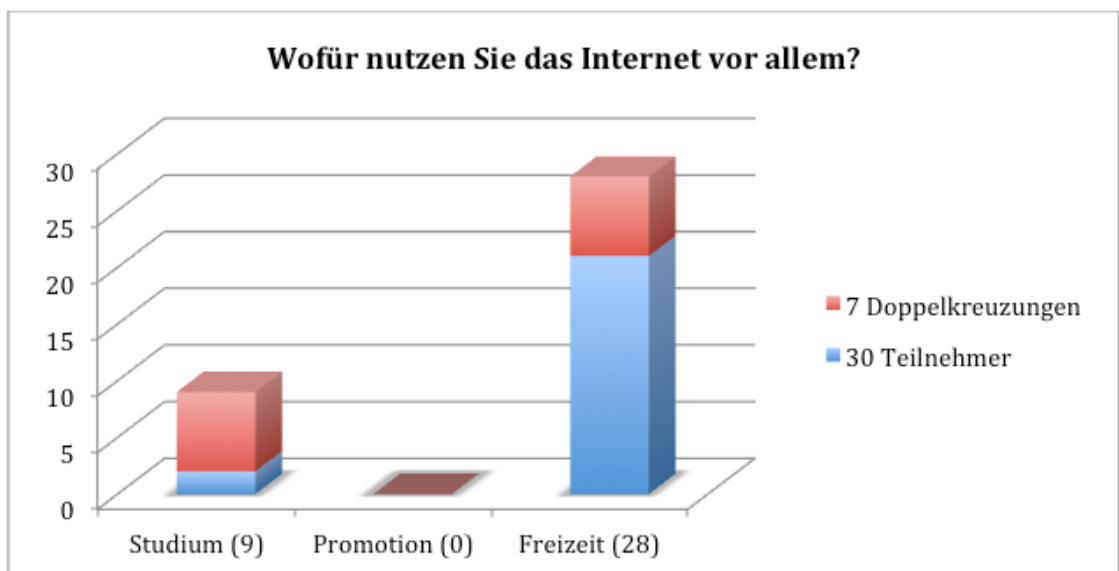


Abb. 25 Grund der Internetnutzung

Frage 11 - Welche Medien benutzen Sie zum Lernen?

Bei dieser Frage sind Mehrfachnennungen möglich. Ca. 90% der Teilnehmer lernen mit Kursskripten und eigenen Büchern. 75% nutzen ihre eigenen Mitschriften und das "Downloadportal" Ilias. 60% lernen mit Hilfe des Internets und nur 1/3 geht zum Lernen in die Bibliothek. CD-Rom oder Wissensplattformen wie Medline werden kaum genutzt (s. Abb. 26).

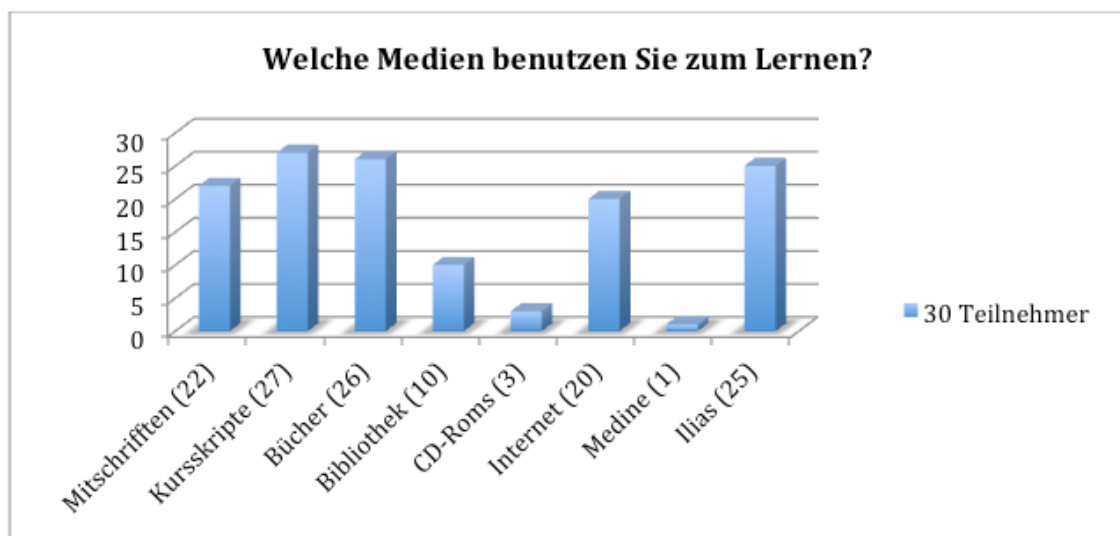


Abb. 26 Auswahl der Lernmedien

Frage 12 - Halten Sie computergestütztes Lernen in der Zahnmedizin für sinnvoll?

28 Teilnehmer (= 94%) stehen computergestütztem Lernen in der Zahnmedizin positiv gegenüber (s. Abb. 27).

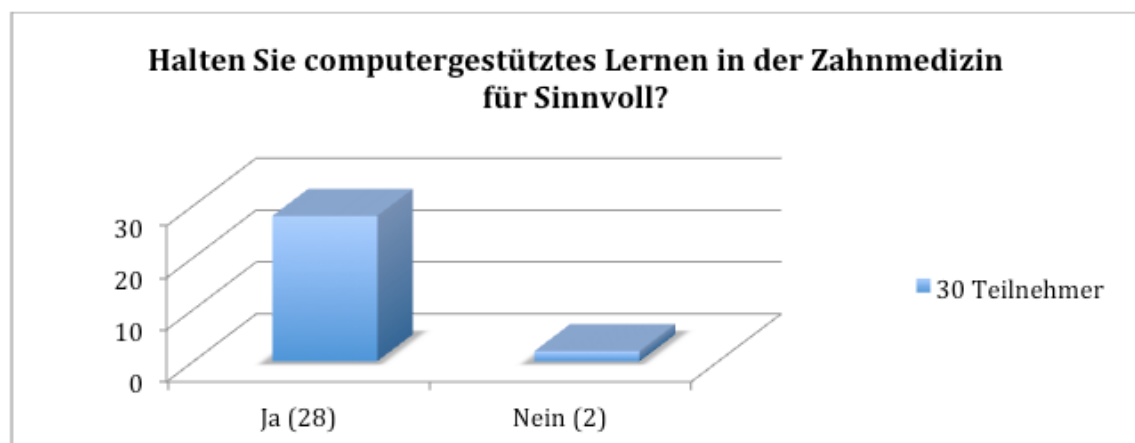


Abb. 27 Computergestütztes Lernen in der Zahnmedizin

Frage 13 - Sollte der Stoff der Vorlesung immer für die Studenten im Internet verfügbar sein?

Alle Teilnehmer würden sich wünschen, dass die Vorlesungsunterlagen im Internet verfügbar sind (s. Abb. 28).

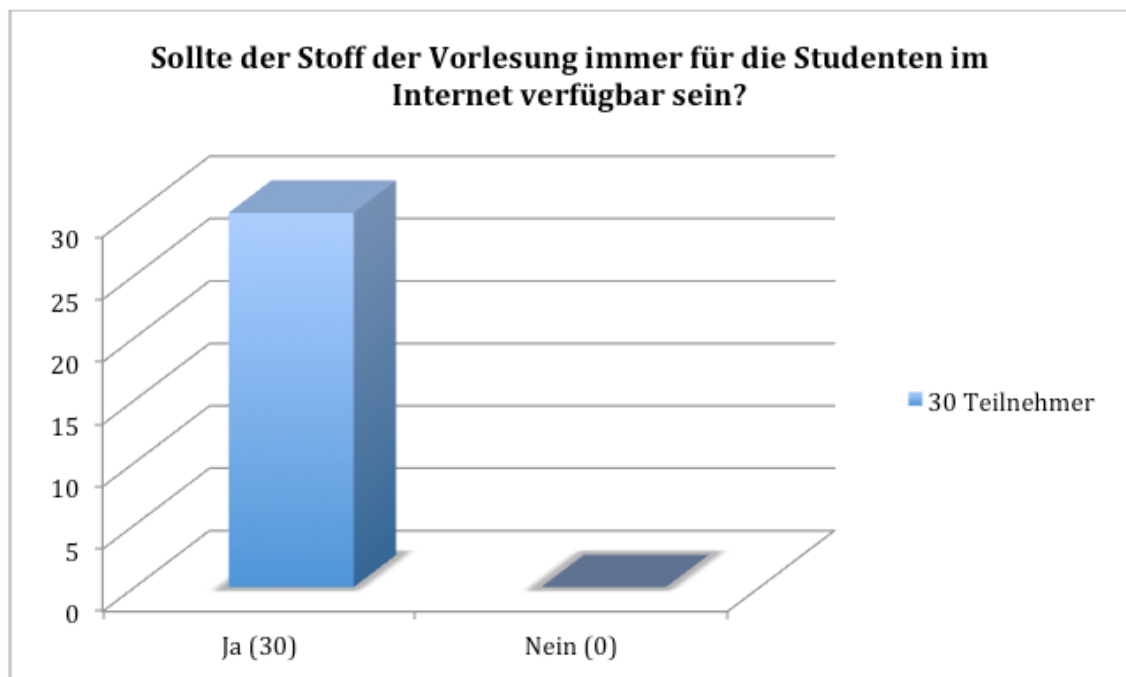


Abb. 28 Lernstoffverfügbarkeit

Frage 14 - Hätten Sie in Ihrer zahnmedizinischen Ausbildung Computerprogramme gerne ...

90% der Teilnehmer würden Computerprogramme gerne ergänzend zum konventionellen Lernen nutzen. Zwei Computerbegeisterte würden Ihr ganzes Studium am liebsten nur am PC absolvieren. Ein Teilnehmer hat sowohl bei Ergänzung als auch bei Ersatz ein Kreuz gemacht. Zwei Teilnehmer können mit dem Computer wenig anfangen (s. Abb. 29).

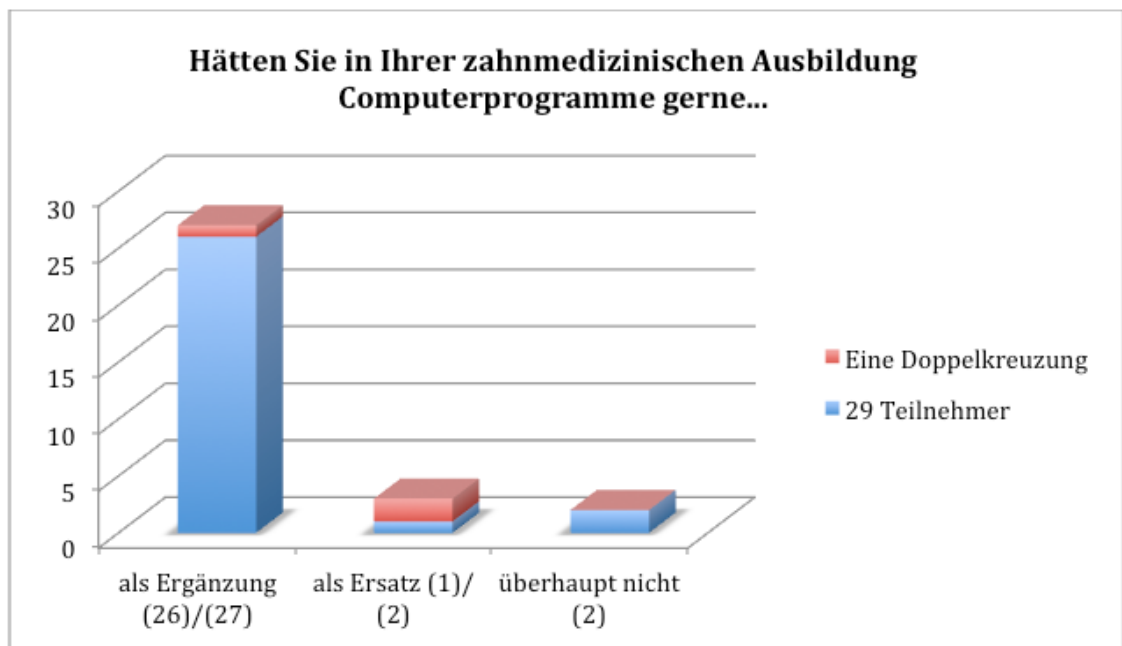


Abb. 29 Einsatzbereiche von Computerprogrammen in der Zahnmedizin

Frage 15 - Halten Sie eine Lernplattform im Internet, die Informationen zu Ihrem Studium bündelt, für sinnvoll?

93 % der Teilnehmer würde gerne auf Informationen auf einer Lernplattform zugreifen, ein Teilnehmer ist sich unsicher, ein weiterer hält es für nicht sinnvoll. Eine Teilnehmerin hat diese Frage nicht beantwortet (s. Abb. 30).

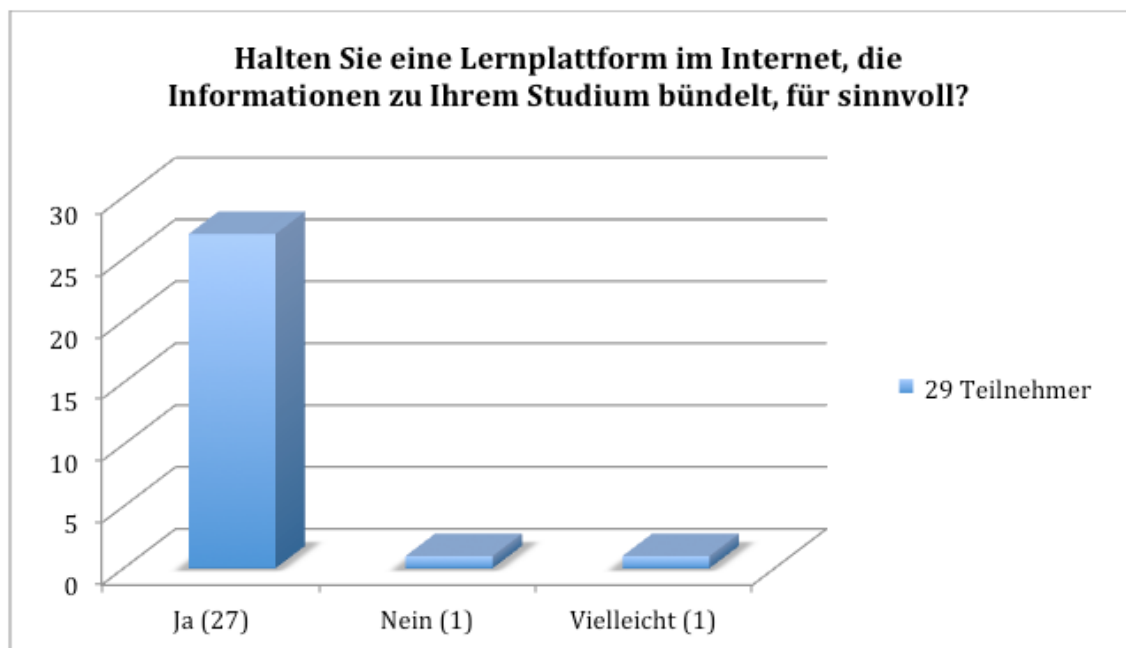


Abb. 30 Akzeptanz der Lernplattform

Frage 16 - Bewerten Sie die Bedienbarkeit des Programms:

Bei den folgenden Fragen (16-26) stehen Antwortmöglichkeiten von 1-10 zur Auswahl, wobei 1 für "sehr gut" und 10 für "sehr schlecht" steht. Zur besseren Übersicht wurden 2 Antwortfelder in den Grafiken gebündelt.

24 Teilnehmer (= 83%) bewerten die Bedienung mit sehr gut – gut (1-4), ein Teilnehmer mit "befriedigend" (5-6) und 4 Teilnehmer (= 14%) benoten die Bedienung mit "schlecht" bis "sehr schlecht" (7-10). Eine Teilnehmerin hat diese Aufgabe nicht beantwortet (s. Abb. 31 blau).

Zusatz:

Bei der Beantwortung der Fragen 16 bis 26 fällt auf, dass 3 Teilnehmerinnen die Fragen 16 bis 26 durchgehend entgegen Ihrer vorherigen Aussagen und entgegen dem allgemeinen Trend beantwortet haben. Hier liegt die Vermutung nahe, dass die Teilnehmerinnen das Beantwortungssystem falsch verstanden haben. (Sie haben die Fragen mit 1 = "sehr schlecht" und 10 = "sehr gut" beantwortet.) Diese Annahme voraussetzend läge die Bedienerakzeptanz von "sehr gut" – „gut“ sogar bei 93% (s. Abb. 31 rot).

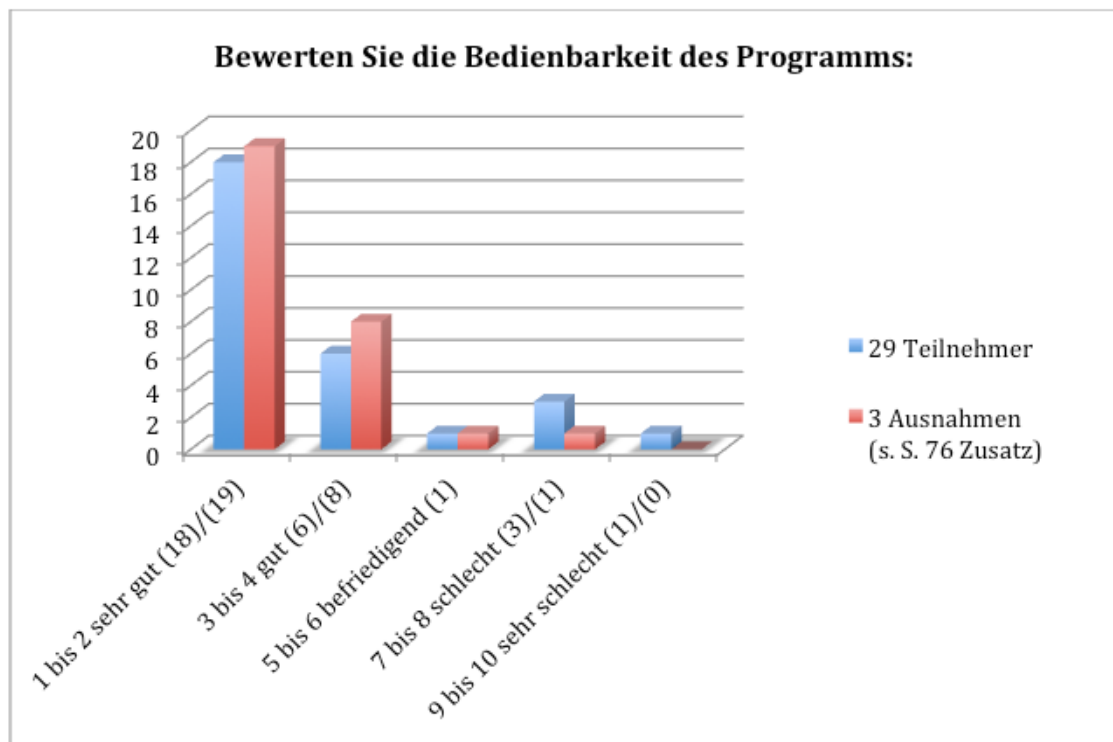


Abb. 31 Bedienbarkeit

Frage 17 - Bewerten Sie die Darstellung der Informationen:

Ca. 71% der Teilnehmer bewerten die Darstellung der Informationen mit "sehr gut" bis "gut". 3 Teilnehmer liegen im Mittelfeld, zwei Teilnehmerinnen haben die Frage nicht beantwortet und vier finden die Darstellung "schlecht" bis "sehr schlecht" (s. Abb. 32 blau). Wie in Frage 16 handelt es sich um dieselben Teilnehmerinnen, die auch hier - entgegen ihrer sonstigen Antworten - die Frage bewertet haben (s. Frage 16 Zusatz.). Diese Annahme voraussetzend, würden 82% die Darstellungen der Informationen mit "sehr gut"–"gut" einstufen (s. Abb. 32 rot).

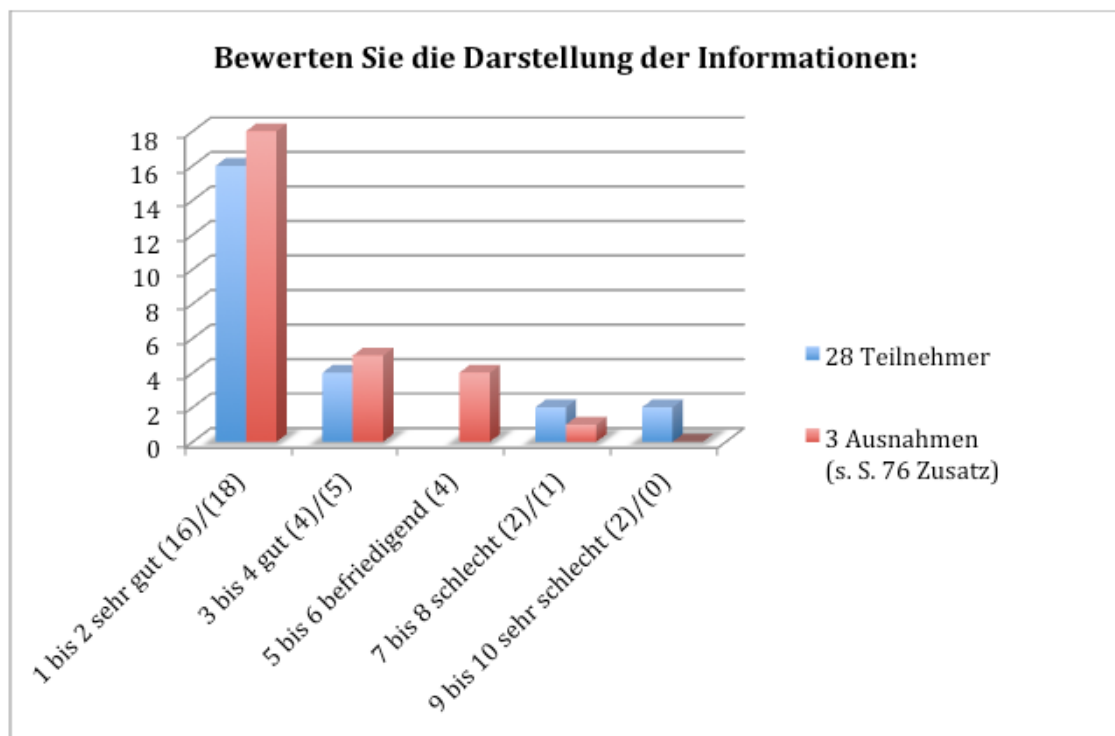


Abb. 32 Darstellung der Lerninformationen

Frage 18 - Wie nützlich finden Sie die Homepage?

Ca. 86% der Teilnehmer finden die Homepage nützlich und bewerten das mit "sehr gut" bis "gut". Ein Teilnehmer liegt im Mittelfeld, eine Teilnehmerin hat die Frage nicht beantwortet und drei finden die Darstellung "schlecht" bis "sehr schlecht" (s. Abb. 33 blau). Wie in Frage 16 handelt es sich auch hier wieder um dieselben 3 Teilnehmerinnen (s. Frage 16 Zusatz).

Die Annahme voraussetzend, würden 97 % der Teilnehmer die Darstellung der Informationen mit “sehr gut” – “gut” einstufen (s. Abb. 33 rot).

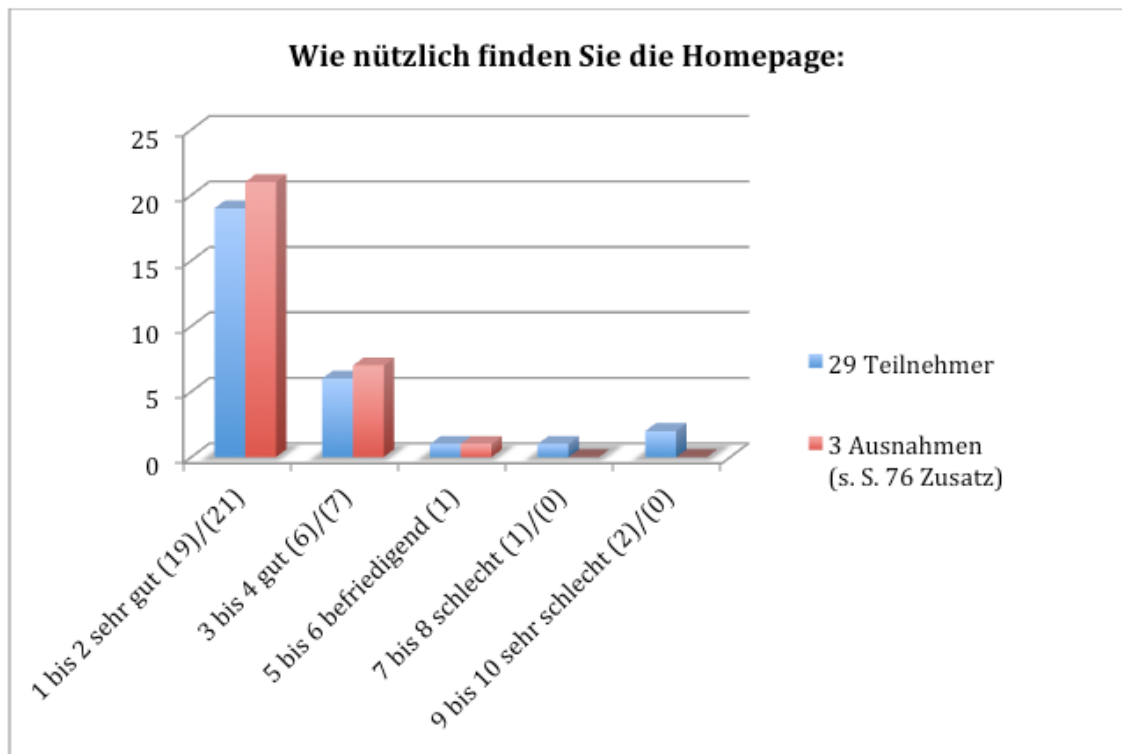


Abb. 33 Nutzen der Homepage

Frage 19 - Es wäre sinnvoll, wenn die Homepage noch tiefgründigere Informationen beinhalten würde:

Ca. 65% der Teilnehmer würden sich noch mehr Informationen wünschen. Zwei Teilnehmer finden das Informationsangebot befriedigend und für 8 Teilnehmer (= 28%) sind die Informationen ausreichend. Eine Teilnehmerin hat diese Frage nicht beantwortet (s. Abb. 34 blau). Wie in Frage 16 gibt es 3 Teilnehmerinnen, die diese Fragen gegen den Trend bewertet haben (s. Frage 16 Zusatz). Diese Annahme voraussetzend, würden 75 % der Teilnehmer sich zusätzliche Informationen wünschen (s. Abb. 34 rot).

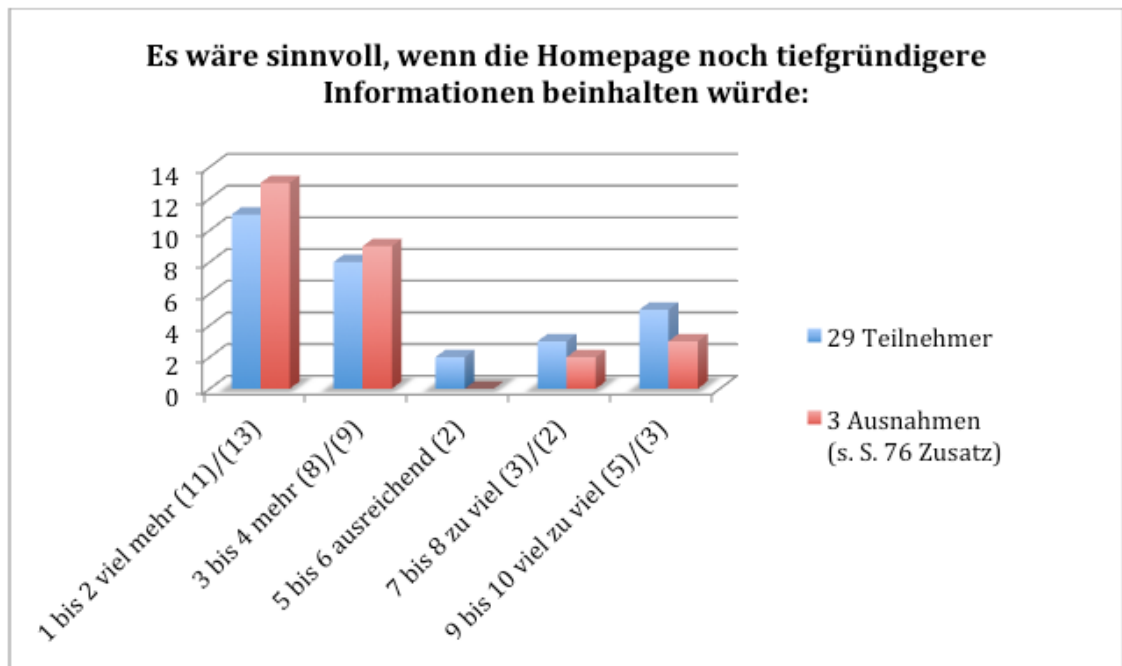


Abb. 34 Notwendigkeit von Zusatzinformationen

Frage 20 - Ilias dient der Prüfungsvorbereitung:

22 Teilnehmer (= 73%) nutzen Ilias als Downloadportal zur Prüfungsvorbereitung, vier Teilnehmer nutzen Ilias nur hin und wieder und vier nutzen Ilias nicht (s. Abb. 35 blau). Wie in Frage 16 handelt es sich um drei Teilnehmerinnen, die diese Frage anders bewertet haben (s. Frage 16 Zusatz). Diese Annahme voraussetzend, würden 83 % die Downloadfunktion von Dozentenskripten über Ilias nutzen (s. Abb. 35 rot).

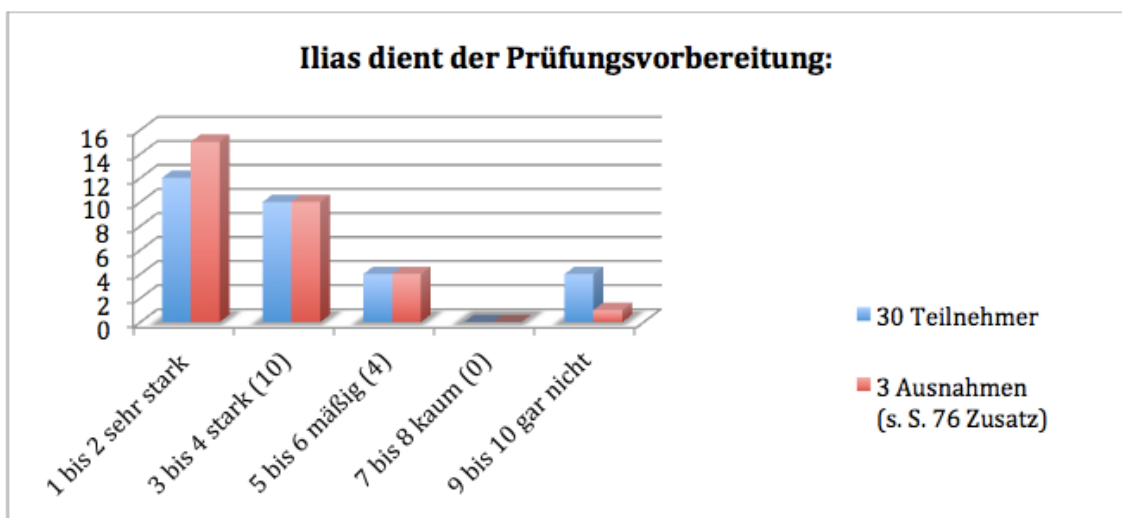


Abb. 35 Nutzung von Ilias zur Prüfungsvorbereitung

Frage 21 - Würden Sie die vorgestellte Homepage zur Prüfungsvorbereitung nutzen:

26 Teilnehmer (= 87%) würden sehr gerne bis gerne die Lernplattform nutzen. Ein Teilnehmer würde hin und wieder das Angebot und 4 Teilnehmer gar nicht wahrnehmen (s. Abb. 36 blau). Wie in Frage 16 handelt es sich um 3 Teilnehmerinnen, die diese Frage anders bewertet haben (s. Frage 16 Zusatz). Dies Annahme voraussetzend, würden sogar 97 % gerne bis sehr gerne die Lernplattform nutzen (s. Abb. 36 rot).

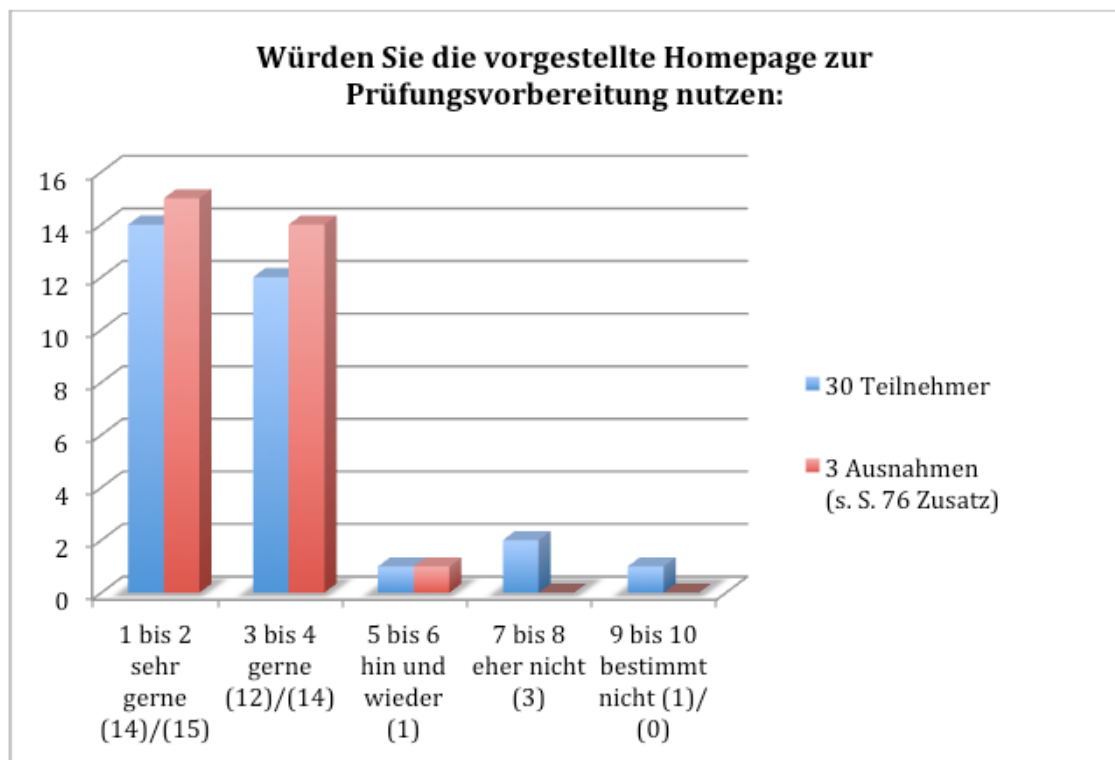


Abb. 36 Nutzung der Lernplattform zur Prüfungsvorbereitung

Frage 22 - Nutzen Sie bei Ilias die interaktive Chat-Funktion?

3 Teilnehmer nutzen "sehr verstärkt" die Chat Funktion, die Anderen "kaum" bis "gar nicht" (s. Abb. 37 blau). Bei den drei verstärkten Nutzern handelt es sich um die drei Teilnehmerinnen, die das Bewertungssystem vermutlich missverstanden haben (s. Frage 16 Zusatz). Wenn man also die Auswertung dahingehend ändert, nutzen 97% die Chatfunktion "gar nicht" und ein Teilnehmer (3 %) "kaum" (s. Abb. 37 rot).

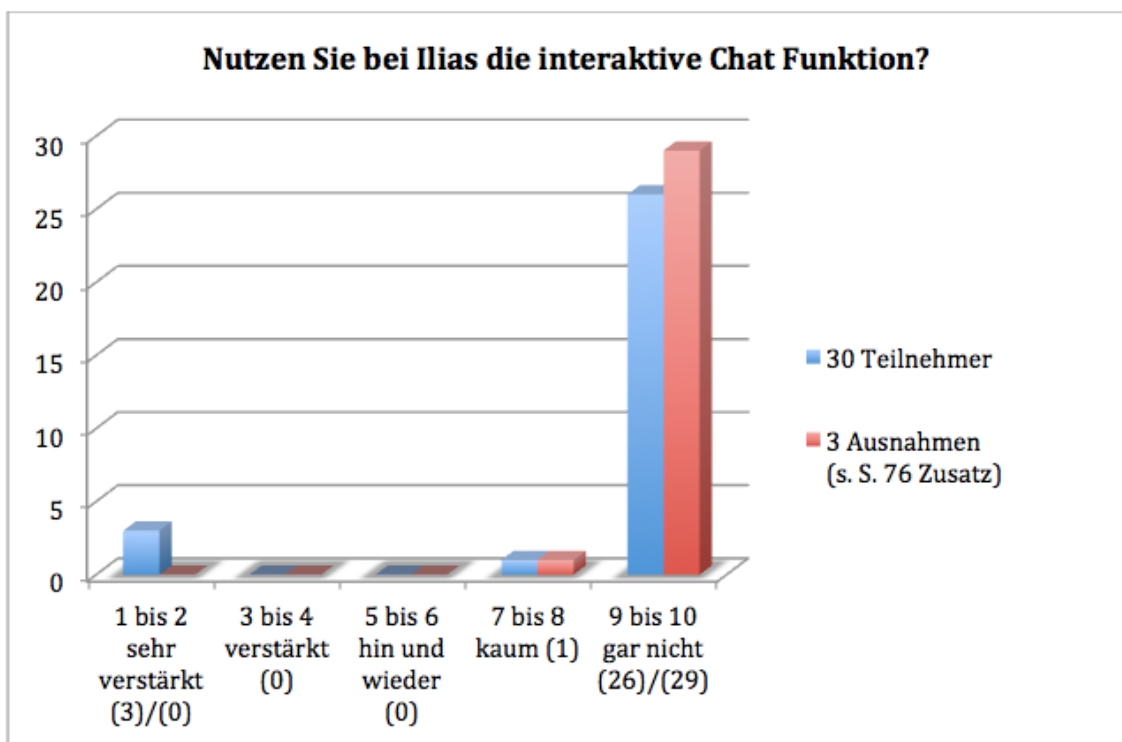


Abb. 37 Nutzung der Chatfunktion von Ilias

Frage 23 - Nutzen Sie bei Ilias die interaktive Email Funktion?

Drei Teilnehmer nutzen "sehr verstärkt" die Email Funktion. Ähnlich wie in Frage 22 nutzt der größte Teil die Email Funktion "kaum" bis "gar nicht" (s. Abb. 38 blau). Von den drei Teilnehmern, die verstärkt die Emailfunktion unter Ilias nutzen, sind 3 Teilnehmerinnen dabei, die die Fragen anders bewertet haben (s. Frage 16 Zusatz). Nach der Korrektur nutzen 27 Teilnehmer (= 90 %) die

Emailfunktionen von Ilias nicht, 1 Teilnehmer nutzt sie sehr verstärkt, ein Teilnehmer verstärkt und eine Teilnehmerin kaum (s. Abb. 38 rot).

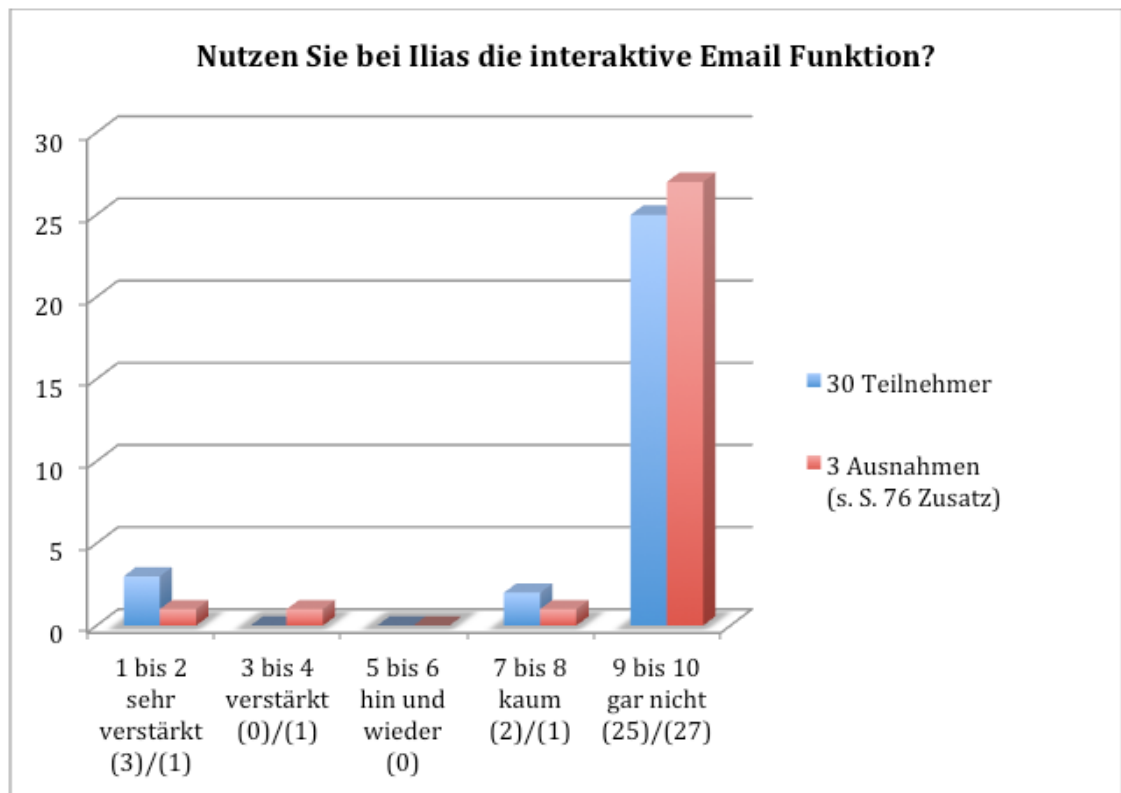


Abb. 38 Nutzung der Emailfunktion von Ilias

Frage 24 - Haben Sie sich mit ihren Kommilitonen privat interaktiv organisiert?

21 Teilnehmer (= 72%) haben sich "sehr verstärkt" interaktiv organisiert, ein Teilnehmer nur "hin und wieder" und drei nutzen eine Vernetzung "kaum" bis "gar nicht". Eine Teilnehmerin hat diese Frage nicht beantwortet (s. Abb. 39 blau). Wie in Frage 16 handelt es sich um drei Teilnehmerinnen, die diese Frage anders bewertet haben (s. Frage 16 Zusatz). Wieder die Annahme voraussetzend, dass die drei Teilnehmerinnen das Bewertungssystem missverstanden haben, wären 97 % der Teilnehmer "verstärkt" bis "sehr verstärkt" interaktiv organisiert (s. Abb. 39 rot).

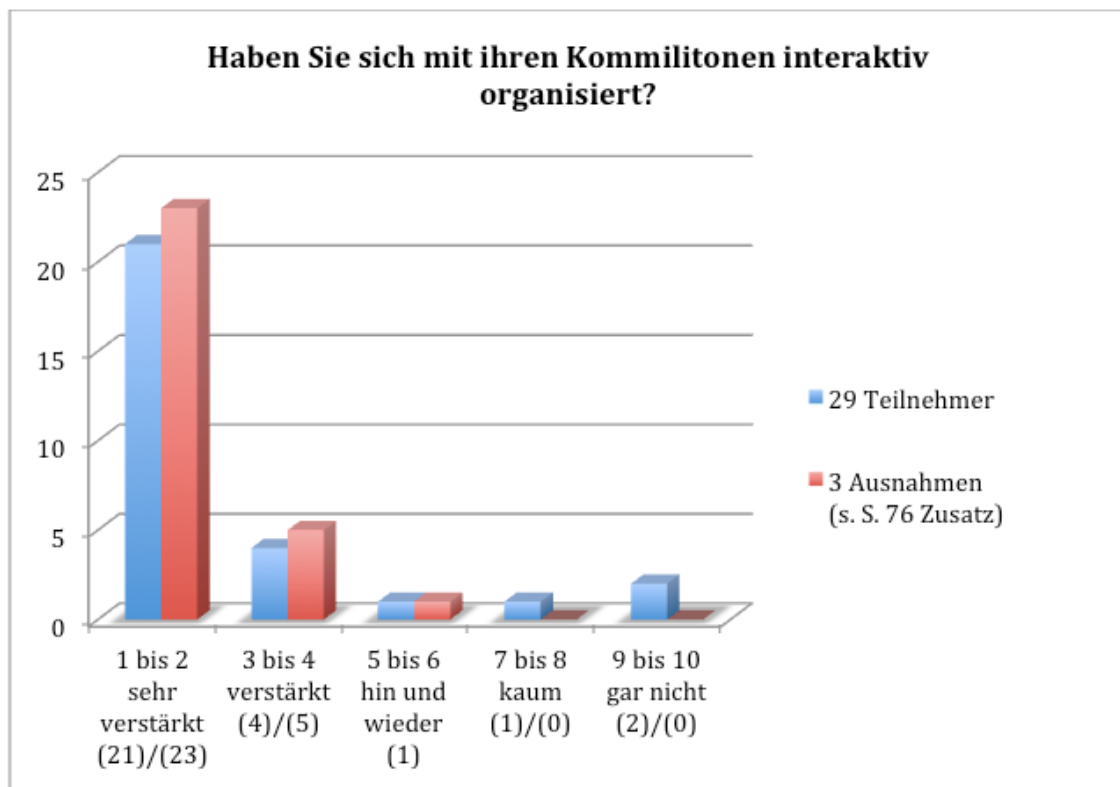


Abb. 39 Interaktive Vernetzung der Teilnehmer

Frage 25 - Würden Sie die Homepage zusätzlich zum vorhandenen Ilias System benutzen?

24 Teilnehmer würden die Homepage "gerne" bis "sehr gerne" benutzen, ein Teilnehmer "hin und wieder" und vier "kaum". Ein Teilnehmer hat diese Frage nicht beantwortet (s. Abb. 40 blau). Wie in Frage 16 gibt es drei Teilnehmerinnen, die diese Frage anders bewertet haben (s. Frage 16 Zusatz). Die Annahme voraussetzend, dass diese Teilnehmerinnen das Bewertungssystem missverstanden haben, würden 27 Teilnehmer (= 93%) "gerne" bis "sehr gerne" diese Lernplattform zusätzlich zur vorhandenen Ilias-Plattform nutzen. Eine Teilnehmerin meint, dass sie "kaum", eine weitere, dass sie "hin und wieder" auf die Lernplattform zugreifen würde (s. Abb. 40 rot).

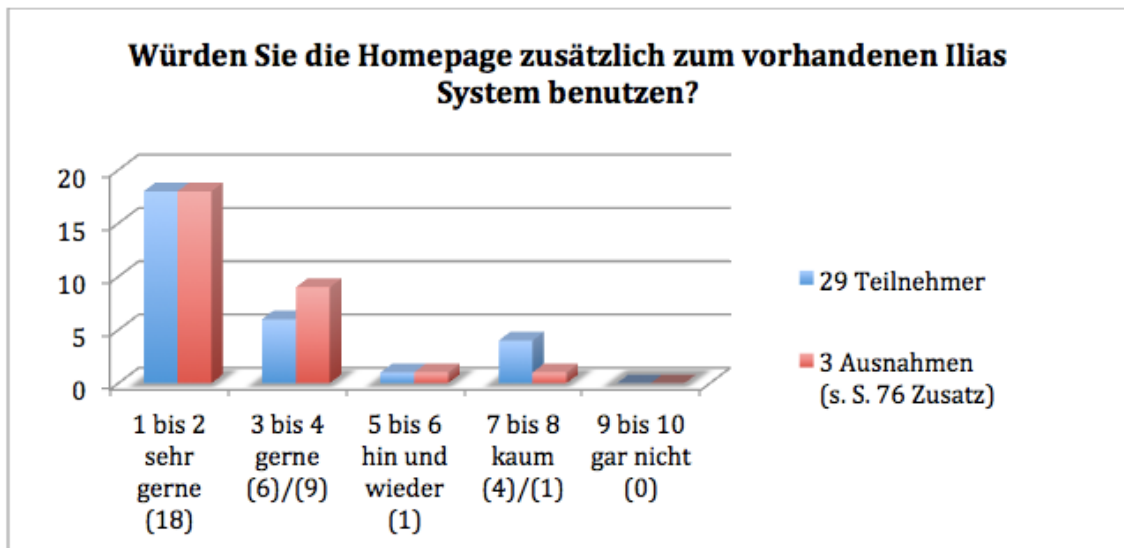


Abb. 40 Nutzung der Lernplattform neben Ilias

Frage 26 - Halten Sie die Homepage für eine sinnvolle Ergänzung?

25 Teilnehmer (= 86%) halten die Lernplattform für sinnvoll, vier Teilnehmer beantworteten diese Frage mit "eher nicht" bis "gar nicht". Eine Teilnehmerin hält die Lernplattform für wenig sinnvoll und eine Teilnehmerin hat die Frage nicht beantwortet (s. Abb. 41 blau). Wie in Frage 16 gibt es drei Teilnehmerinnen, die diese Frage anders bewertet haben (s. Frage 16 Zusatz). Diese Annahme voraussetzend, finden 28 Teilnehmer (= 97%) die Lernplattform sinnvoll ("sehr gut" bis "gut") (s. Abb. 41 rot).

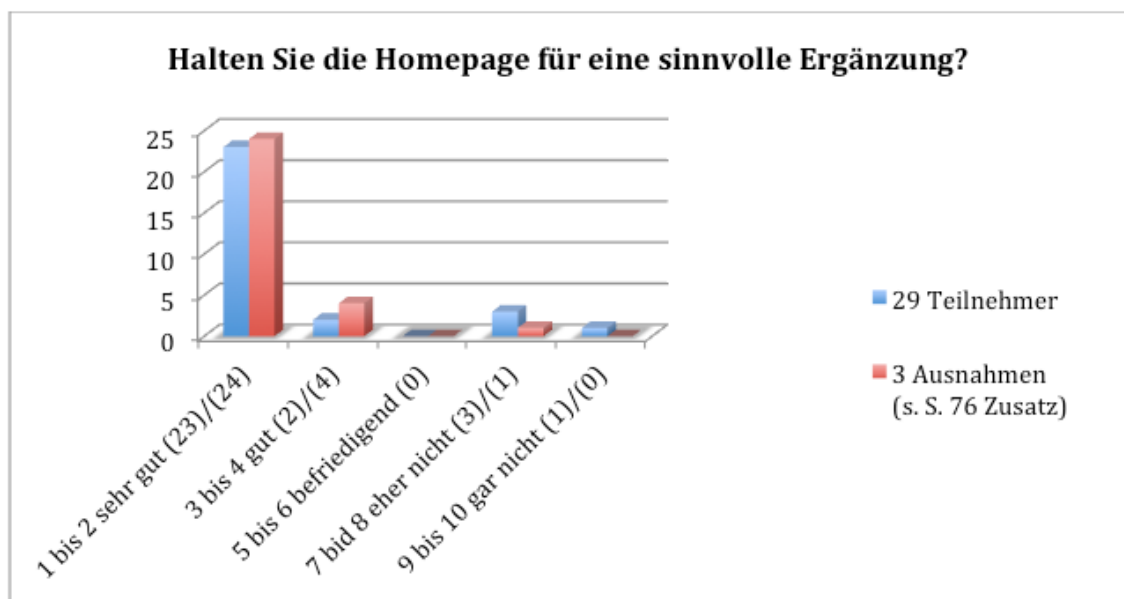


Abb. 41 Lernplattform als sinnvolle Ergänzung

Zu den folgenden Fragen konnten die Teilnehmer in Prosaform als auch stichwortartig, Stellung nehmen.

Frage 27 - Was würden Sie an der Homepage verändern?

Die Studenten möchten Folgendes ändern bzw. ergänzt wissen:

- eine Druckversion (weiß, hellerer Hintergrund)
- die Einführung von Checklisten und Patientenbehandlungen (zum Teil vorhanden)
- zusätzliche Informationen, Klausurvorbereitungen, Zusammenfassungen
- zusätzliche "Live Konsbilder"
- die Programmstruktur (Wunsch nach Push-Benachrichtigung, Folienübersicht, Möglichkeit die Folien zu beschreiben)
- eine Iphone-Version (vorhanden)
- Browserunterstützung (vorhanden)
- Pfeiltasten zum Scrollen (vorhanden)

Frage 28 - Was gefällt Ihnen an der Homepage besonders gut:

Positiv an der Lernplattform wurde bewertet:

- die Aufteilung und Übersichtlichkeit
- der ständige Zugriff auf die Menüauswahl
- die einfache Menüführung
- das ansprechende Design
- die Forumfunktionen
- die Bündelung der Informationen auf einer Seite
- die Präsentation der Bilder, Filme und Infos
- die einfache Handhabung
- der schnelle Zugriff
- die kurzen und knappen Beschreibungen
- der Leitfaden

- die Vorbereitungsmöglichkeiten
- der Verzicht auf Werbung
- die ständige Erreichbarkeit der Lernplattform
- die Proportionen und Schriftgrößen

Frage 29 – (Validitätsfrage) Welche Kritik, Anmerkungen oder Vorschläge haben Sie für die Homepage:

- das Bild ist nicht dynamisch genug für die Auflösung (nicht im Präsentationsmodus!)
- druckfreundlichere Lerninhaltspräsentation
- fehlende Chatfunktion
- andere Fachbereiche würden so etwas noch dringender brauchen
- fehlende Downloadmöglichkeit
- die Lernplattform als App
- deaktivierbare Chatfunktionen
- das Thema Materialien ist ungeordnet
- zusätzliche Ergänzung von Links, Tipps und günstigen Bezugsquellen
- anderer Mauszeiger
- Quizfragen fehlen (vorhanden)

Frage 30 - Warum nutzen Sie die interaktiven Kommunikationsmöglichkeiten nicht:

Die Studenten nutzen die interaktiven Kommunikationsmöglichkeiten nicht, weil

- Ilias / Uni keine Push Funktion hat
- sie über Facebook / WhatsApp verbunden sind
- sie lieber mit Büchern / Vorlagen lernen
- sie keine Zeit haben
- 1 Student nutzt die Ilias Email-Funktion

5 DISKUSSION

Obwohl E-Learning seit etwa 40 Jahren genutzt wird, haben sich E-Learning-Plattformen an den Hochschulen nicht konsequent, entsprechend ihrer Möglichkeiten, entwickelt und etabliert [10].

Der ursprünglichen Euphorie für die neuen Technologien ist in den letzten Jahren eine deutliche Ernüchterung gefolgt [49].

Diese Tatsache steht im deutlichen Gegensatz zur Entwicklung des mobilen Computings und der damit verbundenen Entwicklung der sozialen Netzwerke wie Facebook, Twitter, Flickr etc. Bezogen auf die Umsatzzahlen und die damit verbundene Akzeptanz bei den Jugendlichen und jüngeren Erwachsenen haben die mobilen und leistungsfähigen Kommunikations-Endgeräte zusammen mit den darauf installierten spezifischen Web 2.0 Anwendungen mittlerweile die klassischen Desktop-Computer überholt [29].

Diesem Sachverhalt folgend ist die logische Schlussfolgerung, dass eine moderne E-Learning Plattform wie das vorgestellte modifizierte und hoch performante Joomla-CMS auf jeden Fall über mobile Endgeräte erreichbar sein muss, wenn die Akzeptanz bei den jüngeren Erwachsenen und damit auch bei den, an den Hochschulen Studierenden, erhöht werden soll.

Jede internet- und browserfähige Hardware wie Smartphones, Tablets, Notebooks u.a. ist idealerweise mit der neuen Lernplattform verknüpfungsfähig, da jeder Browser PDF- und YouTube-Formate anzeigen und verarbeiten kann. Letztendlich entscheiden die zukünftigen Studierenden, ob sie über "Kleinstcomputer" anytime - everywhere besser und effektiver arbeiten oder in gewohnter Arbeitsatmosphäre am heimischen PC.

Eine hohe Usability bzw. Anwenderfreundlichkeit des LMS ist zwingend für die Akzeptanz des Systems durch die Lehrenden und Lernenden.

Ein ansprechendes und übersichtliches Layout sowie eine einfache und möglichst intuitive Bedienung sind dafür unabdingbar.

Ein weiteres Qualitätskriterium ist die Performance des verwendeten Software-Pakets, die möglichst hoch sein muss, damit der Seitenaufbau sowie das Abrufen von audio-visuellen Lerninhalten speziell bei mobilen Endgeräten und

eingeschränkter Netzqualität trotzdem ohne wesentliche Zeitverzögerung erfolgen kann.

Mayer konstatiert 2010, dass letztlich neben der Funktionstüchtigkeit der Lernplattform vor allem die allgemeine Zufriedenheit der Anwender mit Struktur, Layout und Inhalten ausschlaggebend für eine hohe Akzeptanz einer Lernplattform ist [68].

Die Lernmodule, die aufeinander aufbauen und themenbezogen mit einer Abfrage geschlossen werden, helfen dem Studierenden beim Einschätzen seines persönlichen Wissensstandes. Über ergänzende audio-visuelle Inhalte sowie über die Datenbank und das Forum können Wissenslücken geschlossen werden.

Eine moderne E-Learning-Plattform im Bereich der Zahnmedizin kann nur begleitend zur Präsenzlehre etabliert werden und bedarf der interaktiven Begleitung durch Tutoren, Trainer oder E-Moderatoren [10]. Die Lerninhalte müssen inhaltlich und didaktisch mit den Vorlesungsinhalten verknüpft werden. Erst dieses Gesamtkonzept ermöglicht ein effektives und nachhaltiges E-Learning im Sinne eines optimierten Blended-Learning mit einem Mehrwert sowohl für den Studierenden als auch für den Lehrenden.

Im Umkehrschluss bedeutet das, dass eine Lernplattform, auch wenn sie Hardware und Software technisch perfekt umsetzt, von den Studierenden nicht oder nur sporadisch genutzt wird, wenn die didaktische Aufbereitung des Lernstoffs nicht auf die spezielle Lehr- und Lernsituation am Standort der Hochschule umgesetzt wird.

Diese Tatsache deckt sich mit den Feststellungen von Dabringer und Reisner (2009), dass eine innovative Homogenisierung der Lehre an den europäischen Hochschulen über eine Hochschul-übergreifende Lernplattform, wie dies in neueren Studienplänen bereits verpflichtend ausgewiesen und meist gemeinsam mit weiteren "Bologna-Maßnahmen" gefordert wird, in absehbarer Zeit nicht möglich sein wird [14] [23].

Das didaktische Konzept ist, abgesehen von der anspruchsvollen technischen Umsetzung der E-Learning-Plattform, entscheidend für die Akzeptanz des Studierenden und damit für ein effektives Blended-Learning.

Es ist ein Trugschluss zu glauben, dass eine Lernplattform kurz- oder mittelfristig kostensenkend oder kostenneutral für den Hochschulbetrieb ist. Eine gut durchdachte Lernplattform muss von den Dozenten und Hochschulmitarbeitern ständig administriert und mit angepassten Lerninhalten versorgt werden. Durch das differenzierte Rechtevergabesystem der Lernplattform ist es jedoch möglich, E-Moderatoren aus der Fachschaft für die Betreuung des Forums zu rekrutieren und damit die Dozenten des Fachbereichs zu entlasten, ohne dass die Administrationsebene betreten werden muss.

Unter Erfüllung der obigen Vorgaben kann erwartet werden, dass sich mittel- bis langfristig das Ranking der Hochschule verbessert [122].

Die wachsende Bedeutung von E-Learning im Hochschulalltag wird auch durch die Aufnahme in den CHE (Zentrum für Hochschulentwicklung) und anderen Rankings dokumentiert, wo Fragen hinsichtlich Medieneinsatz formuliert werden. Berghoff stellt fest, dass immer mehr Studierende eine internetbasierte Informationsversorgung erwarten und Defizite diesbezüglich einen wesentlichen Prestigeverlust der entsprechenden Hochschule verursachen [18] [116].

5.1 Auswertung der Evaluationsergebnisse

An der HHU ist für das Fach Phantomkurs III der Poliklinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Endodontologie noch kein E-Learning Projekt verfügbar, das begleitend zur Präsenzlehre angeboten wird.

Die Nutzung einer neuen Lernplattform für Zahnmedizinstudenten setzt EDV-Kenntnisse und eine technische Infrastruktur bei den Lehrenden und Lernenden voraus.

Aus der Umfrage geht hervor, dass die Zahnmedizinstudenten eine Lehr- und Lernplattform bzw. computergestütztes Lernen für sinnvoll erachten (s. Frage

12,14,15). Diese Aussage wird durch persönliche Erfahrungen und Gespräche mit Kommilitonen und Dozenten untermauert. Letztendlich war dies auch die Inspiration für diese Arbeit. Alle Teilnehmer der Umfrage besuchten zur Zeit der Evaluierung den Phantomkurs III (s. Frage 4).

Die ARD/ZDF Onlinestudie 2013 bestätigt, dass 100% der 20-29 Jährigen, die sich in einer Ausbildung befinden, über ein internetfähiges Gerät verfügen und es auch nutzen. Die durchschnittliche Onlinezeit hat sich in den Jahren 2012 bis 2013 von der Gruppe der 14 bis 29 Jährigen von 168 Minuten auf 237 Minuten pro Tag deutlich erhöht [27].

Die Auswertung des Fragebogens bestätigte die Ergebnisse, da alle teilnehmenden Studenten EDV-Vorkenntnisse besitzen, über eine Internet- und Browser-fähige Hardware verfügen, teilweise mehrfach täglich das Internet nutzen und zwischen 20 und 30 Jahre alt sind (s. Frage 5,6,7,8,9).

Interessant ist dabei die Feststellung, dass bei der Befragung keine geschlechtsspezifischen, altersspezifischen und kulturellen Unterschiede bei der Computernutzung festgestellt wurden (s. Frage 1,2,3).

Das weist darauf hin, dass speziell die Gruppe der Zahnmedizinstudenten aufgeschlossen für die Nutzung der neuen Medien ist, wobei die Nutzung bisher mehrheitlich privat erfolgt (s. Frage 10).

Ausländischen Studenten, die Probleme mit der deutschen Sprache haben, bietet das Internet eine hervorragende Möglichkeit, sich Wissen in einer Sprache anzueignen, die sie verstehen können. Kissau zeigt in einer Studie, dass das Internet eine große Rolle bei der Integration spielt. So nutzen intellektuelle Personen mit einem Migrationshintergrund das Internet zu Zwecken der Information, was ihnen mehr Selbstständigkeit und Sicherheit im Aufnahmeland verleiht. Sie nennt dazu das Stichwort Empowerment [53].

Nach neuen Studienerkenntnissen bestehen keine geschlechterspezifischen Unterschiede mehr in Bezug auf Nutzung, Akzeptanz und Häufigkeit der Anwendung von E-Learning Angeboten an Hochschulen [54]. In anderen Bereichen gibt es jedoch durchaus Unterschiede. Oft schätzen Frauen ihre Medienkompetenz schlechter ein als Männer [35] [78].

Ein genderspezifischer Unterschied konnte in dieser Umfrage nicht festgestellt werden. Allerdings waren von 30 Teilnehmern 83% weiblich und nur 17% männlich (s. Frage 1). Es ist festzustellen, dass sich das Geschlechterverhältnis im Fach Zahnmedizin an der HHU von einem früheren Männer-dominierten Studium gewandelt hat [20].

Bei der Frage nach den Lernmedien wurden die klassischen Medien, Mitschriften, Bücher und Kursskripte mit über 73% angegeben (s. Frage 11). Das ist bei der traditionellen Lehrsituation an der Heinrich Heine Universität im Bereich Zahnmedizin auch zu erwarten. Das Internet nutzen 66% der Studenten zum Lernen. Die Bibliothek, CD-ROMs und die medizinische Datenbank Medline werden kaum zum Lernen benutzt [76]. Die medizinische Datenbank wird für die meisten Teilnehmer erst beim Verfassen wissenschaftlicher Texte interessant (s. Frage 11).

Ein Problem ist, dass alle Studenten gerne Zugriff auf die kompletten Lehr- und Lernmaterialien für den Kurs hätten. In der Realität scheitert dies leider oft an der Bereitschaft der Dozenten (s. Frage13).

Die Bedienbarkeit und Menüführung kam bei den Studenten sehr gut bis gut an (s. Frage 16). Sie kamen direkt und intuitiv mit der Steuerung und Benutzung der Lernplattform zurecht. Auch waren sie von der Layout und dem Interface der Seite angetan (s. Frage 17). Hier bestätigt sich, dass ein übersichtliches Layout für die Akzeptanz sehr wichtig ist. Sicherlich ist das Design für ein Layout oft Geschmackssache [68]. Da der Großteil der Teilnehmer das Frontend als gut und übersichtlich empfindet, scheint das Design des Layouts insgesamt gelungen (s. Frage 17,18).

Viele Teilnehmer hätten noch gerne mehr Informationen in der Lehrplattform. So wurde angegeben, dass sie sich noch mehr Videos, Bilder und Bezugsquellen wünschen würden (s. Frage 19). Da sich die Lernplattform momentan im Pionierstadium befindet, ist mit Sicherheit davon auszugehen, dass sich diese Informationslücken rasch schließen werden.

Das an der HHU verfügbare Ilias-System wird laut Fragebogen von 73% der Zahnmedizinstudenten genutzt (s. Frage 20).

Diese Nutzung beschränkt sich aber auf das Herunterladen von Skripten und die Anmeldung bzw. Registrierung von ausgeschriebenen Kursen und Praktika. Zinth beschreibt 2010 diese reine Informationsdistribution als die gängigste Variante von E-Learning an deutschen Hochschulen [122].

Die umfangreichen Kommunikationsmöglichkeiten, die Ilias bietet, werden nicht genutzt (s. Frage 22,23). Stattdessen haben sich einzelne Studentengruppen über Soziale Netzwerke organisiert (s. Frage 24,30).

Das große Manko der sozialen Netzwerke besteht darin, dass das dort ausgetauschte Wissen nur für diese Gruppe abrufbar ist.

Ilias ist in diesem Sinne für die Studierenden der Zahnmedizin ein Verwaltungsportal, aber sicherlich keine moderne Lernplattform.

Fast 100% der Befragten gaben an, dass sie es sich vorstellen könnten, mit dieser Lernplattform zu lernen und sie zur Prüfungsvorbereitung zu nutzen (s. Frage 21). Die Studenten sehen die Lernplattform als Ergänzung zu den traditionellen Lehrformen (s. Frage 26), auch ergänzend zu Ilias (s. Frage 25), lehnen aber das E-Learning Angebot als solitären Ersatz für den Frontalunterricht weitestgehend ab (s. Frage 14).

Das bestätigt die Zielsetzung, dass ein CMS als Download-Portal keine Lernplattform ist und eine moderne E-Learning-Plattform nur funktionieren kann, wenn sie eng mit der Präsenzlehre verknüpft ist. Diese Aussagen decken sich auch mit den Studienergebnissen von Abraham-Metter [1].

Ab Frage 27 konnten die Studierenden sich frei zu Fragen der Qualitätsverbesserung äußern. Einige Studenten gaben in der Umfrage an, dass sie gerne eine druckerfreundliche Version der Lernmodule hätten. Abgesehen davon, dass eine Bildschirmkopie grundsätzlich möglich ist und die Vorlesungsinhalte auch über Skripte und Bücher erschlossen werden können, würde ein Ausdrucken der Lernmodul-Inhalte unter Umständen das Copyright der Hochschule verletzen und das System der Lernplattform für ein effektives

Lernen korrumpieren, da die verlinkten Hypertexte als Druckseiten nicht auf ergänzende Lerninhalte verweisen können.

Den Mehrwert für den Studenten liefert in erster Linie der multimediale Teil der Lernplattform, der das lernbegleitende Anschauen von Videos, Hypertexten, Grafiken sowie die Onlineabfrage (Quiz) ermöglicht [116].

Checklisten für Kursveranstaltungen und für Patientenbehandlungen sind eine weitere Möglichkeiten, die Plattform auszubauen - hier sind mit dem Einverständnis der Patienten auch Videoaufnahmen aus dem Kurs möglich, um das Angebot der Lernplattform in Zukunft zu erweitern.

Zusätzliche Apps für Handhelds wie Smartphones oder Tablets sind nicht notwendig, da die Lernplattform auf jedem internet- und browserfähigen mobilen Endgerät direkt lauffähig ist.

Pfeiltasten zum Scrollen sind im Adobe Reader implementiert, sodass die Möglichkeit besteht, sich jede Folie einzeln anzuschauen.

Die Möglichkeit, in die Folien der Lernmodule zu schreiben, ist nicht erwünscht, da sämtliche Lerninhalte inhaltlich und didaktisch von den Dozenten vorgegeben werden und über die Rechtevergabe auf der Plattform vor Veränderungen geschützt werden.

Stattdessen können Anregungen oder Kritikpunkte zu den eingestellten Lernmodulen oder zum Aufbau der Lernplattform

- im Forum mit der User-Community diskutiert werden,
- als Email direkt an den Dozenten bzw. Verfasser der Lerninhalte geschickt werden,
- als Email indirekt an das eTeam geschickt werden, die diese Info weiterleiten oder bearbeiten,
- unter der Forum-Sektion in den - mittlerweile eingerichteten - virtuellen Briefkasten eingetragen werden.

In Frage 28 wurden von den Studenten praktisch alle Punkte angesprochen, die für die erfolgreiche Umsetzung der neuartigen E-Learning-Plattform als Zielvorgaben bzw. Voraussetzungen projiziert wurden.

Positiv benannten die Teilnehmer die Aufteilung und die Übersichtlichkeit. Viele fanden das Design ansprechend und klar strukturiert. Einige Studenten empfanden die ständige Erreichbarkeit als Vorteil.

Die Kritikpunkte in Frage 29 waren überschaubar. So wurde von den meisten Studenten bemängelt, dass es keine Push-Mitteilungen gibt. Hier ist jedoch anzumerken, dass bei der Erstellung der Plattform die Möglichkeit einer Push-Benachrichtigung bewusst nicht eingebaut wurde, da mit der Zeit auch die Nutzergruppen des Forums wachsen und durch einen lebhaften Forum-Verkehr ständige Mitteilungen über die Push Funktion schnell störend sein können [107].

Die Forumfunktion "Aktuell" und auch die Email-Benachrichtigung bei einem neuen Forumeintrag erfüllen wesentlich diskreter den gleichen Zweck.

So werden über den Forum-Punkt "Aktuelles" alle Neuigkeiten angezeigt.

Desweiteren können Forum-Nutzer per Email informiert werden, wenn in selbst erstellten Forum-Rubriken des Nutzers ein Eintrag erfolgt.

Es wurde bewusst keine dynamische Ansicht für das Frontend gewählt, um nicht die Übersichtlichkeit zu gefährden. Die Präsentationsansicht wird jedoch nach Klicken auf die Überschriften der einzelnen Kapitel in voller Monitorgröße angezeigt.

Auf der Lernplattform ist ein PDF-Download möglich, sofern das PDF-Dokument freigeben wurde. Mittlerweile wurde für jedes Lernmodul die Möglichkeit geschaffen, den Wissenstand der Studierenden über ein Quiz abzufragen und sowohl für den Lehrenden als auch für den Lernenden zu dokumentieren.

In Frage 24 und 30 wird deutlich, dass ein Großteil der teilnehmenden Zahnmedizinstudenten über soziale Netzwerke vernetzt ist.

Es besteht also das Bedürfnis, sich in der Gruppe auszutauschen und zu informieren. Da leider von Seiten der Universität kein Angebot existiert, weichen die Studenten zwangsläufig auf soziale Netzwerke aus.

Mit diesen sozialen Netzwerken sind zumeist Web 2.0 Anwendungen wie Facebook oder Twitter gemeint. Hier findet in privaten Gruppen eine Kommunikation bzw. ein Wissenstransfer statt, der für Nicht-Gruppenmitglieder nicht einsehbar ist und der nach Schließen des Gruppenthemas durch den Initiator endgültig verloren geht.

Eine Verlinkung zu den Web 2.0 Anwendungen ist für den privaten Bereich sinnvoll, aber nicht für die Diskussion und den Wissensaustausch unter Studierenden und Lehrenden.

Hier bietet das Forum der Lernplattform den Vorteil, dass die Kommunikation, sofern sie gewünscht wird, auch für die Nachwelt gespeichert und jederzeit abrufbar ist.

(siehe Passus in der Zusammenfassung über die mächtige Forumfunktion mit der Funktion "Suche" auf der Plattform und im Forum).

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Umfrage insgesamt die Arbeitshypothese bestätigt.

Das Internet, der weltweite Netz- und Serverausbau, die rasante Entwicklung und Verbreitung der leistungsstarken mobilen internet- und browserfähigen Endgeräte schaffen die Voraussetzungen, aber auch die Chancen für die Hochschulen im nationalen und internationalen Wettbewerb, die Lehre mit Hilfe der Neuen Medien zu optimieren, indem hoch performante E-Learning-Plattformen mit optimal aufbereiteten Lerninhalten begleitend zu den traditionellen Präsenzveranstaltungen angeboten werden.

Die Evaluation hat gezeigt, dass die Studierenden des Phantomkurs III die erstellte Lernplattform als ergänzendes Lernwerkzeug akzeptieren.

Tatsache ist aber, dass die Plattform auf Dauer nur erfolgreich sein kann, wenn die Lernplattform zusammen mit den Präsenzveranstaltungen als Gesamtsystem von der Hochschule administriert und aktualisiert wird.

Hier bietet jedoch die vorhandene Infrastruktur der HHU mit dem "eTeam" die besten Voraussetzungen für eine dauerhafte qualitativ hochwertige Administration.

Das "eTeam" setzt sich aus Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der E-Learning-Offices der einzelnen Fakultäten und des Multimediazentrums zusammen. Diese Arbeitsgruppe kontrolliert und steuert die E-Learning Offices und arbeitet mit den Dozenten der Fachbereiche zusammen. Letztendlich hängt der dauerhafte Erfolg der neu implementierten Lernplattform maßgeblich von der Persönlichkeit und dem Engagement der Dozenten sowie deren Mitarbeitern ab, da die Inhalte der Lernplattform eng mit der Präsenzlehre verknüpft sind und sich die Qualität der Lehre in den digitalisierten Lerninhalten auf den E-Learning-Plattformen widerspiegelt. Ein Gradmesser für diese Qualität wird die Akzeptanz der Studierenden für diese E-Learning-Plattform sein, die als begleitendes Lernwerkzeug ein effektives und nachhaltiges Blended Learning ermöglicht.

5.2 Erweiterbarkeit der Lernplattform

Das CMS Joomla ist für die Zukunft gesichert, da es durch Updates von den Entwicklern ständig auf dem neusten Stand gehalten wird.

Auch die neue E-Learning-Plattform ist für die Zukunft gut aufgestellt und verfügt über ein großes Erweiterungspotenzial. So können auf Wunsch zusätzliche Übungs- und Lernmodule implementiert sowie neue Themen in die Menüführung eingepflegt werden.

5.2.1 Zukünftige Entwicklung und Erweiterung

Die erstellte Lernplattform kann aufgrund der modular aufgebauten Lerninhalte zu einem erweiterten LMS mit zusätzlichen Personalisierungsfunktionen erweitert werden.

Hier kann der Studierende sein persönliches Profil hinterlegen bzw. eine Personalisierung vornehmen, sodass nur gewünschte Inhalte angezeigt werden.

Das erweiterte LMS kann über diese zusätzliche Personalisierung den Kenntnisstand des Studierenden "verwalten" und ein Web-unterstütztes Lernen weiter organisieren und betreuen.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, die Lernplattform mit Lerninhalten anderer zahnmedizinischer Fachbereiche wie Parodontologie, Prothetik, etc. aufzustocken. Die Lernplattform wird im Bereich Endodontologie von Herrn Schött erweitert [93].

Technisch besteht sogar die Möglichkeit, Lernmodule für den gesamten Klinischen- und Vorklinischen Teil des Studiums in das System zu integrieren. Diese Informationserweiterung darf aber nicht durch eine ausufernde Informationsfülle und Reizüberflutung zu Lasten der Übersichtlichkeit gehen, da ansonsten die Akzeptanz der Studierenden für das Lernsystem und die eingestellten Lerninhalte abnimmt bzw. erlischt [31] [75].

Diese gewünschte Übersichtlichkeit war letztendlich einer der Hauptgründe, warum Joomla und nicht das vorhandene Ilias System für die Lernplattform ausgewählt wurde.

Deshalb sollte Ilias als große Verwaltungsplattform lediglich mit der neuen E-Learning-Plattform auf Joomla-Basis verlinkt werden.

5.2.2 Wirtschaftliche Aspekte für die Hochschule

Durch die Bereitstellung und Einpflege von Vorlesungsmitschriften und Skripten in die Lernmodule der E-Learning-Plattform werden geistige Inhalte in den öffentlichen Raum "verschenkt".

Diese für die Hochschule "verlorengegangenen" Gewinne könnten durch "angemessene" Entgelte vor der jeweiligen Freischaltung von Lerninhalten ausgeglichen werden.

So könnten besonders erfolgreiche Systeme im Sinne einer Homogenisierung der Lehre unter der Voraussetzung, dass die Präsenzlehre in diesem speziellen Fall in Absprache mit der "Geber-Hochschule" auf die Lernmodule abgestimmt wird, auch an anderen Hochschulen eingesetzt und "vermietet" werden.

Die "Empfänger-Hochschulen" könnten auf diese Weise Geld für den Ausbau eines eigenen E-Learning-Systems sparen.

Die "Geber"-Hochschule könnte aufgrund der Mehreinnahmen zusätzliche Mitarbeiter einstellen, die die begleitende E-Learning-Plattform unabhängig von zusätzlichen Dritt- und Fördermitteln weiter ausbauen und administrieren.

6 Schlussfolgerungen

Die Konzeption und Architektur der neuartigen E-Learning-Plattform, speziell für Studenten des Phantomkurs III an der HHU darf in Verbindung mit dem Präsenzunterricht an der HHU aufgrund der durchgeführten Evaluation als erfolgreich angesehen werden.

Die hoch performante Lernplattform auf Joomla-Basis in der aktuellen Version 2.5.18 generiert zusammen mit der Präsenzlehre für den Studierenden einen deutlichen Mehrwert im Sinne eines effektiven und nachhaltigen Blended-Learning gegenüber der solitären Präsenzlehre als traditionelle Lehrmethode und einem recherchierenden Lernen über das World Wide Web.

Allerdings müssen bestimmte technische und didaktische Rahmenbedingungen für den zukünftigen Einsatz der E-Learning-Plattform an der HHU im Bereich Zahnmedizin berücksichtigt werden, wenn sich das Konzept in Zukunft erfolgreich und dauerhaft als Lehrinstrumentarium an der Hochschule etablieren soll:

- Die neue Lernplattform muss als Teil eines Gesamtkonzeptes fest in der Infrastruktur der Hochschule verankert sein. Der Studierende sollte schon zu Beginn des Studiums über die Homepage der HHU, über die Fachschaft sowie über Einführungsseminare der Fakultät auf die E-Learning-Plattform hingewiesen werden.

Für die aktivierte Plattform muss ein Support angeboten werden, der eine interaktive Begleitung der Studierenden durch Tutoren und Trainer bzw. E-Moderatoren gewährleistet [10] [122].

- Die eingestellten Lerninhalte der Lernplattform müssen mit den Lerninhalten der Präsenzlehre inhaltlich und didaktisch verknüpft werden, um zusätzliche Synergien für Lehrende und Lernende in Hinblick auf die Vorlesungs- und Lerneffizienz zu liefern.

- Die zukünftig einzupflegenden Lerninhalte sollten modular aufgebaut sein und sich an der Taktung der Präsenzvorlesung orientieren, um einen hohen Wiedererkennungswert bei den Studierenden zu erreichen.
 - Sämtliche Hilfsprogramme und Plug-Ins sollten auf dem aktuellen Stand gehalten werden, um die software-technische Sicherheit des Systems nicht zu gefährden.
 - Die Administrierung der Lernplattform und die Einpflege der Lerninhalte sollte unter der Leitung der Dozenten und deren Mitarbeitern erfolgen, um die inhaltliche und didaktische Synchronisierung zwischen Lernplattform und Präsenzlehre aufrecht zu erhalten.
 - Aufgrund der vorhandenen verwaltungstechnischen Infrastruktur der HHU sollte die Arbeitsgruppe "eTeam", die der HHU angegliedert ist und die E-Learning Offices der Fakultäten kontrolliert und steuert, die Administrierung des Systems sowie die Einpflege der Lerninhalte in enger Zusammenarbeit mit den Dozenten übernehmen, um so die Dozenten dauerhaft zu entlasten.
 - Die neue Lernplattform sollte gemäß der oben angeführten technischen und didaktischen Rahmenbedingungen weiter betrieben werden und mit der bestehenden Ilias-Plattform der Universität verlinkt werden, aber nicht in Konkurrenz zu Ilias treten, da Ilias als fakultäts- und universitäts-übergreifendes Enterprise-CMS in erster Linie als ein Daten- und Informationsportal fungiert ohne den Anspruch, als "echte" Lernplattform für den Bereich Zahnheilkunde an der HHU eingerichtet zu sein.
 - Das System darf nicht an den Kosten scheitern.
- Auch wenn die neu erstellte E-Learning-Plattform auf einem lizenzfreien Open-Source CMS aufbaut und damit, abgesehen von der Entwicklung, kostenfrei ist, verursacht die begleitende und unbedingt notwendige Administrierung zusätzliche Kosten. Da weiterhin Skripten und Mitschriften über die Plattform an die Studierenden in den freien Raum verschenkt werden, könnten diese

wirtschaftlichen Verluste über ein gestaffeltes Nutzungsentgelt, das von der Hochschule berechnet wird, ausgeglichen werden.

Als eine Schlussfolgerung steht die begründete Annahme, dass der Erfolg der Studierenden zugleich mit dem Erfolg der Lehrenden verknüpft ist, da die verbesserte Lehreffizienz der Hochschule auch ihr Ranking erhöht [12] [18] [122].

Allerdings ist diese Entwicklung vor dem Hintergrund eines zunehmenden Wettbewerbs unter den Hochschulen zu sehen.

Bezogen auf die Rankinglisten der Hochschulen kann das komplett eingeführte System mittelfristig zu einer Qualitätsverbesserung in der Lehre und zu einer wirtschaftlichen Entlastung der Hochschulen führen, wenn über gemeinsam genutzte oder ausgetauschte Lernprogramme die Zusammenarbeit verschiedener Hochschulen miteinander gefördert wird.

Wenn auch nur in bestimmten Bereichen über Lernplattformen Synergien freigesetzt werden, so kann diese Entwicklung eine, von der Bologna-Studie propagierte und angestrebte, Homogenisierung und wirtschaftliche Verbesserung der Lehre einleiten [14].

7 LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS

[1] **ABRAHAM-METTER**, Constanze. 2012. Online-Education und E-Learning in der Zahnmedizin in Deutschland [Dissertation]. Berlin: Medizinische Fakultät Charité - Universitätsmedizin Berlin Seite 5ff

[2] **ALBRECHT**, Rainer. 2003. E-Learning in Hochschulen. Die Implementierung von E-Learning an Präsenzhochschulen aus Hochschuldidaktischer Perspektive [Dissertation]. Braunschweig: TU Braunschweig

[3] **ARNOLD**, Patricia; **KILIAN**, Lars; et al. 2004. E-Learning. Handbuch für Hochschulen und Bildungszentren Didaktik, Organisation, Qualität, 1.Auflage. Nürnberg: BW Bildung und Wissen Verlag, Seite 3

[4] **ARNOLD**, Patricia .2005. Einsatz digitaler Medien in der Hochschullehre aus lerntheoretischer Sicht. <http://www.e-teaching.org/didaktik/theorie/lerntheorie/arnold.pdf>, Portalbereich Didaktisches Design [Abgerufen am 23.03.2014]

[5] **ARNOLD**, Patricia. 2007. Communities of Practice im E-Learning: Modebegriff, Widerspruch in sich oder zukunftsweisende Handlungsorientierung? In: Baumgartner, Peter; Reinmann, Gabi. Überwindung von Schranken durch E-Learning. Innsbruck, Wien: Studien Verlag, Seite 18

[6] **AUFENANGER**, Stefan. 1999. Lernen mit neuen Medien – Was bringt es wirklich?. In: Medien praktisch. Zeitschrift für Medienpädagogik. 23. Heft 4. Frankfurt: Gemeinschaftswerk der Evangelischen Publizistik, Seite 4-8

[7] **BANDURA**, Albert. 1977. Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change [Artikel]. Psychological review 84

- [8] BASTIAN**, Thorsten. 2014. Unsere Top 6: Open source Content-Management-Systeme (CMS) im Vergleich [Artikel]. Frankfurt am Main: JinnyJo Media GmbH
- [9] BAUMGARTNER**, Peter; PAYR, Sabine. 1999. Lernen mit Software, 2. Auflage. Innsbruck: Studien Verlag
- [10] BAUMGARTNER**, Peter; HÄFELE Hartmut; MAIER-HÄFELE, Kornelia. 2002. E-Learning Praxishandbuch – Auswahl von Lernplattformen Marktübersicht - Funktionen - Fachbegriffe. Innsbruck: Studien Verlag
- [11] BAUMGARTNER**, Peter. 2004. Didaktik und Reusable Learning Objects (RLOs). In: Carstensen, Doris; Barrios, Beate. Campus 2004 – kommen die digitalen Medien an den Hochschulen in die Jahre?. Münster: Waxmann Verlag, Seite 311-327
- [12] BERGHOFF**, Sonja; et. al. 2009. CHE-Hochschulranking, Vorgehensweise und Indikatoren Nr. 119, Mai 2009 [Arbeitspapier]. http://www.cheranking.de/downloads/CHE_AP119_Methode_Hochschulranking_2009.pdf [Abgerufen am 23.03.2014]
- [13] BETT**, Katja; WEDEKIND, Joachim. 2003. Vorwort. In: Bett, Katja; Wedekind, Joachim. Medien in der Wissenschaft, Band 20 Lernplattformen in der Praxis. Münster: Waxmann Verlag, Seite 109ff
- [14] BILDUNGSMINISTER**, Europäische. 1999. Der Europäische Hochschulraum. Gemeinsame Erklärung der Europäischen Bildungsminister. Bologna: o. V.
- [15] BÖHN**, Martin; SCHIKLANG, Michael; GANTNER, Maximilian. 2008. Enterprise-content-Management: Systeme für Dokumentenmanagement und Archivierung, 5. Ausgabe. München: Oxygon-Verlag GmbH

[16] BOWER, Gordon; HILGARD, Ernest. 1983. Theorien des Lernens 1, 5. Ausgabe. Stuttgart: Klett-Cotta Verlag, Seite 31

[17] BREITENSTROM, Christian; MICKLISCH, Clemens et al. 2013. Sicherheitsstudie Content Management Systeme CMS Version 1.0. Bonn: Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik

[18] BREMER, Claudia; KRÖMKER, Detlef; VOß, Sarah. 2010. Wirtschaftlichkeits- und Wirksamkeitsanalysen sowie Vorgehensmodelle zur Einführung und Umsetzung von eLearning an Hochschulen. In: Holten, Roland; Nittel, Dieter. E-Learning in Hochschulen und Weiterbildung: Einsatzchancen und Erfahrungen. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag, Seite 61-80

[19] BÜRGER, Regina; SCHMID, Katharina. 2004. Einführung in die interne Evaluation. Theorie und Materialien. Projektgruppe "Modus 21". Erlangen, Nürnberg: Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

[20] CHE Hochschulranking. 2013/14. Studiengang Zahnmedizin Düsseldorf [Umfrage]. <http://ranking.zeit.de/che2013/de/fachbereich/420015>. Hamburg: Zeit Online [Abgerufen am 23.03.2014]

[21] CONKLIN, Jeff. 1987. Hypertext: An Introduction and Survey. Journal Computer Volume 20 Issue 9, Seite 17-41

[22] CSANYI, Gottfried; JERLICH, Jutta; 2007. Blackbox Lernprozess und informelle Lernszenarien. In: Medien in der Wissenschaft: Studieren neu erfinden -Hochschule neu denken. Münster: Waxmann Verlag, Seite 65-75

[23] DABRINGER, Maria; REISNER, Barbara. 2009. E-learning als „globalisierte Didaktik“? Kritische Anmerkungen zur lokalen Einbindung Neuer Medien in universitäre Didaktik und Lehre. In: Schröttner, Barbara; Hofer, Christian. Bildung – Identität – Globalisierung. Graz: Universitätsverlag Leykam, Seite 73-87

[24] DITTLER, Ullrich. 2011. E-Learning: Einsatzkonzepte und Erfolgsfaktoren des Lernens mit interaktiven Medien, 3.Auflage. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, Seite 8

[25] DODDS, Philip. 2006. Sharable Content Object Reference Model (SCORM) 2004 3rd Edition, Overview Version 1.0. Virginia: Advanced Distributed Learning Co-Laboratory Hub, Seite 2-1ff

[26] EBERSBACH, Anja; GLASER, Markus; KUBANI, Radovan. 2008. Joomla! 1.5, 2. Auflage. Bonn: Galileo Press, Seite 53ff

[27] EIMEREN, Birgit. 2013. Always on – Smartphone, Tablet & Co. Als neue Taktgeber im Netz – Ergebnisse der ARD/ZDF-Onlinestudie 2013. Media Perspektiven 7-8/2013, Seite 386ff

[28] EULER, Dieter. 2005. Didaktische Gestaltung von E-Learning-unterstützten Lernumgebungen. In: Euler, Dieter; Seufert, Sabine. E-Learning in Hochschulen und Bildungszentren. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, Seite 225ff

[29] FEIERABEND, Sabine; KARG, Ulrike; RATHGEB, Thomas. 2013. JIM Studie 2013 Basisstudie zum Medienumgang – Jugend, Information, (Multi-) Media [Studie]. Stuttgart: Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest

[30] FISCHER, Frank; MANDL, Heinz; TODOROVA, Albena. 2010. Lehren und Lernen mit neuen Medien. In: Tippelt, Rudolf; Schmidt Bernhard. Handbuch Bildungsforschung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften; GWV Fachverlage GmbH, Seite 756

[31] GIRBARDT, Christian. 2012. Der Einsatz von E-Learning durch Studierende der Medizin - eine Untersuchung an der Universität Leipzig [Dissertation]. Leipzig: Universität Leipzig

[32] GLOWALLA, Ulrich; HÄFELE, Gudrun. 1997. Einsatz elektronischer Medien: Befunde, Probleme und Perspektiven. In: ISSING, Ludwig J.; KLISMA, Paul: Information und Lernen mit Multimedia. 2 Auflage. Weinheim: Beltz PVU, Seite 415ff

[33] HAMMER, Norbert. 2008. Mediendesign für Studium und Beruf: Grundlagenwissen und Entwurfssystematik in Layout, Typografie und Farbgestaltung. Heidelberg: Springer Verlag, Seite 105-128

[34] HANDKE, Jürgen; SCHÄFER, Anna Maria. 2012. E-Learning, E-Teaching und E-Assessment in der Hochschullehre: Eine Anleitung. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag

[35] HAUBNER, Dominik; BRÜSTLE, Peter; et al. 2009. E-Learning und Geschlechterdifferenzen? Zwischen Selbsteinschätzung, Nutzungsnötigung und Diskurs. In: Apostolopoulos, Nicolas; Hoffmann, Harriet. Medien in der Wissenschaft Band 51 E-Learning 2009. Lernen im digitalen Zeitalter. Münster, New York, München, Berlin: Waxmann, Seite 41-50

[36] HAUG, Simone; WEDEKIND, Joachim. 2009. "Adresse nicht gefunden" – Auf den digitalen Spuren der E-Teaching-Förderprojekte. In: Dittler, Ullrich; et al. E-Learning: Eine Zwischenbilanz - Kritischer Rückblick als Basis eines Aufbruchs. Münster, New York, München, Berlin: Waxmann Verlag, Seite 103ff

[37] HEISE, Wolfgang. 2009. Das kleine 1x1 der Organisationlehre. Raleigh: Lulu.com Verlag, Seite 94ff

[38] HESSE, Friedrich. 2014. E-Teaching.org. http://www.e-teaching.org/materialien/mediendatenbanken/videos/index_html. (Abgerufen am 23.03.2014)

[39] HODGINS, Wayne; DUVAL, Erik; et al. 2002 Draft Standard for Learning Object Metadata. Learning Technology Standards Committee, New York: Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc., Seite 5ff

[40] HOYER, Helmut. 2014. CAMPUSSOURCE. <http://www.campussource.de>
[Abgerufen am 23.03.2014]

[41] ISSING, Ludwig; KLIMSA, Paul. 1997. Multimedia und Internet - Eine Chance für Information und Lernen. Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union

[42] ISSING, Ludwig; KALTENBAEK, Jesko. 2006. E-Learning im Hochschulbereich – Stand und Ausblick. In: Arnold, Rolf. Grundlagen der Berufs- und Erwachsenenbildung. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren, Seite 50ff

[43] ISSING, Ludwig. 2009. Psychologische Grundlagen des Online-Lernens. In: Issing, Ludwig, Klimsa, Paul. Online-Lernen: Handbuch für Wissenschaft und Praxis, 1. Auflage. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, S. 19-34

[44] JENDRYSCHIK, Michael. 2009. Einführung in XHTML, CSS und Webdesign. 2. Auflage. München: Addison-Wesley Verlag, Seite 164ff

[45] JESUKIEWICZ, Paul; PANER, Angelo; SHUMAKER, Tyler. 2009. SCORM 2004 4th EDITION, Testing Requirements, Version 1.1. Virginia: Advanced Distributed Learning Co-Laboratory Hub, Seite 2-15ff

[46] KAMENTZ, Elisabeth; SCHUDNAGIS, Monika. 2002. Lerntheorie und kultureller Hintergrund - Einflussfaktoren bei der Gestaltung von Lernsystemen. In: Hammwöhner, Rainer; Wolff, Christian; Womser-Hacker, Christa. Information und Mobilität, Optimierung und Vermeidung von Mobilität durch Information. Proceedings des 8. Internationalen Symposiums für Informationswissenschaft. Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft mbH, Seite 87

[47] KASSEL, Anja. 2004. Katja Bett & Joachim Wedekind (Eds.)(2003). Lernplattformen in der Praxis [Review]. Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research. Vol. 5. No. 1

[48] KELLER, Miriam; **BACK**, Andrea. 2004. Blended-Learning-Projekte im Unternehmen [Arbeitsbericht]. St.Gallen: Learning Center der Universität St.Gallen

[49] KERRES, Michael. 2001. Multimediale und telemediale Lernumgebungen. Konzeption und Entwicklung, 2. Auflage. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag

[50] KERRES, Michael; **de WITT**, Claudia. 2002. Quo vadis Mediendidaktik? Zur theoretischen Fundierung von Mediendidaktik. MedienPädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung 2

[51] KERRES, Michael; **OJSTERSEK**, Nadine; **PREUSSLER**, Annabell; **STRATMANN**, Jörg. 2009. E-Learning-Umgebungen in der Hochschule: Lehrplattformen und persönliche Lernumgebungen. In: Dittler, Ullrich; et al. E-Learning: Eine Zwischenbilanz - Kritischer Rückblick als Basis eines Aufbruchs. Münster, New York, München, Berlin: Waxmann Verlag, Seite 103

[52] KIEDROWSKI, Joachim. 2003. Unterstützung selbstgesteuerten und kooperativen Lernens. In: Bett, Katja; Wedekind, Joachim: Medien in der Wissenschaft, Band 20 Lernplattformen in der Praxis. Münster: Waxmann Verlag, Seite 109ff

[53] KISSAU, Kathrin. 2008. Internetnutzung von Migranten – ein Weg zur Integration?. Aus Politik und Zeitgeschichte - Beilage zur Wochenzeitung Das Parlament 39/2008

[54] KLEIMANN, Bernd; **WANNEMACHER**, Klaus. 2005. E-Learning-Strategien deutscher Universitäten. Fallbeispiele aus der Hochschulpraxis. HIS-Kurzinformation B4/2005. Hannover: HIS

[55] KRAFT, Susanne. 2003. Blended Learning - ein Weg zur Integration von E-Learning und Präsenzlernens [Report]. In: Gonon, Philipp; Gruber, Elke et al. REPORT Literatur- und Forschungsreport Weiterbildung Erfahrungen mit Neuen Medien. Bonn: Deutsches Institut für Erwachsenenbildung, S.43-52

[56] KRAHN, Helga; WEDEKIND, Joachim. 2000. Vorwort. In Krahn, Helga; Wedekind, Joachim. Virtueller Campus'99. Heute Experiment-morgen Alltag? Medien in der Wissenschaft Band 9. Münster, New York, München, Berlin: Waxmann, Seite 11ff

[57] KRCMAR, Helmut. 2005. Informationsmanagement, 4. Auflage. London: Springer Verlag

[58] KREIDL, Christian; DITTLER, Ullrich. 2009. E-Learning: Wieso eigentlich? Gründe für die Einführung von E-Learning an Hochschulen im Rückblick. In: Dittler, Ullrich; et al. E-Learning: Eine Zwischenbilanz - Kritischer Rückblick als Basis eines Aufbruchs. Münster, New York, München, Berlin: Waxmann Verlag, Seite 263

[59] KROMREY, Helmut. 2005. Evaluation - ein Überblick. In: Schöch, Heidrun Was ist Qualität. Die Entzauberung eines Mythos, Band 6. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag, Seite 31-85

[60] KUNKEL, Matthias. 2011. Das offizielle Ilias 4 - Praxishandbuch Gemeinsam online lernen, arbeiten und kommunizieren. München: Addison-Wesley Verlag, Seite 35ff

[61] KUNKEL, Matthias. 2013. Join the Free Spirit – Deutsche Version 2013. Köln: ILIAS open source e-Learning e. V., Seite 4

[62] KUPSER, Johannes Paul. 2011. CMS Joomla! (PHP). In: Henrich, Andreas, Gooren-Sieber, Stefanie. Web-Technologien – Grundlagen, ausgewählte Systeme und Frameworks. Bamberg: Lehrstuhl für Medieninformatik Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Seite 85-96

- [63] LAPORTE**, Ronald; et al. 2002. Papyrus to PowerPoint (P 2 P): metamorphosis of scientific communication. BMJ: British Medical Journal 325
- [64] LASSMANN**; Wolfgang. 2006. Wirtschaftsinformatik. Wiesbaden: Gabler Verlag
- [65] LEFRANCOIS**, Guy. 2006. Psychologie des Lernens, 4. Auflage. Heidelberg, Berlin: Springer Verlag, Seite 8
- [066] LOHR**, Jürgen; DEPPE, Andreas. 2001. Der CMS-Guide - Content Managment-Systeme: Erfolgsfaktoren, Geschäftsmodelle, Produktübersicht. Wiesbaden: Vieweg Verlag, Seite 5-12
- [67] MAYER**, Richard. 2009. Multimedia Learning, 2 Auflage. Cambridge: Cambridge University Press
- [68] MAYER**, Horst Otto. 2010. Summative Evaluation von eLearning. In: Mayer, Horst Otto; KRIZ, Willy. Evaluationen von eLernprozessen. München. Oldenbourg Verlag
- [69] MEIR**, Susanne. 2011. Elearning-plus Didaktischer Hintergrund Lerntheorien. Esslingen: Landesakademie für Fortbildung und Personalentwicklung an Schulen
- [70] MOONEY**, Sean; BAENZIGER, Peter. 2008. Extensible open source content management systems and frameworks: a solution for many needs of a bioinformatics group [Artikel]. Briefings in bioinformatics 9.1, Seite 69-74
- [71] MOSENA**, Riccardo; WINTER, Eggert; ROBERTS, Laura. 2014. Gabler Wirtschaftslexikon. 18.Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag
- [72] MÜLLER**, Sabine. 2002. Schulinterne Evaluation - Gelingensbedingungen und Wirkungen. Dortmund: IFS-Verlag, Seite 49

[73] MÜLLER, Johannes. 2011. Spezielle CMS: LMS ILIAS. In: Web-Technologien Grundlagen, ausgewählte Systeme und Frameworks. Bamberg: Lehrstuhl für Medieninformatik Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Seite 111ff

[74] NEUSER, Jürgen; **URBAN**, Reinhard. 2003. Evaluation der universitären Lehre in der Medizin: Gegenstände - Methoden - Konsequenzen. Aachen: Shaker Verlag, S.VII

[75] NIEGEMANN, Helmut; **DOMAGK**, Steffi; **HESSEL**, Silvia; et al. 2008. Kompendium multimediales Lernen. Heidelberg: Springer Verlag Berlin

[76] OBST, Oliver; **SALEWSKY**, Verena. 2013. Wie lernen Studierende heute? E-Book Umfrage der Zweigbibliothek Medizin der Universität Münster [Fachbeitrag]. Münster: GMS Medizin – Bibliothek – Information

[77] OTT, Tobias. 2004. Contententwicklung im E-Learning: Praxisleitfaden für die Erstellung von Lernmodulen. München: Grin Verlag

[78] PANNERALE, Simon; **KAMMERL**, Rudolf. 2006. Umfrage zu Erfahrungen, Kompetenzen, und Einstellungen von Passauer Studierenden im Umgang mit IT und eLearning [Umfrage]. Passau: Universität Passau

[79] PASUCHIN, Iwan. 2009. Medienkompetenz im E-Learning. Eine medienpädagogische Perspektive auf mediendidaktische Diskurse. In: Dittler, Ullrich; et al. E-Learning: Eine Zwischenbilanz - Kritischer Rückblick als Basis eines Aufbruchs. Münster, New York, München, Berlin: Waxmann Verlag, Seite 158ff

[80] PINDL, Thomas; **BRUGGER**, Rolf. 2001. Zur Auswahl einer Web-basierten Lernplattform. Bonn: Raabe Verlag, Seite 2ff

[81] PLESSNER, Christoph. 2014. Die besten kostenlosen CMS [Artikel]. München: Computerwoche

[82] POHL, Margit. 2006. Vernetztes Lernen WS 2006/2007 Protokoll einer Fokusgruppe [Lehrveranstaltung]. Wien: Technische Universität Wien

[83] PRPITSCH, Christian; **VEITH**, Patrick. 2006. Content and management standarts: LOM, SCROM and Content Packaging. In: Ehlers, Ulf-Daniel; Pawlowski, Jan Martin. Handbook on Quality and Standardisation in E-Learning. Heidelberg: Springer Berlin, Seite 209ff

[84] REINMANN, Gabi. 2009. E-Learning. In: Schorb, Bernd; Anfang, Günther; Demmler, Kathrin. Grundbegriffe Medienpädagogik Praxis. München: Kopaed, Seite 59

[85] REINMANN, Gabi. 2013. Didaktisches Design. Von der Lerntheorie zur Gestalttheorie. In: Schön, Sandra; Ebner, Martin. L3T Lehrbuch für Lernen und lehren mit Technologien, 2. Auflage. Berlin: epubli Verlagsgruppe Holtzbrinck, Seite 1-10

[86] REINMANN-ROTHMEIER, Gabi. 2003. Es fehlt einfach etwas! Ein Plädoyer für mehr Gefühl durch Aufgabengestaltung im E-Learning [Report]. Literatur- und Forschungsreport Weiterbildung 2, Seite 28

[87] REISCHMANN, Jost. 2003. Weiterbildungsevaluation. Lernerfolge messbar machen. Feuchthofen, Jörg; Jagenlauf, Michael; Kaiser, Arnim. Neuwied: Luchterhand. S.18

[88] REY, Günter. 2009. E-Learning - Theorien, Gestaltungsempfehlungen und Forschung, 1. Auflage. Bern: Huber

[89] ROESSLER, Isabel. 2008. Wissensmanagement in der Hochschule – Einführung von Wissensmanagement in der Hochschule durch die Nutzung von E-Learning Plattformen, 1. Auflage. Saarbrücken: VDM Verlag Dr. Müller

[90] ROLFF, Hans-Günther. 2001. Schulentwicklung konkret: Steuergruppe, Bestandsaufnahme, Evaluation. Institut für schulische Fortbildung und schulpsychologische Beratung des Landes Rheinland-Pfalz. Seelze-Velber: Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung, Seite 82

[91] SAUTER, Annette; SAUTER, Werner; BENDER, Harald. 2003. Blended Learning. Effiziente Integration von E-Learning und Präsenztraining, 2. Auflage. Neuwied: Luchterhand Verlag, Hermann, Seite 125

[92] SCHAPER, Björn. 2006. Integration eines interaktiven Online-eLearning-Systems in die kieferorthopädische Lehre und Weiterbildung [Dissertation]. Münster: Westfälischen Wilhelms Universität Münster

[93] SCHÖTT, Oliver. 2014. Die Realisierung einer e-Learning Plattform zum Thema Endodontie mit Hilfe eines Content-Management-Programmes unter besonderer Berücksichtigung der Studierenden des Phantomkurses der Zahnerhaltung [Dissertation]. Düsseldorf: Heinrich Heine Universität

[94] SCHULMEISTER, Rolf. 2002. Lernplattformen für das virtuelle Lernen. Evaluation und Didaktik, Auflage 2. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, Seite 12 und Seite 29ff

[95] SCHULMEISTER, Rolf. 2005. Zur Didaktik des Einsatzes von Lernplattformen. In: Franzen, Maike. Lernplattformen. Web-based Training. Dübendorf: Empa-Akademie, Seite 11-19

[96] SCHULMEISTER, Rolf. 2007. Grundlagen hypermedialer Lernsysteme, 4. Auflage. München: Oldenbourg Verlag

[97] SCHULZ, Elmar. 2013. Wissenstransfer in die Mediengesellschaft: Situationsanalyse und Orientierungshilfen, Entschließung der 14. Mitgliederversammlung der HRK am 14. Mai 2013 in Nürnberg. Bonn: HRK Hochschulrektorenkonferenz

[98] SCHÜRMANN, Tim. 2008. Praxiswissen Joomla!. Köln: O'Reilly Verlag, Seite 9ff

[99] SKINNER, Burrhus. 1968. The technology of teaching. New York: Appleton-Century-Crofts Verlag

[100] SKINNER, Burrhus. 2012. The science of learning and the art of teaching. In: Stones, Edgar. Reading in Educational Psychology. London: Routledge Verlag, Seite 301

[101] SPERL, Alexander; **SCHÄFER**, Anna Maria; **FRANKE** Peter. 2012. Der Inhalt In: Handke, Jürgen; Schäfer, Anna Maria. E-Learning, E-Teaching und E-Assessment in der Hochschullehre: Eine Anleitung. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, Seite 209

[102] STEFFENS, Dirk; **REISS**, Michael. 2009. Blended-Learning in der Hochschullehre. Vom Nebeneinander der Präsenzlehre und des E-Learnings zum integrierten Blended-Learning –Konzept. In: Das Hochschulwesen. 57. Jahrgang, Heft 4. Bielefeld: UVW Universitätsverlag Webler, Seite 115-123

[103] STOCKMANN, Reinhard. 2004. Was ist Evaluation - CEval-Arbeitspapiere, Nr. 9. Saarbrücken: Centrum für Evaluation

[104] SUDAHL, Michael. 2013. Lernvideos: Wissenserwerb via Youtube & Co?. Wissensmanagement. Heft 5, Seite 50-51

[105] SWELLER, John. 1994. Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. Learning and instruction 4.4 [Artikel]. Amsterdam: Elsevier Science Ltd, Seite 295-312

[106] TERGAN, Sigmar-Olaf; **ZENTEL**, Peter. 2003. Lernplattformen und die Zukunft des E-Learning. In: Bett, Katja; Wedekind, Joachim. Medien in der Wissenschaft, Band 20 Lernplattformen in der Praxis. Münster: Waxmann Verlag, Seite 236ff

[107] TERGAN, Sigmar-Olaf; **SCHENKEL**, Peter. 2004. Was macht E-Learning erfolgreich? Grundlagen und Instrumente der Qualitätsbeurteilung. Heidelberg, Berlin: Springer Verlag, Seite 98ff und Seite 114ff

[108] THIELSCH, Mainald; **FÖRSTER**, Natalie. 2007. Präsentationssoftware: Nutzung und funktionale Anforderungen. In: Röse, Kerstin; Brau, Henning. Usability Professionals 2007. Stuttgart: Fraunhofer Verlag, Seite 49-56

[109] THISSEN, Frank. 1999. Lerntheorien und ihre Umsetzung in multimedialen Lernprogrammen - Analyse und Bewertung. Berlin: BIBB Multimedia Guide Berufsbildung, Seite 2

[110] TRIBELHORN, Thomas. 2005. eLearning 2005, Schule und ICT. Educa Guides. Bern: Educa.ch

[111] VATH, Nuria; **HASSELHORN**, Marcus; **LÜER**, Gerd. 2001. Multimedia-Produkte für das Internet-Psychologische Gestaltungsgrundlagen. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag

[112] VOGEL, Bernd; **WOISCH**, Andreas. 2013. Orte des Selbststudiums - Eine empirische Studie zur zeitlichen und räumlichen Organisation des Lernens von Studierenden. Hannover: HIS Hochschul-Informations-System GmbH

[113] WEGNER, Wolfgang. 2003. Chats und Foren im Computerraum. In: Wegner Wolfgang. Computer und Computernetze als Lehr- und Lernmedien – Ein Werkstattbericht. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt, Seite 47ff

[114] WEIDAUER, Christian. 2002. Multimediale Lehr- und Lernsysteme Effiziente Aufgaben- und Animationserstellung. Heidelberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag, Seite 15

[115] WERNING, Ellena. 2012. Evaluation des Training off-the-job: Entwicklung eines Bezugsrahmens vor dem Hintergrund eines kognitiven Lernverständnisses; In: Becker, Fred; Oechsler, Walter, Band 54 Reihe: Personal, Organisation und Arbeitsbeziehungen. Lohmar, Köln: Josef Eul Verlag GmbH

[116] WIETHÄUPER, Holger. 2010. E-Learning: Integration von Mediendidaktik und Lerntechnologie in Bildungsprozesse [Paper]. Marburg: Philipps Universität

[117] WILLIG, Wolfgang; KOMMERELL, Tilmann. 2002. Psychologie. Sozialmedizin. Rehabilitation: ein Lehrbuch für die Ausbildung in der Krankenpflege, 2. Auflage. Balingen: W. Willig Selbstverlag, Seite 148

[118] WIRTH, Thomas. 2004. Missing Link Über gutes Webdesign, 2. Auflage. Darmstadt: Hanser Verlag

[119] WÖLBER, Johan Peter. 2010. Evaluation zweier computergestützter Lernprogramme in der Parodontologie [Dissertation]. Freiburg: Albert Ludwigs Universität

[120] WOTTAWA, Heinrich; THIERAU, Heike. 1990. Lehrbuch Evaluation. Bern: Verlag Hans Huber, Seite 9

[121] WULF, Christoph. 1997. Wörterbuch der Erziehung, 2. Auflage. München: Piper Verlag

[122] ZINTH, Claas-Philip; SCHÜTZ, Julia. 2010. E-Learning in der Hochschulpraxis: Wie Lehren und Lernen nicht auf der (virtuellen) Strecke bleiben. In: Holten, Roland; Nittel, Dieter. E-Learning in Hochschulen und Weiterbildung: Einsatzchancen und Erfahrungen. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag, Seite 61-80

[123] ZUMBACH, Jörg. 2010. Lernen mit Neuen Medien -
Instruktionspsychologische Grundlagen. Hasselhorn, Marcus; Heuer, Herbert;
Rösler, Frank. Stuttgart: W. Kohlhammer GmbH, Seite 89

8 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

- Abb. 01 Datenentwicklung
- Abb. 02 Ilias in der Zahnmedizin an der HHU
- Abb. 03 YouTube Videoupload
- Abb. 04 YouTube Videoaufruf
- Abb. 05 Joomla-Bbeitrag: Video verlinken
- Abb. 06 Bedienoberfläche von FileZilla
- Abb. 07 Serververzeichnis in FileZilla
- Abb. 08 Themenliste der einzelnen Lernmodule
- Abb. 09 Darstellung der am häufigsten verwendeten Präsentationssoftware(n=1322)
- Abb. 10 Darstellung des Kunena-Forums in der Lernplattform
- Abb. 11 Kunena-Forum: Administratorsteuerung
- Abb.12 ARI Quiz Lite: Administratorsteuerung
- Abb. 13 Seitenaufbau der Lernplattform
- Abb. 14 Browser Adressleiste
- Abb. 15 Administratorebene
- Abb. 16 Angaben zur Person
- Abb. 17 Altersverteilung der Teilnehmer
- Abb. 18 Sprachherkunft
- Abb. 19 Teilnehmerrekrutierung
- Abb. 20 Internetkenntnisse
- Abb. 21 Internetpräsenz zu Hause
- Abb. 22 Computerkenntnisse
- Abb. 23 Internetnutzung zu Hause
- Abb. 24 Internetnutzung insgesamt
- Abb. 25 Grund der Internetnutzung
- Abb. 26 Auswahl der Lernmedien
- Abb. 27 Computergestütztes Lernen in der Zahnmedizin
- Abb. 28 Lernstoffverfügbarkeit
- Abb. 29 Einsatzbereiche von Computerprogrammen in der Zahnmedizin
- Abb. 30 Akzeptanz der Lernplattform

Abb. 31 Bedienbarkeit

Abb. 32 Darstellung der Lernplattform

Abb. 33 Nutzen der Homepage

Abb. 34 Notwendigkeit von Zusatzinformationen

Abb. 35 Nutzung von Ilias zur Prüfungsvorbereitung

Abb. 36 Nutzung der Lernplattform zur Prüfungsvorbereitung

Abb. 37 Nutzung der Chatfunktion von Ilias

Abb. 38 Nutzung der Emailfunktion von Ilias

Abb. 39 Interaktive Vernetzung der Teilnehmer

Abb. 40 Nutzung der Lernplattform neben Ilias

Abb. 41 Lernplattform als sinnvolle Ergänzung

9 GLOSSAR

Abstract = Zusammenfassung

Add-on = Hilfsprogramm, mit dem ein Anwendungsprogramm erweitert wird oder Zubehörteil der Hardware, mit dem die Fähigkeiten eines Rechners gesteigert werden

Application-Sharing = Anwendungsaufteilung, Anwendungsverteilung oder Bezeichnung einer Ergänzung einer audiovisuellen Konferenz.

Assessment = Überprüfung

Back-End = Oberfläche des Administrators

Black Box = in Anlehnung z.B. an J. B. Watson – das Modell eines Systems zur Verarbeitung von inneren und äußeren Reizen, dessen Aufbau (noch) unbekannt ist: ein Kasten, der zwar Eingang und Ausgang besitzt, dessen Innenleben aber dunkel ist oder für uninteressant erklärt wird.

Browser = Programm, mit dem Websites gefunden, gelesen und verwaltet werden können

Chats = im Internet angebotenes Medium, mit dem online Kontakte hergestellt und Informationen ausgetauscht werden können

Client = Programm oder Computer, das/der Dienste eines Servers in Anspruch nimmt

Community = Gruppe von Menschen, die ein gemeinsames Ziel verfolgen, gemeinsame Interessen pflegen

Computing = Datenkommunikation und Datenaustausch zwischen Computern

Didaktisches Design = Fasst alle Konzepte, Modelle und Theorien zusammen, die bei der Auswahl und Begründung didaktischer Entscheidungen helfen. Es handelt sich hierbei um die Organisation von Lehr- und Lernszenarien, deren Konzeption und Ausgestaltung bis hin zur Evaluation [90]

Download = Software, Datei o.Ä., die von einem Server heruntergeladen werden kann oder heruntergeladen wurde

Drill & Practise = Als Drill and Practise-Programm wird Lernsoftware bezeichnet, mit der durch wiederholte Übungen bestimmte Fertigkeiten trainiert werden können

Editor = Komponente des Betriebssystems eines Computers, die die Bearbeitung von Texten und Grafiken steuert

Enterprise-CMS = (in diesem Kontext) sehr großes und umfangreiches CMS, das mehrere Fachbereiche verwaltet

Explorierend = bezweckend, betreffend, ausforschend, erkundend

Forum = Plattform - geeigneter Personenkreis, der eine sachverständige Erörterung von Problemen oder Fragen garantiert

Front-End = Oberfläche des Nutzers

GNU oder **GPL** = ist ein unix-ähnliches Betriebssystem und eine generell freie Software, die im Rahmen des 1984 gestarteten GNU-Projekts als Softwaresammlung von Anwendungen, Bibliotheken und Extras für Entwickler entwickelt wurde

Handheld bzw. **Handgerät** ist ein tragbares, elektronisches Gerät mit Stromversorgung über Akkus oder Batterien für unterschiedliche Anwendungen. Es ist so klein und leicht, dass es bei der Benutzung in nur einer Hand gehalten werden kann, daher die Bezeichnung Handheld (von engl. in der Hand gehalten). Handhelds sind eine Untergruppe der Mobilgeräte (tragbare Geräte).

Hotword = verlinktes Wort in einem Text

Hypermedial = bezeichnet eine Zusammensetzung aus Hyper von Hypertext und Media aus Multimedia und meint die Kombination aus Hypertext-Funktionen und multimedialen Präsentationsformen [32]

Hypertext = ist ein Text mit einer netzartigen Struktur von Objekten bzw. Informationen durch Querverweise (Hyperlinks)

Ikonisches Gedächtnis = visuelle Eindrücke, die in einem Zwischenspeicher des Gehirns abgelegt sind

Interaktivität & Kommunikabilität = Adaptivität, Individualisierung, sozialer Austausch, Kooperation, multiple Perspektiven, zu jeder Zeit an jedem Ort

Interface = Schnittstelle

Konditionieren = bewirken, dass eine Reaktion auch dann eintritt, wenn an die Stelle des ursprünglich auslösenden Reizes ein anderer tritt

Layout = Text- und Bildgestaltung einer Seite, eines Werbemittels bzw. einer Publikation

Link = grafisch hervorgehobene Verknüpfung mit einer anderen Datei oder einer anderen Stelle in derselben Datei, die vom Benutzer z.B. per Mausklick aktiviert werden kann

Login = Eingang

Multicodalität = mehrere Codierungssysteme → Vernetzung, Elaboration, mentale Modelle

Multimedia = Inhalte und Werke, die aus mehreren, meist digitalen Medien bestehen: Text, Fotografie, Grafik, Animation, Audio und Video.

Multimedialität = Medienintegration → Anschauung, Veranschaulichung, Abwechslung

Multimodalität = mehrere Sinneskanäle → Aufmerksamkeit, Wahrnehmungslenkung, Motivation, Erinnerung

Neue Medien = alle Formen von Wissensaufbereitung oder Informationsvermittlung zusammengefasst, welche in digitalisierter Form über Computer oder Internet erreichbar sind [006]

Newsgroup = zu einem bestimmten Thema im Internet eingerichtete öffentliche Diskussionsrunde

Offline = getrennt von der Datenverarbeitungsanlage nicht an das Internet angeschlossen

Online = an das Datennetz, an das Internet angeschlossen

Open Source = Software, die einen offenen Quellcode besitzt und von jedem eingesehen werden darf

Operantes Konditionieren = Beeinflussung eines gezeigten Verhaltens durch ein Resultat auf dieses Verhalten

(hoch) Performant = leistungsfähig, gut funktionierend, in diesem Kontext extrem schneller Seitenaufbau

Performance = in der EDV Leistungsfähigkeit eines Rechners, eines Systems

Push-Benachrichtigungen = aktives Versenden von Nachrichten

Quellcode = Programmiersprache geschriebene Abfolge von Programmanweisungen, die vom Menschen gelesen, aber erst nach einer elektronischen Übersetzung vom Computer verarbeitet werden können

Scrollen = eine Darstellung, die auf dem Bildschirm nicht im Ganzen erfasst werden kann, in Ausschnitten nach und nach auf dem Bildschirm verschieben

Server = Rechner, der für andere in einem Netzwerk mit ihm verbundene Systeme bestimmte Aufgaben übernimmt und von dem diese ganz oder teilweise abhängig sind

Teleteaching = Liveübertragung von Lehrveranstaltungen

Träges Wissen= Bezeichnung für Wissen, das bei entsprechender Aufforderung zwar wiedergegeben werden kann, das aber, obwohl relevant, bei Problemstellungen nicht spontan genutzt wird (oder genutzt werden kann)

Transferprogramm = ein Programm, das Daten hin und her bewegt

Update = meist ein Programm zum Aktualisieren von Software

Upload = Datenübertragung, die von dem Computer aus vorgenommen wird, von dem die zu übertragenden Daten kommen

Web 2.0 = durch die Mitwirkung der Benutzer[innen] geprägte Internetangebote (wie soziale Netzwerke – Facebook, Twitter, ...)

Web-Applikation = Internetanwendung

Webbasiert = Internetbasiert

10 ANHANG

Fragebogen

1) Angaben zur Person

männlich	
weiblich	

2) Wie alt sind Sie ?

unter 20 Jahre	
über 20 Jahre	
über 25 Jahre	
über 30 Jahre	

3) Ist Ihre Muttersprache Deutsch?

ja	
nein	

4) Welchen Studentenkurs besuchen Sie?

Phantomkurs III	
Kons I	
Kons II	

5) Wie schätzen Sie ihre Kenntnisse im Umgang mit dem Internet ein?

keine	
Anfänger	
Fortgeschrittener	
Profi	

6) Haben Sie zu Hause einen Internetanschluss?

Keinen Zugang	
Modem (langsamer Zugang)	
ISDN (mittel schneller Zugang)	
DSL (schneller Zugang)	
ADSL/Breitband (sehr schneller Zugang)	

7) Wie schätzen Sie ihre Kenntnisse im Umgang mit dem Computer ein?

keine	
Anfänger	
Fortgeschrittener	
Profi	

8) Wie oft nutzen Sie das Internet zu Hause?

nie	
1-2 mal in der Woche	
nahezu täglich	
mehrmals täglich	

9) Wie oft nutzen Sie das Internet insgesamt (z.B. mobil, Smartphone, Klinik PC,)?

nie	
1-2 mal in der Woche	
nahezu täglich	
mehrmals täglich	

10) Wofür nutzen sie das Internet vor allem?

Studium	
Promotion	
Freizeit	

11) Welche Medien benutzen sie zum Lernen? (Mehrfach Antwort möglich)

Vorlesungsmitschriften	
Kurs-Skript	
Bücher	
Bibliothek	
CD-Roms/ USB-Stick	
Internet (Wikipedia....)	
Medline/Pubmed/wissenschaftliche Artikel	
ILIAS	

E-Learning Fragestellung

12) Halten sie computergestütztes Lernen in der Zahnmedizin für sinnvoll ?

ja	
nein	

13) Sollte der Stoff der Vorlesung immer für die Studenten im Internet verfügbar sein?

ja	
nein	

14) Hätten sie in ihrer zahnmedizinischen Ausbildung Computerprogramme gerne.....

... als Ergänzung zur Vorlesung	
... als Ersatz einer Vorlesung	
... überhaupt nicht	

15) Halten sie eine Lernplattform im Internet, die Informationen zu ihrem Studium bündelt für sinnvoll?

ja	
nein	
vielleicht	

Die Bewertung der Nachfolgenden Fragen ist in ein Schema von 1-10 aufgeteilt. (1= zutreffend oder sehr gut / 10= gar nicht zutreffend oder sehr schlecht)

16) Bewerten sie die Bedienbarkeit des Programms.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

17) Bewerten sie die Darstellung der Informationen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

18) Wie nützlich finden sie die Homepage?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

19) Es wäre sinnvoll, wenn die Homepage noch tiefgründigere Informationen beinhalten würde.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

20) ILIAS dient der Prüfungsvorbereitung.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

21) Würden Sie die vorgestellte Homepage zur Prüfungsvorbereitung nutzen?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

22) Nutzen Sie bei ILIAS die Interaktive Chat Funktionen?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

23) Nutzen Sie bei ILIAS die Interaktive E-Mail Funktionen?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

24) Haben Sie sich mit ihren Kommilitonen privat interaktiv organisiert?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

25) Würden Sie die Homepage zusätzlich zum vorhandenen ILIAS System benutzen?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

26) Halte Sie die Homepage für eine sinnvolle Ergänzung?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Bitte beantworten Sie schriftlich die nachfolgenden Fragen

27) Was würden Sie an der Homepage verändern?

28) Was gefällt Ihnen an der Homepage besonders gut?

29) Welche Kritik, Anmerkungen oder Vorschläge haben Sie zur Homepage?

30) Warum nutzen Sie die interaktiven Kommunikationsmöglichkeiten nicht?

11 DANKSAGUNG

Ich danke Allen, die zum Gelingen dieser Dissertation beigetragen haben,
insbesondere Herrn Prof. Dr. Wolfgang H.M. Raab
und Frau Dr. Babette Stephan für Ihre Unterstützung.

12 EIDESSTATTLICHE VERSICHERUNG

Ich versichere an Eides statt, dass die Dissertation selbständig und ohne unzulässige fremde Hilfe erstellt worden ist und die hier vorgelegte Dissertation nicht von einer anderen Medizinischen Fakultät abgelehnt worden ist.

Stefan Reinl