



**Web-based Trainings im Kontext
offener Lehr-/Lernprozesse**
Neukonzeption, Implementierung und Szenarien

Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades

der Naturwissenschaften

vorgelegt beim Fachbereich Informatik und Mathematik

der Johann Wolfgang Goethe-Universität

in Frankfurt am Main

von

David Weiß

aus Magdeburg

Frankfurt (2018)

(D 30)

vom Fachbereich Informatik und Mathematik der
Johann Wolfgang Goethe - Universität als Dissertation angenommen.

Dekan: Prof. Dr. Andreas Bernig

Gutachter: Prof. Dr. Detlef Krömker
Prof. Dr. Hendrik Drachsler

Datum der Disputation: 22.08.2018

This work is licensed under a Creative Commons “Attribution
4.0 International” license.



Zusammenfassung

Unter Web-based Trainings (WBTs) versteht man multimediale, interaktive und thematisch abgeschlossene Lerneinheiten in einem Browser. Seit der Entstehung des Internets in den 1990er Jahren sind diese ein wichtiger und etablierter Baustein bei der Konzeption und Entwicklung von eLearning-Szenarien. Diese Lerneinheiten werden üblicherweise von Lehrenden mit entsprechenden Autorensystemen erstellt. In selteneren Fällen handelt es sich bei deren Umsetzungen um individuell programmierte Einzellösungen. Betrachtet man WBTs aus der Sicht der Lernenden, dann lässt sich feststellen, dass zunehmend auch nicht explizit als Lerneinheiten erstellte Inhalte genutzt werden, die jedoch genau den Bedürfnissen des jeweiligen Lernenden entsprechen (im Rahmen des informellen und selbstgesteuerten Lernens). Zum einen liegt das an der zunehmenden Verfügbarkeit und Vielfalt von „alternativen Lerninhalten“ im Internet generell (freie Lizenzen und innovative Autorentools). Zum anderen aber auch an der Möglichkeit, diese Inhalte von überall aus und zu jeder Zeit einfach finden zu können (mobiles Internet, Suchmaschinen und Sprachassistenten) bzw. eingeordnet und empfohlen zu bekommen (Empfehlungssysteme und soziale Medien).

Aus dieser Veränderung heraus ergibt sich im Rahmen dieser Dissertation die zentrale Fragestellung, ob das Konzept eines dedizierten WBT-Autorensystems den neuen Anforderungen von frei verfügbaren, interaktiven Lerninhalten (Khan Academy, YouTube und Wikipedia) und einer Vielzahl ständig wachsender und kostenfreier Autorentools für beliebige Web-Inhalte (H5P, PowToon oder Pageflow) überhaupt noch gerecht wird und wo in diesem Fall genau die Alleinstellungsmerkmale eines WBTs liegen?

Zur Beantwortung dieser Frage beschäftigt sich die Arbeit grundlegend mit dem Begriff „Web-based Training“, den über die Zeit geänderten Rahmenbedingungen und den daraus resultierenden Implikationen für die Entwicklung von WBT-Autorensystemen. Mittels des gewählten Design-based Research (DBR)-Ansatzes konnte durch kontinuierliche Zyklen von Gestaltung, Durchführung, Analyse und Re-Design am Beispiel mehrerer eLearning-Projekte der Begriff WBT neudefiniert bzw. reinterpretiert werden, so dass sich der Fokus der Definition auf das konzentriert, was WBTs im Vergleich zu anderen Inhalten

und Funktionen im Internet im Kern unterscheidet: dem Lehr-/Lernaspekt (nachfolgend Web-based Training 2.0 (WBT 2.0)).

Basierend auf dieser Neudefinition konnten vier Kernfunktionalitäten ausgearbeitet werden, die die zuvor genannten Herausforderungen adressieren und in Form eines Design Frameworks detailliert beschreiben. Untersucht und entwickelt wurden die unterschiedlichen Aspekte und Funktionen der WBTs 2.0 anhand der iterativen „Meso-Zyklen“ des DBR-Ansatzes, wobei jedes der darin durchgeführten Projekte auch eigene Ergebnisse mit sich bringt, welche jeweils unter didaktischen und vor allem aber technischen Gesichtspunkten erörtert wurden. Die dadurch gewonnenen Erkenntnisse flossen jeweils in den Entwicklungsprozess der LernBar ein („Makro-Zyklus“), ein im Rahmen dieser Arbeit und von **studiumdigitale**, der zentralen eLearning-Einrichtung der Goethe-Universität, entwickeltes WBT-Autorensystem. Dabei wurden die Entwicklungen kontinuierlich unter Einbezug von Nutzerfeedbacks (jährliche Anwendertreffen, Schulungen, Befragungen, Support) überprüft und weiterentwickelt.

Abschließend endet der letzte Entwicklungszyklus des DBR-Ansatzes mit der Konzeption und Umsetzung von drei WBT 2.0-Systemkomponenten, wodurch sich flexibel beliebige Web-Inhalte mit entsprechenden WBT 2.0-Funktionalitäten erweitern lassen, um auch im Kontext von offenen Lehr-/Lernprozessen durchgeführte Aktivitäten transparent, nachvollziehbar und somit überprüfbar zu machen (Constructive Alignment).

Somit bietet diese Forschungsarbeit einen interdisziplinären, nutzerzentrierten und in der Praxis erprobten Ansatz für die Umsetzung und den Einsatz von WBTs im Kontext offener Lehr-/Lernprozesse. Dabei verschiebt sich der bisherige Fokus von der reinen Medienproduktion hin zu einem ganzheitlichen Ansatz, bei dem der Lehr-/Lernaspekt im Vordergrund steht (Lernbedarf erkennen, decken und überprüfen). Entscheidend ist dabei, dass zum Decken eines Lernbedarfs sämtliche zur Verfügung stehenden Ressourcen des Internets genutzt werden können, wobei WBTs 2.0 dazu lediglich den didaktischen Prozess definieren und diesen für die Lehrenden und Lernende transparent und zugänglich machen.

WBTs 2.0 profitieren dadurch zukünftig von der zunehmenden Vielfalt und Verfügbarkeit von Inhalten und Funktionen im Internet und ermöglichen es, den Entwicklern von WBT 2.0-Autorensystemen sich auf das Wesentliche zu konzentrieren: den Lehr-/Lernprozess.

Vorwort und Danksagung

Die vorliegende Dissertation entstand im Rahmen meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Informatik und im Bereich der Medienproduktion und Medientechnologie bei der zentralen eLearning-Einrichtung **studiumdigitale** der Goethe-Universität Frankfurt. Die Aufgabe von **studiumdigitale** ist die Verbesserung von Lehre und Ausbildung mit Hilfe digitaler Medien innerhalb und außerhalb der Universität. Dies wird durch ein Angebot verschiedener Serviceleistungen wie Qualifizierung, Medienproduktion/-technologie und Evaluation erreicht. Dabei steht, neben der didaktisch-technologischen Ausrichtung, auch die Vereinbarkeit mit Forschung und wirtschaftlichem Handeln an zentraler Stelle.

Seit 2008 gehört die Weiterentwicklung des Autorensystems LernBar im Speziellen und Autorensysteme im Allgemeinen zu meinem Forschungsbereich. Weitere Tätigkeitsfelder sind die Planung, Koordination und Durchführung zahlreicher Medienproduktionen (LernBar Kurse, Webseiten, Apps usw.), Konzeption und Durchführung von Schulungen und Workshops, die allgemeine Beratung rund um das Thema eLearning und insbesondere die Ausgestaltung von Online-Phasen und dem Einsatz von Tools und die Entwicklung und Konzeption von neuen eLearning-Anwendungen (Lern- und Kollaborationsplattformen, interaktive Lernmodule usw.), die eine praxisnahe Forschung ermöglichen.

Zum Gelingen dieser Arbeit haben sehr viele Menschen auf sehr unterschiedliche Art und Weise beigetragen. Dafür möchte ich mich an dieser Stelle herzlich bedanken. Ein ganz besonderer Dank gilt

- meinem Doktorvater Prof. Dr. Detlef Krömker für die Möglichkeit, dieses interessante und vielseitige Thema bearbeiten zu können. Außerdem danke ich ihm für das außerordentliche Vertrauen, das er in mich gesetzt hat und für jegliche Unterstützung, die er in der gesamten Zeit meiner Dissertation aufgebracht hat
- Prof. Dr. Hendrik Drachsler für die Übernahme des Zweitgutachtens und dem fundierten Feedback
- Dr. Alexander Tillmann und Dr. Daniel Schiffner, die ihre Erfahrungen aus ihren

eigenen Promotionszeiten gerne an mich weiter gaben

- Claudia Bremer für die Weitsicht und grundsätzliche Herangehensweise im Kontext von Lehren und Lernen mit digitalen Medien und der Möglichkeit, dies selber auch immer wieder in Projekten, Vorträgen, Workshops und Konferenzen einbringen und unter Beweis stellen zu können
- ganz besonders meiner Kollegin Dr. Sarah Voß-Nakkour, die in der gesamten Zeit meiner Dissertation immer ein offenes Ohr hatte, für ihre hilfreichen Anregungen, interessanten Diskussionen, kritischen Bemerkungen, gemeinsamen Projekten, Vorträgen und Publikationen und für die sehr gute Zusammenarbeit in den letzten Jahren
- meinen Kolleginnen und Kollegen Patrick Sacher, Florian Horn, Thorsten Gattinger, Ralph Müller, Michael Eichhorn, Jana Niemeyer, Dr. Claudia Stockhausen, Alexander Wolodkin und im besonderen Maße Bettina Kühn für das ausführliche Feedback, die tatkräftige Unterstützung und Entlastung insbesondere in der Endphase dieser Arbeit und der Möglichkeit, mich mit ihnen interdisziplinär austauschen zu können
- allen Studentinnen und Studenten, mit denen ich in den letzten Jahren zusammengearbeitet habe. Im Rahmen ihrer Bachelor- und Masterarbeiten oder ihrer Tätigkeit als Student Consultants haben sie mit großem Engagement wichtige Beiträge zu dieser Arbeit geleistet. Besonders bedanken möchte ich mich im Rahmen dieser Arbeit bei Konrad Zacharias, Elvir Bajrami, Michael Kriese, Tarik Amhamdi, Etienne Welsch, Markus Lenhart, Saman Sedighi Rad, Adelbert Bekier, Daniel Biedermann, Tim Kurjak
- allen, die sich die Zeit genommen haben, diese Arbeit Korrektur zu lesen
- meinen Eltern Gabriele und Jürgen Weiß, sowie meinen Brüdern Sascha und Ruben Weiß, die immer an mich geglaubt haben und in vielerlei Hinsicht die Grundsteine für diese Dissertation gelegt haben
- meinen beiden Söhnen Jakob und Oskar Weiß, die mir stets ein Antrieb waren und mehr als genug Freude und Ausgleich geschaffen haben
- und nicht zuletzt meiner Frau Julika Weiß für ihre Motivation, ihr Verständnis und die Unterstützung während der Dissertation

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	iii
Vorwort und Danksagung	v
1 Einleitung	1
1.1 Motivation und Problemstellung	1
1.2 Forschungsfragen und Vorgehen	3
1.3 Aufbau dieser Arbeit	8
2 Grundlagen und Definitionen	11
2.1 eLearning	11
2.1.1 Web-based Trainings	14
2.1.2 Learning Management-Systeme	15
2.1.3 Offene Lehr-/Lernprozesse	15
2.1.3.1 Informelles Lernen	16
2.1.3.2 Ressourcenbasiertes Lernen	17
2.1.3.3 Open Educational Resources	19
2.1.3.4 Massive Open Online Courses	20
2.1.4 eLearning-Standards	21
2.1.4.1 Projekt Tin Can/xAPI	23
2.1.4.2 Metadaten	23
2.1.4.3 Content Packaging	25
2.1.5 Didaktische Modelle	26

2.2	Entwicklungen des Internets	30
2.2.1	Web 2.0	32
2.2.1.1	Content Management	33
2.2.1.2	Soziale Netzwerke	34
2.2.2	Mobiles Internet	35
2.2.3	Web 3.0	36
2.3	Authoring und Development	37
2.3.1	Medienproduktion	37
2.3.1.1	Autorensysteme	38
2.3.1.2	Lizenzmodelle	38
2.3.2	Web-Development	40
2.3.2.1	Usability und User Experience	40
2.3.2.2	Nutzerzentrierte Entwicklung	42
2.3.2.3	Web-Standards und -Frameworks	42
2.4	Zusammenfassung	43
3	Problem- und Anforderungsanalyse	45
3.1	Problemanalyse von WBTs	45
3.1.1	Kritik an bisherigen WBT-Definitionen	48
3.1.2	Veränderte Rahmenbedingungen	50
3.1.2.1	Verfügbarkeit	52
3.1.2.2	Nutzung	53
3.1.2.3	Didaktisches Design	55
3.1.2.4	Kontextualisierung	57
3.1.2.5	Bearbeitbarkeit	58
3.1.3	Verändertes Rollenmodell	59
3.2	Anforderungen an WBTs in offenen Lehr-/Lernprozessen	62
3.2.1	Nutzungsprofile	62
3.2.1.1	Lernende	64

3.2.1.2	Lehrende	65
3.2.2	Nutzungsszenarien	66
3.2.2.1	Formeller Lehr-/Lernprozess	66
3.2.2.2	Nicht-Formeller Lehr-/Lernprozess	68
3.2.2.3	Informeller Lehr-/Lernprozess	70
3.3	Zusammenfassung	72
4	Ausgangslage und State of the Art	74
4.1	Autorensystem LernBar	74
4.2	Technologie Enhanced Learning	79
4.2.1	Computer-supported Cooperative Learning	81
4.2.2	Informelles Lernen	82
4.2.3	Ressourcenbasiertes Lernen	84
4.3	Content Management/Content Creation	86
4.3.1	Autorensysteme im Web 2.0	86
4.3.2	Learning Objects	87
4.3.3	Wiederverwendung, Re-Purposing	91
4.3.4	Learning Analytics	93
4.4	Zusammenfassung	98
5	Definition und Konzeption	101
5.1	Neudefinition von WBTs zu WBTs 2.0	102
5.1.1	Abgrenzung zu sonstigen Inhalten	105
5.2	WBT 2.0-Kernfunktionalitäten	105
5.2.1	Lernobjekte (Metadaten, Nutzung)	107
5.2.1.1	Zugänglichkeit	109
5.2.1.2	User Experience	110
5.2.2	Interaktion und Reflexion (Aufgaben, Auswertung, Feedback)	111
5.2.2.1	Soziale Aspekte	113

5.2.2.2	Monitoring und Support	113
5.2.3	Lernfortschrittsdaten (Tracking, Paradata, Analyse)	113
5.2.3.1	Paradata	115
5.2.4	Medien(re)produktion (Bearbeitung, Einordnung, Bewertung)	115
5.2.4.1	Re-Purposing	118
5.3	Technische Konzeption eines WBT 2.0	120
5.3.1	Komponente 1: WBT-Toolkit	121
5.3.2	Komponente 2: Central Information Hub	123
5.3.3	Komponente 3: Content Management	123
5.4	Zusammenfassung	124
6	Umsetzung und Evaluation	127
6.1	Projektübersicht	127
6.1.1	Computer-supported Cooperative Learning	128
6.1.2	Micro und Mobile Learning	135
6.1.3	Massive Open Online Courses	138
6.1.4	Self-Assessments und Zertifizierung	145
6.2	WBT 2.0-Kernfunktionalitäten	151
6.2.1	Lernobjekte	152
6.2.2	Interaktivität und Reflexion	157
6.2.3	Lernfortschrittsdaten	162
6.2.4	Medien(re)produktion	167
6.3	WBT 2.0 (LernBar next)	169
6.4	Zusammenfassung	175
7	Zusammenfassung und Ausblick	177
7.1	Ergebnisse	177
7.1.1	WBTs in offenen Lehr-/Lernprozessen (WBT 2.0)	179
7.1.2	Einsatz und Möglichkeiten von WBTs 2.0	181

7.2	Fazit	184
7.3	Ausblick	185
Verzeichnisse		189
	Abbildungen	189
	Tabellen	191
	Quellcode	192
	Begriffserklärungen	193
	Abkürzungen	195
	Literatur	201
	Webquellen	215
A	Referenzen	ii
A.1	Publikationen	ii
A.2	Abschlussarbeiten	iv
A.3	Projekte	vi
A.4	Vorträge	xi
A.5	Workshops, Schulungen	xiv
A.6	Veranstaltungen, Stände, Messen	xviii
B	Anhang	xx
B.1	LernBar Release Notes	xx
B.2	Vor- und Nachbefragung Virtuelles Rollenspiel	xxviii
B.3	MOLE Schülerbefragung	liii
B.4	OPCO11 Teilnehmerbefragung	lvi
B.5	HSFK Styleguide	lxiv
C	Lebenslauf	lxvi

Kapitel 1

Einleitung

In den folgenden Abschnitten werden die Motivation und die Problemstellung dieser Arbeit erläutert. Daraus folgt die konkrete Formulierung der Forschungsfragen, das generelle Vorgehen ihrer Beantwortung und die wissenschaftliche Einordnung dieser Arbeit. Abschließend wird der Aufbau dieser Arbeit beschrieben.

1.1 Motivation und Problemstellung

Web-based Training (WBT) sind thematisch abgeschlossene Lerneinheiten, welche über einen Web-Browser verteilt und bearbeitet werden können. Die Inhalte sind multimedial und werden durch interaktive Komponenten wie Fragetypen, Auswertungen oder Animationen ergänzt. Um solche Lerneinheiten effektiv und effizient produzieren zu können, gibt es dedizierte Autorensysteme, die sowohl bei der Strukturierung als auch bei der Erstellung der Inhalte unterstützen. Eines dieser Autorensysteme ist die LernBar, die seit 2004 an der Goethe-Universität Frankfurt entwickelt wird. Standen anfangs die Entwicklung zahlreicher Funktionen im Kontext der Medienproduktion im Vordergrund (z. B. einfaches Hinzufügen von Fragen, Bildern und Videos, editieren von Fragen und Texten etc.), so zeigt sich zunehmend, dass diese Anforderungen immer mehr an Bedeutung verlieren. Ein Grund dafür ist, dass immer mehr Inhalte bereits vorhanden sind und wiederverwendet werden können (vgl. Creative Commons (CC) oder Open Educational Resources (OER)). Ein weiterer Grund ist, dass den Autoren¹ immer einfachere und zahlreichere Autorensysteme zur Verfügung stehen (siehe Content Management-Systeme (CMS) oder „Web 2.0“-Tools), um Web-Inhalte jeglicher Art erstellen zu können.

¹Aus Gründen der besseren Lesbarkeit ist in den Fällen, in denen nur die männliche Form verwendet wird, selbstverständlich die weibliche mit eingeschlossen.

Doch nicht nur die Bedingungen der Lehrenden hat sich diesbezüglich geändert. Auch den Lernenden stehen ganz neue Möglichkeiten zur Verfügung, insbesondere deshalb, weil es für einen Lernenden keinen offensichtlichen Anlass gibt, zwischen einem WBT und sonstigen Inhalten des Internet zu unterscheiden. Somit konkurriert jedes WBT direkt mit einer ständig wachsenden und sich permanent weiterentwickelnden Menge an Inhalten aus dem Internet, die durch immer bessere Such- und Empfehlungsfunktionen von Suchmaschinen wie Google [67] zugänglich gemacht werden können.

Durch den immer niedrigschwelliger werdenden Zugang (mobiles Internet, Suchmaschinen) zu Wissen, automatisierten oder sozialen Empfehlungsmechanismen (soziale Netzwerke), den fortschreitenden Entwicklungen und Standards im Kontext von Usability und User Experience und der zunehmenden Anzahl an potenziell relevanten Inhalten, durch einfacherer Produktionsmethoden und einem erkennbaren Trend zu Offenheit (nicht nur im Kontext von Bildung), ergibt sich die zentrale Fragestellung für diese Arbeit:

Wird das Konzept eines dedizierten WBT-Autorensystems den neuen Anforderungen zwischen frei verfügbaren, interaktiven Lerninhalten (Khan Academy [89], YouTube [73], Wikipedia [149]) und einer Vielzahl ständig wachsender und kostenfreier Autorentools für beliebige Web-Inhalte (H5P [88], PowToon [110], Pageflow [41]) überhaupt noch gerecht?

Um diese zentrale Fragestellung zu beantworten, muss zunächst geklärt werden, inwieweit sich der Inhalt eines WBTs im Vergleich zu den sonstigen Inhalten des World Wide Webs (WWWs) unterscheidet bzw. was deren Alleinstellungsmerkmal ist. Schon bei diesem Schritt stößt man unmittelbar auf die Problematik, dass bereits bei der Definition des Begriffs „WBT“ unklar ist, was WBTs eigentlich sind und was sie leisten müssen. Nähert man sich dem Thema bei der Literaturrecherche eher von der didaktischen Seite, so wurden bereits Mitte der 1990er Jahre unter dem Begriff „Web-based Instruction (WBI)“ Lernformen beschrieben [Kha97], deren Hauptansatzpunkt dem „Web-based“ galten. Neben dem offensichtlichen Vorteil, Inhalte orts- und zeitunabhängig aufrufen zu können, standen vor allem Aspekte wie Kommunikation, Kollaboration und das netzartige Verknüpfen von Informationen (Hypertext/Hypermedia) im Vordergrund [Ale95]. Da jedoch viele der, teilweise bis heute noch als innovativ geltenden, Ansätze im Kontext des noch jungen WWW sich nur schwer bis gar nicht umsetzen ließen, folgten über die Jahre eher technische Definitionen des Begriffs „WBT“. Diese orientierten sich jeweils an den aktuell existierenden Möglichkeiten des Internets und vor allem denen der Browser (anfangs z. B. Darstellen von Bildern oder Tabellen, später Videos, Animationen etc.). Somit war der Fokus stark technikgetrieben und lag vom Schwerpunkt eher auf dem Anzeigen und Erstellen von Medien (Medienproduktion). Alle Funktionen, die vorher „offline“ mit nativ programmierten Computer-based Trainings (CBTs) möglich waren, wurden Stück für Stück im Browser (oft proprietär) nachgereicht [HML⁺01],[MSH02]. Da mittlerweile mit

Webstandards wie HTML5, CSS3 und JavaScript jedoch Technologien vorhanden sind, um plattformübergreifend „beliebigen“ Inhalt erstellen und anbieten zu können, ist der Aspekt der Medienproduktion längst nicht mehr der limitierende Faktor und man kann sich auf die ursprünglichen, didaktischen Ansätze konzentrieren und WBTs wieder als ganzheitlichen Lehr-/Lernprozess auf der Basis des Internets verstehen. Stellt man sich also die Frage der Relevanz von dedizierten WBT-Autorensystemen, muss man sich mit der viel grundlegenderen Frage beschäftigen:

Wie sieht ein durch das Internet gestützter (Web-based) Lehr-/Lernprozess (Training) in Abgrenzung zu sonstigen Web-Inhalten aus bzw. wie lassen sich diese eventuell mit einbeziehen und didaktisch verknüpfen?

Die Antwort auf diese Frage und somit eine der Thesen dieser Arbeit lautet, dass WBTs zukünftig genau an dieser wichtigen Schnittstelle zwischen Didaktik und Technik eine zentrale und vermittelnde Rolle einnehmen können, um Inhalte und Funktionen, die das Internet bereits bietet, didaktisch aufzubereiten, einzuordnen und in einem konkreten Lehr-/Lernsetting anbieten und überprüfen zu können.

Diese Arbeit bietet daher sowohl einen aktuellen Überblick zum Thema „WBT“ (siehe Begriffsklärung 2.3), eine Problemanalyse und detaillierte Herausarbeitung elementarer Kernfunktionalitäten, als auch eine Reinterpretation bzw. umfassende Neukonzeption des Begriffs „WBT“, dessen prototypische Implementierung und einer projektbezogenen Evaluation einzelner Komponenten.

1.2 Forschungsfragen und Vorgehen

Ausgehend von der zentralen Fragestellung, ob ein dediziertes Autorensystem, basierend auf den üblichen Definitionen von WBTs (siehe Begriffsklärung 2.3), den veränderten Anforderungen noch gewachsen ist und inwieweit eine mögliche Neudefinition bzw. Neuorientierung dem entgegen wirken könnte, ergeben sich folgende Forschungsfragen:

- F1** Was unterscheidet ein WBT von sonstigen Inhalten im Internet bzw. was sind die Alleinstellungsmerkmale?
- F2** Wie lautet eine Neudefinition von Web-based Trainings (nachfolgend Web-based Training 2.0 (WBT 2.0) genannt), welche die neuen Anforderungen berücksichtigt?
- F3** Aus welchen Kernfunktionen besteht ein WBT 2.0 und wie lassen sich diese in ein Gesamtkonzept integrieren und technisch umsetzen?

F4 Inwieweit lassen sich die WBT 2.0-Kernkomponenten modular in konkrete eLearning-Szenarien einsetzen und evaluieren?

Zur Beantwortung dieser Fragen bewegt sich diese Dissertation im interdisziplinären Forschungsfeld *eLearning*. eLearning als Forschungsgegenstand ist sowohl in den Fachdisziplinen der Informatik angesiedelt als auch bei den Erziehungswissenschaften, der allgemeinen Didaktik und Fachdidaktiken, den Medienwissenschaften, der Medienpädagogik, Medienpädagogik bzw. der Psychologie. Innerhalb der Informatik beschäftigt sich die „Fachgruppe eLearning“ der Gesellschaft für Informatik e. V. (GI) mit den Informatik-Aspekten rechnergestützter Lehr- und Lernformen in Schule, Hochschule, Beruf und für das lebenslange Lernen. Im Kontext von WBTs gibt es weitere Berührungspunkte zu anderen Bereichen der Informatik wie Softwaretechnik, insbesondere der Entwicklung von Webapplikationen und Medienproduktion und Bereichen der angewandten Informatik wie Human Computer Interaction (HCI) und den Unterbereichen Usability und User Experience (UX). Jedes Jahr werden unter anderem auf der eLearning-Fachtagung Informatik (DeLFI) der GI oft in Kombination mit anderen Konferenzen wie der Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft (GMW) oder der Gemeinschaften in Neuen Medien (GeNeMe) die neuesten Ergebnisse aus Forschung und Praxis zum Thema eLearning vorgestellt, auf denen unter anderem Teilergebnisse dieser Arbeit veröffentlicht wurden².

Methodisch orientiert sich diese Arbeit am Forschungsrahmen: Design-based Research (DBR) [MR13a]. Zum einen durch ihren interdisziplinären Charakter und zum anderen, weil die Mitarbeit an der zentralen eLearning-Einrichtung **studiumdigitale** viele Möglichkeiten der Verzahnung von Theorie und Praxis bietet. Ziel dieses Paradigmas ist laut Reinmann [Rei14] „eine Forschung, mit der man innovative Lösungen für praktische Bildungsprobleme entwickelt und wissenschaftliche Erkenntnisse theoretischer Art gewinnt“. Davon ausgehend betrachtet Reinmann durchaus kritisch das methodologische Vorgehen des Ansatzes und überprüft die entwicklungsorientierte Bildungsforschung anhand der Begriffe „empirisch“, „theoretisch“, „praktisch“ und „kreativ“. Charakteristisch ist dabei das Spannungsverhältnis zwischen wissenschaftlicher Strenge (Theorie und Empirie) und Ansätzen, die auf praktische Problemlösungen abzielen. Betrachtet man den Design-Research-Zyklus (siehe Abbildung 1.1), so ist insbesondere bei dem zweiten Teil „Entwurf/Konstruktion“ nicht ganz klar, inwieweit dieser empirisch und/oder theoretisch oder einfach nur praktisch ist.

Laut Reinmann weicht dieser in seiner Logik doch sehr von den bekannt anmutenden beiden anderen Phasen ab bzw. ist gleichzeitig unbestimmter. Es gibt zwar auch für diese

²Eine vollständige Liste aller Veröffentlichungen des Verfassers befindet sich im Anhang auf Seite ii und folgende.

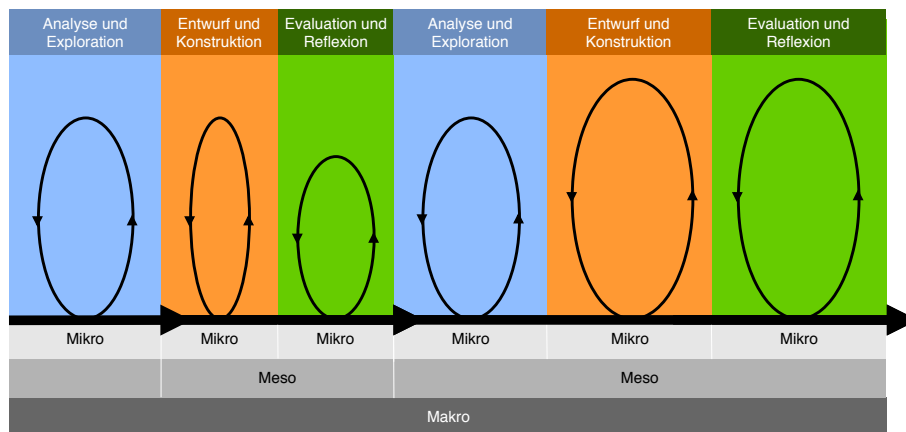


Abbildung 1.2: Mikro-, Meso- und Makro-Zyklen innerhalb des Design-Research Ansatzes. Verändert nach [MR13a, S. 78]

1. **Design as an artifact** Neben der in Unterkapitel 6.3 beschriebenen Weiterentwicklung des Autorensystems LernBar sind natürlich auch die in den Projekten entstandenen Informationssysteme (IS) jeweils ein entsprechendes Artefakt (siehe Unterkapitel 6.1).
2. **Problem relevance** Die allgemeine Relevanz des Themas zeigt sich im Wesentlichen in dem Unterkapitel 3.1 (Problemanalyse) festgehaltenen Veränderungen und Anforderungen für WBTs im Allgemeinen. Im Speziellen werden die einzeln aufgeführten Punkte dann mit der Neudefinition von WBTs (siehe Unterkapitel 5.1) und deren Konzeption (siehe Unterkapitel 5.2) und Umsetzung in konkreten eLearning-Projekten überprüft (siehe Unterkapitel 6.2).
3. **Design evaluation** Neben den in den Projekten ausgearbeiteten Kernfunktionalitäten eines WBTs (siehe Unterkapitel 6.2), welche sowohl durch quantitative als auch durch qualitative Methoden überprüft wurden, wird die praxistauglichkeit des Gesamtsystems im Rahmen eines größeren Projekts gezeigt und überprüft (siehe Unterkapitel 6.3).
4. **Research contributions** Der Forschungsbeitrag dieser Arbeit besteht zum einen in der Analyse bestehender WBT-Systeme und deren aktuellen Herausforderungen (siehe Unterkapitel 3.1). Zum anderen aus der theoretischen Ausbildung eines neuen, allgemeineren Konzepts von WBTs (siehe Kapitel 5), was insbesondere auch in offenen, ressourcenbasierten oder informellen Lehr-/Lernsettings eine Überprüfung der zuvor abgesteckten Lernziele ermöglicht (Abschnitt 5.2.3) und somit erst erforschbar macht. Dass in diesem Bereich ein enormer Bedarf verzeichnet wird, beschreibt u. a. von Gerber und Lynch [GL17].

1.	Design as an artifact	Design-science research must produce a viable artifact in the form of a construct, a model, a method, or an instantiation.
2.	Problem relevance	The objective of design-science research is to develop technology-based solutions to important and relevant business problems.
3.	Design evaluation	The utility, quality, and efficacy of a design artifact must be rigorously demonstrated via well-executed evaluation methods.
4.	Research contributions	Effective design-science research must provide clear and verifiable contributions in the areas of the design artifact, design foundations, and/or design methodologies.
5.	Research rigor	Design-science research relies upon the application of rigorous methods in both the construction and evaluation of the design artifact.
6.	Design as a search process	The search for an effective artifact requires utilizing available means to reach desired ends while satisfying laws in the problem environment.
7.	Communication of research	Design-science research must be presented effectively both to technology-oriented as well as management-oriented audiences

Tabelle 1.1: DSR-Guideline nach Hevner [HMJ⁺04, S. 83]

5. Research rigor Neben der eingehenden Literaturrecherche und State of the Art-Analyse bezüglich ähnlich gelagerter Themen wie „Autorensysteme im Web 2.0“ oder „Ressourcenbasiertes Lernen“ (siehe Kapitel 4) kamen auch während den Entwicklungs- und Evaluationenzyklen der einzelnen Projekte (siehe Unterkapitel 6.1) unterschiedliche wissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse zum Einsatz. Informatische Schwerpunkte lagen dabei oft im Bereich der Usability bzw. UX. Aber auch Aspekte der Softwareentwicklung im Allgemeinen kamen zum Tragen (Prototyping und Agile Softwareentwicklung) bzw. Web-Technologien im Speziellen (z. B. Peer-to-Peer (P2P)-Technologien).

6. Design as a search process Durch die iterative Herangehensweise des DBR stand das finale Konzept und deren Umsetzung erst am Ende eines sicher wiederholenden „Suchprozesses“, in dem stets Annahmen getroffen, überprüft, bestätigt oder

revidiert wurden. So zeigten sich z. B. ganz praktisch die Probleme bezüglich der Performance bei einem Einsatz eines Learning Record Store (LRS), was die Entwicklung einer übergeordneten Schnittstelle erforderte (siehe Abschnitt 5.3.2).

7. Communication of research Zur Kommunikation der Forschungsergebnisse wurden regelmäßig Teilergebnisse der Arbeit auf verschiedenen Konferenzen, Zeitschriften und Büchern veröffentlicht. Auf der DeLFI und GeNeMe wurden 2010 [VW10b], 2013 [BW13a] und 2017 [SSW17] publiziert. Des Weiteren wurde Aspekte der Medienproduktion auf den internationalen eLearning-Konferenzen Online Educa, jeweils 2011 [VW10a], 2015 [EW15], auf der EDULEARN/ICERI 2012 [VWK12], 2013 [BW13b], 2016 [SSW16] und auf der eLba eLearning Baltics 2012 [SVW⁺12] veröffentlicht. Weitere Veröffentlichungen gab es in Büchern wie „Der vhsMOOC 2013. Wecke den Riesen auf“ [BW14] und Zeitschriften wie „Beiträge zum Mathematikunterricht“ [LJW13b] und „Praxis der Mathematik“ [LJW13a]. Somit wurden die Ergebnisse, wie von Hevner [HMJ⁺04] vorgeschlagen, sowohl einer technischen als auch didaktischen Forschungs-Community zur Verfügung und somit zur Diskussion gestellt.

1.3 Aufbau dieser Arbeit

Wie McKenney und Reeves beschreibt [MR13a, S. 184-200], ist es unter Umständen schwierig, die weitestgehenden nicht linear ablaufenden Zyklen des DBR in einem linearen Dokument wie diesem abzubilden. Allgemein ist diese Arbeit so aufgebaut, dass die Kapitel Problemanalyse (Unterkapitel 3.1), State of the Art (Kapitel 4) und Konzept (Kapitel 5) den Haupt-/Makro-Zyklus des DBR betrifft [MR13a, S. 78]. Das Evaluationskapitel (Kapitel 6) mit den entsprechenden Umsetzungen in den Projekten (Unterkapitel 6.1) bildet dann die jeweiligen Meso-Zyklen ab (Unterkapitel 6.2), welche die im Konzept postulierten Kernfunktionen (Unterkapitel 5.2) und die daraus resultierende Architektur (Unterkapitel 5.3) überprüft bzw. erst entstehen haben lassen. Somit ist zu beachten, dass der Aufbau dieser Arbeit eventuell chronologisch wirkt, tatsächlich jedoch das Ergebnis mehrerer iterativer und miteinander verbundener Zyklen entspricht.

In der **Einleitung** (siehe Kapitel 1) wird zunächst die Motivation und Problemstellung der Arbeit erläutert (siehe Unterkapitel 1.1), sowie auf die Zielsetzung eingegangen. Der Abschnitt Forschungsfragen und Vorgehen zeigt die wissenschaftliche Relevanz des Dissertationsthemas und die entsprechende Herangehensweise (siehe Unterkapitel 1.2). Das **Grundlagenkapitel** (siehe Kapitel 2) führt in die verschiedenen Fachgebiete und Terminologien ein, die zum Verständnis dieser Arbeit notwendig sind. Es wird erklärt, was

unter WBTs allgemein zu verstehen ist und wie sich diese im Kontext eLearning einordnen lassen bzw. mit welchen Themen im Kontext von eLearning es Berührungspunkte gibt (siehe Unterkapitel 2.1). Weiterhin werden eLearning-Standards vorgestellt und didaktische Ansätze beschrieben. Der zweite Teil der Grundlagen beschäftigt sich im weitesten Sinne mit dem WWW und der Entwicklung bzw. dem Produzieren von Web-Inhalten (siehe Unterkapitel 2.2). Auch hier werden entsprechende Standards und entsprechend technische Ansätze erläutert (siehe Unterkapitel 2.3).

Das dritte Kapitel, die **Problem- und Anforderungsanalyse** (siehe Kapitel 3) beschäftigt sich noch einmal ganz grundsätzlich mit dem Thema WBT und den geänderten Rahmenbedingungen. Neben der Kritik an den bisherigen Definitionen sind weitere Untersuchungsgegenstände somit im Bereich von *Finden von Lerninhalten* (Verfügbarkeit), *Nutzen von Lerninhalten* (Nutzung), *Vielfalt von Lerninhalten* (Didaktisches Design), *Einordnen von Lerninhalten* (Kontextualisierung) und *Produktion von Lerninhalten* (Bearbeitbarkeit). Des Weiteren wird auf eine geändertes Rollenmodell eingegangen (siehe Abschnitt 3.1.3), woraus eine zusammenfassende Anforderungsanalyse resultiert (siehe Unterkapitel 3.2). In dem vierten Kapitel, **State of the Art**, folgt eine detaillierte Recherche der durch die Problem- und Anforderungsanalyse angeschnittenen Themenbereiche (siehe Kapitel 4). Zum einen sind das Arbeiten, die sich mit Lehr-/Lernprozessen im Internet beschäftigen (Computer-supported Collaborative Learning (CSCL), Community of Practice (CoP), ressourcenbasiertes und informelles Lernen). Zum anderen Arbeiten, die sich mit dem Authoring von Learning Objects (LOs), deren Wiederverwendung (Re-Purposing) und Learning Analytics (LA) beschäftigen.

Basierend auf den Erkenntnissen der vorangegangenen und nachfolgenden Kapitel (siehe Problematik bei der Verschriftlichung des DBR-Ansatzes) folgt das fünfte Kapitel **Definition und Konzeption**. Ausgangspunkt dafür ist die Neuinterpretation-/definition des Begriffs WBT und der damit einhergehenden Abgrenzung von sonstigen Web-Inhalten (siehe Unterkapitel 5.1 zu WBT 2.0). Abgeleitet von dem neuen Schwerpunkt beschreibt das darauffolgende Kapitel die nötigen Kernfunktionalitäten (siehe Unterkapitel 5.2). Abschließend wird eine mögliche Systemarchitektur beschrieben, die so als Ergebnis der nachfolgenden Kapitel zum Einsatz kam (siehe Unterkapitel 5.3). Das sechste Kapitel **Umsetzung und Evaluation** beschreibt die Durchführung mehrerer Meso-Zyklen (Unterkapitel 6.2) zur Überprüfung und Weiterentwicklung des vorangegangenen Konzepts (inkl. der Definition und Architektur) anhand der durchgeführten Projekte (siehe Unterkapitel 6.1). Dabei wird jeweils auf die technische Umsetzung (User Interface (UI) Prototypen, Funktionen, Implementierungsdetails), Nutzungsstatistiken (Zahl der Nutzer, Verwendung der Inhalte) und konkrete Ergebnisse (in Form von Veröffentlichungen) eingegangen.

Abgeschlossen wird die Arbeit mit dem siebten Kapitel **Zusammenfassung und Aus-**

blick. Die Ergebnisse der Arbeit werden zusammengefasst und in einem Fazit beurteilt (siehe Unterkapitel 7.2). Mögliche Weiterentwicklungen, z. B. Empfehlungssystem für Autoren, um neue Technologien in Inhalte aus dem Internet mit einbeziehen zu können, oder Trends und anknüpfende Arbeiten werden abschließend im Ausblick zusammengetragen (siehe Unterkapitel 7.3).

Kapitel 2

Grundlagen und Definitionen

In diesem Kapitel werden die Grundlagen und Begriffsdefinitionen erläutert, die für das Verständnis dieser Arbeit vorausgesetzt werden. Ausgehend von den beiden Teilbegriffen „Web-based“ und „Training“ ergeben sich somit drei Hauptthemengebiete, die für die vorliegende Arbeit relevant sind: eLearning, die Entwicklungen des Internets sowie Authoring und Development. Die sich daraus ergebenden Unterpunkte sind u. a. Learning Management-Systeme (LMS), Selbstgesteuertes Lernen, Massive Open Online Courses (MOOCs), soziale Netzwerke und Autorensysteme. Zu beachten ist dabei, dass jedes dieser Themen nur so detailliert beschrieben wird, wie es im Zusammenhang mit dieser Arbeit relevant ist. Insbesondere dient das Kapitel der Klarstellung einschlägiger Begrifflichkeiten, da sich, wie von Arnold et al. bestätigt [AKT⁺15, S. 22], bis heute im Kontext von eLearning keine einheitliche Fachsprache entwickelt hat.

2.1 eLearning

eLearning (electronic Learning oder elektronisches Lernen) ist umfangreiches und vielschichtiges Themengebiet. Somit wird im Kontext dieser Arbeit zunächst von einer allgemeineren Definition von eLearning ausgegangen, um sich dann auf die jeweiligen Schwerpunkte beziehen zu können. Nach einer allgemeinen Definition nach Kerres werden unter eLearning

Begriffserklärung 2.1 (eLearning)

„[...] alle Formen von Lernen verstanden, bei denen elektronische oder digitale Medien für die Präsentation und Distribution von Lernmaterialien und/oder zur Unterstützung zwischenmenschlicher Kommunikation zum Einsatz kommen“ [Ker01].

Mögliche Szenarien reichen dabei von einfachen Anreicherungskonzepten (ergänzend zu einer Präsenzveranstaltung), über Integrationskonzepte (Verknüpfung von Online- und Präsenzphasen in einem Blended Learning-Szenario) hin zu Virtualisierungskonzepten (komplett online stattfindenden Szenarien) [AKT⁺15, S. 141-143]. Die offenen Lehr-/Lernprozesse im Kontext dieser Arbeit (siehe Abschnitt 2.1.3) kommen dabei insbesondere in dem letzten Szenario (komplett online) zum Tragen, wobei in unterschiedlichen Ausprägungen auch die anderen Kategorien relevant sind. Somit sind insbesondere die digitalen Aspekte wie Zugänglichkeit, Kopierbarkeit, Durchsuchbarkeit, Multimedialität und die Möglichkeit zur Vernetzung durch Kommunikation und Kollaboration von Bedeutung. Allen drei Szenarien gemein und somit auch den offenen Lehr-/Lernprozessen, ist der Bedarf erzielte Lernfortschritte beobachten, begleiten und überprüfen zu können.

Diesbezüglich wurde im eLearning ausgehend von ersten Entwicklungen von automatisiert überprüfbareren Multiple Choice-Tests durch Pressney [Pre27] Ende der 1920er Jahre, über die Entwicklung der Teaching Machines durch Skinner Anfang der 1960er Jahre [Ski61] (siehe Behaviorismus Abschnitt 2.1.5) und mit den ersten Computer-based Trainings (CBTs) PLATO und TICCIT Mitte der 1970er Jahre [HM00] bereits in vielen Aspekten der Grundstein für das elektronische Lernen gelegt (siehe Tabelle 2.1). So beschreibt Tozman die weiteren Entwicklungen von PLATO z. B. wie folgt [Toz12]: „By 1976, PLATO had already grown up to include personal notes, chat rooms, instant messaging, and monitor mode, which was remote screen sharing. PLATO became the model for other systems, which we now call learning management systems“.

Begriffserklärung 2.2 (Computer-based Training)

„Unter CBTs werden multimediale Lernprogramme auf Diskette, CD-ROM oder heutzutage auch auf DVD verstanden. Sie sind eigenständige Anwendungen, die ohne Internetverbindung lauffähig sind. Folgende drei Funktionen sind nach[Dit02, S. 30] charakteristisch für CBTs: Die Präsentation von Lerninhalten, Aufgabe oder Fragestellungen und die Erfolgskontrolle. Weiterhin weist er ihnen die Eigenschaft des verteilten, medienzentrierten, asynchronen und interaktiven Lernens zu“ [VN13].

Mit der Verbreitung des Personal Computers (PCs) in den 1980er Jahren erhielt das Computer-gestützte Lernen Einzug in die Haushalte und stand somit auch zunehmend einer breiteren Nutzerschaft zur Verfügung. Ein Prozess der mit den mobilen, internetfähigen Endgeräten bis heute anhält und weiter fortschreitet¹.

¹Laut Internet World Stats [99] liegt die aktuelle Internet World Penetration Rate bei 54,4 % (Stand 31. Dezember 2017 bei einer angenommenen Weltbevölkerung von 7.634.758.428 Menschen).

²Mit Hilfe einer speziellen Programmiersprache TUTOR.

	Skinner u. Holland	Projekt PLATO	HotPotatoes	LMS	PLE
Entstehung	1950	1970	1990	2000	2008
System	spezielle Hardware	spezielle Server und Terminals	Desktop- Werkzeuge für Windows und Mac	Webanwen- dungen	Weban- wendungen (Web 2.0)
Lerninhalte bereitge- stellt ...	nur lokal	nur lokal	lokal, auch zentralisiert auf Bildungs- ser- vern	zentralisiert auf Servern der eigenen Einrichtung	dezentral im Internet
Lerninhalte erstellt primär durch ...	Forscher	Forscher und Lehren- de ²	Lehrende	Lehrende	Lehrende und Lernen- de

Tabelle 2.1: Geschichtliche Entwicklung von Lehr-/ und Lernsystemen [Hie12, S. 6]

Was jedoch zu dieser Zeit, 1980er, noch nicht vorhanden war, war der Aspekt der Kommunikation, Kollaboration bzw. die Möglichkeit, Inhalte zeit-, raum- und geräteunabhängig zur Verfügung stellen zu können. Ein Aspekt, der mit dem Aufkommen des Internets Anfang der 1990er Jahre und den daraus entstandenen LMS und Web-based Trainings (WBTs) hinzukam (siehe Tabelle 2.1).

Durch die zunehmende Verfügbarkeit von Inhalten wurden somit Funktionen zur Filterung und Durchsuchbarkeit relevanter und mit dem Web 2.0 (siehe Abschnitt 2.2.1) auch Prozesse der Inhaltserstellung (siehe Unterabschnitt 2.2.1.1) und sozialen Interaktion (siehe Unterabschnitt 2.2.1.2).

Mit der Verbreitung mobiler und internetfähiger Endgeräten und der damit einhergehende Technisierung der Gesellschaft, fand Lernen zunehmend auch ausserhalb der dafür vorgesehenen Systeme und Anwendungen statt. Ein Aspekt der unter dem Begriff Personal Learning Environment (PLE) auf die individuellen Begebenheiten von Lernenden und Lehrenden hinweist und diskutiert wird (siehe Tabelle 2.1).

2.1.1 Web-based Trainings

Wie im Unterkapitel 2.1 eLearning eingeleitet, haben sich WBTs aus der geschichtlichen Entwicklung des eLearnings ergeben und nehmen mit der Verbreitung des Internets seit dem Ende der 1990er Jahre zunehmend an Bedeutung zu [Dit02, S. 30].

Wie später in dem Abschnitt 3.1.1 „Kritik an bisherigen WBT-Definitionen“ noch genauer beschrieben wird, ist eines der größten Herausforderungen bei der technischen und didaktischen Weiterentwicklungen von WBTs, die fehlende Klarheit was WBTs als Softwarekategorie eigentlich ausmachen und wodurch sie sich von sonstigen Inhalten oder Systemen im Internet unterscheiden. Oft spielt dabei die Herkunft der Definition eine Rolle (aus der Sicht der Technik oder aus der Sicht der Didaktik) oder aber eine inhaltliche Ungenauigkeit durch Übersetzungen von z. B. englischen Texten ins Deutsche³. Am ehesten findet man diese differenzierte Art der Betrachtung von WBTs in den Definitionen der Mediendidaktik wieder. So z. B. in „Multimediale und telemediale Lernumgebungen“ von Kerres:

Begriffserklärung 2.3 (Web-based Training)

„WBT steht für Web-based Training und bezieht sich vorrangig auf die didaktische Nutzung des World Wide Web (WWW) als Dienst des Internet. Ein WBT kann dabei ebenso [wie CBTs] mehr oder weniger multimedial aufbereitet sein. [...] neben dem WWW kommen auch andere Internet-Technologien wie E-Mail, Newsgroups oder Konferenzen zum Einsatz“ [Ker01, S. 14].

Somit gibt es sowohl statische Inhalte wie Bilder und Texte, als auch dynamische, interaktive Inhalte, wie Animationen, Videos oder Quizzes. Einzelne Lernobjekte können dabei meist mit der Unterstützung von Autorensystemen (siehe Unterabschnitt 2.3.1.1) in logische Zusammenhänge gebracht werden wie Lektionen von Lernobjekten oder Erweiterungen von Lernobjekten.

Begriffserklärung 2.4 (Lernobjekt)

„Ein Lernobjekt ist eine beliebige digitale Ressource, die für die Erstellung von Lernmaterialien verwendet werden kann“ [Hör06, S. 13].

Einsatzszenarien sind meist Anreicherungskonzepte, aber auch Virtualisierungs- bzw. Online-Konzepte. Weiterhin kommen WBTs insbesondere in der innerbetrieblichen Wei-

³Oft wird „web-based training“ im Englischen allgemein für Lehr-/Lernprozesse im Internet bezeichnet. Im Deutschen hingegen (aber nicht nur da) gibt es eine stärkere Verbindung mit dem Autorensystem und eher anleitenden Lehr-/Lernprozessen, was zum Teil eher dem englischen Begriff „courseware“ entsprechen würde.

terbildung zum Einsatz [MI16, S. 8]. Zur Übermittlung von Lernfortschrittsdaten und der personalisierten Distribution werden WBTs oft in Kombination mit LMS eingesetzt.

2.1.2 Learning Management-Systeme

Ein Learning Management-System (LMS) ist ein auf die speziellen Anforderungen des Lehrens und Lernens angepasstes Content Management-System (CMS). Klassischerweise orientiert es sich dabei an Präsenzveranstaltungen angelehnte Prozesse und Funktionen, wie das Anlegen eines Kursraums, das Zuordnen von Lernenden und Lehrenden sowie das Zurverfügungstellen von Kursmaterialien (z. B. Moodle [13], OLAT [61], Ilias [78]). Neuere Ansätze, insbesondere im Kontext der sog. MOOCs, orientieren sich dabei eher an dezentralen Eigenschaften des Internets (Integration von externen Inhalten) und bieten auch Lernenden die Möglichkeit, Lernräume mitzugestalten (z. B. Coursera [43], [133] [52], iMoox [133], iversity [84], mooin [107]). ePortfolio Systeme (z. B. mahara [37], PebblePad [108]) gehen diesbezüglich noch weiter und stellen eine Art persönliches LMS dar und setzen den Lernenden als Hauptnutzergruppe in den Fokus ihrer Software. Lehrende spielen dabei (technisch gesehen) nur noch eine untergeordnete Rolle und agieren im Wesentlichen im Rahmen einer Begutachtung und Einordnung erstellter Artefakte. Allerdings wird auch dies meist von den Lernenden initiiert oder anderen externen Personengruppen (z. B. potenzielle Arbeitgeber).

Neben dem Schaffen der nötigen Rahmenbedingungen beim Einsatz eines WBTs sind LMS auch maßgeblich an der Schaffung bzw. Etablierung von Standards im eLearning mitverantwortlich (Abschnitt 2.1.4). Insbesondere bezüglich des Austausches und der Wiederverwendbarkeit von Lernmaterialien, aber auch hinsichtlich des Sammelns und Auswertens von Lernfortschrittsdaten, haben LMS eine große Bedeutung für die Entwicklung von WBTs.

Nichtsdestotrotz geraten LMS immer wieder auch in die Kritik, da sie aufgrund ihrer zahlreichen und eher organisatorischen Funktionen zu komplex und unflexibel sind – gerade im Hinblick auf offenere Lehr-/Lernprozesse, die im Internet oder in nicht-digitalen Kontexten stattfinden [Mot10].

2.1.3 Offene Lehr-/Lernprozesse

Unter offene Lehr-/Lernprozesse werden im Kontext dieser Arbeit verschiedenen Themen der Lehr-/Lernforschung zusammengefasst (siehe Unterkapitel 4.2). Zum einen betrifft das den Bereich des informellen Lernens, um auch Lernprozesse außerhalb formeller Bil-

dungsinstitutionen betrachten zu können. Darunter fallen z. B. auch Begriffe wie selbstgesteuertes oder lebenslanges Lernen.

Weiterhin bezieht sich „offen“ auch auf die freie Verwendung von Materialien, die nicht zwangsläufig in einem Lehr-/Lernkontext entstanden sein müssen, was unter dem Begriff ressourcenbasiertes Lernen oder Learning on demand diskutiert und beforscht wird. Viele Aspekte kommen dabei auch im Kontext der Open Educational Resources (OER) zum Tragen und bieten sowohl theoretisch als auch praktisch bereits eine Vielzahl etablierter Ansätze.

Abschließend wird unter Offenheit auch die Wahl der Mitlernenden und Lehrenden verstanden, wie es im Kontext von MOOCs bzw. in den Communities of Practice (CoP) themenfokussiert üblich ist. Dies fällt jeweils unter die Oberkategorie Computer-supported Collaborative Learning (CSCL).

Somit ergibt sich zusammenfassend die folgende Begriffsdefinition für offene Lehr-/Lernprozesse im Rahmen dieser Arbeit:

Begriffserklärung 2.5 (Offene Lehr-/Lernprozesse)

Offene Lehr-/Lernprozesse beziehen sich zum einen auf die zeitliche und räumliche Unabhängigkeit und die selbstbestimmte Wahl des Umfangs und Rahmen in dem gelernt wird. Das heißt sowohl die didaktischen Methoden, die verwendeten Materialien und Tools, als auch die Kommunikation oder Kollaboration mit anderen Lernenden oder Lehrende sind frei wählbar. Dies schließt insbesondere informelles, ressourcenbasiertes und selbstgesteuertes Lernen mit ein.

2.1.3.1 Informelles Lernen

Die Unterscheidung von formellem und informellem Lernen existiert bereits seit über 20 Jahren [JKKK16, S. 1-5]. Laut einer Untersuchung der OECD 2007 [CW⁺07] im Kontext der Anerkennung von informellen Lernprozessen unterscheidet man in der Regel – neben dem formellen (formal) und informellem Lernen (informal) – noch das nicht-formelle Lernen (non-formal). Eine Übersicht und Gegenüberstellung der geläufigen Definitionen liefert dabei Werquin [Wer07], inklusive der Einführung eines vierten Begriffs (semi-formal). Er begründet die Einführung aus den Kombinationsmöglichkeiten von vorsätzlichem Lernen (Intentionalität) oder Lernen als Nebeneffekt (unbewusst) und ob ein Lernziel spezifiziert wurde oder nicht. So ergibt sich für ihn [Wer07]:

Formal Learning They may learn during courses or during training session in the workplace; this is formal learning. The activity is designed as having learning objectives

and individuals attend with the explicit goal of acquiring skills, knowledge or competences. This definition is rather consensual;

Non-formal Learning They may learn during work or leisure activities that do not have learning objectives but individuals are aware they are learning; this is non-formal learning. Individuals observe or do things with the intention of becoming more skilled, more knowledgeable and/or more competent;

Semi-formal Learning They may learn during activities with learning objectives but they learn beyond the learning objectives; this is semi-formal learning. This is a new term that is proposed here. Individuals have the intention of learning about something and, without knowing it, learn also about something else; and

Informal Learning they may learn in activities without learning objectives and without knowing they are learning; this is informal learning. This definition is rather consensual.

Auch wenn Werquin die bestehenden Definitionen von informellem und formellem Lernen systematisch und hilfreich zusammenfasst, ist die weitere Differenzierung zwischen „Non-formal“ und „Informal“ im Rahmen dieser Arbeit nicht von Bedeutung⁴. Da jedoch gerade im Kontext des Internets häufig auch Lernprozess ablaufen, die von dem Lernenden nicht bewusst als „Lernen“ wahrgenommen werden, greift die vorliegende Arbeit insbesondere diese explizite Unterscheidung auf (die in anderen Definitionen nicht so konkret getätigt wurden) und verwendet sie im weiteren Verlauf wie folgt:

Begriffserklärung 2.6 (Informelles Lernen)

Informelles Lernen beschreibt das Lernen ausserhalb formaler Bildungsprozesse in beliebigen Kontexten wie bei der täglichen Arbeit, mit der Familie oder bei Freizeitaktivitäten. Entscheidend ist dabei, dass das Lernen unbeabsichtigt und unbewusst abläuft. Somit laufen die Prozesse meist unorganisiert bzw. unstrukturiert ab und folgen keinem formuliertem Lernziel. (in Anlehnung an [Wer07])

2.1.3.2 Ressourcenbasiertes Lernen

Ressourcenbasiertes Lernen oder auch Learning on demand beschreibt den kritischen Moment einer Person, bei der ihr konkretes Weiterkommen von einer bestimmten Kompetenz,

⁴Insbesondere im Vergleich zwischen „Non-formal“ und „Semi-formal“ liegt der Unterschied lediglich in dem Bewusstsein, dass gelernt wird. Wenn das Lernen jedoch nicht bewusst erfolgt, dann ist dies auch bereits mit dem Begriff „Informal Learning“ abgedeckt, insbesondere da nach seiner Definition dort das „Unbewusste“ explizit aufgeführt wird.

einem bestimmten Wissen, abhängt. Eignet die Person sich das fehlende Wissen an, so spricht man von „Learning on demand“ (pull) [Toz12]. Im Gegensatz z. B. zur Schule, in der das zu erwerbende Wissen vorgeplant wird, ohne dabei auf den konkreten Lernbedarf einzugehen (push). Ein dazu passendes Modell der einzelnen Prozessschritte liefert Böhnstedt [Böh11, S. 22] (siehe Abbildung 2.1).

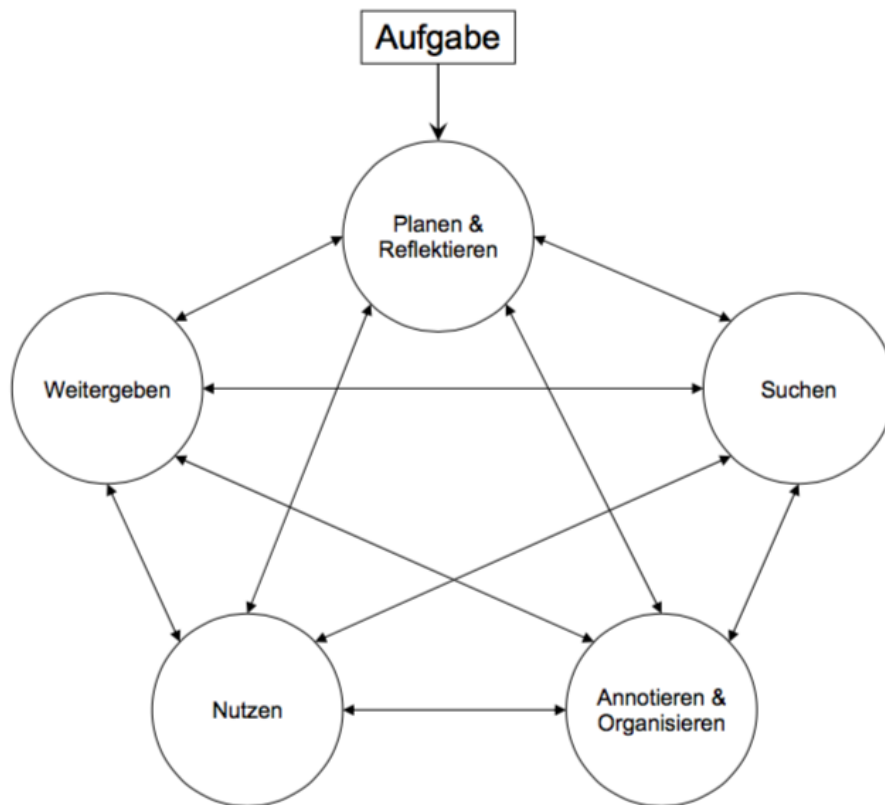


Abbildung 2.1: Modell der Prozessschritte für ressourcenbasiertes Lernen [Böh11]

Begriffserklärung 2.7 (Ressourcenbasiertes Lernen)

„Ressourcenbasiertes Lernen wird definiert als Form des Lernens, bei welcher der aktuelle Informationsbedarf durch die selbstständige Interaktion mit einer Vielzahl verschiedener digitaler Lernressourcen gedeckt wird“ [Böh11, S. 30].

Begriffserklärung 2.8 (Lernressource)

„Eine Lernressource wird definiert als digitale Ressource, die das Potenzial hat, Lernen zu unterstützen“ [Böh11, S. 30].

Der Begriff „Lernressource“ ist dabei gleichbedeutend mit den zuvor definierten Lernobjekten (siehe Begriffserklärung 2.4). Das heißt die verwendeten Lernobjekte können somit

noch nicht didaktisch eingeordnet oder aufbereitet sein und obliegen der jeweiligen Interpretation des Lernenden. Unterstützen kann man diesen Prozess durch sog. Scaffolding, bei dem Mitlernende oder Lehrende eine Art „Lerngerüst“ zur Verfügung stellen, um auch das Lösen anspruchsvollerer Aufgaben zu ermöglichen. Somit können Scaffolds laut Rensing und Böhnstedt Lernende dabei unterstützen, ihre Selbststeuerungskompetenzen im ressourcenbasierten Lernen zu fördern [RB12].

Weiterhin beschreibt Rensing und Böhnstedt [RB12], dass das ressourcenbasierte Lernen eng mit dem informellem Lernen verbunden ist (siehe Begriffsklärung 2.6).

2.1.3.3 Open Educational Resources

Eines der Hauptelemente im Kontext offener Lehr-/Lernprozesse ist das Aufkommen und Entwickeln des Open Learning, was sich vorerst hauptsächlich auf den Zugang zu Bildungsmaterialien bezog. Das heißt Institutionen wie die Britain's Open University und Canada's Athabasca University öffneten sich und ermöglichten einen freien Zugriff auf ihre Materialien und Dienstleistungen. Das „frei“ bezog sich dabei auf eine zeitliche und örtliche Unabhängigkeit. Das Lernen an sich war sehr stark an bekannte Mechanismen orientiert. Das heißt versehen mit klaren Lernzielen und der Möglichkeit, ein Zertifikat oder Abschluss zu erhalten. Davon abgeleitet lag ein großer Fokus auf dem Erstellen und Wiederverwenden von Lernobjekten wie bei der Open Archives Initiative (OAI) [25] [JKKK16, S. 5-8].

Mit der expliziten Kennzeichnung von Lernobjekten als wiederverwendbar und teilbar starteten immer mehr Projekte, die sich mit dem Sammeln, Kategorisieren und Bearbeiten von Lernressourcen beschäftigt haben. Eine Übersicht und Evaluation von sog. Learning Object Repositories (LORs) zeigen Neven und Duval [ND02]. Beispiele dafür sind:

- Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching (MERLOT) [36]
- Europe's ARIADNE project [64]
- Canada's Campus Alberta Repository of Educational Objects (CAREO) [139]
- Australia's EdNA (Education Network Australia) [51]

Mit dem Start des vom Massachusetts Institute of Technology (MIT) initiierten Projekt Open Courseware (OCW) war der Siegeszug offener Materialien endgültig besiegelt und es folgte die konkrete Benennung dieser Bewegung als OER durch die UNESCO (2002). Seitdem gibt es ein Vielzahl aktiver Projekte rund um OER auch im deutschsprachigen

Raum, die sich sowohl mit dem Prozess des Erstellens und Nutzens von freien Bildungsressourcen beschäftigen (z. B. Informationsstelle OER [47]) als auch mit dem Bereitstellen von eigentlichen Materialien (z. B. OER Commons [23]).

Ein weiterer entscheidender Faktor bei der Erstellung und Verbreitung von digitalen Artefakten jeglicher Art war das Open Licensing. In Anlehnung an ähnliche Bewegungen im Bereich der Software-Entwicklung [Sta96] wurde nicht mehr nur der Zugang zu Materialien ermöglicht, sondern auch explizit das Bearbeiten, Verändern und Weitergeben von Inhalten [JKKK16, S. 5-8]. Im Kontext der freien Bildungsmaterialien bezieht man sich im Wesentlichen auf die Creative Commons (CC)-Lizenzen [44] (siehe Unterabschnitt 2.3.1.2). Somit sollten von vornherein im Kontext von offenen Lehr-/Lernprozessen diese oder ähnliche Lizenzangaben von vorhandenen Lernobjekten sowohl bei der Suche als auch bei der Verwendung, Bearbeitung und Weitergabe berücksichtigt werden.

2.1.3.4 Massive Open Online Courses

Massive Open Online Courses (MOOCs) sind im Internet (online) durchgeführte Kurse (courses), die durch ihre auf Offenheit angelegte Konzeption (open) teilweise mehrere tausend Teilnehmende (massiv) erreichen und bedienen können. Unterschieden wird dabei häufig zwischen den sog. Extension Massive Open Online Courses (xMOOCs) und Connectivism Massive Open Online Courses (cMOOCs) [Atk11]. Neben den so genannten „Stanford MOOCs“, die heute als xMOOCs⁵ bezeichnet werden, stehen die so genannten connectivistic MOOCs, die als cMOOCs bezeichnet werden.

Als weltweit erster MOOC gilt der von Stephen Downes und George Siemens 2008 durchgeführte offene Online-Kurs „Connectivism and Connective Knowledge“ (CCK08). Dem Inhalt entsprechend, war auch das Format des Kurses konnektivistisch und damit eindeutig ein cMOOC. Ende 2011 folgten dann drei Informatik-Kurse der Stanford-Universität (Sebastian Thrun) als einer der ersten xMOOCs.

Während die xMOOC-Formate klare Lernziele für die Teilnehmenden definieren und durch wöchentliche Inputs und Aufgabenstellungen die Erreichung der Ziele ansteuern, streben die cMOOC-Formate nach einer großen Offenheit bezüglich Teilnahmeverhalten und erlauben den Lernenden, ihre Ziele, Teilnahmeintensität usw. selbst festzulegen [BW13b].

Ausgehend von diesem Unterschied, finden xMOOCs häufig auf zentralisierten (oft auch kommerziellen) Plattformen statt, die auf diesen Anwendungszweck hin optimiert sind.

⁵Das „x“ steht für Extension und entstand aus der Benennung der Online-Versionen von Harvard-Kursen, bei denen im Vergleich zur „offline“ Variante einfach ein x ans Ende der Nummer gesetzt wurde (z. B. CS50x: “Introduction to Computer Science”).

cMOOCs setzen hingegen meist mehrere Plattformen ein, die sich sehr stark an den jeweiligen Bedarf und die aktuellen Möglichkeiten des Internets orientieren.

Somit profitieren insbesondere die cMOOCs durch ihren dezentralen Ansatz von dem Input der Teilnehmenden und deren Austausch untereinander, weshalb sie gerade im Kontext offener Lehr-/Lernprozesse (siehe Begriffsklärung 2.5) nicht nur in Bezug auf freie Wahl von Methoden und Tools, sondern auch in Bezug auf Kollaboration und Kommunikation exemplarisch sind.

Weiterführend betrifft dies allgemein den Bereich CSCL (siehe Abschnitt 4.2.1) und im Speziellen CoP – eine praxisbezogene Gemeinschaft von Personen, die meist informell miteinander verbunden sind, ähnlichen Aufgaben gegenüberstehen und durch Interaktion voneinander lernen wollen.

2.1.4 eLearning-Standards

Bei der Entwicklung und Umsetzung von eLearning-Systemen haben sich über die Zeit verschiedene Standards etabliert bzw. wurden diese von unterschiedlichen Initiativen vorangetrieben. Mitwirkende sind dabei z. B. die Advanced Distributed Learning Initiative (ADL), IMS Global Learning Consortium (IMS), Aviation Industry Computer-Based Training Committee (AICC) oder das IEEE Learning Technology Standards Committee (IEEE LTSC). Die entwickelten Standards dienen dabei nicht nur der Wirtschaftlichkeit, sondern können zudem durch die Kombinationen von Lehr- und Lernmaterialien zu neuen Anwendungsszenarien führen [Nik17].

Somit erfolgt im eLearning die Standardisierung auf mehreren Ebenen. Einer der wichtigsten Aspekte ist dabei der Austausch und die Wiederverwendung von Lerninhalten und –materialien. Dies betrifft hauptsächlich die Beschreibung von Lernmaterialien (Metadaten) und deren Speicherung (Content Packaging). Dabei spielen insbesondere die Metadaten (siehe Unterabschnitt 2.1.4.2) eine entscheidende Rolle, um Lernmaterialien einordnen und möglichst passgenau den Lernenden anbieten zu können. Relevante Daten sind z. B. Lernziele, Angaben zur Zielgruppe, verwendete Methoden oder enthaltene Aktivitäten.

Ein Standard, der dabei nicht nur auf die Beschreibung einzelner Lernobjekte eingeht (Inhalt, Struktur, Sequenzierung), sondern auf die Formalisierung von Lehr-/Lernszenarien ganz allgemein, ist das auf der Basis von Educational Modelling Language (EML) [90] entwickelte IMS Learning Design (IMS LD). Mit dem Standard ermöglicht es Koper und Olivier, anhand eines vereinheitlichten pädagogischen Vokabulars und dem entsprechenden Modell (Unified Modeling Language (UML)-Diagramm) zur Beschreibung der Bezie-

hungen untereinander und in Bezug auf Lernobjekte, jegliche Vielfalt an möglichen Lehr-/Lernszenarien standardisiert und maschinenlesbar ausdrücken zu können [KO04]. Dies beinhaltet sowohl Online-Szenarien als auch Offline- oder Blended Learning-Szenarien, die exemplarisch nach folgendem Kernkonzept beschrieben werden: Eine *Person* nimmt in einem Lehr-/Lernprozess eine *Rolle* ein. Typischerweise ein *Lernender* oder *Mitarbeiter*. In dieser Rolle arbeitet derjenige dann an einem bestimmten *Lernziel*, indem er *Lehr-/Lernaktivitäten* in Form von *Tools* oder *Services* in einem bestimmten *Umfeld* nutzt oder durchführt. Gestaffelt nach drei unterschiedlichen Level in Form von entsprechenden Xtensible Markup Language (XML)-Bindings, kommen dann weitere Eigenschaften, Bedingungen (Level B) bzw. Benachrichtigungen (Level C) hinzu, um auch komplexere Lehr-/Lernszenarien beschreiben zu können [80]. Eine umfängliche Anleitung und detaillierte Ausführung zur Nutzung des IMS LD-Standards findet sich in dem „Handbook of research on learning design and learning objects: Issues, applications, and technologies“ [KM09] wieder.

Neben der Standardisierung von Inhalten und der Beschreibung von Lehr-/Lernprozessen, um die Interoperabilität zwischen unterschiedlichen Systemen bzw. Szenarien zu verbessern, geht es weiterhin auch um die Ermittlung von Nutzungs- und Lernfortschrittsdaten. Dies kommt dem jeweiligen Nutzer zugute, da Zwischenstände und Endergebnisse geräteübergreifend abgespeichert und geladen werden können. Zum anderen können die gesammelten Daten aber auch analysiert und ausgewertet werden, um sowohl zu den Lernenden als auch zu den Materialien Profile erstellen zu können, die in einem weiteren Schritt zur Verbesserung des Lehr-/Lernprozesses herangezogen werden können (Learning Analytics).

Einer der etabliertesten (de facto) Standards, der erstmalig all die zuvor genannten Aspekte unter sich vereint, ist Sharable Content Object Reference Model (SCORM)⁶ [119]. Und auch, wenn SCORM immer häufiger aufgrund seiner konzeptuellen und technischen Einschränkungen in die Kritik gerät [Toz12, S. 18], ist SCORM insbesondere durch die fast lückenlose Verbreitung bei aktuellen LMS nach wie vor ein entscheidender Faktor bei der Umsetzung von WBTs.

Potenzielle Nachfolger des aktuell noch dominierenden SCORM-Standards ist das von der ADL initiierte Projekt Tin Can (später Experience API bzw. Experience API (xAPI) [124]) und das von der IMS entwickelte Caliper [79]. Im weiteren Verlauf dieser Arbeit liegt der Fokus auf xAPI (siehe Abschnitt 4.3.4).

⁶SCORM ist im Wesentlichen eine Zusammenstellung vieler bereits bestehender Standards (z. B. IEEE LTSC Learning Object Metadata (LOM) oder IMS Content Packaging (IMS CP)).

2.1.4.1 Projekt Tin Can/xAPI

Als offizieller Nachfolger des noch immer weit verbreiteten, aber aus mehrfacher Sicht veralteten SCORM-Standards, veröffentlichte die ADL 2012 die sog. xAPI⁷. Die Grundidee ist das Versenden einfach strukturierter Aktivitäten in der Form „Subjekt, Verb, Objekt“ also z. B: „Lernende X hat Frage Y beantwortet“ an einen Learning Record Store (LRS), welches als zentrale Ablagestelle fungiert. Somit können die Informationen von überall gesammelt werden (z. B. aus APPs) und man ist nicht mehr an die lokale Voraussetzung eines LMS gebunden. Anwendungen, die diese Information an das LRS übermitteln, werden im Kontext der xAPI Activity Providers (APs) genannt.

Neben dem LRS und den formulierten Lernaktivitäten (Statements) bietet die xAPI noch weitere Funktionen, die im Kontext dieser Arbeit relevant sind:

Statements: Ein einfaches und flexibles Datenmodell in Anlehnung an den Activity-Stream (siehe Unterabschnitt 2.2.1.2) zur Beschreibung von Lernaktivitäten.

State: Eine Möglichkeit für die APs, aktuelle Zustände wie zuletzt besuchte Seite plattform- und geräteübergreifend speichern und laden zu können.

Activity Profile: Eine Möglichkeit, lernobjektspezifische Informationen speichern zu können (z. B. wurde x-mal aufgerufen oder im Durchschnitt mit drei Sternen bewertet).

Agent Profile: Eine Möglichkeit, nutzerspezifische Informationen speichern zu können (z. B. zur Sammlung von Badges).

LRS: Ein REST-basierter Webservice, um plattformübergreifend Statements speichern zu können.

Content Packaging (CP): SCORM Driver [121], ein flexibles Tool, um Lernobjekte in unterschiedliche eLearning-Standards zu überführen. Der SCORM Driver unterstützt dabei sowohl das ältere IMS CP aus SCORM 1.2, als auch das aktuellere vom AICC vorgeschlagene cmi5 [120].

2.1.4.2 Metadaten

Einer der im Kontext von eLearning sicherlich am häufigsten verwendeten Metadatenstandard ist das LOM [82]. Der Standard wurde 2002 vom Institute of Electrical and

⁷2010 startete das Projekt unter dem Namen Projekt Tin Can, nachdem bereits 2008 erste Ideen und Anforderungen an ein mögliches SCORM 2.0 in Form von Whitepapers aus der SCORM-Community gesammelt wurden.

Electronics Engineers (IEEE) zur Beschreibung von Lernobjekten entwickelt und kommt z. B. auch im SCORM zum Einsatz. Er besteht aus neun Hauptkategorien mit insgesamt 70 Unterpunkten zur Beschreibung eines Lernobjekts [C⁺02].

1. General: Identifier, Catalog, Entry, Title, Language, Description, Keyword, Coverage, Structure, Aggregation Level
2. Life Cycle: Version, Status, Contribute
3. Meta-Metadata: Identifier, Contribute, Metadata Schema, Language
4. Technical: Format, Size, Location, Requirement, Installation Remarks, Other Platform Requirements, Duration
5. Educational: Interactivity Type, Learning Resource Type, Interactivity Level, Semantic Density, Intended End User Role, Context, Typical Age Range, Difficulty, Typical Learning Time, Description, Language
6. Rights: Cost, Copyright and Other Restrictions, Description
7. Relation: Kind, Resource
8. Annotation: Entity, Date, Description
9. Classification: Purpose, Taxon Path, Description, Keyword

Nicht ganz so umfangreich und somit allgemeiner und flexibler einsetzbar ist der von der Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) vorgeschlagene Dublin Core (DC) [46]. Er definiert 15 Datenfelder [I⁺06], die im Kontext digitaler Ressourcen eine hohe Relevanz haben und bei Bedarf auch erweitert werden können. Des Weiteren können die 15 Felder direkt auf die entsprechenden Daten im LOM-Standard gemappt werden [C⁺02] und ermöglicht damit eine gewisse Austauschbarkeit. Lernspezifische Datenfelder wie Lernziel oder Interaktionstyp oder -level fehlen jedoch und müssten selbst definiert werden.

Neben den beiden großen Metadaten Standards (DC und LOM), deren Informationen sich jeweils immer auf ein Dokument beziehen, gibt es auch alternative Ansätze, bei denen die Metadaten direkt im Inhalt zu finden sind (z. B. ein Link in einem HTML-Dokument). Diese eingebetteten Metadaten oder Mikrodaten können wesentlich spezifischer Inhalte und Teile von Inhalten beschreiben und tragen somit wesentlich zu einer „maschinenlesbaren“ Version des Internets bei (Semantic Web). Aktuelle Umsetzungen davon sind das vom World Wide Web Consortium (W3C) vorgeschlagene Resource Description Framework in Attributes (RDFa) oder die JavaScript Object Notation-Linked Data (JSON-LD). Ein dazu benötigtes Vokabular wird z. B. auf schema.org [122] community-gestützt⁸ erarbeitet. Abgeleitet von dem obersten Element *Thing* gibt es folgende Unterkategorien: *Action*,

⁸Inklusive größerer Unternehmen wie Google, Microsoft, Yahoo und Yandex.

CreativeWork, Event, Intangible, Organisation, Person, Place, Product. Im Kontext der Beschreibung von WBTs ist dabei insbesondere die Kategorie *CreativeWork* mit dem Unterpunkt *Course* von Bedeutung. Alternativ könnte auch hier auf den DC zurückgegriffen werden, welcher in der letzten Version (dcterms:properties) mit einem eigenen Resource Description Framework (RDF)-Schema die 15 Eigenschaften semantisch einordnet und somit im Kontext des „Semantic Webs“ nutzbar macht.

2.1.4.3 Content Packaging

Neben dem Vereinheitlichen von Metadaten spielt insbesondere auch das Speichern und der Austausch von Dateien eine große Rolle beim Standardisieren von eLearning-Inhalten. Somit beschreibt das Content Packaging (CP) meist in einem XML-basierten Manifest die Struktur des Inhalts, deren Metadaten und Assets. Weitergehende Vorgaben bezüglich der Ablage der Inhalte werden dabei bewusst vermieden, um eine gewisse Flexibilität insbesondere in Bezug auf unbekannte Inhalte gewährleisten zu können.

Eines der etabliertesten Standards für CP ist das im Kontext von SCORM bereits erwähnte IMS CP. Hierbei werden alle Dateien, die zu einem WBT gehören, in einer einzigen Zip-Datei gesammelt und in einer *imsmanifest.xml* beschrieben bzw. definiert. Konkret bedeutet dies im Wesentlichen die Angabe der relativen Pfade einzelner *resources* (Assets oder Sharable Content Objects (SCOs)), die wiederum über *organizations* zusammengefasst werden können.

Ganz ähnlich verfährt auch der potenzielle Nachfolger von IMS CP *cmi5* [120], wobei hier die kleinsten Einheiten die sog. Assignable Units (AUs) sind, welche innerhalb von *Blocks* strukturiert werden können. Neu hingegen sind die *Objectives*, welche sowohl AUs als auch *Blocks* näher beschreiben können.

Ein weiteres standardisiertes Datenformat, spezialisiert auf interaktive Fragen und Antworten ist das ebenfalls vom IMS entwickelte Question & Test Interoperability (QTI) [81]. Neben der vereinheitlichten Speicherung von digitalen Inhalten im Allgemeinen, liegt hier der Fokus auf dem Austausch von Fragen und Antworten. Das heißt, anders als beim IMS CP, bei dem der Inhalt an sich keine Rolle spielt (solange er über eine URL aufrufbar ist), geht hier die Spezifikation einen Schritt weiter und beschreibt im Detail, wie Fragenkörper, Antwortmöglichkeiten, richtige/falsche Antworten und Hinweise oder Feedback zu speichern sind. Der Vorteil und erklärtes Ziel der Spezifikation ist es, inhaltliche Austauschbarkeit einzelner Fragen, Tests und deren Ergebnisse zum Erstellen von z. B. zentralen Fragenpools oder plattformübergreifenden Assessments zu erreichen.

2.1.5 Didaktische Modelle

Neben den technischen Aspekten bei der Gestaltung von WBTs kommen auch eine Vielzahl an didaktischen Modellen zum Einsatz. Ein Begriff, unter dem die jeweiligen Ausprägungen und Entwicklungen gesammelt und diskutiert werden, ist dabei das Instructional Design (ID).

So werden seit den 1950er Jahren verschiedene Ansätze von Methoden und Modellen zusammengetragen, die es Lehrenden ermöglichen sollen, eLearning-Szenarien in unterschiedlichen Ausprägungen zu analysieren, zu konzipieren, umzusetzen und zu evaluieren. Ausgehend von den jeweiligen Lerntheorien (Behaviorismus, Kognitivismus, Konstruktivismus, Konnektivismus) haben sich dabei die im Nachfolgenden dargestellten Ansätze etabliert.

Behaviorismus

Eine der zentralen behavioristischen Grundannahmen ist die Steuerung des Verhaltens von Lernenden durch einen Mechanismus von „Reiz-Reaktion“, welche im Wesentlichen durch Skinner [Ski68] und den in den 1960er Jahren entwickelten *Teaching Machines* geprägt und vom Ansatz her bis heute noch Bestand hat. Bei diesem Modell handelt es sich um einen lernpsychologischen Ansatz, bei dem Lernende – abhängig von positivem bzw. negativem Feedback – ihr Verhalten anpassen (siehe Abbildung 2.2) und dadurch lernen (operante Konditionierung).

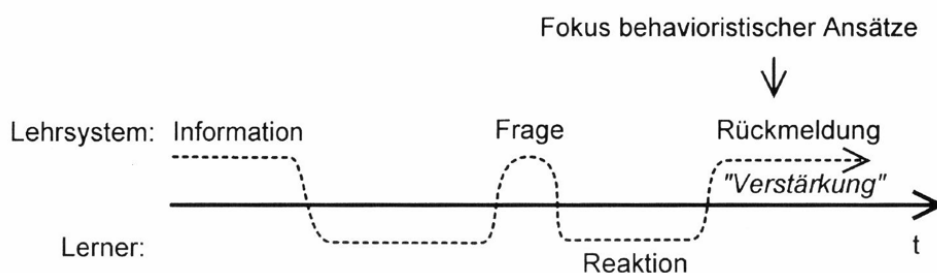


Abbildung 2.2: Fokus behavioristischer Ansätze [Ker01]

Ein ebenfalls im Kontext des Behaviorismus häufig aufgeführtes Modell ist die kognitive Lernzieltaxonomie nach Bloom [BEF73]. Dabei geht es weniger um den eigentlichen Lehr-/Lernprozess, sondern mehr um die Definition zu erreichender Kompetenzen.

Faktenwissen: Der Lernende kann Sachverhalte beschreiben, definieren und erinnern.

Verstehen: Der Lernende kann in eigenen Worten Zusammenhänge beschreiben, Sachlagen interpretieren und Vergleiche anstellen.

Anwendung: Der Lernende kann selbstständig Berechnungen durchführen, Regeln anwenden, Verbindungen herstellen und Schlussfolgerungen ableiten.

Analyse: Der Lernende kann die Bestandteile eines Ganzen erkennen und ihr Zusammenwirken durchschauen, Organisationsstrukturen offen legen, illustrieren sowie Problemquellen ausfindig machen. Er kann zwischen Fakten und Schlussfolgerungen unterscheiden.

Synthese: Der Lernende ist in der Lage, selbst aus vorgegeben Bestandteilen etwas Neues zu schaffen, eine Struktur aufzubauen, Prozeduren zu entwickeln oder Lösungen zu entwerfen.

Evaluation: Der Lernende ist in der Lage, fundierte Bewertungen von komplexen Sachverhalten vorzunehmen, fällt gerechte Urteile und kann die effizientesten Lösungswege für schwierige Probleme ermitteln.

Neben der Überlegung, mit welchen Aktivitäten sich einzelnen Lernziele konkret erreichen lassen, dient die Klassifizierung häufig auch zur Beschreibung daraus resultierender Möglichkeiten für den Lernenden. Insbesondere im Hinblick auf digitale Fähigkeiten und den Einsatz von WBTs ist da *Bloom's Digital Taxonomy* zu nennen, eine Erweiterung der ursprünglichen Einteilung durch Churches (siehe Abbildung 2.3).

Kognitivismus


Nachdem sich der Behaviorismus sehr stark an der Veränderung des Verhaltens der Lernenden orientiert, fokussiert sich der Kognitivismus auf Veränderungen kognitiver Strukturen und Prozesse und betrachtet das Lernen als kognitive Informationsverarbeitung. Lernende sollen somit die für das Lehrziel notwendigen Operationen ausführen. Die dafür notwendigen Schritte beschreibt erstmalig Gagné in seinem Instruktionsmodell (siehe Tabelle 2.2). Gagné gilt als der Begründer des ID und ist somit Wegbereiter für interaktive bzw. adaptive Systeme im Kontext des Lehren und Lernens.

Konstruktivismus

Im Gegensatz zu den stark kontrollierenden und steuernden Prozessen aus dem Kognitivismus betrachtet der Konstruktivismus Lernen als Prozess einer eigenaktiven Wissenskonstruktion. Wissen ist dabei keine „Kopie der Wirklichkeit“, die sich wie ein Gegenstand

#bitesizePD

Bloom's Digital Taxonomy



Bloom's taxonomy	Bloom's modified taxonomy	Bloom's extended digital taxonomy	Functional Levels	Activities with digital tools	
		Sharing	Publicly sharing, publishing, broadcasting	Contributing to open social networks, publishing, broadcasting, networking	Higher Order Thinking Skills ↑
Evaluation	Creating	Creating	Designing, constructing, planning, producing, inventing, devising, making	Programming, filming, animating, blogging, video blogging, mixing, re-mixing, wiki-ing, videocasting, podcasting, directing	
Synthesis	Evaluating	Evaluating	Checking, hypothesising, critiquing, experimenting, judging, testing, detecting, monitoring	Blog commenting, reviewing, posting, moderating, collaborating, refactoring, testing	
Analysis	Analyzing	Conceptualizing	Comparing, organising, deconstructing, attributing, outlining, finding, structuring, integrating	Hacking, mashing, linking, validating, reverse engineering, cracking	
Application	Applying	Applying	Implementing, carrying out, using, executing	Running, loading, playing, operating, uploading, sharing with group, editing	
Comprehension	Understanding	Connecting	Interpreting, summarizing, inferring, paraphrasing, classifying, comparing, explaining, exemplifying	Boolean searches, advanced searches, blog journaling, tweeting, categorizing, tagging, commenting, annotating, subscribing	
Knowledge	Remembering	Doing	Recognizing, listing, describing, identifying, retrieving, naming, locating, finding	Bullet pointing, highlighting, bookmarking, group networking, shared bookmarking, searching	Lower Order Thinking Skills ↓

Abbildung 2.3: Bloom's Digital Taxonomy [Chu10]

transportieren lässt, sondern eine Konstruktion des Menschens, die immer wieder neu erarbeitet werden muss.

Resultierend daraus laufen Lernprozesse individuell und selbstgesteuert ab und werden von außen lediglich angeregt und unterstützt. Im Fokus steht der Umgang mit authentischen Situationen und das eigenständige entwickeln von Fragestellungen und lösen von Problemen. Um dabei explizit zwischen der Lerntheorie „Konstruktivismus“ und den Modellen zur Gestaltung und dem Einsatz von interaktiven Lehr-/Lernanwendungen unterscheiden zu können, schlagen Noss und Hoyles den Begriff „Konstruktionismus“ vor [DSS17, S. 29-35].

Wie dabei auch höhere Wissensniveaus im Kontext multimedialer Anwendungen erreicht werden können, beschreibt Schulmeister in der Taxonomie von Interaktivitätsstufen (siehe Abbildung 2.4).

	Aktivität des Lehrenden	Aktivität des Lernenden
1.	Aufmerksamkeit erzielen	Konzentration mobilisieren
2.	Lehrziele mitteilen	realistische Erwartung über Lernergebnis aufbauen
3.	An Vorwissen anknüpfen	Langzeitgedächtnis aktivieren
4.	Lernmaterial präsentieren	Lernmaterial wahrnehmen
5.	Lernhilfen anbieten	Übernahme in Langzeitgedächtnis durch semantische Enkodierung fördern
6.	Gelerntes anwenden	Rückschlüsse auf Lernergebnis ermöglichen
7.	Rückmeldung geben	diagnostische Information und Verstärkung geben
8.	Leistung testen	Hinweise zur Verfügung haben, die bei der Erinnerung benötigt werden
9.	Behaltensleistung und Lerntransfer fördern	Leistung in neuen Situationen erproben

Tabelle 2.2: Instruktionale Ereignisse [Ker02, S. 8] (nach Gagné [Gag85])

Constructive Alignment

Ein didaktisches Konzept im Kontext des Konstruktivismus ist das von Biggs entwickelte Constructive Alignment. Es verbindet konstruktivistisches Lehr-/Lernverständnis mit einem ergebnisorientierten Lehrdesign [Big96]. Kern des Konzeptes ist die Abstimmung nicht nur von Lehr-/Lernaktivitäten, sondern auch der jeweiligen Prüfungsmethoden (Assessments) anhand des ursprünglich intendierten Lernziels.

Konnektivismus

Konnektivismus bezeichnet das vom kanadischen Lerntheoretiker George Siemens entwickelte Lehr-/Lernkonzept⁹, welches auf der Interaktion zwischen Menschen und Nicht-Menschen basiert. So postuliert Siemens in dem Artikel „Connectivism: A learning theory for the digital age“ [Sie05] z. B. dass „wissen wie“ und „wissen was“ gleichberechtigt neben dem „wissen wo“ steht, dass Verbindungen wichtiger als deren Inhalt sind und dass die Kompetenz mehr wissen zu wollen wichtiger ist als das aktuelle Wissen.

⁹Siemens selber bezeichnet den Ansatz mittlerweile eher als Konzept, da sein Beitrag im Kontext bisheriger Lerntheorien stark kritisiert wurde [BW13b].

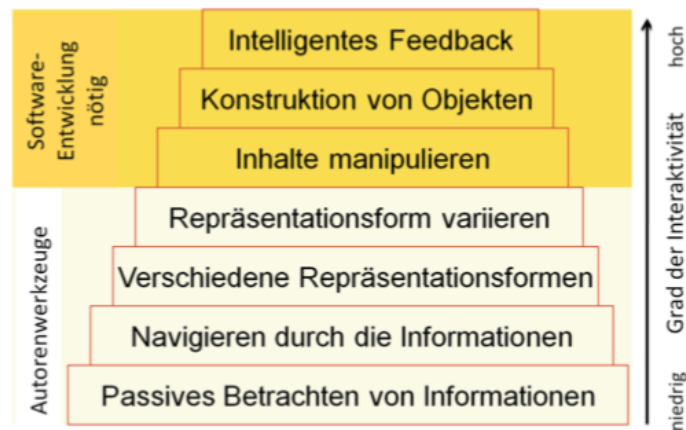


Abbildung 2.4: Taxonomie von Interaktivitätsstufen [Sch02]

Ganz im Sinne dieser Kernaussagen bearbeiteten Siemens und Downes das Thema 2008 in dem ersten offenen Online-Kurs ergebnisoffen mit allen Interessierten frei zugänglich im Internet. Basierend auf diesen ersten cMOOCs mit dem Titel „Connectivism & Connective Knowledge“ (CCK08) erarbeitete Downes und Siemens das sog. MOOC-Model [JKKK16, S. 18-22]. Dabei werden wöchentlich Themen bearbeitet, die jeweils mit einführender Literatur und Links eingeleitet werden. Es gibt eine Hauptwebseite (Wiki, Blog o. ä.), ein synchrones Audio-/Video-Konferenzsystem und einen RSS-Aggregator. Ausgehend davon nutzen alle Teilnehmende dann alle Funktionen und Inhalte des Internets zur Bearbeitung der Themen. Die vier Hauptaktionen sind dabei jeweils: Aggregate (Orientieren), Remix (Ordnen), Repurpose (Beitragen) und Feed forward (Teilen) [Dow17].

2.2 Entwicklungen des Internets

Aufgrund der per Definition vorhandenen Abhängigkeit von WBTs und dem Internet (web-based), folgen in diesem Kapitel die Grundlagen in Bezug auf Internettechnologien, -dienste und -plattformen, die im Kontext von Lehren und Lernen für die vorliegende Arbeit relevant sind.

Eine der grundlegenden Punkte dabei ist die Auseinandersetzung mit dem Begriff „Internet“ und was darunter verstanden wird. Wie in Abschnitt 2.1.1 festgehalten, werden WBTs in erster Linie mit dem WWW gleichgesetzt. Jedoch werden auch weitere Dienste des Internets wie E-Mail genannt, weshalb hier zunächst differenziert werden muss. Das WWW ist ein auf dem Internet (Internet Protocol (IP), Transmission Control Protocol (TCP), Hypertext Transfer Protocol (HTTP)) basierender Dienst, welcher es ermöglicht,

untereinander über Hyperlinks verknüpfte, multimediale Inhalte (z. B. Bild, Text, Ton oder Video) in Form von Hypertext Markup Language (HTML) in einem Web-Browser anzufragen und anzuzeigen. Gestalten lassen sich HTML-Dokumente durch Cascading Style Sheets (CSS). Durch einen clientseitigen Einsatz von z. B. JavaScript und weiteren Programmiersprachen, wie PHP, Python oder Java auf der Serverseite, lassen sich auch komplexere, dynamische Webseiten umsetzen, welche unter dem Begriff Rich Internet Application (RIA) fallen.

Auch wenn es gerade aus technologischer Sicht wichtig ist, zwischen dem Internet und dem WWW zu differenzieren, so finden heutzutage sämtliche auf dem Internet basierenden Dienste (Chat, E-Mail etc.) auch ihre jeweilige Entsprechung im Browser und werden so auch von den Nutzern wahrgenommen. Das heißt jenseits einer technischen Sicht und gerade im Hinblick auf WBTs, ist eine Separierung hier nicht zielführend. Somit wird im weiteren Verlauf der Arbeit, insbesondere auch in Anlehnung an den Begriff „Web-based Training“ der Begriff „Web“ verwendet, immer davon ausgehend, sämtliche Funktionen des Internets damit einzubeziehen.

Begriffserklärung 2.9 (Web-based)

Unter „Web-based“ werden im Kontext dieser Arbeit und somit insbesondere im Kontext von WBTs sämtliche Dienste des Internets verstanden (IMAP, VoIP, Jabber), die einen Lehr-/Lernprozess unterstützen können bzw. ermöglichen. Entscheidend dabei ist, dass der Zugang zu den Diensten über einen Standard Web-Browser angeboten werden kann, um den Nutzern eine einheitliche Nutzungsschnittstelle bieten zu können. Die Funktionen reichen dabei z. B. von einfach verlinkten Informationen (Hypertext/-media) über interaktive Anwendungen (z. B. Google Docs [70]) bis hin zu Kollaborations- und Kommunikationsdiensten wie Messenger oder Konferenzsysteme (z. B. Adobe Connect [28]).

Insbesondere Web-Browser spielen eine zentrale Rolle bei der Umsetzung und dem Einsatz von WBTs. Denn nur, wenn sich dort für den Nutzer niedrigschwellig und standardisiert (also browserübergreifend ohne zusätzlich Erweiterungen) Innovationen durchsetzen (siehe z. B. HTML5, WebRTC), schaffen sie die nötigen Rahmenbedingungen, um das Internet und somit auch WBTs weiterentwickeln zu können. Somit sollten sowohl Standardisierungsvorhaben entsprechender Internet-Organisationen wie dem W3C [18] oder Internet Engineering Task Force (IETF) [15] beobachtet werden, als auch die Release Notes der am meisten genutzten Web-Browser (z. B. Firefox [101], Chrome [69]).

Einige dieser Weiterentwicklungen, insbesondere auch diejenigen mit gesellschaftlicher Relevanz, wurden im Kontext des „Webs“ mit einer Versionsnummer beschrieben. Auch wenn die Zuschreibungen in der Literatur nicht ganz einheitlich sind, so folgt auf das Web

1.0 in aller Regel das Web 2.0 – „das Mitmachnetz“ – und darauf das Web 3.0 – „das Semantische Netz“ [Toz12].

2.2.1 Web 2.0

Unter dem Begriff „Web 2.0“ versteht man in der Regel die funktionale und gesellschaftliche Weiterentwicklung des WWW, weg von einem perzeptiven Medium (Web 1.0) hin zu einem Web des Mitgestaltens (dem „Mitmach-Web“).

Der Begriff wurde maßgeblich von Tim O’Reilly geprägt [O’R05] und wird seit 2005 insbesondere auch in der Öffentlichkeit häufig zitiert. Somit steht der Begriff nicht nur für den Wandel im Internet, sondern insbesondere auch exemplarisch für das allgemeine Wissen, neue Entwicklungen ganz generell mit der „Erhöhung einer Versionsnummer“ zu beschreiben (in Anlehnung an die Softwareentwicklung). Denn erst mit dem Begriff „Web 2.0“ war es auch gesellschaftliche anerkannt, z. B. nicht technische Entwicklungen mit einer Versionsnummern zu betiteln (z. B. Arbeit 2.0) was bis zu einem gewissen Grad auch für die allgemeine Technisierung der Gesellschaft steht. Einem Aspekt, der auch im Kontext dieser Arbeit in Form des Begriffs „Web-based Trainings 2.0“ zum Tragen kommt, um auf den tiefgreifenden Entwicklungsschritt hinzuweisen.

Im Kontext des Internets bezieht man sich somit auf die Tatsache, dass das Hinzufügen von Inhalten im Web 1.0 nur für ein paar wenige Nutzer möglich war – sei es aus finanziellen Gründen (teure Hard- und Software) oder dem fehlenden Know-How. Im Web 2.0 sind hingegen die meisten Webinhalte bidirektional konzipiert (ReadWriteWeb) bzw. bestehen ausschließlich aus den Inhalten der Nutzer (User-generated Content). Somit besteht das Nutzen des Internets nicht länger darin, einzelne Seiten betrachten und darin navigieren zu können, sondern vielmehr interagiert man mit einer Vielzahl von Anwendungen (Web-Anwendungen) und den dort zur Verfügung stehenden Funktionen (z. B. Editieren, Löschen oder Hinzufügen von Inhalten).

Rückblickend lässt sich feststellen, dass die Funktionen zum Bearbeiten von Inhalten von Anfang an Teil des Konzeptes des WWW war. So schreibt Tim Burners Lee 1990 im Kontext der Entwicklung des ersten Web-Browsers „WorldWideWeb“: „[...] there were all the software parts to make a wysiwyg (what you see is what you get – in other words direct manipulation of text on screen as on the printed – or browsed page) word processor“ [19]. Funktionen, die sich erst zehn Jahre später im Internet durchgesetzt haben und heutzutage nicht mehr wegzudenken sind.

2.2.1.1 Content Management

Eines der wesentlichen Bestandteile des Web 2.0 sind die CMS. Ein CMS ist eine Anwendung zur Erstellung, Verwaltung und Veröffentlichung von Inhalten (Content). Inhalte können dabei jegliche Art von Medien sein, wie Text, Hypertext, Bilder oder Videos. Laut Maass und Stahl [MS03] werden CMS durch folgende Prozesse und Funktionen definiert:

- Erstellung von Content (direkt durch Editorenoberflächen oder indirekt durch Anbindung weiterer Programme)
- Speicherung von Content (unterschiedliche Datenformate, Anbindung von Datenbanken)
- Bereitstellung von Content (unabhängig von Ort und Zeit)
- Präsentation von Content (Device Management)
- Verwaltung von Content (Versionierung und Archivierung)
- Kontrolle von Content (Rechte und Rollen)
- Verbreitung von Content (Content Syndication)
- Abruf von Content (Content Retrieval)

Typische CMS im Kontext des WWWs und der Verwaltung von Webseiten im engeren Sinne (WCMS) sind z. B. Drupal [7] oder Typo3 [137]. Im weitesten Sinne zählen aber auch Systeme dazu, mit denen speziellere Inhalte verwaltet und im Web publiziert werden können, wie Blogartikel (wordpress [150]) oder Photographien (Koken [103]).

Ein weiteres Beispiel für eine ganze Klasse von CMS sind Wikis. Sie waren insbesondere im Kontext des Web 2.0 eines der ersten und populärsten Systeme¹⁰ und aufgrund ihrer Flexibilität bezüglich der Strukturierung von Inhalten (Hypertexteditor) und kollaborativen Funktionen prototypisch für viele nachfolgende Systeme. Mittlerweile stehen Wikis somit für eine ganze Klasse an CMS (siehe z. B. Wikimatrix [42]), weshalb sie sich flexibel in Bezug auf die jeweiligen Anforderungen auswählen und einsetzen lassen.

¹⁰1995 entwickelte und veröffentlichte der Informatiker Ward Cunningham das erste Wiki-System „WikiWikiWeb“ zum Thema „People, Projects and Patterns in Software Development“ (Portland Pattern Repository [45]). Das populärste Beispiel, die Wikipedia [149] auf der Basis des Systems MediaWiki [147], entstand dann sechs Jahre später im Jahr 2001.

2.2.1.2 Soziale Netzwerke

Als einer der direkten Folgen auf die Möglichkeit, Inhalte im Web 2.0 schnell und einfach erstellen oder bearbeiten zu können, gewann die Interaktion zwischen Nutzern an Bedeutung, was allgemein unter dem Begriff „Social Media“ beschrieben wird.

So definiert Kaplan und Haenlein: „Social Media is a group of Internet-based applications that build on the ideological and technological foundations of Web 2.0, and that allow [sic!] the creation and exchange of User Generated Content“ [KH10, S. 61].

Insbesondere im Kontext des Lernens (siehe Konnektivismus auf Seite 29) sind zunehmend die Interaktionen mit dem Inhalt von Bedeutung als der Inhalt an sich [JKKK16, S. 8-11].

Aufgrund der Erkenntnisse aus der Auswertung der drei im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten cMOOCs (siehe Abschnitt 6.1.3) lassen sich im Kontext von Sozialen Netzwerken (SN) folgende wiederkehrende Interaktionen und Funktionen finden:

- thematische oder beschreibende Einordnung durch Hashtags (z. B. #opco12, #mehrbuntalskorrekt)
- thematische oder emotionale Einordnung durch Emojis (z. B. Freunde, Trauer, Sport)
- Bewerten oder Beurteilen von Inhalten (z. B. like, dislike oder witzig, wütend machend)
- direkte Adressierung von Personen oder Institutionen über @Nutzername (@Replies, Markieren)
- wiederholtes Veröffentlichen in einem potenziellen neuen Nutzerkreis (Reposten)
- „Hochwerten“ von Inhalten durch Nutzer (Ranking durch Voting wie bei BuzzFeed, Jodel)
- Postproduktion von Bildern, Texten und Videos und das Anwenden AR-Live-Filter (Filter und Sticker)
- kreatives Aneinanderreihen von Videos, Bildern, Texten und Audio (z. B. Instastories, SnapChat-Stories)
- bewusstes Aufgreifen und Weiterentwickeln („auf die Spitze treiben“) bestehender Inhalte (Memes¹¹, Remixes)

¹¹„An Internet meme is a piece of culture, typically a joke, which gains influence through online transmission“ [Dav12].

- direkte Kommunikation (1-zu-1, 1-zu-N, N-zu-M) über Audio und Video (Live-Video)

Somit sind SN Internet-Plattformen, deren Hauptanwendungszweck der sozialen Interaktion zwischen Nutzern dient. Dies betrifft sowohl das Erstellen von nutzerspezifischen Inhalten (wie Text, Bilder oder Videos) als auch das Verbreiten bzw. Bewerten, Kommentieren oder Empfehlen bestehender Inhalte.

Aktuelle SN-Plattformen sind z. B. Instagram [60], Reddit [114] oder Facebook [57]. Im Kontext des Lernens wäre dies: OERu [24], Khan Academy [89] oder die P2P-University [138].

2.2.2 Mobiles Internet

Unter dem Begriff „Mobiles Internet“ werden im Kontext dieser Arbeit insgesamt drei Aspekte verstanden, die bezüglich des Einsatzes von WBTs in offenen Lehr-/Lernprozessen relevant sind:

1. mobile Verfügbarkeit eines Internetanschlusses (always on)
2. mobile Endgeräte zur Nutzung des Internets (Smartphones, Tablets, Wearables¹²)
3. auf mobile Endgeräte angepasste Software mit einem starken Fokus auf Usability (mobile first, single purpose Apps)

Die mobile Verfügbarkeit des Internets und der damit einhergehenden Bandbreite (up- und downstream) stellt somit eine der wichtigsten Voraussetzungen für den Einsatz von WBTs dar. Entscheidend ist dabei zum einen die technische Weiterentwicklungen des Mobilfunks (Global System for Mobile Communications (GSM), Universal Mobile Telecommunications Systems (UMTS), Long Term Evolution (LTE)) und zum anderen die aktuelle Preisgestaltung der Mobilfunkverträge (siehe Abbildung 2.5).

Der weitere Aspekt der mobilen Endgeräte bezieht sich dabei insbesondere auf die damit einhergehende integrierte Hardware (z. B. Touch Screen, Kamera, Mikrophon, Lautsprecher, Global Positioning System (GPS), Gyroskop) und deren Nutzungsmöglichkeiten über standardisierte Web-Application Programming Interfaces (APIs).

In Bezug auf die Software steht das mobile Internet für die Entwicklung und den Einsatz von Web-Anwendungen (Web-Apps), deren Nutzungsszenarien auf die mobilen Möglichkeiten und Einschränkung hin optimiert sind. Dies betrifft z. B. spezielle User Interfaces

¹²Kleine am Körper tragbare Computersysteme wie Smartwatches oder Fitnesstracker.

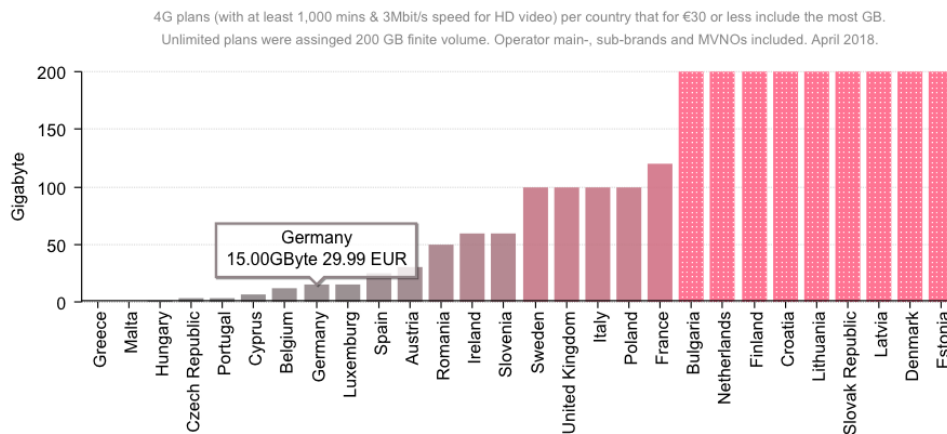


Abbildung 2.5: Digital Fuelmonitor 9th release – Data caps and prices [116]

(UIs) zur Nutzung von kleineren Displays (inkl. Fingerbedienung) oder das Behandeln von eventuell auftretenden Randfällen (wie geringe Bandbreite oder Verbindungsabbruch) – Aspekte, die insbesondere im Kontext der User Experience (UX) bzw. der Usability beschrieben und behandelt werden (siehe Unterabschnitt 2.3.2.1).

2.2.3 Web 3.0

Durch technische Entwicklungen im Internet, wird in Anlehnung zum Web 2.0, unter „Web 3.0“ das „Semantic Web“ verstanden. Das semantische Web kann dabei als eine Reihe internetbasierter Dienste und Technologien gesehen werden, die Daten für IT-Systeme verständlicher (semantisch interpretierbar) machen, um dadurch Informationen für Menschen zugänglicher und verständlicher aufbereiten zu können [Gre11].

Konkret bedeutet dies, dass die im Internet vorhandenen Informationen anhand mehrerer Metadaten und einer Beschreibungssprache miteinander in Verbindung gesetzt werden, um darüber konkrete Aussagen tätigen zu können (linked Metadata). Die Definition einer solchen Aussage wird in der Regel mit dem RDF beschrieben (alternativ Web Ontology Language (OWL)) und in Form von XML umgesetzt. Ein Beispiel für eine Aussage (Subjekt, Prädikat, Objekt) wäre: „Paris ist die Hauptstadt von Frankreich“.

Entscheidend ist dabei zum einen, dass einzelne Subjekte und Objekte eindeutig über Uniform Resource Identifiers (URIs) referenziert werden können und zum anderen, welches Vokabular dabei genutzt wird. Wichtige Standards sind diesbezüglich das RDF-Schema, der DC oder schema.org [122]).

Als Alternative, Metadaten und dessen Verbindungen in einer separaten Datenstruktur zu speichern, lassen sich entsprechende Informationen auch direkt im Kontext des Inhalts

annotieren. Hierbei kommen insbesondere die Standards wie RDFa und JSON-LD zum Einsatz.

Somit ermöglicht das semantische Web z. B. einer Suchmaschine zwischen „Jane sah ein Flugzeug über Zürich fliegen“ und „Jane sah einen Berg über Zürich fliegen“ zu unterscheiden, wodurch es möglich wird, Anfragen von Nutzern in natürlicher Sprache bearbeiten zu können [Toz12, S. 25]. Eine entscheidende Grundlage, um z. B. auch Antworten von Sprachassistenten, wie Siri von Apple [34] oder Alexa von Amazon, [33] verbessern zu können.

So prognostiziert Berners-Lee bereits 1999 in der Veröffentlichung „Weaving the Web: The original design and ultimate destiny of the World Wide Web by its inventor“:

„I have a dream for the Web [in which computers] become capable of analyzing all the data on the Web — the content, links, and transactions between people and computers. A ‚Semantic Web‘, which should make this possible, has yet to emerge, but when it does, the day-to-day mechanisms of trade, bureaucracy and our daily lives will be handled by machines talking to machines. The „intelligent agents“ people have touted for ages will finally materialize“ [BLF99].

In Kombination mit künstlicher Intelligenz, vor allem Machine Learning (ML) und dem Internet of Things (IoT) wird in dem Kontext „Maschinen kommunizieren mit Maschinen“ bereits vom Web 4.0 gesprochen [Sri17].

2.3 Authoring und Development

Da im Kontext von WBTs und deren Autorensysteme sowohl Aspekte der Entwicklung von Web-Applikationen als auch der Produktion von Medien eine Rolle spielen, werden in diesem Kapitel die für diese Arbeit relevanten Begrifflichkeiten wie Autorensysteme, nutzerzentrierte Entwicklung oder Usability dargestellt.

2.3.1 Medienproduktion

Medienproduktion bezeichnet im Allgemeinen das Bearbeiten bzw. Erstellen von Medien jeglicher Art wie Bilder, Texte oder Videos. Dabei wird zwischen zeitabhängigen (z. B. Audio) und zeitunabhängigen (z. B. Grafiken) Medienformaten unterschieden [VN13]. Im Kontext von WBTs bezieht sich die Medienproduktion meist auf komplexere, aus mehreren Medien bestehenden Medienprodukten wie Quizzes, Animationen oder Simulation.

Bei solch interaktiven, multimedialen Lerneinheiten durchläuft man dabei in der Regel einen mehrstufigen Medienproduktionsprozess, der aus einer Analyse-, Konzeptions-, Umsetzungs- und Evaluationsphase besteht (siehe AKUE-Prozess [Bre10]). Dabei wird auf der Grundlage der analysierten Bedarfe, Mehrwerte und zur Verfügung stehenden Ressourcen zunächst ein Grobkonzept (Lernziel, Strukturierung, geschätzte Lernzeit) erstellt, welches anschließend soweit verfeinert wird (Feinkonzept) bis alle Inhalte und Interaktionen in einem finalen Drehbuch festgelegt werden. Die Umsetzung erfolgt dann meist mit der Unterstützung eines Autorensystems (siehe Unterabschnitt 2.3.1.1), um aufwändige Individuallösungen zu vermeiden und darüber hinaus die produzierten Inhalte möglichst anpassbar und wiederverwendbar zu machen (Nachhaltigkeit).

Unter dem Begriff „Lean Media Production“ beschreibt Voß-Nakkour weitere Optimierungspotenziale durch die Abstimmung der in dem Prozess verwendeten Werkzeuge und dass jede Phase der oben beschriebenen Herangehensweise einem kontinuierlichen, kundenorientierten Verbesserungsprozess unterliegt [VN13]. Weiterhin konnten im Rahmen der vorliegenden Arbeit und der Durchführung einzelner Projekte (siehe Unterkapitel 6.1) entscheidende Erfahrungen in Anlehnung an die Methoden der agilen Softwareentwicklung gemacht werden. So kann z. B. durch den Einsatz von Rapid Prototyping ein frühes Feedback eines Kunden eingeholt werden, um z. B. Fehleinschätzungen in der Anforderungsanalyse früher bemerken und ggf. korrigieren zu können.

2.3.1.1 Autorensysteme

Autorensysteme sind Anwendungen zur Erstellung von Inhalten bzw. Medien jeglicher Art (Texte, Bilder, Videos). Man unterscheidet, abhängig vom jeweiligen Medium, meist zwischen zeitbasierten (Videos, Animationen), strukturbasierten (Flowcharts) oder seitenbasierten Systemen.

Im Kontext von WBTs handelt es sich meist um seitenbasierte Systeme, da es dem grundsätzlichen Aufbau von Webseiten entspricht. Eine Seite kann dabei aus mehreren Medien bestehen, weshalb Autorensysteme für WBTs oft weitere Tools zur Bearbeitung von Bildern, Texten oder Videos mit sich bringen. Beispiele für aktuelle WBT-Autorensysteme sind Adobe Captivate [27], Articulate 360 [3] oder die LernBar (siehe Unterkapitel 4.1).

2.3.1.2 Lizenzmodelle

Ein entscheidender Faktor bei der Produktion, Weitergabe und Nutzung von Medien, in offenen Kontexten (siehe Abschnitt 2.1.3), sind die zugrundeliegenden Lizenzmodelle. Sie bestimmen, wer die produzierten Inhalte in welcher Form nutzen und weiterverwenden

darf.

Da das Urheberrecht in vielen Ländern unterschiedlich ist, meist sehr umständlich gehandhabt wird und Inhalte im Internet in der Regel weltweit zu Verfügung stehen, wurden 2001 in den USA die CC-Lizenzen¹³ entwickelt. Ziel der Lizenzverträge ist es, Urhebern weltweit eine einfache und einheitliche Möglichkeit zu bieten, für die von ihnen erzeugten Werke (z. B. Videos, Bilder, Text) Nutzungsrechte einräumen zu können.

Das Spektrum reicht dabei von der restriktivsten Einschränkung „all rights reserved“, über die verschiedenen Abstufungen der CC-Lizenzen, bis hin zur Public Domain (PD). Die CC-Lizenzen setzen sich dabei aus vier Rechtemodulen (Attribution, Non-Commercial, No Derivatives, Share Alike) zusammen, die in der Kombination aktuell sieben verschiedene Lizenzen beschreiben (siehe Tabelle 2.3).

Lizenz	Beschreibung	Approved for Free Cultural Works ¹⁴
CC0	kein Copyright (wenn möglich ¹⁵)	ja
by	Namensnennung	ja
by-sa	Namensnennung, Weitergabe unter gleichen Bedingungen	ja
by-nd	Namensnennung, keine Bearbeitung	nein
by-nc	Namensnennung, nicht kommerziell	nein
by-nc-sa	Namensnennung, nicht kommerziell, Weitergabe unter gleichen Bedingungen	nein
by-nc-nd	Namensnennung, nicht kommerziell, keine Bearbeitung	nein

Tabelle 2.3: Die aktuellen CC-Lizenzen [44]

In Bezug auf die damit einhergehenden Freiheiten in der Nutzung (Remix Culture) sind laut CC somit alle bis auf die letzten beiden Lizenzen geeignet. Bezüglich der Weiterbearbeitung (Approved for Free Cultural Works) sind dies die ersten drei (CC0, by, by-sa).

¹³Creative Commons ist die gemeinnützige Organisation, welche für die Veröffentlichung der CC-Lizenzen verantwortlich ist.

¹⁴Nach der Definition von Free Culture Works [5].

¹⁵In Deutschland ist die Abgabe des Urheberrechts z. B. aktuell nicht möglich.

2.3.2 Web-Development

Web-Development ist eine Spezialform von Software-Entwicklung, da sie auf die Besonderheiten der Entwicklung von Web-Applikationen eingeht. Mendes und Mosley benennen diesbezüglich 12 Unterschiede im Vergleich zur klassischen Software-Entwicklung [MM06, S. 5]: Application Characteristics, Primary Technologies Used, Approach to Quality Delivered, Development Process Drivers, Availability of the Application, Customers (Stakeholders), Update Rate (Maintenance Cycles), People Involved in Development, Architecture and Network, Disciplines Involved, Legal, Social, and Ethical Issues, Information Structuring and Design.

Im Kontext der vorliegenden Arbeit und neben den offensichtlichen Aspekten wie eine Client-/Server-Architektur (Architecture and Networ), einem Hypermedia-Paradigma in Bezug auf die Navigationsstruktur (Application Characteristics) oder den verwendeten Technologien wie HTML, CSS oder Javascript (Primary Technologies Used), sind insbesondere die Punkte „Development Process Drivers“ und „Information Structuring and Design“ von Bedeutung.

Zum einen wird dabei darauf hingewiesen, dass es bei Web-Anwendungen sowohl strukturierte als auch unstrukturierte Inhalte gibt, welche u. U. über mehrere Seiten oder Systeme hinweg geteilt werden, weshalb sich Web-Development auch häufig mit Content Management auseinandersetzen muss (siehe Unterabschnitt 2.2.1.1).

Zum anderen werden als „Development Process Driver“ für eine Web-Anwendungen die Begriffe: Reliability, Usability and Security genannt (vorrangig zu Availability, Scalability, Maintainability and Time to market). Begründet wird dies von Mendes und Mosley dadurch, dass sich Web-Anwendungen aus Nutzersicht in einer direkten Konkurrenzsituation zu anderen Web-Anwendungen befinden (die Verbreitung eines einfachen Links ist dafür ausreichend), bei der sich die Anwendung durchsetzt, die dem Nutzer den einfachsten Zugang zu einzelnen Funktionen ermöglicht (Usability) bzw. die beste Nutzungserfahrung (UX) bietet [MM06, S.7].

2.3.2.1 Usability und User Experience

Unter Usability versteht man in der Regel die Nutzerfreundlichkeit bzw. Gebrauchstauglichkeit eines interaktiven Systems. So definiert die ISO 9241¹⁴-11¹⁵ Usability wie folgt: „Extent to which a product can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use“.

¹⁴ISO 9241: Ergonomics of Human System Interaction.

¹⁵ISO 9241-11: Guidance on Usability.

Dabei wird Effektivität als „accuracy and completeness with which users achieve specified goals“ definiert, Effizienz als „resources expended in relation to the accuracy and completeness with which users achieve goals“ und Zufriedenheit als „freedom from discomfort, and positive attitudes towards the use of the product“ [Sta18].

Entscheidend ist dabei, dass man zu allen drei Begriff jeweils den spezifischen Kontext betrachten soll, der wie folgt definiert wird: „Combination of users, goals and tasks, resources, and [...] technical, physical, social, cultural and organizational environments“ [Sta18]. Somit kann ein UI in dem einen Kontext einfach und intuitiv sein und in einem anderen komplex und unverständlich, weshalb eine nutzerzentrierte Sicht auf die Problemstellung während des gesamten Entwicklungsprozesses zu empfehlen ist (siehe Unterabschnitt 2.3.2.2). Neben den von der International Organization for Standardization (ISO) aufgeführten Kriterien ergänzt Nielsen noch zwei weitere Aspekte¹⁶: die Learnability (Erlernbarkeit) einer Anwendung und dessen Memorability (Einprägsamkeit) [Nie99].

User Experience

Während sich die Usability auf die Nutzung eines interaktiven Systems bezieht, geht es bei der UX um sämtliche Aspekte eines ganzheitlichen Nutzungserlebnisses. Dies beinhaltet zum einen auch die subjektiven Empfindungen des Nutzers (Freude, Aufmerksamkeit) und zum anderen die Betrachtung der Begebenheiten vor und nach der Nutzung des eigentlichen Produkts (Erwartung, Emotionale Bindungen). So definiert die ISO 9241¹⁴-210¹⁷ UX wie folgt:

„Person’s perceptions and responses resulting from the use and/or anticipated use of a product, system or service [...] (that) includes all the users’ emotions, beliefs, preferences, perceptions, physical and psychological responses, behaviours and accomplishments that occur before, during and after use“ [SI10].

Auch, wenn dies implizit Aspekte „associated with designing accessible software for people with the widest range of physical, sensory and cognitive abilities, including those who are temporarily disabled, and the elderly“ [SI10] bereits beinhaltet, so widmet sich die ISO 9241¹⁴-171¹⁸ noch einmal explizit dem Thema Barrierefreiheit.

Konkret bedeutet dies für den Entwicklungsprozess von Webseiten oder RIAs, dass technisch darauf geachtet werden muss, die in diesem Bereich etablierten Standards und Emp-

¹⁶Wobei Niensens Kategorie „Errors“ (Robustheit) mit der in der ISO 9241 „effectiveness“ gleichzusetzen wird.

¹⁷ISO 9241-210: Human-centred design for interactive systems.

¹⁸ISO 9241-171: Guidance on software accessibility.

fehlungen, wie die Web Accessibility Initiative (WAI)-Accessible Rich Internet Applications (ARIA) [141] oder die Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) [144] umzusetzen, um z. B. das Arbeiten mit Screen Readern oder Voice Assistents zu ermöglichen.

2.3.2.2 Nutzerzentrierte Entwicklung

Neben den in der ISO 9241¹⁴-210¹⁷ [SI10] beschriebenen Anforderungen und Empfehlungen zur nutzerzentrierten Entwicklung (siehe Unterabschnitt 2.3.2.1) bietet das „Methodenhandbuch Nutzerzentrierte Entwicklung“ eine gute und einordnende (Stärken, Schwächen, Relevanz und Aufwand) Übersicht vieler Methoden und Ansätze [Mit15]:

Nutzungskontexte: Beobachtung, Interview, Fragebogen, Fokusgruppe (persönliche Befragung mehrerer Nutzer gleichzeitig), Contextual Inquiry (kombinierte Beobachtung und Befragung der Nutzer)

Anforderungen: Personas/Proto-Personas (Beschreibung der Nutzereigenschaften), Use Cases (Verbalisierung oder Verbildlichung der Nutzungsszenarien)

Gestaltung: Storyboards (skizzenhafte Darstellung des Interaktionsablaufs aus Nutzersicht), Paper-Prototyping (Papiermodelle der Benutzungsschnittstelle), Mock-Ups (digitale Prototypen der Benutzungsschnittstelle), Guidelines (Sammlung von Gestaltungsrichtlinien und -regeln), Styleguides (produkt- bzw. unternehmensspezifische Gestaltungsvorschriften), Card Sorting (nutzerbasierte Entwicklung von Strukturen wie Menüs), Participatory Design (Vorgehensweisen zur Partizipation der Nutzer bei der Gestaltung)

Evaluation: GOMS (Ermittlung und Vergleich der Effizienz von Bedienvorgängen), Heuristische Evaluation (Expertenbewertung auf Grundlage von Heuristiken), Guideline-Review (Expertenbewertung auf Grundlage von Gestaltungsregeln), Cognitive Walkthrough (Durchdenken der Bedienung aus Sicht des Nutzers), Usability-Test (Beobachtung von Nutzern bei der Produktnutzung im Labor), Lautes Denken, Interview, Usability-Fragebogen, Fokusgruppe, Feldtest (Erhebung von Nutzungserfahrungen im realen Nutzungskontext)

2.3.2.3 Web-Standards und -Frameworks

Das Einhalten und Nutzen von Web-Standards bei der Entwicklung von Web-Anwendungen (z. B. von einem WBT) ist insbesondere unter dem Aspekt des „context

of use“ (siehe Unterabschnitt 2.3.2.1) von Bedeutung. Denn nur dadurch lassen sich entscheidende Faktoren wie Reliability, Usability and Security (siehe Abschnitt 2.3.2) auch geräte- und browserübergreifend einheitlich und somit nachhaltig umsetzen.

Web-Standards betreffen dabei zum einen grundlegende, technische Spezifikationen, wie HTML, CSS und ECMAScript (JavaScript) oder Web APIs wie Web Storage, WebRTC oder das Geo Location API. Zum anderen gibt es aber auch zahlreiche Empfehlungen und Vorgaben für Entwickler von Web-Anwendungen, wie die Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG) [142] oder WCAG [144]. Hierbei sind insbesondere die verschiedenen Browser von Bedeutung, da Web-Anwendungen erst dann von neuen Entwicklungen profitieren können, wenn sie von den jeweiligen Browserherstellern implementiert wurden. Bekannte Beispiel in diesem Kontext sind u. a. die aktuellen Entwicklungen bezüglich der WebComponents oder die Umstände während der mehrjährigen Entwicklungszeit von HTML5. Relevante Standardisierungsorganisationen im Kontext von Web-Standards sind z. B. das W3C, die ISO, das IETF oder die WHATWG.

Neben den etablierten Standards und Empfehlungen sind weiterhin insbesondere im Kontext der Entwicklung von Web-Anwendungen zahlreich existierende und sich ständig weiterentwickelnde Frameworks und Toolkits von Bedeutung. Sie ermöglichen es, Web-Anwendungen auf bestehende Komponenten oder Entwicklungen aufzubauen, um somit auch mit geringem Aufwand komplexere Anwendungen umsetzen zu können. Dabei kommen häufig mehrere, unterschiedliche Frameworks mit individuellen Abhängigkeiten gleichzeitig zum Einsatz, weshalb häufig entsprechende Paketmanager verwendet werden (z. B. npm [106]). Unterscheiden kann man dabei z. B. zwischen Frameworks für das serverseitige Backend (z. B. node.js [104], Django [6]) oder Frameworks zur clientseitigen Entwicklung (z. B. jQuery [63], Bootstrap [4]).

Auch wenn die Nutzung von Frameworks und sonstigen Bibliotheken viele Vorteile mit sich bringt, indem sie z. B. Funktionalitäten kapseln (Modularisierung) oder komplette Entwicklungsbereiche wie UI-Design outsourcen (dezentrale Weiterentwicklung), gerät deren teilweise massiver Einsatz auch in kleineren Projekten immer wieder in die Kritik. Zum einen, da durch die gegebenen Abhängigkeiten die Wartbarkeit der Anwendung abnimmt und zum anderen, da sich leicht, durch nicht getestete Komponenten, unerwünschte Funktionen verbreiten können (Sicherheitslücken).

2.4 Zusammenfassung

Eines der wichtigsten Ergebnisse dieses Grundlagenkapitels ist die Definition der für diese Arbeit relevanten Begrifflichkeiten. Dies sind insbesondere im Kontext der allgemeinen

Fragestellung „Web-based Training (WBT)“ (siehe Abschnitt 2.1.1) und „Offene Lehr-/Lernprozesse“ (siehe Abschnitt 2.1.3).

Weiterhin wurden im Hinblick auf die später folgende Konzeption und Umsetzung bestehende eLearning- (siehe Abschnitt 2.1.4) und Web-Standards (siehe Unterabschnitt 2.3.2.3) vorgestellt.

In Bezug auf eine didaktische und technische Einordnung der WBTs bzw. einer möglichen Weiterentwicklung, fassen jeweils der Abschnitt 2.1.5 „Didaktische Modelle“ und das Unterkapitel 2.2 „Entwicklungen des Internets“, die für diese Arbeit relevanten Aspekte zusammen.

Abschließend wird in dem Unterkapitel „Authoring und Development“ auf zwei weitere wesentliche Aspekte der WBTs eingegangen, der Medienproduktion (siehe Abschnitt 2.3.1) und der Entwicklung von Web-Anwendungen (siehe Abschnitt 2.3.2), zu denen sowohl die WBTs an sich als auch deren Autorensysteme gehören. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der Usability und der UX bzw. der nutzerzentrierten Entwicklung, da diese Themen für Web-Anwendungen allgemein und für WBTs im Speziellen von zentraler Bedeutung sind, was an mehreren Stellen in dem Grundlagenkapitel gezeigt werden konnte.

Kapitel 3

Problem- und Anforderungsanalyse

Ausgangspunkt für diese Arbeit waren die Beobachtungen mehrerer grundlegender Probleme bezüglich der Entwicklung und dem Einsatz von Web-based Trainings (WBTs), die während der Zeit als Entwickler und Projektleiter eines Autorensystems gemacht wurden (siehe Unterkapitel 1.1). Somit fasst dieses Kapitel die gewonnenen Erkenntnisse zusammen und formuliert die daraus resultierenden Anforderungen.

3.1 Problemanalyse von WBTs

WBTs sind seit Jahrzehnten ein wichtiger und etablierter Faktor bei der Konzeption und Entwicklung von eLearning-Szenarien. So zeigt z. B. der jährlich erscheinende Trendmonitor des mmb Instituts¹, dass mindestens 70 % der befragten Experten² den WBTs seit 2009 eine zentrale Bedeutung als Lernform (siehe Abbildung 3.1) für die jeweils nächsten drei Jahre zuschreiben [MI16, S. 8].

Dabei ist der Einsatz von WBTs vielseitig. Angefangen beim Anreicherungskonzept, bei dem multimediale Lerninhalte ergänzend zu Präsenzveranstaltungen oder Face-to-Face-Sitzungen angeboten werden können, über Blended Learning-Szenarien, bei denen der Inhalt eines WBTs ein fester Bestandteil des didaktischen Gesamtkonzeptes und somit stark verzahnt mit klassischen Lehr-/Lernmethoden ist, bis hin zu reinen Online-Szenarien, in denen die zu vermittelnden Inhalte den Lernenden komplett online zur Verfügung gestellt werden [Bre04].

WBTs beinhalten Methoden zur Selbstüberprüfungen [SVW⁺12], direkte Betreuung durch eine Lehrkraft [Pou10], gemeinsame Aufgabenbearbeitung mit anderen Teilnehmenden

¹Gesellschaft für Medien- und Kompetenzforschung mbH.

²n belief sich über die Jahre zwischen 48 und 76 Befragten.

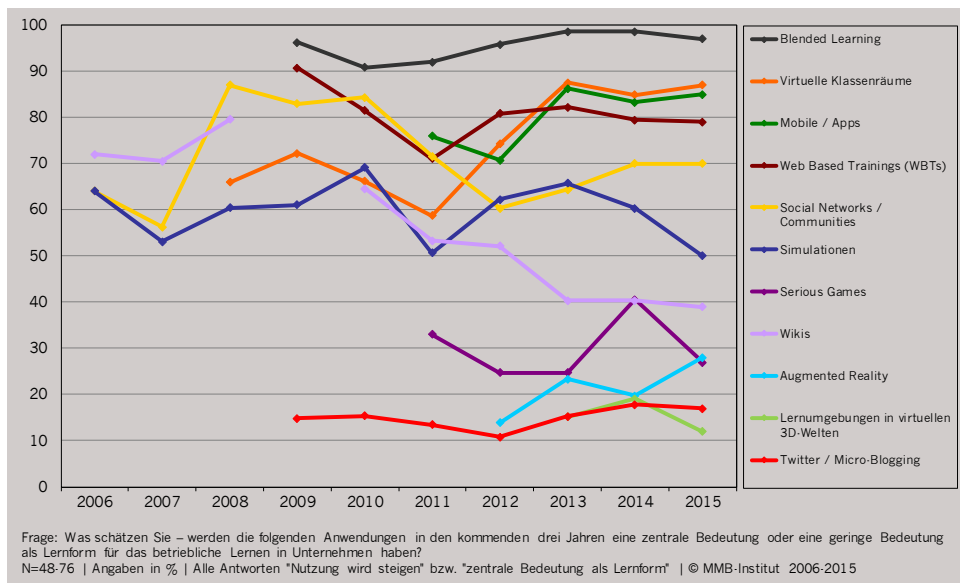


Abbildung 3.1: Bedeutung von Anwendungen als Lernform in Unternehmen [MI16, S. 8]

oder abschließenden Tests zur Überprüfungen des Lernstandes [Bre04, S. 49-51]. Neben diesen etablierten Szenarien brachten technische Entwicklungen neue Möglichkeiten. Insbesondere die Einführung und anschließende Verbreitung von Smartphones und Tablets mit mobilem Internetzugang [KF16, S. 424] ermöglichten ganz neue Konzepte, die sich in den Alltag eines Lernenden integrieren und Lerninhalte erstmalig sehr niedrigschwellig direkt in ihren natürlichen Kontext setzen konnten [LJW13b], [LJW13a].

Trotz der vielfältigen Möglichkeiten beim Einsatz von WBTs und der fortschreitenden Entwicklung von neuen Funktionen geraten WBTs immer wieder in die Kritik. Zum einen wird den WBTs, vermutlich aufgrund ihrer langjährigen und kontinuierlichen Präsenz im eLearning, eine gewisse „Antiquiertheit“ zugeschrieben [GGW⁺09]. Und zum anderen werden auch immer wieder die im Vergleich teilweise beachtlichen Produktionskosten [BH06, S. 69] aufgeführt. Beides ist jedoch so nicht mehr haltbar [GGW⁺09]. Denn zum einen werden die Kosten durch die ständig wachsende Community rund um das Thema Open Educational Resources (OER) relativiert [75]. Das heißt immer mehr freizugängliche Inhalte stehen den Lehrenden zunehmend kostenfrei zur Verfügung, wodurch sich die Produktionskosten meist nur noch auf die Aktualisierung bzw. die Anpassung beschränken oder ganz entfallen. Zum anderen gibt es eine Vielzahl von Arbeiten, die sich fortwährend mit der Verbesserung und „Verschlankung“ des Autorenprozesses beschäftigen, sowohl auf Produktebene seitens der Hersteller von WBT-Autorensystemen [53] als auch wissenschaftlich, was den Produktionsprozess als Ganzes betrifft [VN13, HHR13]. Hinzu kommt der allgemein zu verzeichnende Trend, dass generell immer mehr Inhalte im Internet „produziert“ werden (siehe Abschnitt 2.2.1), freizugänglich zur Verfügung stehen

und dass durch technisch, ausgereifte Standards (siehe Unterkapitel 2.2), wie HTML5, CCS3 und JavaScript, meist das jeweilige Autorensystem lauffähig direkt im Browser mit dazu geliefert wird. So standen beispielsweise 2015 insgesamt 1 Milliarde Materialien [Com15] unter einer Creative Commons (CC) Lizenz zur Verfügung (eine Verdreifachung im Vergleich zu 2010), von denen ca. 64 % sogar für kommerzielle Zwecke genutzt werden durften³. Somit werden Kosten nicht nur durch das Vorhandensein des Inhalts minimiert, sondern die wenigen Inhalte, die noch nicht online zum Abruf bereit stehen, können durch viele kleine freiverfügbare Autorentools nachproduziert werden. Zwar bietet jedes für sich genommen oft nur einen relativ überschaubaren Funktionsumfang, dieser ist dadurch aber meist einsteigerfreundlich, effizient und auf dem neuesten Stand der Technik. In der Kombination übersteigen sie dann sogar oft deutlich den Funktionsumfang eines klassischen WBT-Autorensystems und sind durch eine gezielte Auswahl flexibel und universell einsetzbar [Har14]. Somit ergibt sich ...

Problem 1: Die Herausforderungen von WBTs liegen künftig weniger auf Seite der Lehrenden (Kosten und Antiquiertheit), sondern viel mehr auf der Seite der Lernenden und deren **geänderten Rahmenbedingungen** (siehe Abschnitt 3.1.2). Denn durch die zunehmende Verfügbarkeit von gut aufbereiteten und leicht zugänglichen Informationen bekommen WBTs zunehmend Konkurrenz gegenüber denen sie sich nur eine „Google-Anfrage“ entfernt behaupten müssen. Insbesondere auch also den Inhalten gegenüber, die gar nicht mit dem Anspruch eines WBTs entstanden sind.

Problem 2: Versucht man ein Alleinstellungsmerkmal zwischen WBTs und sonstigen Inhalten im Internet herauszuarbeiten, stößt man schnell auf **Unklarheiten bzw. Widersprüchen bei der Definition von WBTs** (siehe Abschnitt 3.1.1), weshalb eine Abgrenzung basierend auf den bisherigen Definitionen (siehe Abschnitt 2.1.1) kaum möglich ist.

Problem 3: Ein weiterer Aspekt, der im Kontext der Problemanalyse in diesem Kapitel behandelt wird, ist ein **verändertes Rollenverständnis** (siehe Abschnitt 3.1.3), sowohl was die Nutzung des Internets (Web 2.0 und User-Generated Content), als auch die Rolle von Lehrenden bzw. Lernende betrifft. Denn wo zuvor ausschließlich Lehrende dafür verantwortlich waren, Wissen und deren Vermittlung zu übernehmen, aufzubereiten und zur Verfügung zu stellen, kommen heute auch andere didaktische Szenarien wie Peer-to-Peer-Learning, Projektlernen oder lösungsorientiertes Lernen zum Einsatz. In diesen Szenarien werden Lehrende eher als Lehr-

³37 % dieser Materialien sind CC SA (Share Alike), 24 % CC BY (Attribution) und 3 % CC 0 (Public domain).

/Lernbegleiter verstanden, bei denen es selbstverständlich ist, dass auch die Lernenden Wissen zusammentragen, aufbereiten und zur Verfügung stellen.

Diese drei Hauptpunkte der Problemanalyse (Kritik an bisherigen WBT-Definitionen, geänderte Rahmenbedingungen und verändertes Rollenverständnis) werden nun im Folgenden näher erläutert.

3.1.1 Kritik an bisherigen WBT-Definitionen

Dass Definitionen einzelner Fachtermini oft nicht einheitlich sind und je nachdem eventuell nur einen bestimmten Teilaspekt betonen, ist sicherlich nichts besonderes. Da es aber in dieser Arbeit darum geht, WBTs zu charakterisieren und deren Alleinstellungsmerkmale im Vergleich zu sonstigen Inhalten im Internet herauszuarbeiten, ist es durchaus von Bedeutung.

Recherchiert man im Kontext von WBTs (siehe Kapitel 2), stößt man relativ schnell auf mindestens zwei unterschiedliche Herangehensweisen: Eine didaktische (Pädagogik, Erziehungswissenschaften) und eine technische (Informatik). Betrachtet man WBTs aus der didaktischen Sicht, so wurden bereits mit dem Aufkommen des Internets (frühe 1990er) umfangreich die Möglichkeiten und Implikationen beschrieben, die ein weltumfassendes Wissensnetz auf einen darauf basierenden Lehr-/Lernprozess haben könnte (Verbreitung von Informationen, Kommunikation, Kollaboration). So findet man z. B. in frühen Veröffentlichungen von Alexander „Teaching and Learning on the World Wide Web“ [Ale95] oder Kahns „Web-based Instructions“ [Kha97] eines der ersten Bücher zu dem Thema bereits Aussagen, die man in heutigen Lehr-/Lernsettings basierend auf dem Internet noch teilweise als innovativ bezeichnen würde bzw. in der wissenschaftlichen Auseinandersetzung eher unter den umfassenderen Begriff Computer-supported Collaborative Learning (CSCL) einordnen würde.

„The challenge [...] is to use this knowledge of learning together with an understanding of the features of the World Wide Web (WWW), to design learning experiences which promote a deep approach to learning so that 'what' students learn is a deep understanding of the subject content, the ability to analyse and synthesise data and information, and the development of creative thinking and good communication skills“ [Ale95].

Betrachtet man die WBTs aus einer technischen Perspektive, so stößt man noch heute auf Aussagen wie: „... WBTs sind eine Weiterentwicklung der Computer-based Trainings

(CBTs). Orts-, zeit- und plattformabhängige Lernprogramme im Browser, die über einen Webserver mittels Internet oder Intranet abgerufen werden,“ (vgl. [GDG17, MI16]) bzw. definieren sich WBTs sehr stark über ihre Autorensysteme (vgl. [VN13, Hie12]). Dies zeigt sich z. B. auch dadurch, dass bei einer Suche nach WBTs im Internet die ersten Ergebnisse direkt zu einzelnen Autorensystemen führen oder zu Sammlungen von Autorensystemen wie eLearning Industry [53].

Somit bleibt zum einen unklar, was mit dem Begriff „**Training**“ gemeint ist. Bezieht man sich auf die ursprüngliche Herkunft der CBT, so versteht man meist darunter: Kleine interaktive, multimediale, abgeschlossene Lerneinheiten, die selbstgesteuert und in unterschiedlichen Tempi von Lernenden durchgearbeitet werden können [Fra05]. Oft werden auch Funktionen wie eine abschließende Wissensüberprüfung genannt oder ein Einstufungstest zu Beginn der Lektion [GBB08]. Werden jedoch weniger technische Aspekte betrachtet, so werden neben der zeitlichen und örtlichen Freiheit schnell auch weitere Potenziale des Internets aufgeführt, wie die Vernetzung unter den Lernenden oder zu den Lehrenden. Sei es zur Kommunikation, Kooperation und Kollaboration oder aber auch Aspekte wie informelles Lernen oder konstruktivistische Ansätze.

Zum anderen bleibt unklar, was mit dem Begriff „**web-based**“ eigentlich gemeint ist (siehe Abschnitt 2.1.1). Manchmal beziehen sich die Definitionen nur auf den Aspekt von interaktiven Lerneinheiten innerhalb eines Browsers, also einem Teilaspekt des Internets, dem WWW (über das HTTP-Protokoll übermittelte HTML-Seiten). Andererseits findet man aber auch Beispiele, in denen andere Protokolle wie die Kommunikation per E-Mail oder Chat als essentiell angesehen werden oder auch kooperative Prozesse über virtuelle Klassenräume mit Video oder Whiteboard-Funktionalität. Also technisch sehr unterschiedliche Systeme, die sich nur schwer im Kontext eines WBT-Autorensystems zusammenbringen ließen.

Somit fokussierten sich WBTs-Autorensysteme zunächst auf die Funktionen, die bisher nativ über ein CBT zur Verfügung standen (Interaktivität und Multimedia) und entwickelten Möglichkeiten, um diese plattformübergreifend in einem Browser ausliefern zu können (Medienproduktion)⁴. Der eigentlich entscheidende Aspekt, die Vernetzung (Kommunikation, Kollaboration), blieb aussen vor und wurde von anderen Systemen wie Learning Management-Systeme (LMS) oder Massive Open Online Course (MOOC)-Plattform (iversity [84] oder coursera [43]) versucht zu beantworten. Eine Beobachtung, die auch von Kahn geteilt wird, der nach fast zwei Jahrzehnten nach seinen beiden Büchern „Web-based Instructions“ [Kha97] und „Web-based Trainings“ [Kha01] in einem zweiteiligen Interview

⁴Was angesichts der Diversität an Browsern, Formaten und fehlenden Standards bis zur Veröffentlichung von HTML5 in vielerlei Hinsicht auch eine Herausforderung war.

ein ähnliches Resümee zieht [Tay14a, Tay14b].

Jetzt, da die Medienproduktion im Internet allgegenwärtig ist (Web 2.0, User-generated Content), fehlt den WBTs dieses Alleinstellungsmerkmal. Nimmt man den Begriff „WBT“ jedoch wörtlich und orientiert sich wieder an ursprünglichen Definitionen aus der Didaktik, so sind es genau die WBTs, die neben den „schwerfälligen“ LMS oder zu umfangreichen MOOCs-Plattformen eine echte Alternative bieten könnten. Das heißt unter der weiteren Betrachtung der veränderten Rahmenbedingungen (Abschnitt 3.1.2 und des Abschnitt 3.1.3) sollte eine Definition erarbeitet werden, die zukünftig sowohl technische als auch didaktische Entwicklungen interdisziplinär umrahmen kann, um einen auf dem Internet basierenden Lehr-/Lernprozess bestmöglich unterstützen zu können.

3.1.2 Veränderte Rahmenbedingungen

Schaut man sich die noch junge Entwicklung des WWW an, so ist klar, dass man sich 1995 unter „basierend auf dem WWW“ (erstes Wiki „Portland Pattern Repository“ [45] entwickelt von Ward Cunningham [WC01]) etwas anderes vorgestellt hat, als 1998 (die Suchmaschine Google geht online [67] – Indexierung, Zugänglichkeit), 2001 (Start der Wikipedia [149] – Kollaboratives Arbeiten), 2004/2006 (Facebook [57]/Twitter [135] – soziale Medien), 2007 (Vorstellung des ersten iPhones – Mobilität und Usability), 2008 (erster MOOC/CCK08 George Siemens – Konnektivismus) oder 2011 (Vorstellung des iPads, Responsive Web-Design – Mobilität und Produktivität).

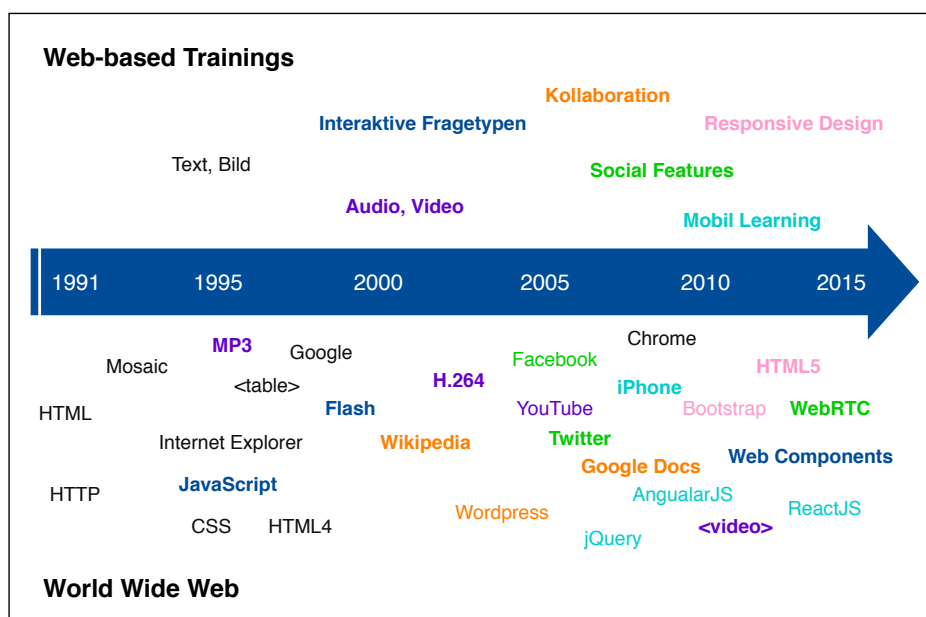


Abbildung 3.2: Technische Einflüsse auf WBTs

Seit dem Aufkommen erster WBTs Mitte der 1990er gab es eine Vielzahl an Veränderungen und Einflüsse (siehe Abbildung 3.2), die nur teilweise, verzögert oder gar nicht Einzug in die Entwicklung der WBTs hielten. Der Fokus lag dabei oft im Bereich der Medienproduktion und wenig bei Entwicklungen, die den Vernetzungsaspekt aufgreifen. Das lag zum einen an den oft nur schwierig durchzusetzenden Standards seitens der Browserhersteller und zum anderen an dem mitzuentwickelnden Autorenprozess. Somit blieben vor allem die didaktischen Möglichkeiten des Internets (Konstruktivismus, Konnektivismus) auf der Strecke, da sich zunächst mit grundlegenden technischen Begebenheiten auseinander gesetzt werden musste. So werden WBTs z. B. noch immer unter dem Begriff „Linear Learning“ geführt und die Produktion gleicht der Erstellung einer Webseite in den 1990ern. Angesichts der heutigen Möglichkeiten im Internet (Medienproduktion, Kollaboration) und dem „web-based“ im Namen ist dies nicht mehr nachvollziehbar.

Noch unverständlicher wird dies, wenn man sich die Nutzung von WBTs aus der Sicht eines potenziellen Lernenden anschaut. Schon heute lassen sich kaum mehr gute Gründe finden, warum nicht jeder Lernende zu jedem angebotenen WBT (ob wissens- oder kompetenzbasiert) nicht eine Suchmaschine der Wahl anfragen sollte, über die man Zugang auf mehrere tausende alternative Lernobjekte erhält. Im einfachsten Fall kann dies sogar über Speech-to-text oder über einen Sprachassistenten in natürlicher Sprache geschehen. Mit großer Wahrscheinlichkeit erhält man schon heute Inhalte, die teilweise genau auf einen ganz individuellen Lernbedarf zugeschnitten sind. Das betrifft das zur Verfügung stehende Zeitbudget (Umfang des Inhalts), den Grad an Interaktivität, den medialen Einsatz (Bilder, Videos) oder aber dem Zugang zu einer Community, die sich genau mit dem Thema beschäftigt (Community of Practice (CoP)).

Im Einzelnen ergeben sich somit für den Lernenden folgende fünf Teilaspekte der geänderten Rahmenbedingungen, die in den darauffolgenden Abschnitten detailliert analysiert werden.

1. Zugang zu Lerninhalten (siehe Unterabschnitt 3.1.2.1 Verfügbarkeit)
2. Nutzung von Lerninhalten (siehe Unterabschnitt 3.1.2.2 Nutzung)
3. Vielfalt von Lerninhalten (siehe Unterabschnitt 3.1.2.3 Didaktisches Design)
4. Einordnung von Lerninhalten (siehe Unterabschnitt 3.1.2.4 Kontextualisierung)
5. Arbeiten mit Lerninhalten (siehe Unterabschnitt 3.1.2.5 Bearbeitbarkeit)

Eine ähnliche Betrachtung dieser Aspekte des Lehren und Lernens beschrieb Hodgins bereits 2000 [Hod00] und 2002 [Hod02] in „Learning – The Vision“, dort allerdings im Kontext von Learning Objects (LOs), was aber durchaus Parallelen zu WBTs aufweist.

3.1.2.1 Verfügbarkeit

Ein entscheidender Faktor bei der erfolgreichen Suche nach Lerninhalten ist das allgemeine **Wachstum des Internets**. Laut eines White Papers von Cisco vom Juni 2017 [Cis17] beläuft sich der geschätzte Internetverkehr im Jahre 2021 auf 278 Exabytes pro Monat⁵. Zusätzlich steigt die **Verfügbarkeit des Internets für die gesamte Weltbevölkerung**. Laut Internet World Stats [99] liegt die aktuelle Internet World Penetration Rate bei 54,4 %⁶. Alleine die Verfügbarkeit von Videomaterial auf Youtube ist in den letzten Jahren stark gestiegen⁷ und liefert schon heute zu fast jedem Thema Inhalte für unterschiedliche Zeit-Budgets, Zielgruppen und in unterschiedlichen didaktischen Variationen [74].

Neben der generellen Zunahme an Inhalten im Internet gibt es zusätzlich den Trend, dass auch immer mehr Inhalte, die vorher mit einer Zugangsbeschränkung versehen waren, z. B. von einem LMS, nun **frei und für alle zugänglich im Netz** zur Verfügung stehen (MOOCs, OER). Faktoren, die diesen Trend begünstigen, sind teilweise die vereinheitlichte und vereinfachte Rechtslage bei der Weitergabe von Inhalten (Creative Commons (CC)-Lizenzen) und zum anderen eine Vereinfachung der Veröffentlichung durch etablierte Standards wie Hypertext Markup Language (HTML)5. So standen z. B. 2015 insgesamt 1 Milliarde Materialien [Com15] unter einer CC-Lizenz zur Verfügung (eine Verdreifachung im Vergleich zu 2010).

Auch bei der Möglichkeit, **Inhalte zu indexieren**, gab es in den letzten Jahren einige Fortschritte. So lassen sich beispielsweise mit Hilfe von Machine Learning (ML) und Cloud Computing nicht mehr nur Texte automatisch indexieren, sondern teilweise auch Audio und Video (Speech-to-text und Objekterkennung) [WMC⁺17].

Ein weiterer Punkt ist die allgemeine **Verbesserungen der Suchmaschinen** (Google, Wolfram Alpha), die durch Funktionen wie Suggestions [72] oder die Berücksichtigung von Kontexten, wie den Standort, die Zeit oder Empfehlungen sozialer Kontakte, ein verbessertes Ranking liefern können. Des Weiteren ermöglichen **Sprachassistenten** (Siri, Alexa) eine neue Art des Zugangs zu bestehenden Suchmaschinen oder bieten mit erweiterbaren Skills ganz neue Möglichkeiten der Interaktion [BS17] .

Generell hat sich das **Semantisches Web** an vielen Stellen erheblich weiterentwickelt, wo z. B. Projekte wie Wikidata [148] es einem ermöglichen, Wissen sprachunabhängig zu

⁵Das sind 105.800 GB pro Sekunde. 2016 waren das noch 26.600 GB pro Sekunde. 2007 = 2.000 GB und 2002 = 100 GB.

⁶Stand 31. Dezember 2017 bei einer angenommenen Weltbevölkerung von 7.634.758.428 Menschen.

⁷Laut youtube.com wurden im Jahr 2015 400 Stunden Videomaterial pro Minute hochgeladen.

strukturieren bzw. strukturiert abfragen zu können⁸. Auch lassen sich HTML-Inhalte explizit mit Zusatzinformationen anreichern, um bereits beim Indexieren besser zugeordnet werden zu können (siehe Schema.org [122]). Im Kontext des Lernens findet man einige Fortschritte z. B. im Kontext von Semantic Tagging [Böh11] und den Metadaten von OER bzw. LOs [Ram04] .

Eine weitere Möglichkeit, passende Lerninhalte finden zu können, sind verschiedene **Empfehlungsmechanismen**. Das betrifft zum einen Empfehlungen anhand von Feeds anderer Personen (Folgen, Abonnieren), die dynamische Aggregation von Inhalten anhand von z. B. Geokoordinaten, Likes oder Tags (z. B. Flipboard [62]. Zum anderen betrifft es aber auch eine manuelle Kuration von Inhalten in institutionellen Kontexten wie in einer Universität oder in einem Unternehmen. Hierbei begeben sich die Lernenden nicht aktiv auf die Suche, sondern bekommen von der Institution einen expliziten Einstiegspunkt angeboten, der selbst wiederum individualisiert in Bezug auf das Vorwissen oder die Nutzergruppe sein kann (z. B. hr-Funkkolleg [131]).

3.1.2.2 Nutzung

Als einer der entscheidenden Punkte im Kontext der Nutzung von Lerninhalten sind sicherlich die Verbreitung von mobilen, internetfähigen Endgeräten (Smartphones, Tablets) zu nennen, wodurch den Lernenden zu jeder Zeit und an jedem Ort ein **Zugang zum mobilen Internet** zur Verfügung steht (vgl. Unterabschnitt 3.1.2.1). So wurde 2016 erstmalig der weltweite Internetverkehr durch Desktop-Rechner von mobilen Endgeräten überholt [126]. Ergänzend ermöglicht die ständig steigende Bandbreite (sowohl mobil als auch stationär) auch datenintensivere Lernaktivitäten durchzuführen wie Lernvideos oder Video-Konferenzen. Laut dem regelmäßig erscheinenden „State of the Internet“-Bericht von Akamai bewegten sich im ersten Quartal 2017 die durchschnittlichen Verbindungsgeschwindigkeiten für mobile Geräte (nach Ländern/Regionen zusammengefasst) zwischen Höchstwerten von 26 Mbit/s in Großbritannien und Tiefstwerten von 2,8 Mbit/s in Venezuela. Eine Steigerung von ca. 12 % im Vergleich zum vorherigen Quartal [31].

Durch die zunehmende Benutzung von mobilen Geräten spielen auch **Design und User Experience** eine größere Rolle bei der Entwicklung von Anwendungen. Somit setzten sich neue Designparadigmen wie Mobile First, Single Purpose Apps [Men13] oder Responsive Design [Gar11] durch und verbesserten die Benutzbarkeit von Software im Allgemeinen (insbesondere auch die von Web-Anwendungen).

Durch die **standardisierte und integrierte Hardware** in Smartphones oder Laptops

⁸Veröffentlicht unter der CC 0 Lizenz.

(Kameras, Mikrofone, Lautsprecher, Touchdisplay und Sensoren) werden komplexere Nutzungsszenarien wie die Teilnahme an einer Videokonferenz mit Whiteboard-Funktionalität wesentlich nutzerfreundlicher bzw. sinkt die Einstiegshürde. Wo vorher noch Rechner eingeschaltet, mit ihrer Peripherie verbunden und Treiber installiert werden mussten, kommen jetzt Geräte inkl. „ihrer Peripherie“ zum Einsatz, die permanent eingeschaltet, eingerichtet und online sind. Nur um die Lautstärke bei einer einfachen Audio-Kommunikation ändern zu können, gab es bisher potenziell sechs verschiedene Stellen, die die Teilnehmenden zu beachten hatten. Zwei Lautstärkeregler an der Hardware (Mikrofon, Lautsprecher), zwei in Software (Betriebssystem) und nochmal zwei in der Software, die die Telefonie übernimmt (z. B. Skype). Da dies für beide Teilnehmenden gilt, gab es somit in Summe 12 Ursachen, weshalb eine Audio-Verbindung zwischen zwei Personen scheitern konnte. Bei einem Smartphone reduziert sich dies auf vier und ein Video-Chat ist mit WebRTC [145] sogar im Browser mittlerweile kein Problem mehr und kann auch bei nur mäßig vorhandenen Vorkenntnissen genutzt werden.

Durch **standardisierte Software** (HTML5, Web APIs, UI-/APP-Frameworks), Versionskontrollsysteme wie GitHub [65], Programmierlern und -hilfeseiten wie Stack Overflow [125], Codecademy [39]) ist das Programmieren auch von komplexen Anwendungen deutlich einfacher geworden. Dies hat einen direkten Einfluss auf die Nutzung von Software (Vielfalt, Qualität und Quantität), da bewährte Konzepte und Umsetzung einfach übernommen und bei Bedarf angepasst werden können [Mag13]. Auch lassen sich die meisten Szenarien durch ein Standard-Betriebssystem/-Browser bewerkstelligen, d. h. es sind keine speziellen Installationen oder Browserplugins mehr nötig.

Insgesamt verbessert sich somit, dank Smartphones und Tablets, das Zusammenspiel von Hard- und Software, wodurch die **Einstiegshürde bei der Benutzung von Computern** allgemein deutlich gesenkt werden konnte. Die Systeme sind robuster gegenüber Fehlern in der Bedienung und es konnte einiges an Komplexität für den Nutzer entfernt werden. So muss der Nutzer nicht mehr zwangsläufig etwas von Dateien und Ordnerstrukturen wissen. Auch entfallen viele, sonst übliche Wartungsarbeiten, da durch neue Sicherheitsmechanismen, wie Sandboxing und signierte Software über App Stores, die Anfälligkeit von solchen „Computersystemen“ prinzipiell gesunken ist, auch wenn dadurch neue Angriffsvektoren entstanden sind [Wie10]. Durch niedrigschwellige, meist automatisierte Updates von Anwendungen und Betriebssysteme können jederzeit Fehler behoben und wichtige Funktionen nachgereicht werden. In Kombinationen mit weiteren Fortschritten bei der Standardisierung von Internettechnologien im Allgemeinen (keine Browser-Plugins mehr nötig) lassen sich somit wesentliche **barrierefreierte Konzepte** umsetzen, wodurch mehr Nutzern der Zugang zu Informationen oder Lernmaterialien ermöglicht wird. So lassen sich z. B. auf einem Display mit einem reduziertem User Interface (UI) sehr viel

einfacher mit gesprochen Inhalten interagieren, als das noch mit Maus und Tastatur der Fall war [SL15].

Durch **Cloud Services** können zu dem fehlende Ressourcen (Computing Power, Storage) eines weniger gut ausgestatteten Geräts (Smartphones, Tablet) ausgelagert bzw. erweitert werden. Dies kompensiert zum einen die zunächst eingeschränkteren Möglichkeiten kleinerer Geräte, brachte zusätzlich jedoch auch noch eine neue Funktionalität mit sich: Synchronisation von Daten und Programmzuständen. Denn durch die Zentralisierung von Ressourcen, die Umsetzung von neuen Services wie Dropbox [49], standen plötzlich neue Möglichkeiten zur Synchronisierung bzw. Datensicherung zur Verfügung (Dateien, Bearbeitungsstände etc.). Weit wichtiger jedoch als die technische Möglichkeit (denn technisch gilt das Problem schon seit den 1980er Jahren als gelöst) war jedoch die damit einhergehende Akzeptanz der Nutzer, was die Nutzung von solchen Clouddiensten betrifft: „When people speak of the cloud, they are referring to the digital world accessible through their web browsers and web applications“ [Toz12, S. 13]. Anscheinend ist an vielen Stellen eine Art Schwellenwert überschritten worden, der, wenn man auch nur einen kleinen Schritt in Richtung „Cloud“ gegangen ist, dazu geführt hat, dass alle weiteren Schritte weniger tiefgreifend erscheinen:

„As long as that information is being used to provide better service, and expand products and services that meet the needs of the Internet community, then the little bit of privacy you give up is worth it. It is also important to remember that the value you can derive from the web increases the more the web applications you use know you“ [Toz12, S. 17].

3.1.2.3 Didaktisches Design

Wie schon in der Einleitung zu den geänderten Rahmenbedingungen erwähnt, hat sich nicht nur der Zugang zu potenziellen Lerneinheiten bzw. deren Nutzung geändert, auch bei der Vielfalt didaktischer Szenarien bzw. deren Flexibilität beim Einsatz in unterschiedlichen Lehr-/Lernsettings gab es deutlich Fortschritte.

So sind durch den Trend zum **Microlearning** (vgl. Unterabschnitt 3.1.2.2) Lerneinheiten generell einfacher zu bearbeiten. Das heißt sowohl was das Finden von Inhalten für einen speziellen Lernbedarf betrifft (Learning on demand), als auch in Bezug auf die Experimentierfreudigkeit beim Ausprobieren. Es ist einfacher bzw. mit weniger Aufwand verbunden, als Lernende eine kleinere Lerneinheit mit z. B. anderen Medien oder Interaktionsmöglichkeiten durchzuarbeiten, als in größeren Lerneinheiten bei der Hälfte festzustellen, dass der Lernbedarf damit nicht gedeckt werden kann [DWS15]. Gleiches trifft auch auf die

Lehrenden zu, wenn es darum geht, Materialien zur Wiederverwendung zu finden und zu beurteilen. Des Weiteren führen kleinere Lerneinheiten dazu, sich auf das Wesentliche zu konzentrieren.

Durch umfangreichere Frameworks (Rich Internet Applications), leistungsstärkere Geräte bzw. Cloud Services (vgl. Unterabschnitt 3.1.2.2) lassen sich auch **komplexe Lernszenarien** wie Virtual Trainer abbilden. Durch sehr interaktive Anwendungen (Wissensvermittlung, Aufgabenstellung, Umsetzung, Überprüfung, Feedback) lassen sich somit bis zu einem gewissen Grad Lehrende komplett simulieren bzw. auch erst höhere Wissensniveaus erreichen [Sch02]. Insbesondere beim Erlernen digitaler Fähigkeiten, wie das Programmieren (Codecademy [39]) oder das Rezipieren und Filtern von Informationen oder Nachrichten (resi [115]), kommt diese erhöhte Interaktivität vielseitig zum Einsatz.

Zur Erhöhung der Motivation kommen immer häufiger auch Methoden der **Gamification** zum Einsatz [Sai16]. Dies wird auch durch die Tatsache ermöglicht, dass den Lernenden jederzeit ein internetfähiges Endgerät zur Verfügung steht (vgl. Unterabschnitt 3.1.2.2) und dass man den Lernenden auch ausserhalb der Lernzeit durch Push-Notifications (Erinnerungen, forcierte Wiederholungen, Achievements wie Badges) oder kontextabhängig Informationen (Geolocation) aktivieren kann. Z. B. lassen sich damit Methoden wie das Lernen mit Lernkarten (Memrise [97]) oder Serious Games (DragonBox [146]) umsetzen.

Durch neue Ein- und Ausgabemöglichkeiten wie Touch-Display, Kameras oder Global Positioning System (GPS) lassen sich **Lernszenarien mit erhöhter Interaktivität** umsetzen. So lassen sich z. B. die Umgebung der Nutzer mit einbeziehen (Fotos, Videos, Augmented Reality (AR)) oder Inhalte können abhängig von der Position angezeigt werden. Des Weiteren werden Interaktionen durch Touch-Gesten (Drag&Drop, Swipe, Pinch&Zoom) intuitiver bzw. können durch die erhöhte Durchdringung im Alltag als gelernt vorausgesetzt werden.

Durch leistungsstarke Geräte und die zentrale Ablage von Informationen (Cloud-Services) lassen sich immer bessere **Analysemethoden über die Nutzungsdaten** der Nutzer ausführen (Machine Learning (ML)). Des Weiteren sind die Nutzungsdaten durch die kleineren Displays bei Mobilgeräten fokussierter, da nicht wie bei einem Desktop-Rechner oder Laptop mehrere Informationen gleichzeitig dargestellt werden. Somit kann man einfacher Rückschlüsse über die Aufmerksamkeit der Lernenden ziehen, ohne dass aufwändigere Methoden wie Eye Tracking oder ungenauere Methode wie über die Mausbewegungen zum Einsatz kommen müssen (Potenzial für Learning Analytics (LA) oder Adaptive Systeme).

3.1.2.4 Kontextualisierung

Was das **Einordnen von Lerninhalten** betrifft, so beziehen sich die geänderten Rahmenbedingungen sowohl auf die der Lernenden, als auch auf die der Lehrenden bzw. hängen diese direkt voneinander ab. Teilweise wurden die Punkte bereits in den vorherigen Unterkapiteln angedeutet, bezogen sich dabei aber hauptsächlich auf die Sicht der Lernenden. Also wie findet und nutzt man Lerninhalte (Unterabschnitt 3.1.2.1, Unterabschnitt 3.1.2.2) und was sind das für Lerninhalte (Unterabschnitt 3.1.2.3). Ab diesem Zeitpunkt verändert sich die Rolle von einem rein rezipierenden hin zu einem selbstgesteuerten Lernenden, der das Gelernte aktiv bewertet, einordnet und weitergibt (was wieder explizit Lehrende mit einschließt).

So können Inhalte z. B. sehr schnell an einen bestimmten Freundes-/Interessenskreis weitergegeben werden, in dem Lerneinheiten oder Teile davon aktiv „geteilt“ (sharing) werden. Die Adressaten bekommen eine Benachrichtigung mit dem Link auf den entsprechenden Inhalt. Eine passivere Verbreitungsform stellt dabei das „Folgen“ (Following, Abonnieren) dar, bei dem interessierte Empfänger den Empfehlungen eines Senders folgen. Der Sender „merkt“ sich – im einfachsten Fall – Inhalte aus einem gewissen Eigeninteresse heraus und eine Menge an Abonnenten bekommen einen Hinweis, sobald etwas Neues hinzugefügt wurde (**Aggregation von Inhalten über z. B. Folgen und Teilen**).

Durch die zusätzliche Bewertung von Inhalten beim Teilen lassen sich für die Adressaten Rückschlüsse auf die Qualität der Inhalte ziehen. Im einfachsten Fall wäre das z. B. ein „Like“ oder ein „Dislike“. Varianten davon sind Sternbewertungen, Ranking bezüglich der Häufigkeit des Teilens oder Emojis, um die mit dem Inhalt verbunden Emotionen (siehe z. B. Facebook: Mögen, Liebe, Lachen, Erstaunen, Traurigkeit, Wut) leichter ausdrücken zu können (**Bewertungs- und Empfehlungssysteme wie Liken, Rating, Kommentieren**).

Durch explizite Funktionen seitens der Plattformen können Inhalte oder Teile davon durch sog. Embed-Codes auf anderen Seiten eingebunden und somit in einen anderen, neuen Kontext gesetzt werden. Beispiele dafür sind YouTube-Videos [73] oder Slideshare [94] (**Mashups und Integration**). Dies ermöglicht das sog. Re-purposing [ADGR11], wodurch sich durch das eigene Lehr- aber auch Lernvorhaben Inhalte ohne großen Aufwand für eine neue Zielgruppe erschließen lassen.

Durch die Freigabe von personenbezogenen Daten wie die Herkunft, das Geschlecht, der soziale Status, Vorlieben oder Vorwissen, versetzt man Analysesysteme in die Lage, bessere Empfehlungen für sich aussprechen zu können. Im Internet allgemein findet man den Einsatz hauptsächlich im Bereich von Werbenetzwerken. Im Lehr-/Lernkontext spricht

man von **Learning Analytics** bzw. **Adaptive Learning**. Entscheidend ist dabei, inwieweit man Informationen von sich und anderen selbstbestimmt preisgibt, insbesondere unter Aspekten wie Datenschutz oder Urheberrecht. Fakt ist, je mehr man von sich einbringt, desto treffender können Annahmen gemacht werden um z. B. als Experte oder Einsteiger eingestuft werden. Dies betrifft allerdings nicht nur sog. Nutzungsdaten, sondern auch teilweise die Metadaten der Inhalte. So muss bei einem Bild z. B. entschieden werden, ob die Geolocation oder der Moment der Aufnahme, gewähltes Objektiv etc. bei der Weitergabe beibehalten werden soll oder nicht. Je weniger Metadaten, desto geringer fallen später die Möglichkeiten aus, den Inhalt erneut in anderen Kontexten anzeigen zu können (z. B. „Hier wurde auch dieses Bild aufgenommen. . .“ oder „zur gleichen Zeit passierte auch das. . .“ oder „Nutzer die hier klickten, klickten auch hier. . .“).

3.1.2.5 Bearbeitbarkeit

Wie zuvor erwähnt (vgl. Unterabschnitt 3.1.2.4), wird es in Zukunft bezüglich der Produktion von Lerninhalten zunehmend wichtiger, bestehende Inhalte zu finden, zu begutachten, einzuordnen, zu korrigieren und zu verlinken bzw. zu integrieren und somit unter neuen Kontexten zur Verfügung zu stellen. Erst, wenn diese Schritte durchlaufen sind, sollte man Fehlendes ergänzen bzw. neu entwickeln. Neben den Punkten, die in den vorherigen Kapiteln bereits erwähnt wurden wie Social Media, Sharen, Follow, bessere Empfehlungssysteme und bessere Nutzbarkeit/Verfügbarkeit von Computern (die beide Seiten zu gleichen Teilen begünstigen), gibt es auch Punkte, die explizit den **Produktionsprozess von Lerninhalten** betreffen.

Durch den allgemeinen Trend hin zu **Open Educational Resources (OER)** stehen immer mehr Lerneinheiten nicht nur den Lernenden zur Verfügung, sondern vieles davon ist auch explizit zur Wiederverwendung, Veränderung und Weiterverbreitung gekennzeichnet [PS13]. Das heißt von einfachen Lernressourcen wie Bildern oder Videos bis hin zu komplett ausgearbeiteten Curricula lassen sich bestehende Inhalte neu zusammenstellen oder erweitern und anschließend unter einem neuen Kontext einsetzen [Hie12].

Wie auch schon bei dem Zugang zu Lernmaterialien erwähnt (vgl. Unterabschnitt 3.1.2.1), stehen neben den explizit als Lerneinheiten gekennzeichneten Materialien generell mehr **Inhalte unter freien Lizenzen** zur Verfügung und können in anderen Kontexten weitergenutzt werden (siehe CC-Lizenzen).

Durch den vermehrten Einsatz von **Frameworks zur Erstellung** von kleinen, abgeschlossenen Lerneinheiten (wie eine Frage oder eine Animation) lassen sich Inhalte flexibler wiederverwenden und integrieren (siehe z. B. H5P [88] oder Adapt [26]).

Durch den **Einsatz von Content Management-Systeme (CMS)** sind generell die Inhalte im Netz sehr stark mit ihrem Autorenprozess verknüpft bzw. ist das Erstellen und Bearbeiten von Inhalten konzeptueller Bestandteil des CMS (z. B. Wordpress [150], Neos [102]). Da, wo vorher noch Inhalte durch Autorensysteme erstellt und auf einem Webserver oder einer anderen Plattformen zur Verfügung gestellt werden mussten, lassen sich jetzt Inhalte direkt editieren, ergänzen oder neu erstellen (Autorensysteme im Web 2.0).

3.1.3 Verändertes Rollenmodell

Neben den bisher genannten Problemen „Kritik an der Definition“ (siehe Abschnitt 3.1.1) und „Veränderte Rahmenbedingungen“ (siehe Abschnitt 3.1.2) folgt nun die letzte Argumentation bezüglich der Problemanalyse von WBTs und deren Autorensystemen.

Schon mit Brechts Radiotheorie [Wöh88], weit vor der Entstehung des Internets, wurde auf die bidirektionalen Möglichkeiten der Nutzung von Medien hingewiesen. Und auch in Enzensbergers Medientheorie [Enz00] findet man gute Gründe, warum eine Unterscheidung zwischen Medienersteller und Mediennutzer nicht sinnvoll ist bzw. welche Macht in der Demokratisierung der Produktionsmittel liegt. Somit sollten Lehrende eher als Lehr-/Lernbegleiter verstanden werden, bei denen es selbstverständlich ist, dass auch die Lernenden Wissen zusammentragen, aufbereiten und zur Verfügung stellen.

Und auch aus technischer Sicht, insbesondere im Kontext des Internets, trifft dieses geänderte Rollenmodell zu. Denn spätestens mit dem Web 2.0 (Wikipedia [149], YouTube [73]) und dem Aufkommen von sozialen Netzwerken (Facebook [57], Instagram [60]) ist die Möglichkeit, dass Inhalte auch durch Nutzer erstellt werden können, Standard.

Somit ist sowohl seitens der Didaktik (siehe Konstruktivismus Seite 27), als auch seitens der Informatik (siehe Web 2.0 in Abschnitt 2.2.1) klar, dass sich ein Autorensystem, das von einem klassischen Rollenmodell von Produzent und Empfänger ausgeht, eigentlich nicht mehr halten lässt.

In Kombination kann man das an Lehr-/Lernsettings wie den Connectivism Massive Open Online Courses (cMOOCs) sehen. Denn gerade hier, wo mit sämtlichen Ressourcen des Internets gearbeitet werden kann, (sowohl inhaltlich, als auch funktional) wird deutlich, dass ein gemeinschaftliches Lernen, Seite an Seite, motivierend und produktiv sein kann [BW13b]. Dies gilt jedoch durchaus auch für eingeschränktere Szenarien.

So konnte z. B. auch in zwei Lehrveranstaltungen am Institut für Informatik an der Goethe-Universität Frankfurt gezeigt werden, dass „die Potenziale des Online-Lernens in Verbindung mit Web 2.0-Technologien hervorragende Möglichkeiten beim kooperativen

Lösen von Problemen in realen und virtuellen Szenarien bieten“ [KI09]. In dem Fall durch das explizite Tauschen von Rollen.

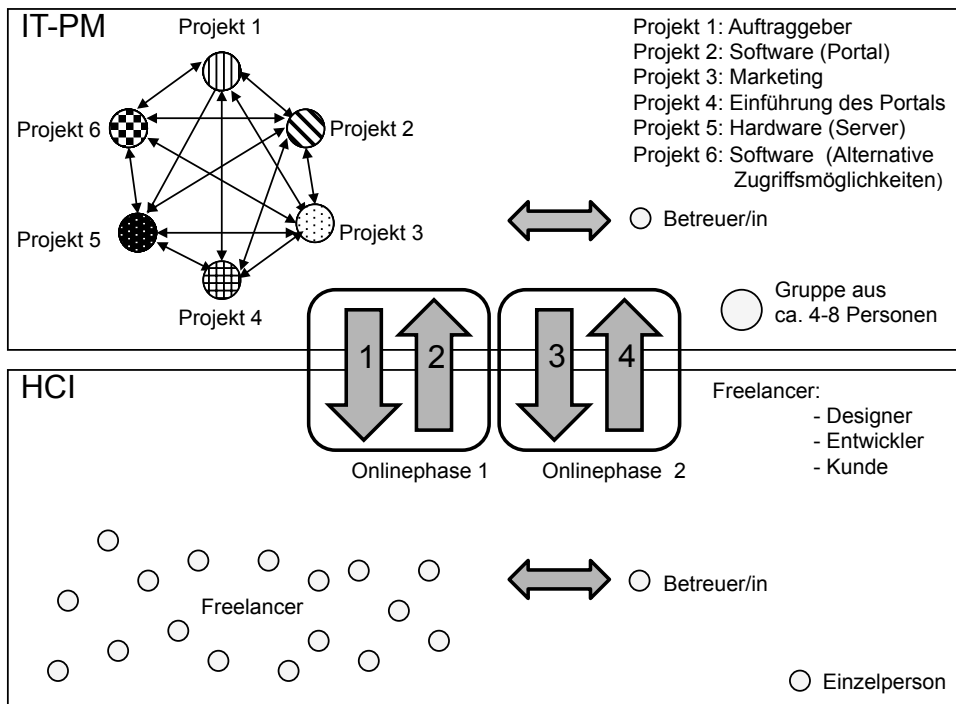


Abbildung 3.3: Rollen bezogenes Veranstaltungskonzept [VW10a]

Konkret wurden hier in zwei Veranstaltungen „Einführung in das IT-Projektmanagement (ITPM)“ und „Human Computer Interaction (HCI)“ insgesamt zwei Online-Phasen durchgeführt, in denen die Teilnehmenden aus beiden Übungen (ITPM und HCI) miteinander interagieren. In der ersten Online-Phase, neben dem Kennenlernen des Systems und die einführende, aktive Auseinandersetzung mit der neuen Rolle und deren Abbildung im Netz, soll die Gruppe ITPM-Anforderungen für die Gestaltung eines Logos an die HCI Gruppe übergeben. Dort nehmen die Studierenden jeweils die Rolle eines Freelancers ein, der ihre Dienste als freischaffender Softwareentwickler mit dem Schwerpunkt Userinterfaces und Design auf dem freien Markt anbietet. Anschließend erhalten die Studierenden auf ihre konkurrierenden Entwürfe Feedback von den ITPM-Teilnehmern, die sich für ein Logo entscheiden und dieses in ihrem Projekt weiterverwenden (siehe Onlinephase 1 in Abbildung 3.3).

Die zweite Online-Phase geht dann gezielt auf die inhaltliche Auseinandersetzung mit den veranstaltungsspezifischen Themen ein. Die ITPM-Gruppe erstellt im Rahmen ihres Gesamtprojekts (Portal zur politischen Partizipation für Studierende in Deutschland) ein Lastenheft und die HCI-Gruppe erstellt in Einzelarbeit Gestaltungskonzepte und prototypische Umsetzungen, welche wiederum in einem Review-Prozess begutachtet, beurteilt

und verbessert werden (siehe Onlinephase 2 in Abbildung 3.3).

Evaluieren wurden die Veranstaltungen mit einer Vor- und Nachbefragung in Form eines Fragebogens, bei dem die Studierenden in Bezug auf das Nutzungsverhalten, den Erfahrungen und Erwartungen im Umgang mit eLearning- und Web 2.0-Anwendungen im Allgemeinen bzw. „HCI/ITPM-Netzwerk“ im Speziellen befragt wurden. Und auch, wenn es bei den Antworten der beiden Gruppen zu der Frage, ob sich die Social Software für ein Rollenspiel gut eignet, unterschiedliche Ansichten gab⁹, so wurde jedoch der Aufwand im Verhältnis zum Lernerfolg in beiden Gruppen eher positiv gesehen¹⁰ [VW10a].

Nichtsdestotrotz wird in den meisten WBT-Autorensystemen weiterhin davon ausgegangen (siehe Unterabschnitt 2.3.1.1), dass die Zielgruppe ausschließlich die Autoren eines WBTs sind und nicht diejenigen, die damit lernen. Und umgekehrt stehen den Lernenden jenseits der WBTs eine Vielzahl an weiteren Möglichkeiten zur Verfügung (siehe veränderte Rahmenbedingungen Abschnitt 3.1.2), die so den Lehrenden nicht zugesprochen werden bzw. bei denen er vom Autorensystem nur wenig unterstützt wird (siehe Abbildung 3.4). Somit sollte die Rolle des Bearbeitenden vielmehr nur eine Zuschreibung sein, die sowohl den Lehrenden, als auch dem Lernenden zuteil werden kann.



Abbildung 3.4: Missverhältnis der Möglichkeiten zwischen Lehrenden und Lernenden

Unterschiede bei der Nutzung gibt es jedoch in Bezug auf die Vorerfahrungen und der Professionalität bezüglich der Bearbeitung von Medien. So sollte z. B. entsprechend die Nutzung von Shortcuts oder einer erweiterten Detailinstellung optional möglich sein. Des

⁹In der HCI-Übung stimmten dieser Aussage 88 % der Studierenden (mw = 4,4, s = 0,8) und bei der ITPM-Übung lediglich 58 % (mw = 3,6, s = 1,4) zu.

¹⁰80 % der Befragten stimmten dem zu.

Weiteren sollten verschiedenen Nutzungsszenarien vorkonfiguriert werden können (einfaches Kommentieren, Korrigieren, Ergänzen), um auch hier flexibel auf unterschiedliche Anforderungen reagieren zu können.

3.2 Anforderungen an WBTs in offenen Lehr-/Lernprozessen

Ausgehend von den geänderten Rahmenbedingungen (siehe Abschnitt 3.1.2) und dem neuen Rollenverständnis (siehe Abschnitt 3.1.3) zeigt sich, dass die bisherigen Definitionen von WBTs (siehe Abschnitt 3.1.1) im Kontext von offenen Lehr-/Lernprozessen kaum konkrete Ansätze für zukünftige Entwicklungen von Autorensystemen bieten.

Deshalb werden in den folgenden Unterkapiteln die Ergebnisse aus den Meso-Zyklen des Design-based Research-Ansatzes in Form von Nutzungsprofilen (siehe Abschnitt 3.2.1) und deren Nutzungsszenarien (siehe Abschnitt 3.2.2) zusammengetragen. Beides basiert somit sowohl auf den Erkenntnissen aus den im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Projekten (Unterkapitel 6.1), Publikationen (Unterkapitel A.1) und Anwenderbefragungen [VN13], als auch auf den Erfahrungen aus Workshops (Unterkapitel A.5), dem Support und Anwendertreffen (siehe Unterkapitel 4.1).

3.2.1 Nutzungsprofile

Typischerweise werden bei der Betrachtung von WBTs drei verschiedene Nutzergruppen unterschieden: Lehrende (Fachexperten mit inhaltlichem, didaktischem Wissen), Autoren (technisch versiert mit Wissen um die interaktive Möglichkeiten der Software) und Lernende (Rezipienten von WBTs) [VN13]. Diese Einteilung ist nach der Betrachtung der geänderten Rahmenbedingungen (siehe Abschnitt 3.1.2) und dem neuen Rollenverständnis (siehe Abschnitt 3.1.3) zur Definition der Nutzungsprofile nicht mehr zielführend.

Vielmehr geht es um die Unterscheidung, mit welcher Intention sich ein Nutzer mit einem WBT befasst. Dies ist zum einen: „Es existiert ein Lernbarf“ (siehe Lernende Unterabschnitt 3.2.1.1) und zum anderen „Es soll ein Lernbedarf gedeckt werden“ (siehe Lehrende Unterabschnitt 3.2.1.2). Abhängig von verschiedenen Merkmalen (z. B. technisches oder didaktisches Vorwissen bzw. Kompetenzen) und dem jeweiligen Nutzungsszenario (siehe Abschnitt 3.2.2) im Kontext offener Lehr-/Lernszenarien (siehe Abschnitt 2.1.3) werden an die Software (das WBT) unterschiedliche Anforderungen gestellt.

Da jedoch auch bei dieser einfachen Unterscheidung der Nutzergruppen die Grenzen flie-

ßend sind bzw. bezüglich offenen Lehr-/Lernprozessen die Rollen des Lehrenden und Lernenden ständig getauscht oder unklar sind, wird im weiteren Verlauf dieser Arbeit explizit von „Nutzungsprofilen“ gesprochen, zwischen denen je nach Kontext gewechselt werden kann.

In Anlehnung an Kerres [Ker01] beziehen sich die Nutzungsprofile dabei auf folgende Merkmale, wobei durch die personenunabhängige Zuordnung die soziodemographischen Merkmale nicht betrachtet werden. Des Weiteren werden die Merkmale nach Kerres leicht modifiziert, um sich sowohl auf die Lernenden als auch auf die Lehrenden beziehen zu können¹¹ (siehe Tabelle 3.1).

nach Kerres	Neuinterpretation	Kommentar
Soziodemographische Merkmale	-	wird im Rahmen dieser Arbeit (offener Lehr-/Lernprozesse) nicht betrachtet
Vorwissen	Vorkenntnisse	vorhandene Kenntnisse und Kompetenzen in Bezug auf den Lehr-/Lernbedarf
Lernmotivation	Motivation	Lehr-/Lernmotivation
Lerngewohnheiten	didaktische Kompetenzen	Kenntnisse über didaktische Methoden
Lerndauer	Lehr-/Lernziel	in Abhängigkeit des Lernkontexts, dem Vorwissen und der Rahmenbedingungen
Einstellungen und Erfahrungen	technische Kompetenzen	Kenntnisse über technische Zusammenhänge und Möglichkeiten
Lernorte und Medienzugang	Lernkontext und Rahmenbedingungen	Lernkontext und Rahmenbedingungen

Tabelle 3.1: Merkmale Lehrender und Lernender in Anlehnung an Kerres [Ker01]

Merkmale, die sich dabei nicht auf den eigentlichen Lehr-/Lernprozesse beziehen, sind nutzungsprofilunabhängig und können generell als Anforderungen an ein neues WBT-System gestellt werden:

Technische Kompetenzen: Bedienung von Suchmaschinen und Interpretation von Ergebnissen, Teilen und Bewerten von Inhalten. Ergänzen und Erstellen von Inhalten,

¹¹Ausgehend von dem Paradigmenwechsel, dass auch Lehrende sich in der Situation eines Lernenden wiederfinden und umgekehrt.

Zugang zu Plattformen, Daten- und IT-Sicherheit

Technische Rahmenbedingungen: Internetverbindung (Filter, Bandbreite), Datenzugriff (Zugriffsbeschränkung), fehlende Hardware (Kamera, Lautsprecher) oder Software (Betriebssystem, Browser)

Körperliche und kognitive Einschränkungen: Visuelle oder auditive Beeinträchtigungen, kognitive Einschränkungen, motorische Beeinträchtigungen (vgl. [PB10])

3.2.1.1 Lernende

Lernende im Kontext offener Lehr-/Lernprozesse sind Nutzer mit einem konkreten **Lernbedarf**, welcher mit der Unterstützung von digitalen Ressourcen gedeckt werden soll.

Lernende definieren sich durch verschiedene **Rahmenbedingungen** wie zeitliche und räumliche Einschränkungen (technische Ausstattung, Zugriff auf Materialien oder Tools), die sich unmittelbar aus dem jeweiligen **Lernkontext** ergeben (z. B. Mitarbeiter in einem Unternehmen, Schüler an einer Schule oder Selbstlerner). Die **Motivation** eines Lernenden kann somit sowohl extrinsisch als auch intrinsisch sein.

Abhängig von den jeweiligen **Vorkenntnissen** (vorhanden, nicht vorhanden, unklar) und den **technisch/didaktischen Kompetenzen** ergeben sich verschiedene Möglichkeiten den Lernbedarf zu decken (Vertiefung, Überblick, Übung oder Bestätigung). Aus der Kombination aller vorangegangener Parameter ergibt sich ein konkretes **Lernziel**, welches in Form eines **Lehr-/Lernprozesses** versucht wird zu erreichen.

Durch geeignete **Überprüfungsmechanismen** (Quizzes, Musterlösungen) lassen sich das bereits Gelernte oder die Vorkenntnisse überprüfen bzw. bestätigen. Des Weiteren können auch **Nutzungsstatistiken** oder **Lernfortschrittsdaten** unterstützend wirken, da sie den Lehr-/Lernprozess transparent und somit reflektierbar machen. Das Suchen, Bewerten, Vergleichen, Editieren, Markieren oder Kombinieren von betroffenen Ressourcen ist dabei explizit Teil des **Lernprozesses**.

Wird das Gelernte nach dem Erreichen oder Nicht-Erreichen des Lernziels mit Anderen geteilt, **wechselt das Nutzungsprofil vom Lernenden zum Lehrenden** (vgl. 7. Stufe der Bloom's Digital Taxonomie in Abbildung 2.3). Das heißt man wählt implizit oder explizit eine Zielgruppe und benennt Lernziele mit dem dazugehörigen Lehr-/Lernprozess¹². Je konkreter man jedoch die potentielle Zielgruppe wählt und das zu erreichende Lernziel benennt (z. B. nötiges Vorwissen oder „wichtig im Kontext von“), desto zugänglicher

¹²Im einfachsten Fall ist beides selbstreferentiell, d. h. man veröffentlicht die Lernerfahrung und muss davon ausgehen, dass etwaige Nutzer den jeweiligen Kontext erschließen können.

werden die Inhalte auch für nicht direkt adressierte Lernende. Dies setzt jedoch ein bewusstes Reflektieren des eigenen Lernprozesses voraus und profitiert von entsprechenden technischen und didaktischen Kompetenzen (siehe Unterabschnitt 3.2.1.2).

3.2.1.2 Lehrende

Lehrende im Kontext offener Lehr-/Lernprozesse sind Nutzer, die mit der Unterstützung digitaler Ressourcen einen konkreten **Lernbedarf decken** möchten. Dies beginnt bereits mit der Weitergabe eines selbst durchlaufenden Lehr-/Lernprozesses (siehe Unterabschnitt 3.2.1.1).

Lehrende definieren sich durch verschiedene **Rahmenbedingungen** wie zeitliche und räumliche Einschränkung (technische Ausstattung, Zugriff auf Materialien oder Tools), die sich unmittelbar aus deren **Lehrkontext** ergeben (Dozent an einer Universität, Lehrer an einer Schule oder „Autodidakt“). Die **Motivation** eines Lehrenden kann somit sowohl extrinsisch als auch intrinsisch sein (z. B. durch das Interesse, Andere am eigenen Wissen teilhaben zu lassen).

Abhängig von den jeweiligen **Vorkenntnissen** (thematisch, Wissen über die Zielgruppe und die gegebenen Rahmenbedingungen) und den **technischen/didaktischen Kompetenzen** („Autodidakt“, ausgebildeter Lehrkörper, Erfahrungen mit Autorensystemen oder Tools) ergeben sich verschiedene Möglichkeiten, ein **Lernziel** (Ergänzung zu einer Präsenzveranstaltung, Selbstlernmodul) für eine spezielle **Zielgruppe** zu formulieren. Aus der Kombination der vorangegangenen Parameter ergibt sich die Umsetzung eines konkreten **Lehr-/Lernprozesses** durch das Suchen und Bewerten, Editieren, Kombinieren oder Erstellen digitaler Ressourcen.

Durch geeignete **Überprüfungsmechanismen** (Quizzes, Musterlösungen) lassen sich die Wirksamkeit von Lehr-/Lernprozess überprüfen bzw. ermöglicht es dem Lehrenden und dem Lernenden, das Gelernte zu bestätigen. Des Weiteren können auch **Nutzungsstatistiken** (Rezensionen, Kommentare, Feedback und Verlinkungen) oder **Lernfortschrittsdaten** (Ergebnisse von Fragen, Besuchten Lektionen) entscheidende Erkenntnisse über den Lehr-/Lernprozess liefern, die beiden Nutzungsprofilen dabei helfen können den Lehr-/Lernprozess zu reflektieren und modifiziert in einem neuen Kontext zur Verfügung zu stellen.

Das Suchen, Bewerten und ggf. Kommentieren, Teilen und Nutzen von bestehenden Lehr-/Lernprozessen ist dabei explizit Teil des **Lehrprozesses**.

3.2.2 Nutzungsszenarien

Ausgehend von den zuvor ausgearbeiteten Nutzungsprofilen und im Kontext offener Lehr-/Lernprozesse werden im Rahmen dieser Arbeit folgende Nutzungsszenarien betrachtet: informelle, nicht-formelle und formelle.

Ausschlaggebend dafür sind die Ergebnisse aus dem Grundlagenkapitel, in dem offene Lehr-/Lernprozesse definiert werden und mit ressourcenbasierten und informellen und nicht-formellen Lernen in Verbindung gebracht werden (Abschnitt 2.1.3). Des Weiteren bildet das „formelle Lernen“ die bisher üblichen Nutzungsszenarien von WBTs ab, die auch nach einer Umorientierung hin zu offeneren Lehr-/Lernszenarien weiterhin möglich sein sollen.

Zentraler Ansatz bei der Beschreibung der Nutzungsszenarien ist, dass der Lernende als zentraler Ausgangspunkt gesehen wird. Zum einen resultiert das aus der von Kinshuk und Khribi [JKKK16, S. 1-5] beschriebenen Wichtigkeit, zunächst die Rolle der Lernenden zu verstehen, um dann daraus Schlüsse für das didaktische und methodische Design und dessen technische Umsetzung zu ziehen (Lernstiel, Motivation, Wissenformation) und zum anderen aus den praktischen Erfahrungen bei der nutzerzentrierten Entwicklung interaktiver Systeme im Kontext der in dieser Arbeit durchgeführten Projekte.

Somit werden Lernende nicht länger als passive Rezipienten von Daten und Fakten gesehen, sondern als zentrale Initiatoren in einem mentalen Entwicklungsprozess – ähnlich einem körperlichen Trainings [JKKK16, S. 1-5]. Anforderungen an WBTs, bei denen es sich gezeigt hat, dass sie unabhängig von dem jeweiligen Szenario existieren ((f)ormell, (n)icht-formell, (i)nformell), werden in Tabelle 3.2 zusammengefasst und je nach Schwerpunkt hervorgehoben (relevant (+), relevanter (++), am relevantesten (+++)).

3.2.2.1 Formeller Lehr-/Lernprozess

Ein formeller Lehr-/Lernprozess entspricht z. B. einer Vorlesung an einer Universität oder einem Training am Arbeitsplatz. Der Prozess ist mit konkreten **Lernzielen** verbunden, um Einzelpersonen oder Gruppen den Erwerb von Fähigkeiten, Kenntnissen oder Kompetenzen zu ermöglichen. Der Lernprozess ist beabsichtigt und wird von Lernenden bewusst wahrgenommen.

Durch die Vorgaben der jeweiligen Institution bezüglich des **Lernkontextes** (z.B Curriculum) und der **Rahmenbedingungen** (Lernzeit, -ort, Lernplattform), ist die **Motivation** meist extrinsisch und der Umfang und die Vielfalt der möglichen Szenarien ist meist beschränkt. Ausnahmen können jedoch durch Bring Your Own Device (BYOD) und den

	Beschreibung der Anforderungen und Bedarfe der ...	f	n	i
Lernenden				
1.	realistischen Angaben zum Umfang, um die zu investierende Zeit besser einschätzen zu können	+	+++	++
2.	Angaben zum benötigtem Vorwissen oder sonstige Bedingungen, um fälschlicherweise gestartete Lernprozesse vermeiden zu können	+	+++	++
3.	möglichst schneller und niedrigschwelliger Zugang (technisch, inhaltlich), um die Deckung eines Lernbedarf schnell abschätzen zu können bzw. um effizient in Lernprozess einsteigen zu können	+	++	+++
4.	möglichst kleine, modulare Lerneinheiten, um konkrete Wissenslücken oder Lernbedarfe passgenau decken zu können (Learning on demand)	+	+++	++
5.	Einordnung der Lerneinheiten im Kontext anderer Aktivitäten, um den Sinn und Zweck hervorheben zu können und auf Wissenslücken hinzuweisen (Workflow-based Learning)	+	+++	++
6.	konkret benannte Lernziele wie „Can do“-Statements, um die zu erwerbenden Kompetenzen vorab besser einschätzen zu können	+	+++	++
Lehrenden				
1.	Unterstützung bei der technischen Umsetzung (durch bereitgestellte Tools und deren Möglichkeiten z. B. für mobile Geräte oder Barrierefreiheit, Kollaboration etc.)	+	+	+
2.	Unterstützung bei der didaktischen Umsetzung (Empfehlung für den Umfang oder Interaktivität)	+	+	+
3.	bei der Nutzung von fremden Inhalten (Bilder, Videos) wird eine Unterstützung bezüglich der Übernahme von Nutzungsrechten und Lizenzbestimmungen benötigt	+	++	+++
4.	Unterstützung bei der Aktualisierung von Lernmaterialien (einfaches Editieren, Versionierung)	++	++	+
5.	ein Einblick in Nutzungsdaten ermöglicht eine passgenauere Anpassung der Lernmaterialien auf ein spezielles Lernziel oder Zielgruppe hin	++	+++	+
6.	Empfehlungen zu weiter verwendbaren Lernmaterialien anhand des Themengebietes oder des Lernkontexts z. B. in Form von Best-Practice Beispielen	+	+++	++
7.	Unterstützung bei dem Einsatz von mehreren (auch externen) Autorentools wird u. U. eine Unterstützung bei der Integration benötigt (Layout, Navigation, Schnittstellen zu den hauseigenen Tools)	+	++	+++

Tabelle 3.2: Anforderungen und Bedarfe an WBTs in offenen Lehr-/Lernprozessen

damit verbundenen Personal Learning Environments (PLEs) gemacht werden oder durch flexiblere, modulare oder ganz geöffnete Lehrpläne (Nutzung externer Lehr-/Lernangebote zur Vorbereitung auf eine Prüfung).

Auch wenn die **Vorkenntnisse** seitens der Lernenden eher heterogen sind, lässt sich dies durch die meist wiederkehrenden oder sich wiederholenden Lehr-/Lernprozesse gut erkennen und entsprechend berücksichtigen. Dies betrifft auch die **technischen und didaktischen Kompetenzen** (siehe Rahmenbedingungen in Abschnitt 3.2.1).

Da in diesem Szenario meist eine Gruppe von Lernenden mit ähnlichen Lernzielen existieren, sind eventuell auch Kompetenzen/Softskills im Kontext von Gruppenarbeit (Teamfähigkeit) oder synchroner Medien (z. B. Messaging, Virtual Classroom) von Bedeutung.

Anforderungen und Bedarfe, die sich somit im Kontext von formellen Lehr-/Lernprozesse ergeben, werden in der Tabelle 3.3 zusammengefasst.

3.2.2.2 Nicht-Formeller Lehr-/Lernprozess

Nicht-formelle Lehr-/Lernprozesse finden ebenfalls in formellen Kontexten wie einer Universität oder an einem Arbeitsplatz statt. Die Lernenden bilden sich aber aus eigenem Antrieb selbstständig weiter, um fähiger, sachkundiger und/oder kompetenter zu werden. Der Lernprozess ist beabsichtigt, bewusst aber ohne konkretes **Lernziel** seitens der Lernenden.

Somit wird, wie bei dem formellen Nutzungsszenario auch, der allgemeine **Lernkontext** (z. B. Curriculum) und die **Rahmenbedingungen** (Lernzeit-, ort, Lernplattform) vorgegeben, jedoch lediglich in Form von zusätzlichen, optionalen Lernangeboten, bei denen die Lernenden entscheiden, wie tief und wie breit sie in die jeweiligen Themen einsteigen.

Dies geschieht zum einen durch kleinteilige Lernmaterialien, die den Lernenden bei einem konkreten Bedarf unterstützen, weiterbilden oder erinnern sollen (Learning on Demand, Workflow integrated) und zum anderen durch das gezielte Angebot der Ausbildung innerhalb eines definierten Kompetenzrasters. Da die Lernangebote freiwillig sind und sich der Lernende selbstständig durch zur Verfügung stehende Angebote weiterbilden kann, ist die **Motivation** meist intrinsisch. Wichtig ist dabei eine Rückmeldung an den Lehrenden, um die erreichten Fortschritte dokumentieren, einsetzen und honorieren zu können.

Durch den strukturellen Rahmen der Institution kann auch hier flexibel auf fehlende **Vorkenntnisse** seitens der Lernenden reagiert werden und durch das Angebot weiterer Einsteigermodule auch im Bereich **technischer und didaktischer Kompetenzen** ausgeglichen werden. Wobei explizit die Nutzung ausserinstitutioneller Lernangebote und bestehender Kompetenzen im Kontext von PLEs und BYOD explizit erwünscht sind.

Beschreibung der Anforderungen und Bedarfe der ...	
Lernenden	
1.	Übersicht über die möglichen Wissens-/Kompetenzgebiete, um den weiteren Kompetenzausbau planen zu können
2.	Tests und Selbsttests, um sich vorhandene Kompetenzen bestätigen zu lassen (Zertifizierung) bzw. Lücken identifizieren zu können
3.	kleinteilige Bestätigungen wie Achievements oder Badges zur Aufrechterhaltung der Motivation
4.	Empfehlungen anhand der bisherigen erworbenen Kompetenzen oder vorliegender Interessen im Rahmen einer Bildungsinstitution
Lehrenden	
1.	Unterstützung bei der Veröffentlichung der Lernmaterialien in Bezug auf Metadaten (Lernziel, Zielgruppe, Lernzeit etc.) ist zweitrangig, da die Lernenden direkt adressiert werden
2.	Unterstützung bei der Veröffentlichung von Lernmaterialien in Bezug auf die Auffindbarkeit von Materialien (Einstiegsportale, Lernorte in der Einrichtung) ist vorrangig; Unterstützung im Kontext SEO, Sprachassistenten, soziale Netzwerken ist zweitrangig und dient eher der Zweiterverwertung
3.	insbesondere die Rückmeldung über durchgeführte Selbsttests/Test ist essentiell, da dadurch das Erreichen oder nicht Erreichen des Lernziels bestätigt und ggf. reagiert werden kann
4.	Empfehlungen für Umsetzungsmöglichkeiten innerhalb der Einrichtung (technisch, didaktisch) z. B. in Form von Best-Practice Beispielen
5.	Unterstützung in Form von Tools, um die Kommunikation mit den Lernenden (Support, Betreuung) zu ermöglichen
6.	Unterstützung in Form von Tools, um Lernenden die Kooperation/Kollaboration (Gruppenarbeit) zu ermöglichen

Tabelle 3.3: Anforderungen und Bedarfe an WBTs in formellen Lehr-/Lernprozessen

Da auch in nicht-formellen Szenarien eine Gruppe von Lernenden mit ähnlichen Lernbedarfen existieren, diese jedoch meist zeitlich asynchron agieren, sind eher Selbstlernkompetenzen (Konzentration, Selbstreflexion) oder Kompetenzen/Softskills im Kontext asynchroner Medien (z. B. Erfahrungen im Umgang mit Forum) von Bedeutung.

Beschreibung der Anforderungen und Bedarfe der ...	
Lernenden	
1.	Übersicht über die möglichen Wissens-/Kompetenzgebiete, um den weiteren Kompetenzausbau planen zu können
2.	Tests und Selbsttests, um sich vorhandene Kompetenzen bestätigen zu lassen (Zertifizierung) bzw. Lücken identifizieren zu können
3.	kleinteilige Bestätigungen wie Achievements oder Badges zur Aufrechterhaltung der Motivation
4.	Empfehlungen anhand der bisherigen erworbenen Kompetenzen oder vorliegender Interessen im Rahmen der Bildungsinstitution
5.	Gamification kann dazu beitragen, die Motivation zur Weiterbildung zu erhöhen.
Lehrenden	
1.	Unterstützung bei der Veröffentlichung von Lernmaterialien in Bezug auf Metadaten (Lernziel, Zielgruppe, Lernzeit etc.) ist essentiell, da den Lernenden Empfehlungen ausgesprochen werden müssen
2.	Unterstützung bei der Veröffentlichung von Lernmaterialien in Bezug auf die Auffindbarkeit von Materialien (Einstiegsportale, Lernorte in der Einrichtung) aber auch in Bezug auf SEO, Sprachassistenten, soziale Netzwerken (auch wenn nur intern)
3.	insbesondere die Rückmeldung über durchgeführte Selbsttests geben Aufschluss über den Gesamtstand der Mitglieder der Institution und ermöglicht das Identifizieren von Lücken bzw. Qualifizierungsbedarf
4.	Empfehlungen für Umsetzungsmöglichkeiten innerhalb der Einrichtung (technisch, didaktisch) z. B. in Form von Best-Practice Beispielen
5.	Unterstützung in Form von Tools, um die Kommunikation mit den Lernenden (Support, Betreuung) zu ermöglichen

Tabelle 3.4: Anforderungen und Bedarfe an WBTs in nicht-formellen Lehr-/Lernprozessen

Anforderungen und Bedarfe, die sich somit im Kontext von nicht-formellen Lehr-/Lernprozesse ergeben, werden in der Tabelle 3.4 zusammengefasst.

3.2.2.3 Informeller Lehr-/Lernprozess

Der informelle Lehr-/Lernprozess findet sowohl innerhalb, vor allem aber ausserhalb von formellen Bildungseinrichtungen wie Universität oder Arbeitsplätzen statt. Die Lernenen-

den lernen ohne konkretes **Lernziel** und sind sich des Lernprozesses auch nicht bewusst. Sie orientieren sich an einen konkreten Lernbedarf und versuchen, diesen mit den zur Verfügung stehenden digitalen Ressourcen und dem PLE zu decken.

Im Gegensatz zu dem Lernenden kann der Lehrende jedoch sehr genau das angestrebte Lernziel beschreiben, da er die Bedarfe der Lernenden sehr genau kennt. Entweder da er sich genau in dem Kontext zuvor selber in der Rolle des Lernenden befunden hat (selbstreferentiell) oder weil davon ausgegangen werden kann, dass ein auf einen bestimmten Lernbedarf hin produzierter Inhalt, von der dazugehörigen Zielgruppe gefunden wird. Somit definiert in der Regel der anvisierte Lernbedarf den **Lernkontext**, da eine Generalisierung der Zielgruppe oder des Lernziels im Nachhinein meist schwer fällt, mit zusätzlichem Aufwand verbunden ist. Eine allgemeine Produktion von Lernmaterialien in einem informellen Szenario sollte somit nur sehr kleinteilig geschehen (z. B. Infografiken oder Cheat sheets) oder es gibt eine sehr homogene, gut zu benennende Zielgruppe, die auch einen größeren Aufwand rechtfertigt (z. B. Tutorials oder Walkthroughs).

Weiterhin ist durch die Selbstbestimmung der jeweiligen Rahmenbedingungen (Lernzeit-, ort, PLE) und die Definition des eigenen Lehr-/Lernbedarfs davon auszugehen, dass eine erhöhte intrinsische **Motivation** vorliegt.

Durch die gezielte Suche nach konkreten Wissens-/Kompetenzlücken kann in der Regel davon ausgegangen werden, dass die Lerninhalte passgenau den vorliegenden Lernbedarf decken und somit unabhängig von den vorhandenen **Vorkenntnissen** jeweils auf dem richtigen Level einsteigen. Problematisch ist dabei jedoch, dass zu keiner Zeit eine objektive Instanz die Passungen des Lernbedarfs zum Lerninhalt überprüft. So besteht die Gefahr, dass sich Fehlkonzeptionen oder ein mangelndes Detailverständnis seitens des Lernenden entstehen oder festigen. Somit sind sowohl die Einschätzung der Vorkenntnisse als auch das erworbene Wissen bzw. die erworbenen Kompetenzen nur schwer auf Korrektheit oder Vollständigkeit hin zu überprüfen.

Bezüglich der **didaktischen Kompetenzen** ist von einer großen Heterogenität auszugehen, wobei insbesondere Selbstlern- und Selbstorganisationskompetenzen von Bedeutung sind. Seitens der Lehrenden kommen dann noch illustrierende, strukturierende und zusammenfassende Kompetenzen hinzu. Die **technischen Kompetenzen** liegen eventuell etwas über dem Durchschnitt, da mit bekannter Hard- und Software gearbeitet werden kann (PLE), wobei insbesondere Such-, Filterkompetenzen bzw. Wissenmanagement (Notizen, Lesezeichen) relevant sind. Beim Wechsel in das Nutzungsprofil des Lehrenden sind weiterhin auch Kompetenzen im Bereich der Medienproduktion von Bedeutung (Autorentools, MockUps, Bildbearbeitung, Prototyping etc.).

Da in informellen Szenarien in den meisten Fällen zunächst keine Gruppe der Mitlernenden

den bekannt ist und in der Regel auch nicht benötigt wird (zeitlich asynchron, räumlich disjunkt), kommen – wie bereits erwähnt – in erster Linie Selbstlernkompetenzen zum Tragen. Dies heißt jedoch nicht dass eine entsprechende Gruppe nicht vorhanden ist. Somit lassen sich bei Bedarf durchaus Verbindungen zu Lernenden mit ähnlichen Bedarfen herstellen und auch nachhaltig pflegen (CoP, Peer-to-Peer (P2P)-Learning). Zum einen wird durch die Kommunikation mit anderen jedoch automatisch das Lernen formeller (reflektierter, institutionalisierter, abhängiger) und zum anderen kann die zuvor erwähnte Schwierigkeit Gelerntes auf Vollständigkeit oder Korrektheit hin zu überprüfen, durch die Community noch einmal verstärkt, aber auch geschwächt werden (Filterblase, Fakenews). Anforderungen und Bedarfe, die sich somit im Kontext von informellen Lehr-/Lernprozesse ergeben, werden in der Tabelle 3.5 zusammengefasst.

Beschreibung der Anforderungen und Bedarfe der ...	
Lernenden	
1.	Kontrollmechanismen wie Selbsttests oder Zertifizierung werden eher nicht benötigt (aufgrund des informellen Characters)
2.	kleinteilige Bestätigungen wie Achievements oder Badges können hingegen helfen, sich das Lernziel bewusst zu machen, sollten aber nur optional sein
3.	Unterstützung bezüglich der didaktischen Herangehensweise (Vermittlung didaktischer Methoden)
4.	Übersicht über das Wissensgebiet, um die bestehenden Vorkenntnisse einschätzen und den eigenen Lernbedarf verorten zu können
5.	Unterstützung bei der Suche von Lerngruppen (CoP, P2P-Learning)
Lehrenden	
1.	Unterstützung bei der Veröffentlichung der Lernmaterialien in Bezug auf die Auffindbarkeit von Materialien in Bezug auf SEO, Sprachassistenten, soziale Netzwerken
2.	Unterstützung bei der Wahl geeigneter Autorensystem und soziale Netzwerke abhängig vom zu vermittelnden Inhalt und Medium.
3.	Unterstützung bei der Korrektur, Kommentierung von Fehlkonzeptionen und mangelnder Differenzierung

Tabelle 3.5: Anforderungen und Bedarfe an WBTs in informellen Lehr-/Lernprozessen

3.3 Zusammenfassung

Eine ausführliche Problem- und Anforderungsanalyse ist die Voraussetzung für die kritische Betrachtung und Neukonzeption von WBTs und deren Umsetzung. Dazu wurden Probleme bisheriger Definitionen von WBTs lokalisiert, die im Wesentlichen aus dem

Spannungsfeld des didaktisch Möglichen und des technisch Machbaren resultieren (siehe Abschnitt 3.1.1).

Weiterhin wurden die für die Lernenden veränderte Rahmenbedingungen zusammengetragen und analysiert, die unmittelbar auch Auswirkungen auf die Lehrenden und deren Produktionsprozess haben (siehe Abschnitt 3.1.2). Im Einzelnen betrifft dies

1. den Zugang zu Lerninhalten (siehe Unterabschnitt 3.1.2.1)
2. die Nutzung von Lerninhalten (siehe Unterabschnitt 3.1.2.2)
3. die Vielfalt von Lerninhalten (siehe Unterabschnitt 3.1.2.3)
4. die Einordnung von Lerninhalten (siehe Unterabschnitt 3.1.2.4)
5. und das Arbeiten mit Lerninhalten (siehe Unterabschnitt 3.1.2.5)

Insbesondere der letzte Punkt „das Arbeiten mit Lerninhalten“ führt zu dem dritten und letzten Kritikpunkt im Kontext aktueller WBTs, dem veränderten Rollenverständnis von Lernenden und Lehrenden (siehe Abschnitt 3.1.3). Denn sowohl seitens der Didaktik als auch in Bezug auf die Entwicklung des Internets (Web 2.0) ist klar, dass eine grundsätzliche Unterscheidung zwischen Medienersteller und Mediennutzer nicht mehr sinnvoll ist und dass sich Lehrende und Lernende nicht nur diesbezüglich auf Augenhöhe (Lernbegleiter) begegnen sollten.

Daraus abgeleitet wurden die für diese Arbeit relevanten Nutzungsprofile **Lehrende** und **Lernende** definiert (siehe Abschnitt 3.2.1) und jeweils im Kontext unterschiedlicher Szenarien offener Lehr-/Lernprozesse (**formell**, **nicht-formell** und **informell**) beleuchtet und festgehalten (siehe Abschnitt 3.2.2).

Kapitel 4

Ausgangslage und State of the Art

Das vorliegende Kapitel stellt den aktuellen Stand der Forschung dar. Die thematische Auswahl basiert dabei auf den gewonnenen Erkenntnissen aus der Problemanalyse (Unterkapitel 3.1) und den Anforderungen (Unterkapitel 3.2) der Lehrenden und Lernenden im Kontext eines ressourcenbasierten Lehr-/Lernprozesses.

Somit werden zum einen Arbeiten betrachtet, die sich allgemein mit dem Thema Technologie Enhanced Learning (siehe Unterkapitel 4.2) beschäftigen und im Speziellen mit dem Computer-supported Collaborative Learning (CSCL), Community of Practice (CoP) und informellen Lernen. Zum anderen sind natürlich auch Arbeiten von Bedeutung, die sich mit dem Erstellen und Verwalten von digitalen Inhalten im Rahmen des Internets beschäftigen (siehe Unterkapitel 4.3). Hierbei werden insbesondere Autorensysteme im Web 2.0, Learning Objects (LOs) und deren Wiederverwendung bzw. Umdeutung (Re-Purposing) analysiert.

Als Einstiegspunkt und Ausgangslage wird dabei zunächst das im Rahmen dieser Arbeit weiterentwickelte Autorensystem LernBar vorgestellt, das seit vielen Jahren Firmen und Universitäten nicht nur praktisch die Möglichkeit bietet, hochwertige Web-based Trainings (WBTs) zu produzieren, zu veröffentlichen und einzusetzen, sondern auch wissenschaftliche Aspekte des Lernen und Lehren mit digitalen Ressourcen untersucht, insbesondere im Bereich der Medienproduktion und der Usability (siehe Unterkapitel 4.1)

4.1 Autorensystem LernBar

Ausgangspunkt für die Ideen, deren Umsetzungen und Evaluation im Rahmen der vorliegenden Arbeit, ist das an der Goethe-Universität Frankfurt von **studium** digitale entwickelte WBT-Autorensystem LernBar. Es besteht aus den drei Hauptkomponenten

1. dem Autorentool (LernBar Studio)
2. den daraus resultierenden Kursen und deren Anzeige (LernBar Player)
3. und der Plattform zur Veröffentlichung der Kurse (LernBar Portal).

Der Schwerpunkt der LernBar liegt vor allem im Bereich des User Interface (UI) und der User Experience (UX) des LernBar Players. So wurde die LernBar von Anfang an in enger Zusammenarbeit mit Designern in einem nutzerzentrierten und anwendungsnahen Entwicklungsprozess konzipiert und implementiert. Ein Alleinstellungsmerkmal der LernBar ist dabei, den Produktionsprozess dahingehend zu optimieren, dass unnötige Layout-Entscheidungen den Autoren abgenommen werden, um sich gänzlich auf die Produktion von Inhalten zu konzentrieren. So lassen sich beispielsweise Schriftarten, -farben und -größe nur über speziell von **studiumdigitale** entwickelte Addons ändern. Der Autorenprozess beschränkt sich lediglich auf Formatierungen wie *fett*, *kursiv* oder *sortierte Listen*. Somit bleibt der Produktionsweg klar und schlank und es kann trotzdem auf Kundenwünsche reagiert werden (z. B. Anpassung an ein Corporate Design (CD) oder integrieren von neuen Funktionen).

Daraus resultiert ein weiterer Vorteil: durch die fehlenden Funktionen zur freien Gestaltung des Layouts sind die Kurse einheitlich und für Lernende fokussierter zu bearbeiten. Gerade beim Vorhandensein von mehreren Kursen können die Lernenden bereits verinnerlichte, einheitliche Gestaltungsprinzipien (z. B. Position und Größe von Kapitelüberschriften oder die visuelle Unterscheidung von externen und internen Links) als gegeben voraussetzen und sich damit mehr auf den Inhalt konzentrieren.

Die LernBar wurde mittlerweile europaweit von über 1.000 registrierten Autoren eingesetzt, von denen 270 eine eingetragene Lizenz besitzen (kommerziell und nicht-kommerziell). Alleine 2015/2016 wurde dadurch das Autorensystem rund 1.500 mal heruntergeladen.

Insgesamt gab es nach der 1. Version drei Major-Releases (R2, R3 und R4.1) und acht Minor-Releases (R2s, R2d, R3w, R4, R4.2, R4.2, R4.3 und R4.4)¹ über einen Zeitraum von insgesamt 13 Jahren (siehe Abbildung 4.1).

Begleitet wird der nutzerzentrierte Entwicklungsprozess auf der Basis zahlreicher Projekte durch jährliche stattfindende LernBar-Anwendertreffen (siehe Unterkapitel A.6), regelmäßige Workshops und Schulungen (siehe Unterkapitel A.5), Vorträge (siehe Unterkapitel A.4) und durch den parallel laufenden universitätsinternen bzw. -externen Support.

¹Eine vollständige Liste der Release Notes befindet sich im Anhang (siehe Unterkapitel B.1).

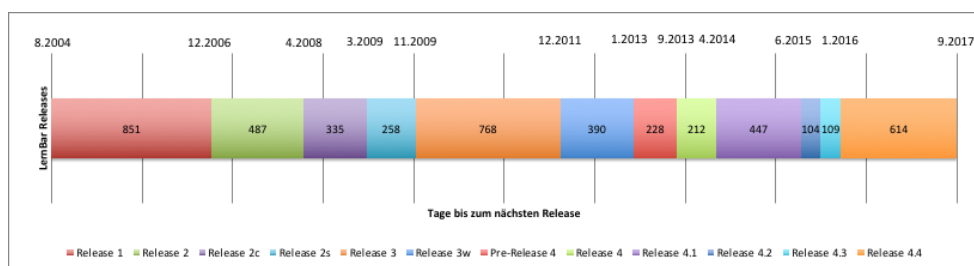


Abbildung 4.1: Timeline der LernBar Releases (2004-2017)

LernBar Studio

Das LernBar Studio (siehe Abbildung 4.2) dient der Erstellung, Bearbeitung und Veröffentlichung von LernBar Kursen. Das LernBar Studio ist eine Windows Desktop Applikation (.NET, C#, ClickOnce Installation) mit folgenden Kernaufgaben:

1. **Kursmanagement:** Kurs öffnen/speichern/veröffentlichen, Kurse/Seiten editieren und importieren
2. **Stylemanagement:** Style und Addon nachladen/zurücksetzen
3. **Lizenzmanagement:** Aktivieren und Deaktivieren von Lizenzen, 21 Tage-Testphase
4. **Portalanbindung:** Kurse online veröffentlichen, Glossarfunktion

Insgesamt stehen den Autoren mehr als 20 dreispaltige Vorlagen zur Erstellung von Seiten zur Verfügung, auf denen beliebige Kombinationen von Text, Bild, Audio oder Video untergebracht werden können. Hinzu kommen drei Spezialseiten für den Kursstart, Pausen und das Kursende. Zur interaktiven Lernstandskontrolle kann der Autor aus sechs Fragetypen (Single-/Multiple Choice, Ranking, Kurzantwort, Symbole Quiz und Likert) und zwei Auswertungsseiten (Kurs, Lektion) wählen.

Zur Strukturierung lassen sich die Seiten zu Gruppen oder Lektionen zusammenfassen und Seiten können sowohl als Abstracts² einer Lektion dienen, als auch als Erweiterungsseite einer bestehenden Seite.

Die Veröffentlichung der Kurse erfolgt wahlweise als Sharable Content Object Reference Model (SCORM) 1.2 oder 2004 (3rd Edition Modul) lokal zur Integration in einem Learning Management-System (LMS) oder direkt online über das LernBar Portal.

²Seiten die der Inhaltlichen Zusammenfassungen einer Lektion dienen.

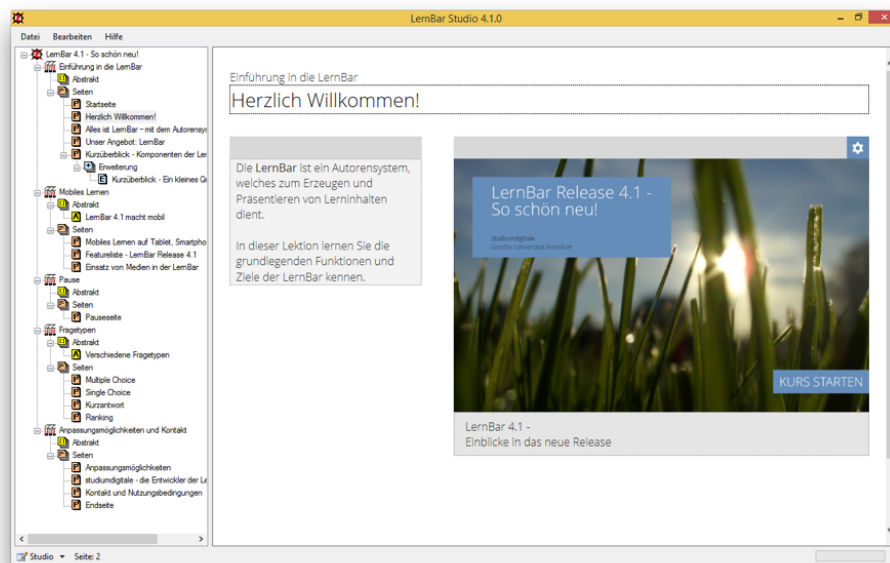


Abbildung 4.2: LernBar Studio

LernBar Player

Der LernBar Player (siehe Abbildung 4.3) dient dem Ausführen von LernBar Kursen. Zum einen stellt er den Lernenden Funktionen zur Bearbeitung des Inhalts zur Verfügung (Navigation, Lesezeichen, Auswertung etc.) und zum anderen speichert und lädt er bisherige Kursstände (wahlweise im Learning Record Store (LRS) oder LMS). Der LernBar Player ist eine HTML5-Webapplikation (Javascript, Cascading Style Sheets (CSS), Hypertext Markup Language (HTML)) unter der Verwendung einer Vielzahl von Javascript-/CSS-Frameworks (jQuery, Handlebars, RequireJS, video.js, xAPIWrapper, less, Bootstrap usw.) mit folgenden Kernaufgaben:

1. **Navigation:** Kurs-/Seitennavigator
2. **Orientierung:** Lektions-/Seitenübersicht, Anzeige des Bearbeitungsstand, Aktuelle Position im Kurs
3. **Unterstützung:** Glossar, Bookmarks, Responsive Design
4. **Integration:** Datenübermittlung an das LMS (SCORM), LRS oder Local Storage

Grundsätzlich teilt sich die Benutzungsoberfläche des Lernbar Players in zwei Bereiche: der Navigation und dem eigentlichen Inhalt. Die Navigation dient der Übersicht über die in dem Kurs enthaltenen Lektionen und Seiten und der Möglichkeit, sich darin bewegen zu können. Dies erfolgt wahlweise über die Vor- und Zurückbuttons, den Pfeiltasten auf

der Tastatur oder durch eine Swipe-Geste auf einem Touch-Display. Weitere Funktionen zur Kursübersicht (größere Thumbnails oder die Abbildung der Struktur), zur Speicherung von Lesezeichen oder die Anzeige des Bearbeitungsstandes befinden sich unter dem „Hamburger“-Menü.

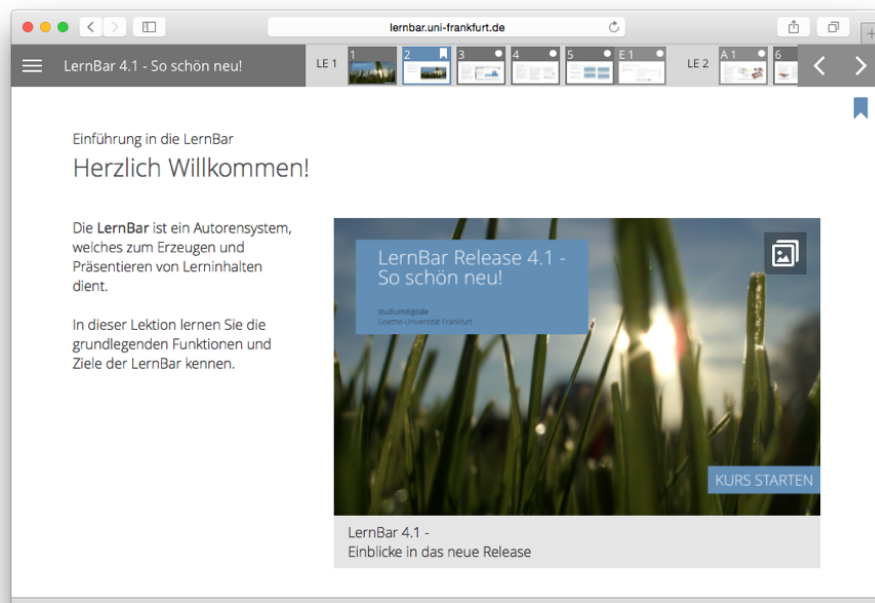


Abbildung 4.3: LernBar Player

Das Layout des LernBar Players ist komplett responsive. Das bedeutet, die Anzeige der Navigation und des Inhalts passen sich automatisch an die Größe und Positionierung des Ausgabegerätes an (Desktop, Tablet oder Smartphone).

LernBar Portal

Das LernBar Portal (siehe Abbildung 4.4) dient in erster Linie der Veröffentlichung und Verwaltung von LernBar Kursen (alternativ zu einem LMS). Weiterhin ermöglicht das Portal, den LernBar Player über einen Webservice Bearbeitungsstände und Lernaktivitäten zu speichern. Nach der Registrierung können sich Autoren die aktuellen Versionen der Software (inkl. Release Notes), Handbücher und Beispielkurse runterladen. Eine Sammlung der wichtigsten Unterlagen und Programme bekommt man über den Download des LernBar Autorenkits. Das LernBar Portal ist eine PHP-Webapplikation mit einer darunterliegenden MySQL-Datenbank und einem Simple Object Access Protocol (SOAP)-Webservice. Ab der LernBar Version 4.1 stellt das Portal zusätzlich ein LRS zur Verfügung (LearningLocker [91]), um auch Experience API (xAPI)-Statements verarbeiten zu

können. Im Detail sind die Kernfunktionalitäten:

1. **Kursmanagement:** Aktivieren/Deaktivieren und Entfernen von Kursen, Sichtbarkeit, thematische Zuordnung, Download, Portable Document Format (PDF)-Export
2. **Usermanagement:** Authentifizieren von Nutzern (Autoren/Studierende), Autorisierung (Zugriff auf Kurse über Session, Passwort oder 1x Tickets)
3. **Webservice:** Speichern und Laden eines Bearbeitungsstands, Auswertung der Aufgaben – max./erreichte Punkte, Speicherung der Glossarbegriffe
4. **Produktwebseite:** Download der LernBar, Handbücher und Informationen wie Release Notes und Support

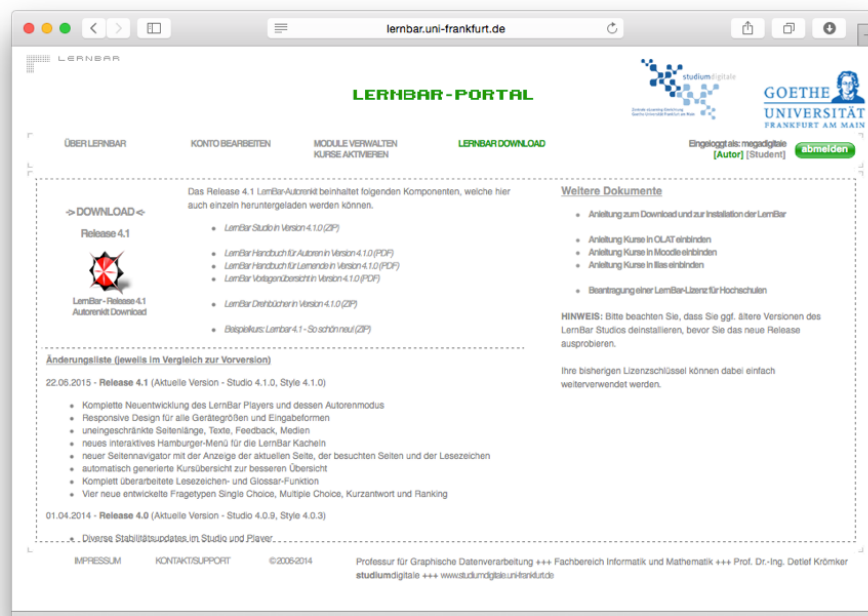


Abbildung 4.4: LernBar Portal

4.2 Technologie Enhanced Learning

Grundsätzlich bietet das Buch „Technologie Enhanced Learning (TEL) – Research Themes“ von Duval, Sharples und Sutherland [DSS17] einen sehr guten Überblick über aktuelle Forschungsthemen im Kontext von TEL. Insbesondere in Bezug auf CSCL, Mobile Learning, Self-Regulated Learning und Assessment stützt es viele der Thesen aus der

Problemanalyse und stärkt somit die Argumentation einer Neuinterpretation des WBT-Begriffs bezüglich offener und ressourcenbasierter Lehr- und Lernprozesse.

So beschreiben Cress und Fischer im Beitrag „Mass Collaboration with Social Software in TEL“ [DSS17, S. 59-67] von zahlreichen und umfangreichen Lernorten mit der Unterstützung von sozialer Software wie Wikis, Blogs, aber auch Facebook und Twitter, auf denen Menschen mit Nischeninteressen ihr Wissen teilen und weiterentwickeln (Long-tail learning). Gebraucht werden dafür insbesondere Fähigkeiten wie Informationsfilter und Strategien, um mit einer möglichen Informationsflut fertig zu werden. Weitere Aspekte des gemeinsamen Lernens werden unter dem Begriff CSCL (siehe Abschnitt 4.2.1) untersucht.

Neben der Massenkollaboration in sozialen Netzwerken beschreiben Sharples und Spikol [DSS17, S. 89-96] aber eben auch den Trend, immer kleinere, auf Einzelpersonen hin individualisierte Lernorte zu schaffen (Mobile Learning), die in der Kombination mit entsprechenden Technologien (z. B. Global Positioning System (GPS)) ganz unterschiedliche Kompetenzen ausbauen können.

Der Fokus verändert sich daher weg von Klassenräumen hin zu informelleren Settings wie Museen, Outdoor Orte und Online-Communities. All dies verlangt von den Lernenden jedoch, sich um das eigene Lernen zu kümmern und Entscheidungen zu treffen – in Bezug auf, was gelernt wird, wo sie Materialien finden und mit wem sie zusammenarbeiten möchten. Persico und Steffens beschreiben in „Self-Regulated Learning in Technology Enhanced Learning Environments“ [DSS17, S. 115-126], dass dies allgemein zunehmend wichtiger wird (nicht nur im Kontext des Lernens). Denn durch den allgemeinen Überschuss an Information, sozialen Veränderungen, Belastungen durch die Umwelt und kulturellen Spannungen sind genau das die Kompetenzen, die einen unterstützen und helfen, informierte Entscheidungen zu treffen. Ein paar TEL-Enviroments nehmen sich dieser Thematik an, jedoch ist gerade in diesem Bereich noch eine Menge Forschung und Entwicklungsbedarf nötig, um selbstreguliertes Lernen effektiv und nachhaltig zu fördern.

Direkt daran anschließend ergibt sich ein weiterer wichtiger Aspekt, der gerade im Kontext von selbstreguliertem, ressourcenbasiertem und informellem Lernen noch ungelöst ist: das Assessment. So schreibt z. B. Rensing und Böhnstedt [RB12]: „Auch im Ressourcenbasierten Lernen ist ein Assessment notwendig, sei es, um dem Lernenden eine Empfehlung zu seinem weiteren Lernprozess zu geben oder um durch eine Bildungsinstitution eine Zertifizierung beispielsweise in einer Note zu geben“. Weiterhin bestätigen Perotta und Whitelock in dem Beitrag „Assessment for Learning“ [DSS17, S. 127-135], dass die Überprüfung für die Lernenden eine wichtige Rolle spielen kann, um ihr Lernen kontrollieren und anpassen zu können. So bietet ein formatives Assessment den Lernenden im besten Fall ein konstruktives Feedback, um ihre Leistung kontinuierlich verbessern zu können.

Des Weiteren hilft es ihnen zu erkennen, wohin sie ihre Aufmerksamkeit richten sollen und wie sie Schwächen auszugleichen können. Somit zeigt sich, dass Assessments in jeden Fall direkt einen tiefgreifenden Einfluss auf den jeweiligen Lehr-/Lernprozess haben und dadurch auch im Kontext von WBTs eine wichtige und entscheidende Rolle spielen.

4.2.1 Computer-supported Cooperative Learning

Wie im vorangegangenen Kapitel bereits angedeutet, ist ein wichtiger Aspekt des zukünftigen Lernens das gemeinsame Lernen. CSCL beschreibt, wie Menschen gemeinsam mit der Unterstützung von Computer Systemen lernen. Ludvigsen und Arnseth beschreiben diesbezüglich drei voneinander abhängige Layer, die alle in Bezug auf das Entwerfen und Analysieren von CSCL-Szenarien verstanden sein müssen [LA17, S. 47-58]:

1. Layer: Wie argumentieren und diskutieren Menschen?
2. Layer: Wie sich Lernende zu jeder Zeit an gemeinsamen Aktivitäten beteiligen.
3. Layer: Welche Bedingungen Institutionen bei gemeinsamen Aktivitäten erfüllen müssen.

Ein wichtiger Mechanismus dabei ist laut Ludvigsen und Arnseth das sog. Scaffolding (Gerüst, Stütze, Unterstützung). Scaffolding soll Lernenden die Möglichkeit geben, Aufgaben, die aktuell ihre Kompetenz überschreiten, mit Hilfe Anderer zu lösen. Dabei kann die Unterstützung sowohl von Lehrenden ausgehen, aber auch von Lernenden oder computerbasierten Systemen.

Insbesondere im Kontext von CSCL in eher informellen Lernprozessen (P2P-Learning, Communities of Practice) liefert Downs in dem Beitrag „New Models of Open and Distance Learning“ aus dem Buch „Open Education: from OERs to MOOCs“ [JKKK16, S. 1-22] wichtige Anregungen. Zum einen enthält es eine sehr schlüssige Kette von Entwicklungen in der Vergangenheit, die unmittelbar zu offeneren Konzepten des Lernens geführt haben (vgl. Unterkapitel 3.1) und zum anderen zeigt es die Möglichkeiten, die sich im Kontext von offenen Lehr-/Lernprozessen ergeben.

So beschreibt er z. B. auch den Wechsel der Lernenden von passiv zu aktiv (siehe Abschnitt 3.1.3). Wo früher Lernende als passive Rezipienten von Daten und Fakten gesehen wurden, so wird heute Bildung als ein mentaler Entwicklungsprozess gesehen, ähnlich dem körperlichen Trainieren. Deshalb ist es wichtig, zunächst die Rolle der Lernenden zu verstehen, um daraus dann Schlüsse für das didaktisch und methodische Design und deren technische Umsetzung von online stattfindenden Lehr-/Lernprozessen zu ziehen (Lernstiel, Motivation, Wissenformation, Community) [JKKK16, S. 1-5].

Eine der wichtigsten Rollen im Bereich Online-Lernen, so Downs, spielen noch immer die LMS. Sie bieten an vielen Stellen – zumindest im Ansatz – die nötigen Funktionen, wobei sie sich noch sehr stark an einem virtuellen Klassenraum orientieren. Zukünftiges Lernen wird jedoch personalisierter und aktiver aussehen und somit zunehmend die Grenzen eines LMS sprengen [JKKK16, S. 1-5]. Ausgehend von der vermehrten Nutzung von sozialen Netzwerken, interaktiven Web-Applikationen und Kommunikationsmöglichkeiten entwickelte sich immer mehr eine Individualisierung des Lehr-/Lernprozesses heraus. Somit verweist Downs eher auf die zunehmende Relevanz von Personal Learning Environment (PLE) – einer ganz eigenen Kombination aus Methoden, Tools und Infrastruktur im Kontext des Lernens. Ergänzend dazu beschreibt er aber auch eine weitere, soziale Komponente: das Personal Learning Network (PLN), welches den ganz persönlichen Möglichkeiten einer Person entspricht, in einem bestimmten Lehr-/Lernkontext mit anderen Personen in Austausch treten zu können (Social Learning) [JKKK16, S. 11-18].

Beides (PLE und PLN) betonen, laut Downs, den netzartigen Character des Lernens und übersteigen insbesondere im Kontext des informellen Lernens weit die Möglichkeiten klassischer LMS und bringen im Vergleich dazu folgende Änderungen mit sich:

Autonomie Jeder Lernende kümmert sich um seine eigene PLE/PLN und es werden persönliche Entscheidungen getroffen, welche Materialien genutzt und Ziele verfolgt werden.

Diversität Während Inhalte im Kontext von LMS standardisiert und formalisiert sind, können in PLN die unterschiedlichsten Ressourcen, Systeme, pädagogischen Stile und Formate genutzt werden.

Offenheit LMS sind typischerweise geschlossene Systeme. Inhalte und Funktionen stehen nur einem ausgewählten Kreis zur Verfügung und sind hinter einem Login verborgen. Ein Netzwerk hingegen entsteht erst durch die Partizipation einzelner Mitglieder, weshalb es jedem gestattet sein sollte, teilzuhaben bzw. beizutragen.

Interaktivität In einem LMS wird ein und derselbe Inhalt von einem Lehrenden an alle Lernenden verteilt. Dieser Inhalt ist der Kern des Lehr-/Lernprozess. In einem Netzwerk gibt es keinen zentralisierten Inhalt, weshalb der gesamte Prozess (Kommunikation, Vielfalt der Inhalte zwischen den Teilnehmenden) interaktiver ist.

4.2.2 Informelles Lernen

Das heißt aus dieser Betrachtung heraus lernen Individuen die ganze Zeit, nur ab und zu kommen konkrete Lernziele hinzu und manchmal ist es den Lernenden bewusst, dass

sie lernen. Nicht nur aus diesem Grund wird informelles Lernen auch oft im Kontext des Lebenslangen Lernens (LLs) genannt. Ausgehend davon sollte bei der Entwicklung von Systemen im Kontext des informellen Lernens laut Downs [JKKK16, S. 1-5] weniger Wert auf die Präsentation von Informationen und das Erinnern von Fakten gelegt werden als viel mehr auf das Beschreiben von Erfahrungen, Diskutieren von Übungen, Fragen oder Austausch im Allgemeinen.

Gestützt wird diese These auch von Tozman [Toz12, S. 6]. So schreibt er z. B.: „People are able to search for and retrieve the information they need to move from I can’t do it to I can do it without any sort of formal process being in place that’s controlled by an expert“ und führt entsprechend den Begriff „Performance Support“ ein. Hauptaspekt dabei ist es, anhand der konkreten Bedarfe seitens der Lernenden („moments of need“) passende Lerngelegenheit zu schaffen und niedrigschwellig anzubieten (siehe Abschnitt 4.2.3).

Eine weitere Brücke zwischen informellem und formellem Lernen schlägt Panke in dem kurzen Literatur Review „Crossover Learning“ [Pan17] und bezieht sich dabei auf einen Begriff aus dem „Open university innovation Report 2015 [SAA⁺15]. In diesem heißt es, dass dieses Thema in den nächsten 2-5 Jahren massgeblich an Relevanz gewinnen wird, da traditionelle Einrichtungen wie Universitäten oder Schulen zunehmend Gelegenheiten schaffen müssen, um die Welt der Lernenden mit dem „Klassenraum“ in Verbindung setzen zu können. Falls nicht, (führen Mackey und Evans an [ME11]), werden sich zunehmend viele der Interaktionen und Erfahrungen von Lernenden dem formellen Kontext entziehen und liegen somit nicht mehr im Einflussbereich der Institutionen. So brachte es bereits 2009 Bonk in dem Paper „The world is open: How web technology is revolutionizing education“ auf den Punkt: „anyone can now learn anything from anyone at anytime“ [Bon09, S. 13].

Doch nicht nur den Lehrenden fehlt in dem Fall die Möglichkeit, Lehr-/Lernprozess analysieren und gestalten zu können. Auch in der wissenschaftlichen Auseinandersetzung im Kontext des informellen Lernens ist der Bedarf an Transparenz groß. So bestätigen Gerber und Lynch [GL17] den zunehmenden Einfluß von informellen Lernszenarien und beschäftigen sich mit der Frage: Wie Lehren und Lernen in solch freien und vielseitigen Online-Szenarien und darüber hinaus beforscht werden kann? Zum einen zeigen Gerber und Lynch, dass gerade im Kontext von sozialen Medien eine Vielzahl an neuen Möglichkeiten bestehen um Lehr-/Lernprozesse auch in informellen Szenarien transparenter zu machen. Zum anderen weisen sie aber auch ausdrücklich auf die Einschränkungen der durch die Unternehmen zur Verfügung gestellten Zugänge hin (Beschränkungen beim Zugriff, Filter etc.) und plädieren deutlich für die Implementierung unabhängigeren Anwendungen zur Analyse und Auswertung offener Lehr-/Lernprozesse. Weiterhin unklar bleiben jedoch Szenarien außerhalb von sozialen Netzwerken oder Plattformen die das

Tracking der Aktivitäten übernehmen und überwachen.

Abschließend wird auf den sehr ausführlichen State of the Art-Bericht von Panke und Seufert „What’s educational about open educational resources? Different theoretical lenses for conceptualizing learning with OER“ [PS13] eingegangen. Dort wird beschrieben, dass bisherige Modelle des Instruktionsdesigns sich auf eine gut definierte Zielgruppe mit abgesteckten Lernbedarfen und sowohl extrinsischer als auch intrinsischer Motivation bezogen haben. Lernen in offenen Netzwerken und informellen Kontexten hingegen betrifft oft Lernende mit unklaren Lernbedarfen/-zielen, jedoch mit starker intrinsischer Motivation. Was jedoch nicht explizit angesprochen wird, das ist die Tatsache, dass aus der Sicht der Lehrenden sehr wohl auch in informellen Kontexten Inhalte mit ganz konkreten Lernzielen erstellt werden können, die dann (versehen mit den richtigen Metadaten) bei einem ganz konkreten Lernbedarf gefunden und genutzt werden können. Was in Form von z. B. Infografiken, Cheat sheets, Tutorials oder Walkthroughs auch schon zahlreich geschieht. Was jedoch fehlt, das sind Tools, die die didaktische Einordnung explizit machen und die Möglichkeit bieten, den Einsatz bei Bedarf beobachten und somit in einen formellen Kontext überführen zu können (Feedback, Zertifizierung etc.).

4.2.3 Ressourcenbasiertes Lernen

Laut Tozman [Toz12] liegt im Learning on demand oder auch ressourcenbasiertes Lernen (Unterabschnitt 2.1.3.2) die Zukunft des Web-basierten Lernens. Dazu müssen Lehrende einen konkreten Lernbedarf erkennen, die Auswahl der richtigen Informationen treffen, um diesen Bedarf potenziell decken und im Rahmen der Anfrage des Lernenden zur Verfügung stellen zu können (siehe Abschnitt 4.3.2).

Insbesondere in Kombination mit den Entwicklungen im Bereich des Semantischen Webs (siehe Abschnitt 2.2.3) und den Daten, die mittlerweile über jeden einzelnen Internetnutzer zur Verfügung stehen (z. B. der Position über GPS oder Freunde aus sozialen Netzwerken), wurde insbesondere der zweite Punkt (siehe Abbildung 2.1), die Suche, immer präziser, weshalb sich mittlerweile der Einstieg zu Informationen allgemein darauf verschoben haben sollte, so Böhnstedt [Böh11, S. 19]. Eine ebenso entscheidende Rolle schreibt auch Tozmann der Suche zu: „The role of the ability to search cannot be understated in the vision of a learning-on-demand system“ [Toz12, S. 23]. Dies betrifft aber nicht nur die Möglichkeit, Informationen durchsuchen und finden zu können, sondern insbesondere auch die Möglichkeit, Inhalte auf die Anfragen von Suchmaschinen hin zu optimieren (Search Engine Optimization (SEO)). Die Herausforderung dabei ist, die „Durchsuchbarkeit“ in den Erstellungsprozess zu integrieren und somit den Lehrenden bei der Optimierung und Veröffentlichung zu unterstützen (Metadaten, Sitemaps, Sicherheit,

Mobile Performance).

Oft fehlt jedoch der Kontext des „Lernens“: was kann gelernt werden und wie lässt sich das überprüfen? So weist Tozmann [Toz12, S. 10] z. B. darauf hin, dass gerade im Kontext des Instructional Design (ID) noch immer im Übermaß Multiple Choice (MC)-Fragen zum Einsatz kommen, obwohl jeder Instruktionsdesigner mittlerweile weiß, dass man mit MC die Lernenden lediglich dazu bringen kann, sich die richtige Antwort einzuprägen. Höhere Lernniveaus (vgl. Taxonomie der Interaktivität [Sch02]), wie das Bewerkstelligen einer Aufgabe oder das Lösen eines Problems, sind damit laut Tozmann nicht überprüfbar. Eine These die so von McMillian nicht gestützt wird, in dem er in [McM11], dass mit MC-Fragen nicht nur reines Faktenwissen abgefragt werden kann. In jedem Fall sollten jedoch die Lehr-/Lernaktivitäten nicht nur auf den Lernbedarf abgestimmt sein, sondern eben auch auf die Überprüfung (siehe Constructive Alignment Seite 29)

Interessant ist ebenfalls, dass sich Tozman [Toz12, S. 9] dabei auch auf das im Instruktions Design etablierte Vorgehen von Walter Dick und Lou Carey's bezieht [DCC05]: Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation (ADDIE). Seiner Aussage nach passt das Modell noch immer, jedoch sollte man im Kontext von selbstgesteuertem Lernen noch stärker auf die Bedarfe („moment of need“) schauen. Denn wie auch bei der Softwareentwicklung und dem dortigen Wechsel, weg von dem Wasserfallmodell hin zu agileren Entwicklungsmethoden, wie SCRUM, wurden so Anwendungen geschaffen, die flexibler auf die sich immer schneller ändernden Anforderungen der Nutzer eingehen konnten. „training and development needs to better leverage technology to serve a new and constantly evolving model of education and not fall behind the times“ [Toz12, S. 11].

Zusammenfassend ergeben sich somit für Tozmann folgende Hauptkomponenten eines Learning on Demand Systems [Toz12, S. 29], die auch im Kontext der Neugestaltung von WBTs im Rahmen dieser Arbeit von Bedeutung sind:

1. structured content input: administrator/user
2. normalization of data
3. metadata
4. the analytics framework
5. remote content repositories
6. Application Programming Interfaces (APIs) and web services
7. separating content from form and function
8. content aggregators
9. the roles of users

10. social networking media as feedback loops and evolution
11. semantic search

4.3 Content Management/Content Creation

Neben den eher didaktischen Ansätzen und Arbeiten im vorangegangenen Kapitel von offenen Lehr-/Lernprozessen im Internet beschäftigt sich diese auch mit den Aspekten des Erstellens und Verwalten von Inhalten. Somit werden in diesem Kapitel insbesondere Arbeiten und Veröffentlichungen im Kontext der Medienproduktion untersucht.

4.3.1 Autorensysteme im Web 2.0

Das Erstellen von digitalen Ressourcen im Kontext des Internets ist eines der Kernthemen dieser Arbeit. Insbesondere im Zusammenspiel mit dem Web 2.0 (siehe Abschnitt 2.2.1) sind diesbezüglich einige Arbeiten veröffentlicht worden.

So beschäftigt sich Hielscher [Hie12] z. B. mit der Frage, inwieweit die „Entwicklung digitaler, interaktiver und multimedialer Lernbausteine durch neue Autorenwerkzeuge vereinfacht werden könnte und gleichzeitig der Austausch von Lernbausteinen nach dem Vorbild von Web 2.0-Diensten und Social Media-Software ausgestaltet wäre?“. Entstanden ist im Rahmen dieser Veröffentlichung die Plattform LearningApps.org [140]. Insbesondere die Anzahl und Unterschiedlichkeit der interaktiven Vorlagen ist dabei beachtlich³. Des Weiteren führte die entwickelte Architektur zu einem regen Austausch und flexiblen Einsatz einzelner „LearningApps“. Insbesondere die einfache Möglichkeit der Integration als SCORM-Modul, eBook oder iFrame scheint dabei eine gute Möglichkeit der Verbreitung zu sein.

Ein Nachteil ist jedoch weiterhin, dass das gesamte System darauf beruht, dass der Inhalt und die Erstellung des Inhalts bekannt sind und in Form eines Autorenprozesses zur Verfügung gestellt werden. Somit bleibt die Grundproblematik der Konkurrenz gegenüber anderen Inhalten und Autorentools im Internet. Abgesehen davon ist LearningApps.org und dessen Bearbeitungs- und Veröffentlichungsstrategie ein sehr gutes Beispiel für den Einsatz und die Integration interaktiver Lerneinheiten in offene und ressourcenbasierte Lehr-/Lernprozessen. Allerdings sollten solche Autorensysteme im Kontext eines WBTs nur als eines von vielen zum Einsatz kommen können, um so von der zur Verfügung stehenden Vielfalt profitieren zu können.

³Insgesamt gab es sechs Gruppen (Auswahl-, Zuordnungs-, Sequenz-, Schreib- und Mehrspieleraufgaben) mit insgesamt über 20 Vorlagen.

Diesbezüglich flexibler ist der Ansatz zur Entwicklung eines Learning on demand Systems von Tozman [Toz12, S. 18]: „Our systems are built to read the wrapping around the box, but have no sense of what may be in the box itself. Designing learning materials that are consistent with the web means designing materials that are self-aware, contextually aware, and discoverable through machine processing“. Um dies zu erreichen, schlägt Tozman [Toz12, S. 18] vor, eine semantische Struktur aufzubauen, die den Inhalt und deren Kontext definiert bzw. deren Verbindungen untereinander beschreibt und es ermöglicht, ein und denselben Inhalte in verschiedenen Kontexten einsetzen zu können.

Einen ebenfalls recht flexiblen Ansatz zeigt die Arbeit „Semantisches Tagging zur Verwaltung von webbasierten Lernressourcen“ von Böhnstedt [Böh11], da sie wie [Toz12] auch von beliebigen Inhalten und deren Einsatz ausgeht (ressourcenbasiertes Lernen). Hilfreich ist dabei das entwickelte Modell (siehe Abschnitt 4.2.3), um mittels Tagging die betroffenen Ressourcen verwalten zu können (siehe Abschnitt 4.3.2) und die technische Umsetzung eines Backends zur Verwaltung der Wissensnetze und der Generierung eines webbasierten Frontends in Form eines Browser-Addons. Insbesondere das Konzept zum Speichern, Annotieren bzw. Taggen der Inhalte, dem daraus resultierenden Datenmodell und der anschließenden Visualisierung des Wissensnetzes ist für die vorliegende Arbeit wesentlich.

4.3.2 Learning Objects

Eine der wegweisensten Arbeiten bezüglich LOs sind die Arbeiten von Hodgins ([Hod00, Hod02]). Zum einem beschäftigt er und seine Arbeitsgruppe sich ganz allgemein mit der Zukunft des Lernens bzw. der Erwachsenenbildung und zum anderen ganz konkret mit dem Finden, Nutzen und Wiederverwenden von LOs. Dabei stellt er die von ihm bei Autodesk entwickelte Content Hierachy (siehe Abbildung 4.5) vor, die sich vom Ansatz her auf das von Cisco entwickelte Systems Reusable Learning Object (RLO) Model bezieht.

Darin besteht ein RLO aus 2-7 Reusable Information Objects (RIOs), um einen konkreten „job task“ vermitteln zu können. Komplettiert wie der Lehr-/Lernprozess dann durch die Ergänzung einer Übersicht, einer Zusammenfassung und einer begleitenden Überprüfung (Assessment) (siehe Abbildung 4.6), was sehr zu der Umsetzung eines Constructive Alignments passt (siehe Unterkapitel 4.2). Ein RIO wiederum besteht jeweils aus der Kombination eines „content items“, einem „practice item“ und einem „assessment item“ [Cis99].

Bis heute gibt es jedoch weder einen Standardweg, wie man diese LOs beschreiben soll, noch wie man diese zugänglich macht bzw. in Lernsettings integriert. Dass die zuvor

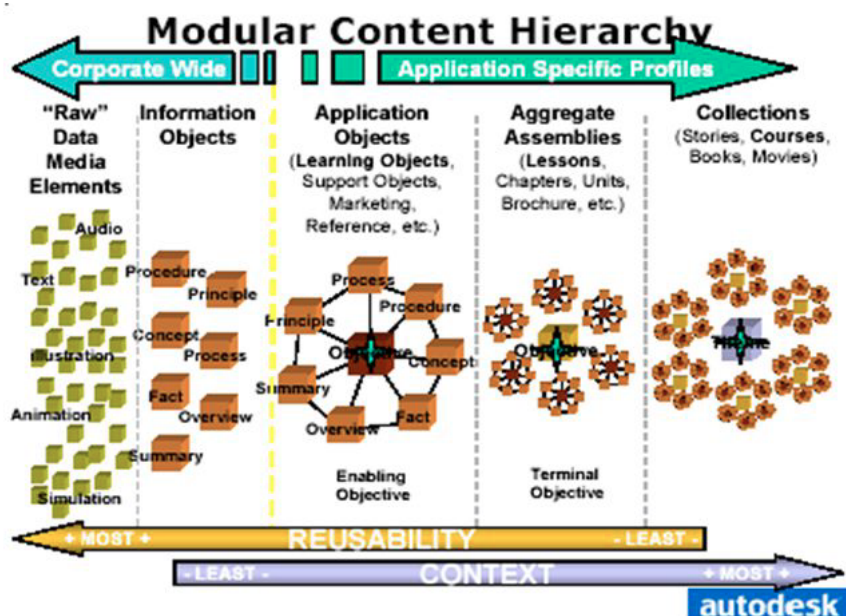


Abbildung 4.5: Autodesk Content Hierarchy [Hod02]

aufgeführten Ansätze immer noch relevant sind, zeigt die Übersicht von Duval, Sharples und Sutherland [DSS17, S. 137-144] bzw. der Hinweis auf die Arbeiten rund um das ALOCOM-Model bzw. SCORM [VD08]. In dieser Arbeit werden neben den Ansätzen von Cisco und Hodgins sieben weitere LO-Modelle analysiert und die Erkenntnisse zu einem neuen, globalen „ALOCOM-Model“ zusammengeführt, was die meisten der neun lokalen LO-Modelle durch ein Mapping unter sich vereint⁴. Das Ergebnis der Arbeit zeigt, dass es durchaus möglich ist, die unterschiedlichen Modelle untereinander zu verbinden, jedoch das Modell laut den Autoren nicht stabil genug ist und über die Zeit noch weiterentwickelt werden muss [VD08, S. 61].

Einen recht pragmatischen Ansatz bietet hingegen die Arbeit von Hörmann [Hör06, S. 53]. Er unterteilt die Klassen von Lernobjekten in Kurse, Lektionen, Blöcke und Medienobjekte und setzt sie dabei ins Verhältnis zu den wichtigsten bestehenden Modellen (siehe Abbildung 4.7).

Geht es um die konkrete Ausgestaltung von Metadaten zu einem LO, so stößt man immer wieder auf Arbeiten, die sich mit der Einordnung über Tags beschäftigen: „Currently, the use of tags, hashtags, metadata, and others are the ways in which we have made content more understandable to the web applications we use. If we look at the history of the “#”

⁴Mit Einschränkungen in Bezug auf SCORM, Semantic-learning Model (SLM) und dem „New economy didactical model“.

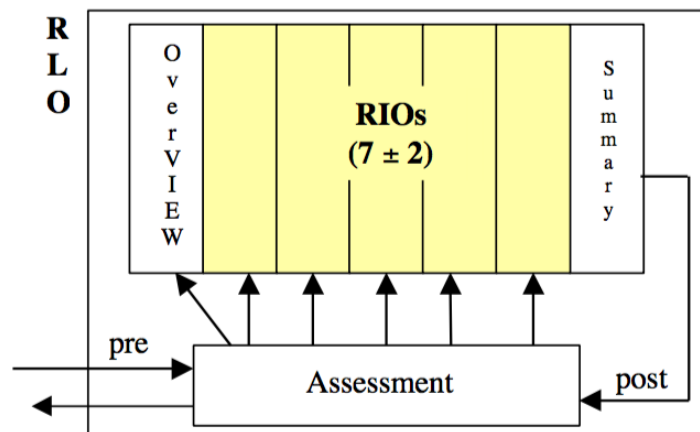


Abbildung 4.6: Cisco RLO Model [Cis99]

hashtag used by the Twittiverse⁵, we see the value a web application has when it can make sense of its own content“ [Toz12].

Ganz konkret geht darauf die Arbeit von Böhnstedt [Böh11] ein und entwickelt sehr detailliert ein System, welches mit der Unterstützung des Semantischen Taggings [Böh11, S. 42-87] ermöglicht, Lernmaterialien in einem ressourcenbasierten Lernprozess zu finden, zu verwalten und weiterzugeben. Das semantische bzw. das typisierte Tagging hat im Vergleich zu dem einfachen Tagging den Vorteil, dass Probleme im Zusammenhang mit einem unkontrollierten Vokabular bzw. einer sehr flachen Struktur vermieden werden können. Des Weiteren lassen sich insbesondere beim facettierten Tagging⁶ die semantische Einordnung teilweise automatisiert erstellen.

Neben der dynamischen Einordnung von Lernmaterialien anhand der Beziehung zu anderen Informationen, von denen es beim Tagging z. B. auch mehrere sich widersprechende geben kann, ist es weiterhin hilfreich, Metadaten anhand fest vorgegebener Kategorien einordnen zu können [Toz12]. Dies stützt prinzipiell auch das Advanced Distributed Learning Initiative (ADL) Projekt Re-Usability Support System for E-Learning (RUSSEL), bei dem beide Arten von Metadaten benannt und unterstützt werden [30]. So unterscheidet RUSSEL z. B. Metadaten und Paradata, die sich wie folgt aufteilen:

- Metadata makes assertions about an object.

⁵Eine häufig verwendete Wortschöpfung aus „Twitter“ und „Universe“ zur Beschreibung des gesellschaftlichen und funktionalen Wirkungsraum von Twitter (140 Zeichen, -Replies, #-Tags, Retweets etc.).

⁶Facettiertes Tagging beschreibt ein Objekt in mehreren Dimensionen (Facetten). So lassen sich Weine z. B. über ihr Anbaugebiet oder die Trauben kategorisieren, aber auch z. B. über das Essen zu denen sie passen.

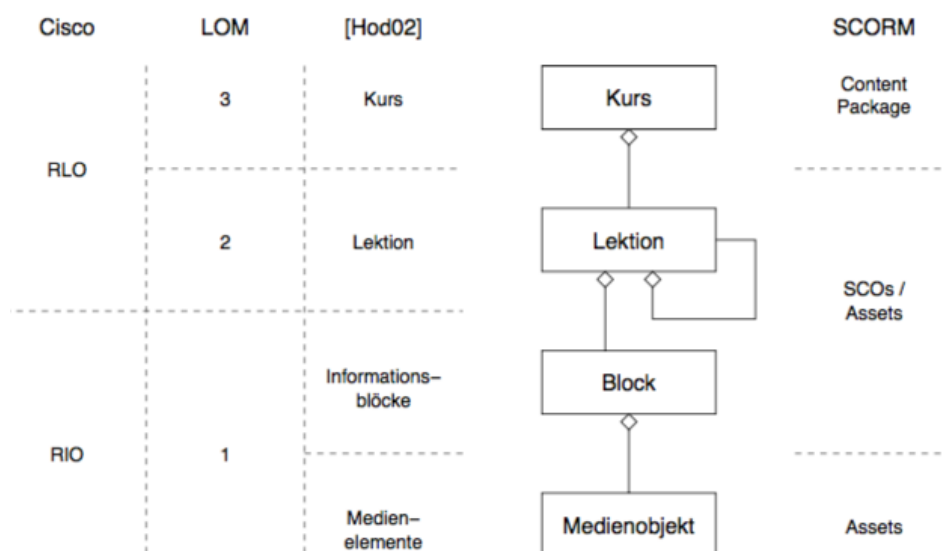


Abbildung 4.7: Lernobjektklassen und ihre Aggregation im Dokumentmodell [Hör06, S. 53]

- Paradata makes assertions about the use of an object.

Ausschlaggeben für die Trennung ist die explizite Trennung von Daten, die zum einen durch den Ersteller eines Lernobjekts eingegeben werden (Metadaten), den Nutzungsdaten an sich und den daraus aggregierten Daten zur Verwendung des Lernobjekts (den Parاداتen). Im Kontext dieser Arbeit ergibt sich somit in Anlehnung an die Unterteilung von RUSSEL folgende Definition von Parاداتen:

Begriffserklärung 4.1 (Parاداتen)

„Parاداتen sind Metadaten die ein Lernobjekt näher beschreiben. Anders als die Metadaten werden diese jedoch nicht zum Zeitpunkt der Erstellung des Lernobjekts erhoben, sondern erweitern sich fortwährend durch die Benutzung. Parاداتen können somit z. B. Aussagen über die Popularität von Lernobjekten liefern (Anzahl der Aufrufe, durchschnittlich erreichte Punktzahl) oder alternative Einsatzszenarien aufzeigen.“

Allgemein bietet RUSSEL ebenfalls einen interessanten Ansatz bezüglich des Sammelns, des Bewertens und Wiederverwendens von Lerninhalten und Lernobjekten. Des Weiteren ist auch ein Electronic Performance Support System (EPSS) integriert (siehe Abschnitt 4.2.2), welches den Nutzern hilft, SCORM-Objekte zu erstellen und wiederzuverwenden: „It supports all development environments and styles with tools that take users through the process of identifying objectives, selecting an instructional design strategy,

and adding content to a template associated with that strategy“ [30]. Als geschlossenes System und mit den Einschränkungen von SCORM ist es jedoch keine echte Alternative im Kontext von offenen Lehr-/Lernprozesse und den damit verbundenen Anforderungen (siehe Abschnitt 3.2.2).

Als ein weiterer umfassender Ansatz im Kontext von Learning Object Repositories (LORs) ist das bereits in dem Grundlagen-Kapitel erwähnte ARIADNE-Projekt (siehe Unterabschnitt 2.1.3.3). Mit dem Ziel der Umsetzung einer europaweiten Forschungsinfrastruktur für digitale Archäologie, entstanden im Rahmen des Projekts mehrere wegweisende Arbeiten im Umgang mit LOs. Zum einen bezüglich der Interoperabilität von LOs über mehrere LOR hinweg durch das Mapping von ARIADNE-Metadaten auf den Learning Object Metadata (LOM)-Standard [NDT⁺03] als auch bezüglich der Speicherung und dem Managen [TVP⁺09] bzw. dem Veröffentlichen von LOs [TD03, TMVA⁺08].

4.3.3 Wiederverwendung, Re-Purposing

Eines der erklärten Ziele des vorangegangenen Kapitels zum Thema LOs ist das Wiederverwenden bzw. Umdeuten (Re-Purposing) von Lernmaterialien im Allgemeinen. Im Speziellen hängt es oft sehr stark mit den zugrundeliegenden Autorenprozessen und der konkreten Implementierung in ein Autorensystem zusammen. Veröffentlichungen, die sich damit beschäftigt haben, sind [HRS⁺05], [Hör06] und [ADGR11].

So wurde in [HRS⁺05] das Autorenwerkzeug „ResourceCenter“ vorgestellt, welches auf der Basis von Aggregation sowohl bestehende als auch neu angelegte Materialien verwalten und zur Wiederverwendung aufbereiten kann (siehe Abbildung 4.8). Entscheidend für diese Arbeit sind dabei die vorab aufgestellten Anforderungen und das darauf aufbauende Dokumenten- und Prozessmodell. Das Dokumenten-Modell wird dabei rekursiv über die hierarchische Beziehung „HasPart“ definiert, wodurch Instanzen der Klasse „Resource“ beliebig viele Beziehungen vom Typ „HasPart“ zu anderen Instanzen der Klasse haben kann. Zusätzlich wurden zur weiteren Klassifizierung: „Kurs“, „Lektion“, „Block“ und „Medienobjekt“ definiert (Abschnitt 4.3.2).

Eines der wichtigsten Aspekte der Anforderung ist das automatische oder semi-automatische Erzeugen von Metadaten, um den Zusatzaufwand für Autoren möglichst klein zu halten (siehe z. B. Tags in Abschnitt 4.3.2). Darüber hinaus ist ein Rechtemanagement und eine Versionierung der bearbeiteten Inhalte zielführend, welches ausführlich in der weiterführenden Dissertation [Hör06] konzipiert, umgesetzt und evaluiert wird. Interessant ist dabei auch der Hinweis auf die alternative Systemarchitektur auf der Basis eines Peer-to-Peer (P2P)-Netzwerks, welches mit Hilfe neuerer Web-Technologien und in

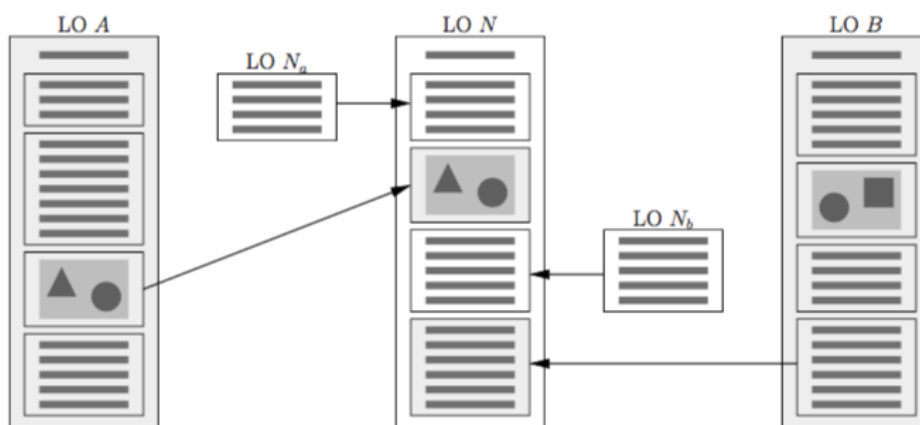


Abbildung 4.8: Aggregation eines neuen Lernobjekts [Hör06]

einem etwas einfacheren Kontext auch im Rahmen dieser Arbeit zum Einsatz kam.

Problematisch im Kontext der Anforderungen der vorliegenden Arbeit (siehe Unterkapitel 3.2) ist jedoch die Tatsache, dass alle Inhalte zentral von einem System und dem damit verbundenen Autorenprozess gepflegt werden. Zum einen gewinnt man dadurch die Kontrolle über das Editieren bestehender Inhalte und so z. B. auch über deren Versionierung. Zum anderen müssen dann aber auch alle Möglichkeiten der Inhaltserstellung oder benötigter Funktionen technisch bekannt sein und man befindet sich dadurch wieder in direkter Konkurrenz zu den Entwicklungen zur Inhaltserstellung im Internet (vgl. zentrale Fragestellung im Unterkapitel 1.2).

Einen möglichen Ansatz diesbezüglich bietet dabei die Plattform des Projekts „Crokodil“ [ADGR11]. Ausgehend von einem zuvor definierten Lernziel haben Lernende die Möglichkeit, bei ihrer Recherche im Internet mit Hilfe der CROKODIL-Plattform [132] über ein Browser-Addon Ressourcen zu speichern, zu beschreiben und zu teilen [ARB⁺11]. Zusätzlich kann auch innerhalb der Plattform nach bereits aggregierten Inhalten gesucht werden. Eine wichtige Rolle dabei spielt auch hier das Verschlagworten (Taggen) der Ressourcen (siehe Abschnitt 4.3.2).

Im Vergleich zu den in dieser Arbeit zusammengestellten Anforderungen (siehe Unterkapitel 3.2) hat das Projekt „Crokodil“ jedoch zwei Nachteile. Zum einen die eingebaute Community-Funktion, die, wie das Erstellen von Inhalten auch (der Autorenprozess) konzeptuell Teil des Internets bleiben sollte, um zukünftige Entwicklungen bezüglich sozialer Medien nicht nachimplementieren zu müssen. Zum anderen stehen die „didaktisierten“ Lernobjekte im Nachhinein ausschließlich innerhalb der Plattform zur Verfügung und können somit nicht weiteren Anfragen über externe Suchmaschinen als Antwort dienen.

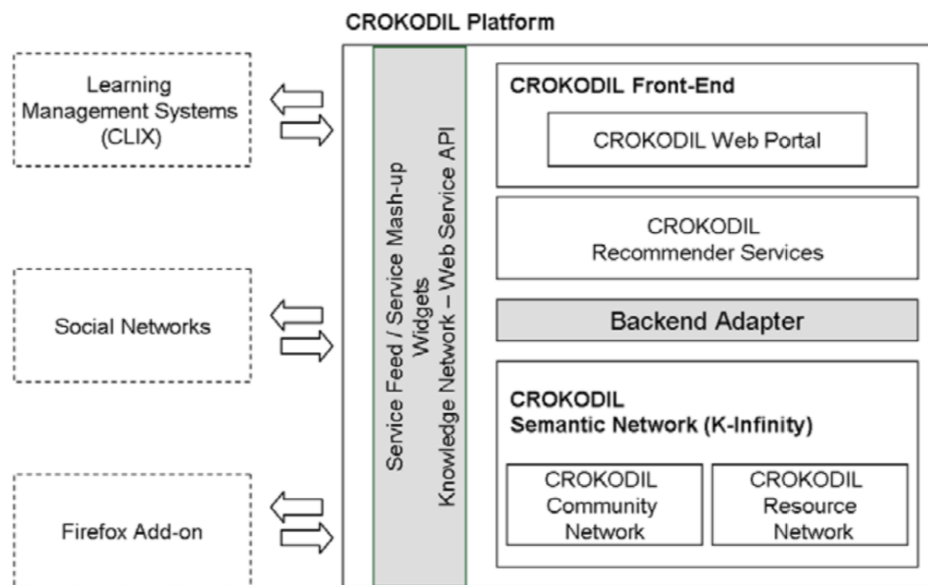


Abbildung 4.9: Übersicht der wichtigsten Komponenten der CROKODIL Plattform [ARB⁺11, S. 40]

Wegweisend ist der Ansatz der Zurverfügungstellung von Funktionen über ein Browserplugin (siehe Abbildung 4.9), was auch einer zuvor beschriebenen dezentralen Architektur entgegenkommen würde. Ähnliche Systeme findet man z. B. im Kontext von „Notiz“-Anwendungen und deren „Web Clipper“, wie OneNote [98], Evernote [55] oder das „Pin it“ Browser Addon von Pinterest [109].

Weiterhin wird in einer im Rahmen des CROKODIL-Projekts entstandenen Arbeit auf die Problematik eingegangen, dass die durch die Nutzer hinzugefügten Materialien multilingual sein können [Spr11]. Der Lösungsansatz bezieht sich hier auf die von Gabrilovich and Markovitch entwickelte Explicit Semantic Analysis (ESA) und auch wenn im Rahmen dieser Arbeit darauf nicht genauer eingegangen wird, so ist Multilingualität im Kontext der Nutzung beliebiger Inhalte des Internets grundsätzlich mit zu berücksichtigen.

4.3.4 Learning Analytics

Bezüglich der Erfassung von Lerndaten und einer anschließenden Auswertung liegt die Entscheidung oft zwischen dem vom IMS Global Learning Consortium (IMS) [21] vorgeschlagenen Framework Caliper Analytics [79] oder der von der ADL [1] vorgeschlagenen xAPI [124]. Die im Rahmen des Learning Analytics Community Exchange (LACE)-

Projekts⁷ [16] entstandene Veröffentlichung [GH16] geht genau darauf ein, vergleicht die beiden Frameworks und arbeitet Vor- und Nachteile heraus. Ein Ergebnis ist laut Griffiths und Hoel, dass ganz grundsätzlich und rein funktional sehr viele Parallelen zwischen den beiden Spezifikationen bestehen. Unterschiede liegen eher in dem Entwicklungsprozess bzw. deren konkretem Einsatz. So lässt es z. B. die Lizenz von Caliper nur sehr eingeschränkt und im Zweifel mit der Einwilligung von IMS zu, die Spezifikation im Kontext anderer Arbeiten weiterzuentwickeln. Des Weiteren ist die Steuerung der Entwicklungsprozesse bei der xAPI wesentlich offener und transparenter als bei Caliper und somit auch eher durch die Community getrieben. Dies betrifft laut Griffiths und Hoel insbesondere die Ausarbeitung des Vokabulars zur Beschreibung von Activities (xAPI) oder Events (Caliper). Wo bei IMS Caliper das zu verwendende Vokabular Teil der Spezifikation ist (Metric Profiles), wurde bei der ADL xAPI das Vokabular in einem offenen Framework ausgelagert [GH16].

Somit spricht im Rahmen der vorliegenden Dissertation einiges für den Einsatz der xAPI, da es insbesondere für Forscher und Entwickler entscheidend ist, grundsätzlich den Prozess und die Weiterentwicklung eines so grundsätzlichen Ansatzes aktiv und frei mitgestalten zu können, was bei Caliper so in der Form nicht gegeben ist. Allerdings wird gerade auch das durch die Community getriebene Entwickeln des Vokabulars oft auch kritisch gesehen. So geben Bakharia et al. in [BKP⁺16] zu bedenken, dass die vermeintliche Freiheit bei der xAPI und eine frühe Fehlentscheidung bezüglich des Vokabulars [118], der „Rezepte“ (Recipes) oder der strukturellen Zusammenhänge zwischen Statements sich negativ auf die späteren Möglichkeiten der Auswertung auswirken können. Allein bei der Untersuchung von verschiedenen Statements im Kontext von sozialen Netzwerken im Bereich von Microblogging gab es mehrere Unstimmigkeiten, die durch ein zusätzliches Mapping behoben werden mussten (z. B. Post, Tweet, Board). Des Weiteren wird bemängelt, dass es innerhalb der Recipes keine strikte Typisierung gibt und dass Beziehungen zwischen Statements nicht maschinenlesbar vorliegen. Als Lösungsvorschlag empfehlen Bakharia et al. [BKP⁺16] z. B. die Verwendung von JavaScript Object Notation-Linked Data (JSON-LD) [10] bzw. JSON-LD framing [9].

Weitere Empfehlungen und Best Practice Beispiele im Umgang mit Recipes tragen Berg et al. in dem Shortpaper „Dutch Cooking with xAPI Recipes: The Good, the Bad, and the Consistent“ zusammen [BSD⁺16]. So wird zum einen auf das Projekt eLearning Communication Open-Data (ECO) hingewiesen, einem Einstiegsportal für MOOCs. Entscheidend dabei ist, dass jede angeschlossene Lernplattform ihre eigenen, proprietären logging- und monitoring-Funktionen implementiert haben kann, solange sie auch zusätzlich In-

⁷Ein EU gefördertes Projekt, um den Status Quo und zukünftige Entwicklungen rund um das Thema Learning Analytics (LA) und Educational Data Mining (EDM).

formation gemäß der xAPI-Spezifikation zur Verfügung stellt. Des Weiteren stellt ECO eine zentrale Authentifizierungsmöglichkeit (Identity Provider (IDP)) zur Verfügung, um plattformübergreifend und mit wechselnden Informationen bezüglich des Benutzers, einzelne Personen identifizieren zu können. Ebenfalls wegweisend ist die Einführung eines xAPI-Proxys, um auch an größere LRS skalierende und somit performante Anfragen stellen zu können. Ein Konzept, welches auch in dem Projekt UvAInform zum Tragen kam, um zusätzlich Daten von verschiedenen Quellen zu beziehen.

Neben der technischen Basis, Lernerfahrungen mitschneiden und im Nachhinein auswerten zu können, ist natürlich insbesondere auch die Art und Weise, wie ausgewertet wird, entscheidend. Im Kontext von offenen und ressourcenbasierten Lehr-/Lernprozessen sind insbesondere die Arbeiten rund um das Connected Learning Analytics (CLA) Toolkit von Kitto et al. [KBL⁺16] relevant. Ziel des Toolkits ist es, Daten von Studierenden aus verschiedenen Social Media-Kanälen zu sammeln und bezüglich ihrer Lernaktivitäten auszuwerten, um das Lernen und das Engagement im Kontext von kollaborativen Online-Umgebungen qualitativ zu verbessern. Dazu stellt das Toolkit den Studierenden ein Dashboard zur Verfügung, welches durch die Verbindung zu existierenden LRS und sozialen Netzwerken die Daten lokal aggregiert, auswertet und visualisiert. Leider bietet das Toolkit keine Möglichkeit, Inhalte, die technisch noch keine Daten mittels xAPI Statements versenden können, dahingehend zu erweitern, dass auch dort entstandene Lernerfahrungen aufgezeichnet werden können (siehe z. B. den Ansatz des xAPI Bookmarklets [117]).

Bezüglich des Datenschutzes im Kontext von LA ist insbesondere die von Drachsler und Greller entwickelte acht-Punkte Checkliste „DELICATE“ ausschlaggebend. Sie beinhaltet die folgenden Punkte, die bei einer verantwortungsvollen Implementierung von LA berücksichtigt werden sollten [DG16]:

- (D)etermination:** Warum möchte man LA einsetzen? Was sind die Mehrwerte und Möglichkeiten?
- (E)xplain:** Was sind die Ziele und Grenzen? Was für Daten werden erhoben und zu welchem Zweck? Wie lange werden die Daten gespeichert und wer hat darauf Zugriff?
- (L)egitimate:** Wieso ist es einem gestattet die Daten zu erheben? Welche Datenquellen sind bereits vorhanden und wieso ist es gestattet, mehr zu erheben?
- (I)nvolve:** Es sollen stets alle Interessensvertreter und „Datenlieferanten“ involviert werden. Das heißt offen sein für alle Anliegen oder Bedenken bezüglich des Datenschutzes und der Öffnung der Daten auch für die „Datenlieferanten“.

- (C)onsent:** Das Erheben von Daten muss von den „Datenlieferanten“ vorab vertraglich genehmigt werden. Dabei sollen die einzelnen Zustimmungen einfach und verständlich formuliert sein und ein späteres Zurückziehen der Berechtigung (Opt-out) soll jeder Zeit ohne Konsequenzen möglich sein.
- (A)nonymise:** Daten sollen sobald wie möglich anonymisiert bzw. in abstrakten Metadaten-Modellen zusammengefasst werden.
- (T)echnical:** Es soll technisch sichergestellt werden, dass die Daten sicher sind. Dies betrifft z. B. die regelmäßige Kontrolle des Zugriffs auf die Daten und dass die Speicherung internationalen Sicherheitsstandards entspricht.
- (E)xternal:** Falls externe Anbieter involviert sind, ist sicherzustellen, dass diese die nationalen und internen Regeln kennen und einhalten. Des Weiteren sollen die Verantwortlichkeiten bezüglich der Datensicherheit vertraglich festgehalten und die Daten ausschließlich für den ursprünglichen Zweck verwendet werden.

Neben den Aktivitäten rund um das bereits erwähnte LACE-Projekt gibt es ebenfalls einen regen Austausch zum Thema LA in dem Projekt Society for Learning Analytics Research (SoLAR)⁸ [17]. So veröffentlichte Siemens et al. [SGH⁺11] eine Arbeit mit Empfehlungen zum Design, der Implementierung und Evaluierung einer offenen Plattform zur Integration heterogener Learning Analytics Techniken (siehe Abbildung 4.10). Wie man jedoch Daten von beliebigen Inhalten erfassen und somit in ein solches LA Framework einarbeiten kann, wird auch hier nicht beschrieben.

Jenseits der technischen Herausforderungen der Erfassung von Daten ist eines der Ziele von LA das intelligente Empfehlen von relevanten Inhalten auf der Basis der zuvor getätigten Aktivitäten. Im Kontext der genannten Veröffentlichung beginnt dies mit der Suche über eine Suchmaschine, bei der das Ranking der Suchergebnisse bereits eine Vorauswahl für den Lernenden entspricht, und endet mit dedizierten Empfehlungssystemen, die auch darüber hinaus Inhalte adaptiv an das Verhalten des Nutzers anpassen. So werden in [HSD17, S. 109-114] verschiedene Projekte im Kontext von Adaptive Intelligent Learning Environments (AILEs) untersucht, bei denen durch die gezielte Auswahl von Lernmaterialien und Pfaden eine höhere Motivation bzw. ein höheres Engagement festgestellt werden konnte. Generell können somit durch Learning Analytics (LA) Lehr-/Lernprozesse besser auf den jeweiligen Nutzer abgestimmt werden, wodurch konkrete Lernbedarfe gezielter bedient bzw. gedeckt werden können [Toz12, S. 17].

Die Wirksamkeit von LA in laufenden Lehr-/Lernprozessen wurde u. a. in der Veröffentlichung von Scheffel et al. [SDDK⁺17] gezeigt. Die Untersuchung bezog sich da-

⁸Ein interdisziplinäres Netzwerk von international Forschenden zum Thema LA.

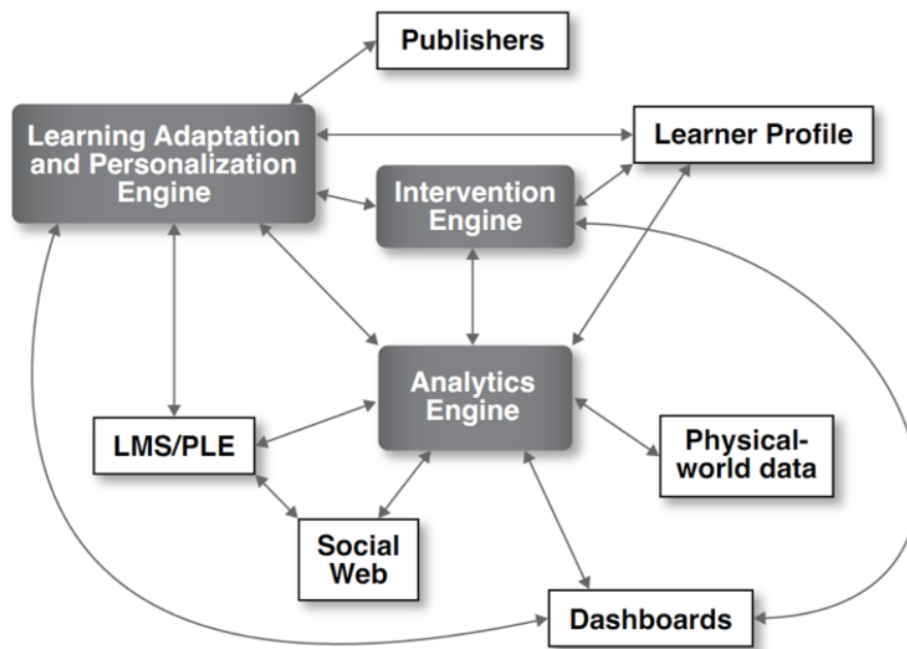


Abbildung 4.10: Integriertes Learning Analytics System [SGH⁺11, S. 13]

bei auf die automatisch erfassten und ausgewerteten Nutzungsdaten in Form eines auf LA basierenden „Wahrnehmungs-Widgets“ (Awareness-Widget) in einem Online-Master-Studiengang⁹. Das Ergebnis der formativen Datenstudie mit 130-170 Studierenden über einen Zeitraum von fünf Monaten zeigte eindeutig, dass die erreichten Noten und die aggregierten Widget-Werte signifikant und positiv korreliert sind, wobei einige der Widget-Indikatoren (responsiveness: Anzahl der Kommentare zu Dateien, Seiten etc.) gültige Reflektoren d. h. Prädiktoren der Noten sind¹⁰.

Eine detaillierte Analyse der in LA-Dashboards für Lernende zugrundeliegenden Konzepte und Modelle liefert das in [JSD⁺17] systematisch ausgearbeitete Literatur-Review. Dabei ist ein Ergebnis nach Jivet et al., dass das selbstregulierte Lernen eine der Kerntheorien ist, die das Design von LA-Dashboards am meisten beeinflusst. Sie zielt darauf ab, dass Lernende durch die Visualisierung ihrer Daten ihren Lernprozess wahrnehmen und reflektieren können, um kognitive, verhaltensbezogene oder emotionale Kompetenzen ausbauen zu können. Ein weiteres Ergebnis ist, dass dies insbesondere auch die Lernenden betrifft, bei denen die Kompetenzen in Bezug auf das selbstregulierte Lernen nur eingeschränkt oder gar nicht vorhanden sind. Weiterhin kommen im Kontext von Dashboards auch häufig vergleichende Methoden zum Einsatz, um Lernende in eine Art Wettbewerb zu bringen. Hier verweisen die Autoren allerdings auch auf Arbeiten, die diesbezüglich

⁹European Virtual Seminar on Sustainable Development (EVS)

¹⁰Weitere Widget-Indikatoren sind: initiative, presence, connectedness und productivity.

eher einen negativen Effekt nachgewiesen haben bzw. sollte an dieser Stelle noch einmal spezifischer nachgeforscht werden. Abschließend fassen Jivet et al. zusammen, dass es notwendig ist, die Effektivität der verwendeten Bildungskonzepte bei der Gestaltung von LA-Dashboards zu untersuchen, indem untersucht werden muss, wie die Tools evaluiert wurden, welche Effekte von den Lernenden wahrgenommen werden konnten und wie sie letztendlich das Lernen verbessert haben.

Diese Untersuchung erfolgte in einer zweiten Veröffentlichung [JSS⁺18] mit dem Ergebnis konkreter Empfehlungen bei der Gestaltung (D1-D5) und Evaluation (E1-E5) von Dashboard-basierten LA-Ansätzen [JSS⁺18, S. 8-9]. Entscheidende Aspekte im Kontext der vorliegenden Arbeit sind dabei z. B. die nahtlose Integration des Dashboards in die Lernumgebung und die Triangulation der durch den Nutzer berichteten Daten, den automatisch erfassten Nutzungsdaten und der durch Tests erhobenen Daten bei der Evaluation.

4.4 Zusammenfassung

Nach dem kurzen Beschreiben der Ausgangslage der vorliegenden Arbeit und den bisherigen Entwicklungen rund um das Autorensystem LernBar (siehe Unterkapitel 4.1), beschäftigt sich das Kapitel „State of the Art“ sowohl mit didaktischen Aspekten als auch mit den technischen Aspekten des Einsatzes von WBTs als Basis für offene und ressourcenbasierte Lehr-/Lernprozesse.

Dies beginnt mit der wissenschaftlichen Betrachtung von Trends im Kontext von TEL und CSCL (siehe Abschnitt 4.2.1), insbesondere in Form von Communities of Practice, dem informellen Lernen allgemein (siehe Abschnitt 4.2.2) und dem ressourcenbasierten Lernen im Speziellen (siehe Abschnitt 4.2.3). Des Weiteren werden Autorensysteme im Kontext von Web 2.0 genauer betrachtet, Konzepte von Lernobjekten und deren Wiederverwendung analysiert und es wird auf einige Entwicklung zu LA eingegangen.

Wichtige Erkenntnisse sind dabei, dass das Thema dieser Arbeit insbesondere im Kontext von ressourcenbasiertem Lernen hoch aktuell ist und dass es bisher noch keine Ansätze gibt, WBTs und deren Autorensysteme als Grundlage für offene Lehr-/Lernprozesse zu betrachten. Des Weiteren konnten die zuvor aufgeführten Veränderungen der Rahmenbindungen von WBTs und betroffenen Nutzerrollen bestätigt werden.

Eines der wichtigsten Erkenntnisse ist, dass ein echter Bedarf bei der (wissenschaftlichen) Beobachtung von offenen Lehr-/Lernprozessen besteht, da diese sich bisher oft den üblichen Aufzeichnungsmethoden über z. B. die xAPI entziehen, da sie nicht im Kontext von

Lernen entstanden sind. Und auch wenn Lehrende diese dann nutzen möchten, gibt es keine Möglichkeit, diese z. B. mit einem LRS zu verbinden.

Ausgehend davon wäre dann ein „Performance Support“ möglich¹¹, welcher in Kombination mit semantischen Informationen gezielt Inhalte anbieten bzw. vorschlagen und somit direkt Lehr-/Lernprozesse begleiten, unterstützen und beobachten kann.

Ebenfalls entscheidend ist die Möglichkeit, Überprüfungen anbieten zu können, die ganz gezielt auf einen Lernbedarf hin eingesetzt werden können. Das heißt es müssen sowohl Möglichkeiten geschaffen werden, um Inhalte mit konkreten Lernbedarfen verknüpfen und diese dann überprüfen zu können (Abschnitt 4.2.3).

Weiterhin gibt es durch den Trend hin zu informellen Lehr-/Lernszenarien und z. B. einen vermehrten Einsatz von PLEs immer mehr Daten über Nutzer und deren Verhalten, wodurch generell die Möglichkeit personalisierte Informationen anbieten zu können zunimmt (Abschnitt 4.3.4).

In Bezug auf die technische Umsetzung sind viele der nötigen Komponenten bereits vorhanden bzw. werden diskutiert. Insbesondere im Kontext der Entwicklungen bezüglich Lernobjekte (Abschnitt 4.3.2) und deren Wiederverwendung (Abschnitt 4.3.3). Einen flexiblen Ansatz im Kontext der WBTs, der sich auf die Kernaspekte des Lernens bezieht, gibt es jedoch bisher nicht.

¹¹Schaffen und Anbieten von niedrigschwelligen Lerngelegenheiten anhand konkreten Bedarfe seitens der Lernenden („moments of need“).

Kapitel 5

Definition und Konzeption

Auf der Basis der im Kapitel 3 analysierten Probleme (siehe Unterkapitel 3.1) und den Anforderungen (siehe Unterkapitel 3.2) sowie den Erkenntnissen aus den bestehenden Lösungsansätzen und den Ergebnissen aus der State of the Art-Analyse (siehe Kapitel 4) folgt in diesem Kapitel die Definition und Konzeption eines Web-based Trainings 2.0 (WBTs 2.0).

Dabei ist die grundlegende Idee, WBTs 2.0 so zu definieren, dass aktuelle und künftige Entwicklungen seitens der Didaktik und der Technik genutzt und in einem auf dem Internet basierenden Lehr-/Lernprozess integriert werden können. WBT 2.0-Autorensysteme konzentrieren sich dadurch nicht mehr auf das „wie“ gelernt wird, sondern eher auf das „womit“ und unterstützen den Lehrenden dabei, diese Bausteine zusammenführen und didaktisch begleiten zu können.

Offensichtlich besteht ein großer Bedarf an offenen und ressourcenbasierten Lernen. Sei es bezüglich der Umsetzung oder Begleitung von solch informellen und ressourcenbasierten Lernszenarien oder der Verzahnung mit bestehenden, formellen Lernprozessen (siehe „Crossover Learning“ in Abschnitt 4.2.2). In beiden Fällen ist der wichtigste Aspekt dabei, die dort ablaufenden Aktivitäten und Prozesse für Lehrende und Lernende und vor allem auch für die Forschung transparent und somit auswertbar und überprüfbar zu machen (siehe „Performance Support“ in Abschnitt 4.2.2).

Technische und konzeptuelle Ansätze dazu wurden in dem Unterkapitel 4.3 untersucht, bei denen es sehr stark um das Suchen, Filtern und Organisieren von Informationen ging. Hilfreich ist dabei das so genannten Framing, bei dem es weniger um den Inhalt und dessen Erstellung geht, sondern vielmehr um einen semantischen „Container“, der die Inhalte didaktisch einordnet. Allerdings sind die Inhalte und deren Autorenprozess trotzdem stark mit dem darunterliegenden System verbunden (siehe Abschnitt 4.3.1) oder es wird

vorausgesetzt, dass die Inhalte bereits mit entsprechenden Schnittstellen (z. B. xAPI-Statements) ausgestattet sind (siehe Abschnitt 4.3.2). Die Erfassung und Verarbeitung der Metadaten und Paradata (Nutzungsdaten) kann auf Bestehendem aufbauen (siehe Abschnitt 4.3.4). Des Weiteren sind auch Ideen für Umsetzungsmöglichkeiten als Peer-to-Peer (P2P)-System oder Browserplugin nachvollziehbar und durchaus zielführend.

In jedem Fall sollten die so zusammengestellten Lerneinheiten auch weiterhin sowohl für den Lernenden als auch für den Lehrenden anhand interaktiver Elemente überprüfbar sein (siehe Abschnitt 4.2.3), um sowohl formale als auch nicht formale Lehr-/Lernprozesse (siehe Abschnitt 4.2.2) begleiten und reflektieren zu können. Dabei ist insbesondere entscheidend, dass die Wahl der Überprüfungsverfahren mit dem zuvor abgesteckten Lernziel (den Lernbedarf) abgestimmt ist (siehe Abschnitt 4.2.3).

5.1 Neudefinition von WBTs zu WBTs 2.0

Begriffserklärung 5.1 (Web-based Training 2.0 (WBT 2.0))

Ein WBT 2.0 ist ein System, welches Lehr-/Lernprozesse unterstützt und bei dem alle verfügbaren Ressourcen des Internets einbezogen und genutzt werden können.

Der Prozess beginnt mit dem Erkennen und Benennen eines Lernbedarfs (Lehr-/Lernziel), schließt daraus auf die Durchführung oder Erstellung einer auf den Bedarf abgestimmten Lehr-/Lernaktivität und endet mit der Möglichkeit zur Überprüfung und Auswertung des Lernfortschritts.

Explizit mit Inbegriffen ist dabei das Einordnen und Teilen der Inhalte und Erfahrungen sowohl aus der Sicht des Lernenden als auch aus der Sicht des Lehrenden. Dies schließt ebenfalls mit ein, dass die Inhalte erweitert, kombiniert und somit in Bezug auf einen neuen Lernbedarf umgedeutet werden können (Abbildung 5.1).

Lernbedarf

Zur Bestimmung des Lernbedarfs ist es entscheidend, dass ein WBT 2.0 (wie andere Web Inhalte auch) grundsätzlich möglichst strukturiert, offen, durchsuchbar und somit im Sinne des Internets eindeutig verlinkbar vorliegt. Das heißt ein WBT 2.0 kann prinzipiell gefunden, bewertet, kommentiert und in anderen Kontexten manuell oder automatisch

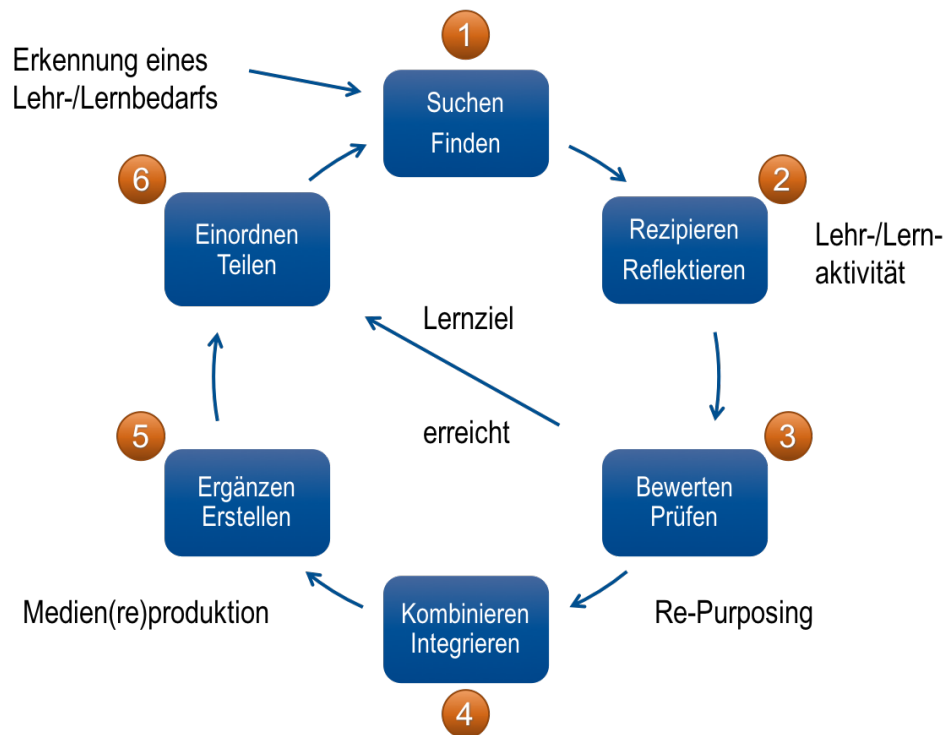


Abbildung 5.1: WBT 2.0-Content Lifecycle (in Anlehnung an [GKG⁺10])

eingebunden und geteilt werden.

Da der Lernbedarf sowohl extrinsisch als auch intrinsisch motiviert sein kann, sollten die Lernziele bzw. die adressierte Zielgruppe möglichst kleinteilig und konkret beschrieben sein. Um weiterhin den Lernbedarf in Bezug auf das Lernziel besser einschätzen zu können, bieten sich auch Strukturierungsmöglichkeiten wie Lektionen, Karten oder Zeitleisten an, die nutzerzentriert einen Überblick über den gesamten Themenkomplex schaffen. Basierend auf Vorwissen oder weiteren Kontexten wie der Ortsposition (Global Positioning System (GPS)) sollten einzelne Unterpunkte aber auch gezielt übersprungen, vorgegeben oder vorgeschlagen werden können.

Lehr-/Lernprozess

Basierend auf dem ermittelten Lernbedarf besteht ein WBT 2.0 aus beliebig vielen Teilen, die jeweils den Lehr-/Lernprozess unterstützen sollen. Dies bedeutet insbesondere, dass diese Teile nicht notwendigerweise von einem WBT 2.0-Autorensystem zur Verfügung gestellt, sondern lediglich für die konkrete Nutzung integriert werden müssen. Dies können sowohl statische Medien wie Bilder oder Texte sein, insbesondere aber interaktive Medien wie Videos, Animationen, Diagramme oder weitere Funktionen zur Kommunikation, Kooperation bzw. Kollaboration – jeweils abhängig vom aktuellen Stand der Technik.

Somit schließt ein WBT 2.0 bei der Umsetzung der Lernaktivitäten alle Funktionen und Möglichkeiten, der jeweils aktuell vorliegenden Standards des World Wide Web Consortiums (W3Cs) und den entsprechenden Implementierungen im Browser mit ein. So z. B.

1. Kooperation bzw. Echtzeitkollaboration beim Bearbeiten von Inhalten (Web-Sockets)
2. Flexibles und natives Anzeigen von Inhalten auf beliebigen Geräten (CSS Media Queries u. `img src`)
3. Kommunikation durch Nachrichten, Audio- und Video-Chats (WebRTC)
4. Indexierung und Einordnung von Inhalten durch Suchmaschinen und Assistenten (Metadaten)
5. Erhebung und Visualisierung von Nutzungsstatistiken (Web-Analytics, WebGL)
6. Konfiguration als Web-Apps zur besseren Unterstützung von mobilen Endgeräten (App Name, Icon)
7. Nutzung von Caching-Funktionen zur Überbrückung von Offline-Phasen (Local Storage)
8. Beachtung von Barrierefreiheit zur Unterstützung von Screenreadern oder VoiceOver-Systemen (Accessible Rich Internet Applications (ARIA))

Die Kriterien für die Wahl der Elemente in einem Lehr-/Lernprozesse sollen dabei didaktisch motiviert sein bzw. den jeweiligen Bedarf dienen. Mögliche Fragen sind z. B., ob eher eine asynchrone oder eine synchrone Kommunikation benötigt wird? Werden Push oder Pull Medien benötigt, um gezielt divergente oder konvergente Prozesse einzuleiten? Inwieweit lässt man Kooperation und Kollaboration zu?

Lernfortschritt

Um sich zu jeder Zeit sowohl aus Sicht der Lernenden als auch aus der Sicht der Lehrenden einen Überblick über den aktuellen Lernfortschritt machen zu können, müssen möglichst alle Aktivitäten eines WBT 2.0 aufgezeichnet werden. Dies betrifft sowohl die sog. Nutzungsdaten (Verweildauer, Reihenfolge von besuchten Seiten, Absprungseiten) als auch die Daten konkreter Lernaktivitäten (Testaufgaben, Quizzes und Feedback).

Da der Fokus eines WBT 2.0-Autorensystems nicht auf der Erstellung von Inhalten liegt (siehe Lehr-/Lernprozess im Kontext von WBT 2.0), sondern auf der Integration von Fremdinhalten in ein WBT 2.0, müssen insbesondere Funktionen zur Überprüfung und Übermittlung von Lernfortschrittsdaten zur Verfügung gestellt werden.

5.1.1 Abgrenzung zu sonstigen Inhalten

Der Unterschied im Vergleich zu sonstigen, nicht explizit als Web-based Trainings (WBTs) produzierte Inhalte im Internet und somit das Alleinstellungsmerkmal von WBTs 2.0 liegt darin, dass sich Inhalte in entsprechende Lehr-/Lernsettings einordnen, beschreiben und abschließend überprüfen lassen. Dies bedeutet im Detail:

1. Die Möglichkeit der Definition von Learning Objects (LOs) mit formulierten Lernzielen und Zielgruppen.
2. Durch die Lernziele und erfassten Bearbeitungsstände lassen sich Achievements (Badges, Zertifikate) definieren, überprüfen und zurückmelden.
3. Durch die Ergänzung von interaktiven Fragetypen lassen sich Lernstände überprüfen und zurückmelden (Conductive Alignment).
4. Bestehende Zuordnungen von LOs bleiben dabei erhalten und bilden einen alternativen Lernkontext (Re-Purposing).
5. LOs können wiederum aus LOs bestehen und ermöglichen so eine hierarchische Strukturierung der Inhalte (RIOs).
6. Die Verlinkung von Inhalten im Kontext von WBT 2.0 entsprechen möglichen Lernpfaden und können analysiert werden.
7. Nutzungsstatistiken und Bearbeitungsstände entstehen im Kontext von Learning Analytics (LAs) und sind kompatibel mit Learning Management-Systeme (LMS).

5.2 WBT 2.0-Kernfunktionalitäten

Aus der Definition von WBT 2.0 und den Anforderungen der Lernenden und Lehrenden (siehe Abschnitt 3.2.1) in den unterschiedlichen Lehr-/Lernszenarien (siehe Abschnitt 3.2.2) lassen sich folgende Kernfunktionalitäten benennen, die zur Umsetzung eines WBTs 2.0 notwendig sind:

- 1. Lernobjekte:** Beschreiben, wie WBTs 2.0 den Lernenden und Lehrenden zugänglich gemacht werden (User Experience (UX), Usability, Auffindbarkeit, Verlinkbarkeit und Metadaten)
- 2. Interaktion und Reflexion:** Beschreibt die interaktiven Teile eines WBTs 2.0 (Kollaboration, Kommunikation, Test, Auswertung und Feedback)

- 3. Lernfortschrittsdaten:** Funktionen, die es dem WBT 2.0 ermöglichen, Aktivitäten speichern und auswerten zu können (Tracking, Paradata und Analyse)
- 4. Medien(re)produktion:** Beschreibt Funktionen, die aus beliebigen Inhalten ein WBT 2.0 machen und wie diese didaktisch eingeordnet und geteilt werden können (Bearbeitung, Einordnung und Verbreitung)

Die Grundidee ist, mit diesen Kernfunktionen eine Art Framework zu beschreiben, mit deren Vorgabe zukünftig WBT-Autorensysteme flexibel auf kommende Entwicklungen des Internets reagieren können und sich somit zur Verfügung stehende Ressourcen explizit auf den eigentlichen Schwerpunkt „das Training“ konzentrieren können. Somit sind die vier Kernfunktionalitäten eines WBT 2.0 (siehe Abbildung 5.2) zum einen notwendige Bedingungen zur Umsetzung „klassischer“ WBT-Szenarien wie abgeschlossene Lerneinheiten in einem LMS (siehe formelle Nutzungsszenarien Unterabschnitt 3.2.2.1). Zum anderen lassen sich damit aber auch insbesondere offenere Lehr-/Lernprozesse umsetzen wie Learning on Demand (siehe nicht-formelle Nutzungsszenarien Unterabschnitt 3.2.2.2 oder selbstgesteuertes, ressourcenbasiertes Lernen (siehe informelle Nutzungsszenarien Unterabschnitt 3.2.2.3). Des Weiteren bilden die Kernfunktionalitäten die im Kontext von WBT 2.0 relevanten Themenkomplexe ab, an denen zukünftig modular weiterentwickelt werden kann.

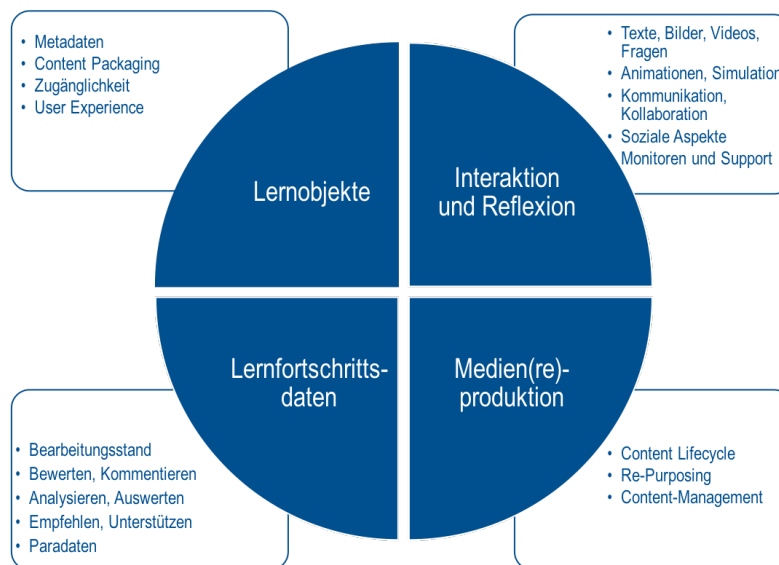


Abbildung 5.2: WBT 2.0 Kernfunktionalitäten

Ausgehend von den vier genannten Kernfunktionalitäten eines WBT 2.0 wird im Folgenden eine funktionale Spezifikation unter der Beachtung der einzelnen Schritte aus dem WBT 2.0-Content Lifecycle (siehe Abbildung 5.1) beschrieben. Die Schritte sind: Suchen,

Finden (1) Rezipieren, Reflektieren (2) Bewerten, Prüfen (3) Kombinieren, Integrieren (4) Ergänzen, Erstellen (5) Einordnen, Teilen (6)

5.2.1 Lernobjekte (Metadaten, Nutzung)

Die Komponente Lernobjekte beschreibt zum einen die technischen Funktionen und die Eigenschaften von WBTs 2.0, um beliebige Ressourcen (Content Packaging) thematisch einordnen (Meta-/Paradaten) bzw. in Verbindung setzen zu können (Verlinkbarkeit). Zum anderen beinhaltet das Kapitel Empfehlungen bezüglich der Benutzung von Lerneinheiten (Usability, UX), die bei der Wahl oder Ausgestaltung eines WBTs 2.0 entscheidend sind.

Metadaten

Die anfallenden Metadaten lassen sich vollständig mit dem etablierten Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Standard Learning Object Metadata (LOM) (Version 1.3) beschreiben und speichern (siehe Unterabschnitt 2.1.4.2). Aufgrund der fehlenden lernspezifischen Datenfelder wurde sich im Rahmen dieser Arbeit gegen die Verwendung des Dublin Cores (DCs) entschieden¹. Entscheidend sind im Kontext eines WBT 2.0 dabei insbesondere die LOM-Kategorien:

Educational: Zur Speicherung der Lernziele, der Zielgruppe, der Lernzeit, Sprache und Interaktionstyp und -level

Rights: Zur Speicherung der Nutzungsrechte, insbesondere zur Übernahme aus bestehenden Materialien (Creative Commons (CC), Open Educational Resources (OER))

Relation: Zur Verknüpfung, Zusammenstellung und Verschachtelung weiterer Lerneinheiten (WBT 2.0 und andere)

Classification: Zur Einordnung in einen größeren Themenkomplex oder Lernkontext (z. B. Tagging, Position oder Zeit)

Bei der Untergliederung von Lerneinheiten in Bezug auf die „Classification“ kann man sich an der Definition von Hörmann orientieren (siehe Abschnitt 4.3.2): Kurse, Lektionen, Blöcke und Medienobjekte. Im Kontext des informellen und ressourcenbasierten Lernens ist es allerdings ratsam, WBTs 2.0 möglichst kleinteilig zu konzipieren und wenn Hierarchien benötigt werden, diese über die „Relations“ zu definieren. Abbildung 5.3 zeigt ein Beispiel für die Eingabe von Metadaten in einem WBTs 2.0.

¹Auch wenn durch den kleineren Satz an Eigenschaften die Austauschbarkeit eher gegeben ist und auch Vorteile im Bereich des Einsatzes im semantischen Web existieren.

Abbildung 5.3: Beispiel für die Eingabe von Metadaten in einem WBT 2.0 [Wel15]

Zusätzlich sind die Inhalte direkt mit Metadaten angereichert (Microdata), um von Suchmaschinen im richtigen Kontext indexiert und gefunden werden zu können. Hier bieten sich die Arbeiten rundum schema.org [122] an. Der für den Lehr-/Lernkontext relevante Typ ist dabei „Course“ als Unterpunkt von „Thing“ und „CreativeWork“, wodurch die zuvor definierten Eigenschaften geerbt werden. Die für ein WBT 2.0 relevanten Eigenschaften sind: `coursePrerequisites`, `educationalCredentialAwarded`, `hasCourseInstance`. Weitere Aspekte wie Nutzungsrechte werden von „CreativeWork“ abgedeckt.

Daten die während der Nutzung anfallen, fallen unter die Kernfunktionalität „Interaktion und Reflexion“ (siehe Abschnitt 5.2.2) und werden dort unter dem Begriff Paradata behandelt (siehe Begriffsklärung 4.1).

Content Packaging

Grundsätzlich orientiert sich ein WBT 2.0 bezüglich des Content Packaging (CP) an gängigen Standards im eLearning, um insbesondere auch weiterhin mit möglichst vielen LMS kompatibel zu bleiben. Wenn man sich nach der Verbreitung und somit der Kompatibilität mit anderen Systemen richtet (siehe Abschnitt 2.1.4), ist das in Sharable Content Object Reference Model (SCORM) 2004 [119] eingesetzte IMS Content Packaging [21] (siehe Abschnitt 2.1.4) ein Favorit. Es bietet alle nötigen Funktionalitäten, was die Ablage der Ressourcen und deren Metadaten betrifft. Neuere Entwicklungen insbesondere in Bezug auf die Integration der Experience API (xAPI) und geplanter Nachfolger von SCORM ist `cmi5` [120]. Insbesondere im Kontext des Einsatzes von externen Ressourcen ist hier mehr Flexibilität gegeben bzw. wird dies erstmalig auch explizit unterstützt. Al-

lerdings beschreibt die Spezifikation hauptsächlich die Laufzeitumgebung in Kombination mit einem LMS und Aspekte bezüglich des Content Packaging sind bewusst minimalistisch gehalten und so z. B. im Vergleich zu dem IMS Content Packaging (IMS CP) deutlich weniger detailliert. Eine Möglichkeit zur Transformation zwischen beiden Formaten ist mit dem SCORM Driver [121] möglich.

5.2.1.1 Zugänglichkeit

Neben den Metadaten ist die eindeutige und nachhaltige Adressierung eines WBT 2.0 eines der wichtigsten Kriterien bei der Umsetzung und Nutzung, insbesondere im Kontext von offenen und ressourcenbasierten Lehr-/Lernprozessen. Das heißt unabhängig vom Speicherort eines WBTs 2.0 (LMS, Learning Record Store (LRS) oder Web-Hoster) sollte dafür Sorge getragen werden, dass es als digitale Ressource über die gesamte Lebenszeit hinweg

1. unter derselben Uniform Resource Locator (URL) zur Verfügung steht (Uniform Resource Identifier (URI), Uniform Resource Name (URN)),
2. die URL nach Möglichkeit wichtige Schlagworte oder den Titel beinhaltet (Permalink),
3. über Parameter ggf. auf spezielle Versionen der Ressource verlinkt werden kann (vgl. z. B. Versionen in der Wikipedia [149],
4. über Parameter automatisch bestimmte Startoptionen angegeben werden können (vgl. z. B. Sekunde x auf YouTube [73]).

Zum einen dienen diese Punkte der eindeutigen Referenzierung aus anderen Quellen heraus (insbesondere auch WBTs 2.0) und zum anderen der eindeutigen Zuordnung bei der Auswertung der Lern- und Nutzungsdaten (siehe z. B. Activity ID in einem LRS oder Piwik [83]). Weiterhin sind die Punkte die Basis für die Verbreitung von WBTs 2.0 über soziale Netzwerke oder Suchmaschinen, die aktuell weitere Aspekte mit sich bringen wie

1. Aussagekräftige Metadaten und Schlüsselwörter (Tags, Microdata),
2. Verwenden von HTML-Standards wie Überschriften oder alternative Titel bei Bildern (title, h1, alt),
3. Einhalten von Sicherheitsstandards (https, trusted certifiats),
4. Optimierung der Ladezeiten (Anzahl der Requests, Datenmenge),
5. Optimierung der mobilen Ansicht (viewport, media queries),

6. Einbindung von Share Buttons und Share Sheets (Facebook Open Graph-Markup [59], Twitter Cards markup [136]),
7. Funktionen zur Einbindung des Inhalts (parametrisierte Embed Codes, responsive Design),
8. Feeds bei sich häufig ändernden Inhalten (RSS, Atom),
9. Unterstützung von weiteren Search Engine Optimizations (SEOs) (z.B. Voice Search für Sprachassistenten).

Entscheidend ist dabei, möglichst viele dieser Punkte bezüglich der Zugänglichkeit von WBTs 2.0 zu beachten. Die konkrete Umsetzung hängt von der aktuell zur Verfügung stehenden Technik (z. B. Sprachassistenten) ab und sollte jeweils Beachtung finden.

Mehrsprachigkeit

Ein weiterer wichtiger Aspekt bei dem Einsatz von digitalen Ressourcen im Kontext des Internets ist die Mehrsprachigkeit. Dies betrifft neben einem mehrsprachigen User Interface (UI) der WBTs 2.0 auch den Inhalt an sich. Sowohl Text als auch Medien (Bilder, Videos) und die URLs sollten alternative Sprachvarianten unterstützen, was eng verbunden mit dem jeweiligen Content Packaging (CP) ist. Bei Texten lässt sich das z. B. über das Hypertext Markup Language (HTML) „lang“-Attribut oder bei cmi5 über „langstring lang=“en-US“ realisieren. Mehrsprachige URLs müssen vornehmlich von dem jeweiligen Content Management-System (CMS) bzw. LMS unterstützt bzw. generiert werden. Verlinkungen innerhalb des mehrsprachigen Inhalts ermöglichen z. B. Attribute wie „rel=“alternate“ hreflang=“x“,. Bilder mit Texten lassen sich aktuell nur über den Austausch der gesamten Seite oder durch ein dynamisches Einbinden über Javascript realisieren. Alternativ können auch Bildunterschriften oder Untertitel übersetzt und angezeigt werden.

5.2.1.2 User Experience

Neben den zuvor genannten Funktionen eines Lernobjekts im Kontext eines WBT 2.0 sollte insbesondere ein verstärkter Fokus auf die Benutzbarkeit gelegt werden (UX, Usability und Accessibility).

Dies betrifft insbesondere die Aspekte, die in den Anforderungen beschrieben wurden (siehe Abschnitt 3.2.1) und für alle Nutzer (Lernende, Lehrende) gelten.

1. Vorhandene Kompetenzen: Viele der in den Anforderungen genannten Punkte entsprechen im Kern dem, was man weitläufig unter Medienkompetenz (vgl. Bloom's

Digital Taxonomy [TS12] oder ICT Literacy [Pan02]) versteht und ist somit Voraussetzung für das Lehren und Lernen im Internet. Insbesondere deshalb kann an dieser Stelle ein WBT 2.0-Autorensystem unterstützen und den Lehrenden und Lernenden mit Empfehlungen oder Wizzards anleiten. Unterschiede bezüglich der Professionalität eines Nutzers sollten sich hingegen direkt im UI widerspiegeln. In Anlehnung an Single-Purpose Apps oder Mobile First-Ansätzen (siehe Unterabschnitt 3.1.2.2) sollte sich die Benutzeroberfläche zunächst auf das Wesentliche konzentrieren, um den Einstieg für alle Benutzer zu vereinfachen bzw. zu ermöglichen. Funktionen, die die Produktivität steigern (z. B. Tastaturkürzel) oder eine höhere Individualisierung (mehr Kontrolle über den Inhalt) ermöglichen, bleiben zunächst verborgen und müssen bzw. können in einem zusätzlichen Schritt erlernt werden.

- 2. Technische Einschränkungen:** Ansatzpunkte für WBTs 2.0 liegen hier zum einen in der konkreten Umsetzung der Inhalte (möglichst niedrigschwellige Systemanforderungen) und zum anderen in der Kommunikation mit dem Nutzer bei fehlenden Voraussetzungen (online/offline, nicht vorhandene Kamera etc.). Allgemein kann man sich hier an den üblichen Vorgaben bei der Entwicklung von Software in Bezug auf Usability orientieren (ISO 9241-11 [Sta18] oder Nielsons Standardwerk „Designing web usability“ [Nie99]). In dem Fall entspricht es dem Aspekt der „Fehlertoleranz“ einer Anwendung.
- 3. Körperliche Einschränkungen:** Hier kommen im Wesentlichen Aspekte der Barrierefreiheit zum Tragen. Konzepte die allgemein für Web-Inhalte gelten, sollten hier übernommen bzw. implementiert werden (z. B. ARIA [141] der Web Accessibility Initiative (WAI) [143]).

5.2.2 Interaktion und Reflexion (Aufgaben, Auswertung, Feedback)

Diese Komponente beschreibt den Teil eines WBTs 2.0, in dem das eigentliche Lehren und Lernen stattfindet – der Interaktion und Reflexion. Abhängig von dem jeweiligen Szenario kommen hier die unterschiedlichsten Methoden und Medien zum Einsatz, die das Erreichen des gewünschten Lehr-/Lernziels unterstützen bzw. möglich machen.

Dies beginnt bei statischen **Texten und Bildern**, bei denen die Interaktion im Betrachten, darüber Scrollen, Markieren oder z. B. Vergrößern liegen kann (z. B. Wikipedia [149]). Führt sich fort bei **Videos**, deren Interaktionen mit „Start“, „Stop“, „Spulen“ oder „Lauter, leiser“ schon deutlich vielfältiger und direkter sind (z. B. YouTube [73]). **Interaktive Fragen** wie Single/Multiple Choice, Ranking oder Drag&Drop ermöglichen

weitere Interaktionen wie ein direktes Feedback, Tipps und Musterlösungen (z. B. H5P [88]). Abschließend liefern **Animationen** (z. B. Prezi [111]), **Simulation** (GeoGebra [22]) oder **Spiele** (code.org [40]) den höchsten Grad an Interaktivität und können somit zum Erreichen höherer Kompetenzniveaus ausschlaggebend sein (vgl. [Sch02]). Neben der Interaktion mit Software stehen im Kontext des Internets aber auch insbesondere Interaktionsmöglichkeiten mit anderen Lernenden oder den Lehrenden wie die **Kommunikation** und die **Kollaboration** zur Verfügung. Diesbezüglich lassen sich insbesondere Tools wie Messenger, Foren oder Videokonferenzen einsetzen, wobei die Art der Interaktivität dabei jeweils sehr stark von der gestellten Aufgabe abhängt bzw. von den teilnehmenden Nutzern. Abbildung 5.4 zeigt beispielhaft die Integration eines inhaltsbezogenen Messengers.

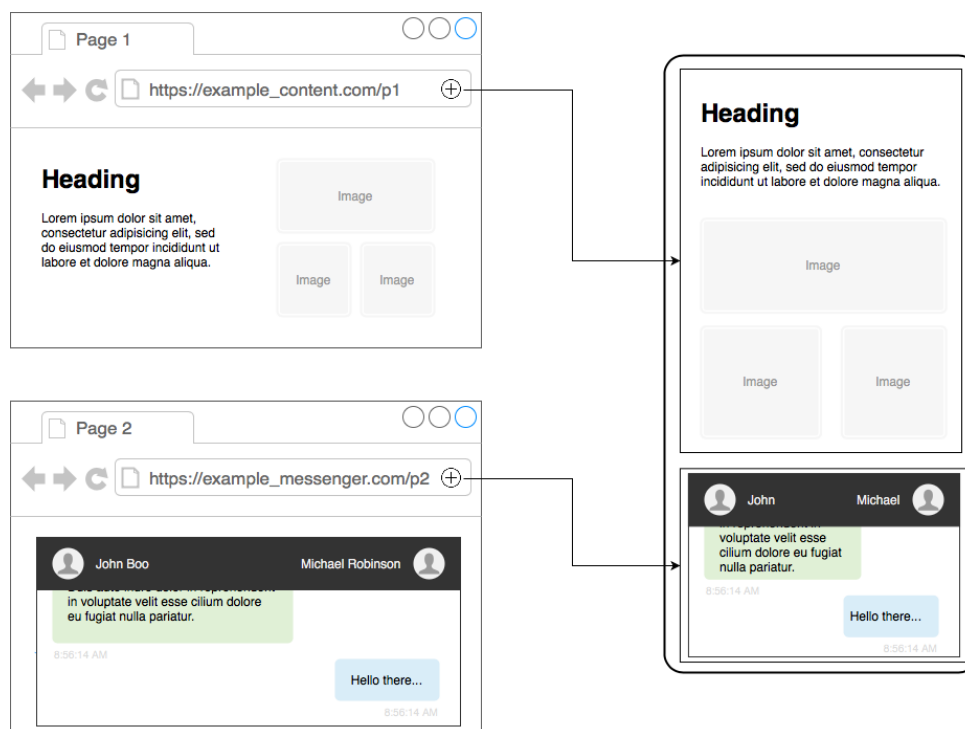


Abbildung 5.4: Beispiel für Interaktion in einem WBT 2.0

Entscheidend dabei ist, dass diese Möglichkeiten nicht zu den Kernfunktionalitäten eines WBTs 2.0 gehören, da diesbezüglich explizit auf die Vielfalt des Internets und dessen Tools zugegriffen werden soll. Was als Kernfunktionalität der WBTs 2.0 bleibt, ist die Möglichkeit, entsprechende Aktivitäten explizit als Lernobjekt kenntlich zu machen, diese integrieren und kombinieren zu können und bei Bedarf eine Schnittstelle zur Verfügung zu stellen, über die die Nutzerinteraktionen aufgezeichnet werden können.

5.2.2.1 Soziale Aspekte

Neben der Interaktion innerhalb eines WBTs 2.0 gibt es aber auch Interaktionen, die explizit außerhalb stattfinden (siehe Abschnitt 3.2.2). Dies sind insbesondere Funktionen, die über soziale Netzwerke und somit geschlossenen Plattformen zur Verfügung gestellt werden, um die WBTs 2.0 kommentieren, bewerten, teilen und empfehlen zu können.

Die dort entstehenden Interaktionen gehören explizit mit zum Lehr/-Lernprozess und sollten entsprechend, je nach Möglichkeit, auch transparent gemacht bzw. in den Prozess integriert werden (z. B. Twitter Widgets [58], Facebook Graph API [58]).

5.2.2.2 Monitoring und Support

Unabhängig davon, ob die Interaktionen innerhalb eines WBTs 2.0 stattfinden (Fragen, Videos) oder außerhalb (Social Media), so ist es von entscheidender Bedeutung, diese Interaktionen auswerten und reflektieren zu können. Sowohl für den Lehrenden als auch für den Lernenden sollten Möglichkeiten existieren, mit denen sie durchgeführte Interaktionen begutachten und jeweils für sich daraus Schlüsse ziehen können. So kann eine nie beantwortete Frage in einem WBTs 2.0 beim nächsten Editieren als unnötig hervorgehoben werden oder besondere soziale Interaktionen (Anfrage an den Support) als besonders relevant oder beachtenswert deklariert werden (Pushbenachrichtigungen).

5.2.3 Lernfortschrittsdaten (Tracking, Paradata, Analyse)

Alle zuvor aufgeführten Kernfunktionalitäten (Abschnitt 5.2.1, Abschnitt 5.2.2) beruhen auf der Möglichkeit, anfallende Nutzungs- und Lernfortschrittsdaten aggregieren und auswerten zu können. Anfallende Nutzungsdaten sollten unabhängig von einer Analyse gespeichert werden, da diese für mehrere Szenarien von Bedeutung sein können. Diese können unter anderem den Bearbeitungsstand eines Nutzers repräsentieren. Denn nur durch eine wie auch immer geartete Interaktion lassen sich Entwicklungen messen, um bei Bedarf darauf reagieren zu können (Abschnitt 4.3.4). Eine Anwendung dafür ist z. B. die Generierung von Badges oder Zertifikaten nach erfolgreicher Bearbeitung eines Lernmoduls.

Somit ist eine der wichtigsten Kernfunktionalitäten eines WBTs 2.0, diese Interaktionen auch erfassen zu können. Anfallende Daten bzw. daraus resultierende Funktionen können dabei z. B. sein:

1. Bearbeitungsstand und getätigte Einstellungen (z. B. letzte Seite, Antworten von

- Fragen)
2. Aktionen aus sozialen Medien (z. B. Zahl der Likes, Kommentare)
 3. Funktionen für eigene Bewertungssysteme oder Kommentarfunktion
 4. Nutzungsdaten bezüglich Verweildauer, Ausstiegsseiten (Tracking, Web-Analytics)
 5. Aktivitäten bezüglich des Lehr-/Lernprozess (Learning Analytics)
 6. Empfehlungssysteme auf der Basis von Lernpfaden oder beantworteten Fragen (Adaptive Learning)
 7. Visualisierung von Vorwissen oder Wissenslücken (Einordnung ins Gesamtcurriculum)

Generell wird dabei zwischen aktivem und passivem Tracking unterschieden. Aktives Tracking bedeutet, dass diese Informationen aktiv von einem Nutzer erzeugt worden sind (z. B. Stoppen eines Videos). Passives Tracking deckt die Daten ab, welche indirekt z. B. durch das Aufrufen oder Verweilen auf einer Seite anfallen. Typische Umsetzungsmöglichkeiten bezüglich des passiven Trackings sind die Nutzung von Web-Analytic Tools wie Piwik [83] oder Google Analytics [68]. Im Kontext des Lernens und des aktiven Trackings bietet sich die Implementierung des eLearning-Standards xAPI an (siehe Abschnitt 4.3.4). Die Daten werden dabei anhand einzelner Activity Statements (Subjekt, Verb, Objekt) an ein oder mehrere LRS übermittelt und stehen dadurch im Nachhinein zur Auswertung zur Verfügung. Neben dem Statement API um Lehr-/Lernaktivitäten aufzeichnen zu können, gibt es noch zwei weitere Schnittstellen:

- **Agent Profile API:** Erstellung eines Lernenden Profils (Eigenschaften und Einstellungen)
- **Activity Profile API:** Erstellung eines Aktivitäten Profils (Nutzungsdaten einer Aktivität)

Die Herausforderung neben der Wahl des geeigneten Vokabulars (siehe Abschnitt 4.3.4) liegt dabei in der Integration der externen Inhalte, um auch dort die ausgeführten Aktionen aufzeichnen zu können. Dies ist jedoch ohne Eingriff in die jeweiligen Inhalte zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich (Sicherheitsrichtlinien) und somit eines der offenen Forschungsfragen zu WBT 2.0 (siehe Ausblick Unterkapitel 7.3. Alternativ kann das Problem umgangen werden, indem die Komponenten selber xAPI-kompatibel sind. Im Kontext von Learning Analytics ließen sich somit auch die Daten im Kontext offener und ressourcen-basierter Lehr- und Lernprozessen aggregieren und auswerten.

5.2.3.1 Parادات

Ein weiterer Aspekt bei der Konzeption von WBTs 2.0 ist die Unterscheidung von Meta- und Parادات. Wie in dem State of the Art-Kapitel beschrieben (siehe Abschnitt 4.3.2), entspricht dies der Differenzierung von Daten in Bezug wie ein Objekt ist (siehe Metادات in Unterabschnitt 2.1.4.2) und wie es verwendet wird (siehe Parادات in Begriffsklärung 4.1).

Somit handelt es sich bei Metادات um Daten, die zum Zeitpunkt der Erstellung von Autoren gepflegt und angegeben werden (inkl. Informationen, die aus existierenden Kontexten oder vorherigen Metادات übernommen werden können). Diese Informationen beschreiben WBTs 2.0 (siehe Abschnitt 5.2.1). Ein Beispiel dafür ist das vom Autor genannte Lernziel, die Zielgruppe oder Angaben zu den Nutzungsrechten.

Parادات hingegen sind Daten, die während das WBT 2.0 genutzt wird anfallen. Als Beispiel könnten hier Referer (um WBT 2.0-übergreifende Lernpfade aufstellen zu können), Tags aus Share-Sheets etc. genannt werden. Somit kann man WBTs 2.0 neuen Kontexten zuordnen bzw. deren Nutzung spezifizieren.

Technisch kann zum Sammeln der Informationen das Activity Profile der xAPI verwendet werden (siehe Abschnitt 5.2.3).

5.2.4 Medien(re)produktion (Bearbeitung, Einordnung, Bewertung)

Die Medien(re)produktion orientiert sich im Wesentlichen an dem Begriff des Re-Purposings aus der State of the Art-Analyse (siehe Abschnitt 4.3.3). Allerdings fokussiert sich Re-Purposing auf das inhaltliche Umdeuten bestehender Materialien in Bezug auf ein neues Lernziel bzw. auf eine neue Zielgruppe. Medien(re)produktion im Kontext dieser Arbeit beginnt allerdings schon mit dem Moment, in dem ein Lernender oder Lehrender eine bestehende Ressource teilt und somit z. B. zugleich kommentiert oder bewertet. Auch gehört z. B. das Übersetzen in eine andere Sprache mit dazu, was so nicht direkt unter Re-Purposing fallen würde. Somit beschreibt „Medien(re)produktion“ sämtliches aktives Auseinandersetzen mit digitalen Materialien und entspricht somit im weitesten Sinne einem Content Management (siehe Abbildung 5.5).

Entscheidend dabei ist, dass in jedem dieser Punkte die Medien(re)produktion zwar zum Tragen kommt, ganz grundsätzlich jedoch möglichst viel von externen Tools und Plattformen übernommen werden sollte. Die Medien(re)produktion der WBTs 2.0 bieten somit „nur“ das entsprechende Framing, um Inhalte didaktisch einordnen und begleiten zu kön-

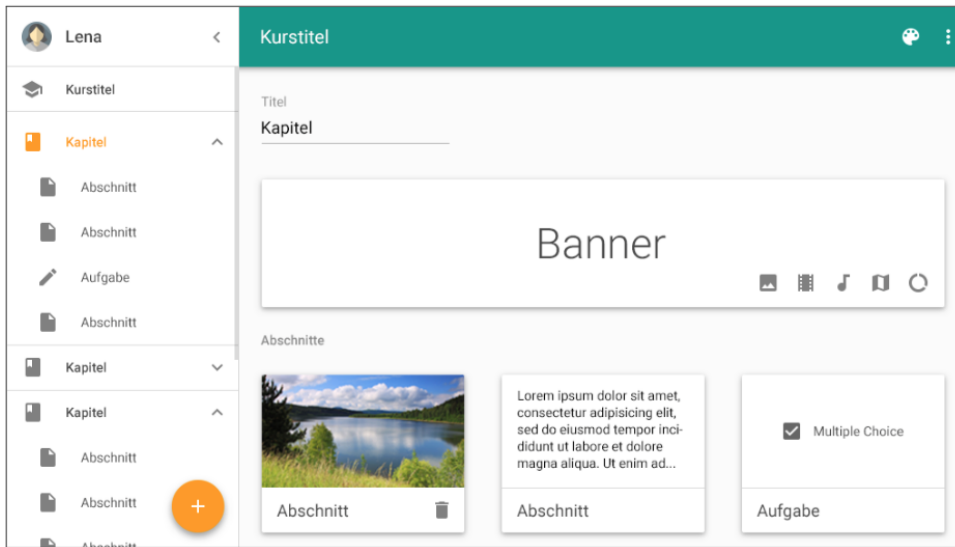


Abbildung 5.5: Beispiel für Medien(re)produktion in einem WBT 2.0 [Wel15]

nen. In Bezug auf den „WBT 2.0-Content Lifecycle“ (siehe Abbildung 5.1) werden die einzelnen Schritte nachfolgend im Detail beschrieben und jeweils den zuvor ausgeführten Kernfunktionalitäten zugordnet.

Suchen, Finden (1)

Dieser Punkte resultiert im wesentlichen aus den Kernfunktionalitäten des Kapiteles „Lernobjekte“ (siehe Abschnitt 5.2.1). Denn hier ist der Medien(re)produktionsprozess dafür verantwortlich, die nicht automatisiert übernommenen Metadaten abzufragen und entsprechend des gewählten Content Packagings (siehe Abschnitt 5.2.1) abzuspeichern, damit sie eindeutig referenziert und durchsucht werden können. Entscheidend sind dabei insbesondere die Empfehlungen bezüglich der Search Engine Optimization (SEO) (siehe Unterabschnitt 5.2.1.1) und User Experience (UX) (siehe Unterabschnitt 5.2.1.2), um den technischen Zugang möglichst niederschwellig und effizient zu halten.

Rezipieren, Reflektieren (2)

Nachdem ein WBTs 2.0 gefunden wurde, bearbeiten die Lernenden bzw. begutachten die Lehrenden im Wesentlichen die im Punkt (4) zusammengestellten externen Lehr-/Lernaktivitäten (z. B. H5P [88], Adapt [26] oder über Embed Codes). Hier ist die Aufgabe der Medien(re)produktion, die in den Aktivitäten vorkommenden Interaktionen (siehe Abschnitt 5.2.2) „trackbar“ zu machen. Sei es durch die Übertragung von Konfigurationen bezüglich einer vorhandenen xAPI-Kompatibilität oder durch das Anpassen des Inhalts. Interaktionen, die in Kombination mit sozialen Netzwerken getätigt werden, lassen sich

im Produktionsprozess hingegen lediglich vorbereiten (siehe Unterabschnitt 5.2.2.1). Elemente bezüglich der Reflexion, Monitoring und Support (siehe Unterabschnitt 5.2.2.2) sind dabei sehr stark abhängig von der jeweiligen verwendeten externen Komponente und werden somit in der Regel auch von denen übernommen (direktes Feedback bei Fragen oder durch die Teilnehmenden einer Videokonferenz). Ein Feedback, was darüber hinaus geht, beschreibt der nächste Punkt (3) Bewerten und Prüfen.

Bewerten, Prüfen (3)

Ein WBT 2.0 übergreifende Auswertungen (Monitoring) und darauf basierende Aktionen (z. B. Zertifizierung oder Unterstützung) benötigen zusätzlich zu der Integration aus dem vorangegangenen Abschnitt (2) eine zentrale Infrastruktur und die im Abschnitt (1) beschriebenen eindeutig referenzierbaren und trackbaren Lernobjekte. Im Produktionsprozess würde man dann lediglich die Position und Konfiguration bezüglich des Monitorings und Supports definieren und somit für die Lernenden zugänglich machen (z. B. ein Zertifikat). Eine Auswertung für den Lehrenden über alle Lernenden hinweg könnte hingegen direkt im WBT 2.0-Medien(re)produktionssystem angezeigt werden oder alternativ in einem LMS. Ausgehend davon können sowohl für den Lehrenden als auch für den Lernenden automatisierte Bewertungs- und Empfehlungssysteme umgesetzt werden, die entweder den Lernprozess oder den Medien(re)produktionsprozess verbessern können.

Kombinieren, Integrieren (4)

Kombinieren und Integrieren ist einer der Schwerpunkt bezüglich der Medien(re)produktion und die Grundlage für den flexiblen Einsatz beliebiger Inhalte und Funktionen. Somit werden in diesem Schritt die benötigten Lehr-/Lernaktivitäten zusammengetragen und in Bezug auf das jeweilige Lernziel bzw. die jeweilige Zielgruppe zusammengestellt und zugänglich gemacht. Wichtig dabei ist, dass diese Funktionen sowohl den Lernenden als auch den Lehrenden dienen sollen. Das heißt die Medien(re)produktion bietet ganz generell die Möglichkeit, digitale Ressourcen für sich abzulegen, strukturieren zu können und auf die eigenen Bedürfnisse zugeschnitten anzupassen (Sammeln, Rearrangieren, Kommentieren). Erst mit dem Schritt, die Inhalte auch teilen und somit weiteren Lernenden oder Lehrenden zur Verfügung zu stellen (6), ergibt sich die Rolle des Lehrenden, indem man z. B. ein konkretes Lernziel oder eine Zielgruppe angibt. Details dieser Hauptfunktion der Medien(re)produktion finden sich in dem Abschnitt Re-Purposing wieder (siehe Unterabschnitt 5.2.4.1).

Eine der größten Herausforderungen an dieser Stelle liegt dabei, die unterschiedlichen Technologien, Benutzungs- und Layoutkonzepte zusammenzubringen und möglichst ein-

heitlich aufzubereiten. Der generelle Trend, im Internet produzierte Inhalte anpassen und „embedden“ zu können, unterstützt diesen Prozess (Responsive Design, iFrame, Web Components). Eine Vielzahl der Inhalte wird jedoch problematisch bleiben, allein aus einer nutzungrechtlichen Perspektive. Insofern profitiert die Medien(re)produktion direkt von einem offenen und auf Standards setzenden Internet.

Ergänzen, Erstellen (5)

Da das Ergänzen und Erstellen von Inhalten sehr stark an den extern verwendeten Autorensystemen hängt, laufen die meisten der dafür nötigen Prozesse außerhalb der WBTs 2.0 ab. Die Medien(re)produktion bietet dann jedoch, wie im vorherigen Abschnitt (4) beschrieben, die Möglichkeit, diese Inhalte in einem größeren Rahmen zusammenführen bzw. als WBT 2.0 zu veröffentlichen (siehe Lernobjekte, Interaktion und Reflexion und Lernfortschrittsdaten). Der Vorteil dieses Ansatzes ist, dass zukünftig die Lehr-/Lernprozesse von sämtlichen Entwicklungen seitens des Internets (inhaltlich und funktional) profitieren können und WBT 2.0-Autorensysteme sich auf die technischen Herausforderungen bezüglich der Integration und Kombination konzentrieren können.

Einordnen, Teilen (6)

Wie bereits im Abschnitt (1) Suchen und Finden aus der Sicht eines Lernbedarfs betrachtet, geht es beim Einordnen und Teilen um den entsprechenden Counterpart, die didaktische Einordnung und Verbreitung von WBTs 2.0. Dies betrifft hauptsächlich das gewählte Lernziel und die Zielgruppe, aber auch die thematische Einordnung und weitere Kontexte wie Zeit oder Position können hier hilfreich sein. Das Teilen läuft dann entweder über die verwendeten LMS, öffentliche Web-Hoster oder eine eigene WBT 2.0-Plattform. Wichtig ist hierbei, möglichst stabile und selbsterklärende Links (Permalinks) zu produzieren und dass die Inhalte nach Möglichkeit offen und damit indexierbar im Internet zur Verfügung stehen (siehe Unterabschnitt 5.2.1.1).

5.2.4.1 Re-Purposing

Wie in der State of the Art-Analyse festgestellt (siehe Abschnitt 4.2.3), ist ein guter Ansatz zur Unterstützung von Lehrenden und Lernenden im Kontext offener und ressourcenbasierter Lehr-/Lernprozessen, der Browser (siehe Abbildung 5.6). Somit befinden sich die Nutzer bereits in einer gewohnten Lehr-/Lernumgebung (siehe PLE in Unterkapitel 2.1) und ein Browser-Plugin bietet alle Möglichkeiten, den Prozess des WBT 2.0-Content Lifecycle in jedem Punkt unterstützen zu können – sei es bei der Verwendung von

Suchmaschinen, dem Zusammentragen von relevanten Inhalten und Funktionen oder das anschließende Teilen von Lehr-/Lernmaterialien. Ein weiterer Vorteil der Umsetzung als Browser-Plugin ist die grundsätzliche Möglichkeit, die WBT 2.0 Funktionalitäten als ein dezentrales System zu implementieren, was insbesondere unter Aspekten wie Datenschutz und Skalierbarkeit relevant sein könnte.

Durch HTML5, CSS3 und Javascript lassen sich auch komplexere Funktionen wie das Kombinieren und Integrieren von Inhalten clientseitig umsetzen (Rich Internet Application (RIA)). Auch ließen sich typische Backendaufgaben durch die Integration bestehender Services implementieren, wie das Teilen von Inhalten (z. B. Twitter API [135]) oder das Speichern auf der Basis von Filehostern (z.B: Dropbox [49]). Orientieren könnte man sich dabei z. B. an den in Kapitel 4 erwähnten Notizenanwendungen (z. B. OneNote [98], Evernote [55]). Auch hier lassen sich besuchte Seiten für die spätere Weiterverarbeitung speichern, annotieren, markieren und teilweise sogar editieren (siehe Abbildung 5.6). Im Fall von Evernote² werden z.B auch während einer Google-Suche parallel die Treffer aus der persönlichen Sammlung angezeigt.

Grundsätzlich orientiert sich das Re-Purposing an bekannten Editierprozessen zur Erstellung bzw. Bearbeitung von Web-Inhalten. Das heißt neben grundlegenden Funktionen zum Bearbeiten von Texten und Bildern (interaktivere Elemente werden extern bearbeitet) sollten zusätzlich auch Content Management-Funktionen zur Verfügung stehen (insbesondere als Umsetzung einer zentrale Plattform). Im Detail wären dies

- Extraktion von Inhalten (Text, Bilder, Videos)
- Context Editing, Markdown und Tastaturkürzel (Dropbox Paper [50], Draft [56])
- Trennung von Inhalt und Layout
- Rearrangieren und Integrieren von Inhalten (Mashup)
- Revisions-, Sammel- und Strukturierungswerkzeug
- Kooperation und Kollaboration (Bewertungs-/Kommentarsystem)
- Versionskontrolle und Konfliktmanagement
- Nutzer- und Ressourcenverwaltung
- Schnittstellen zu bestehenden Systemen (LMS, LRS, soziale Netzwerke)

²Stand: Dezember 2017.

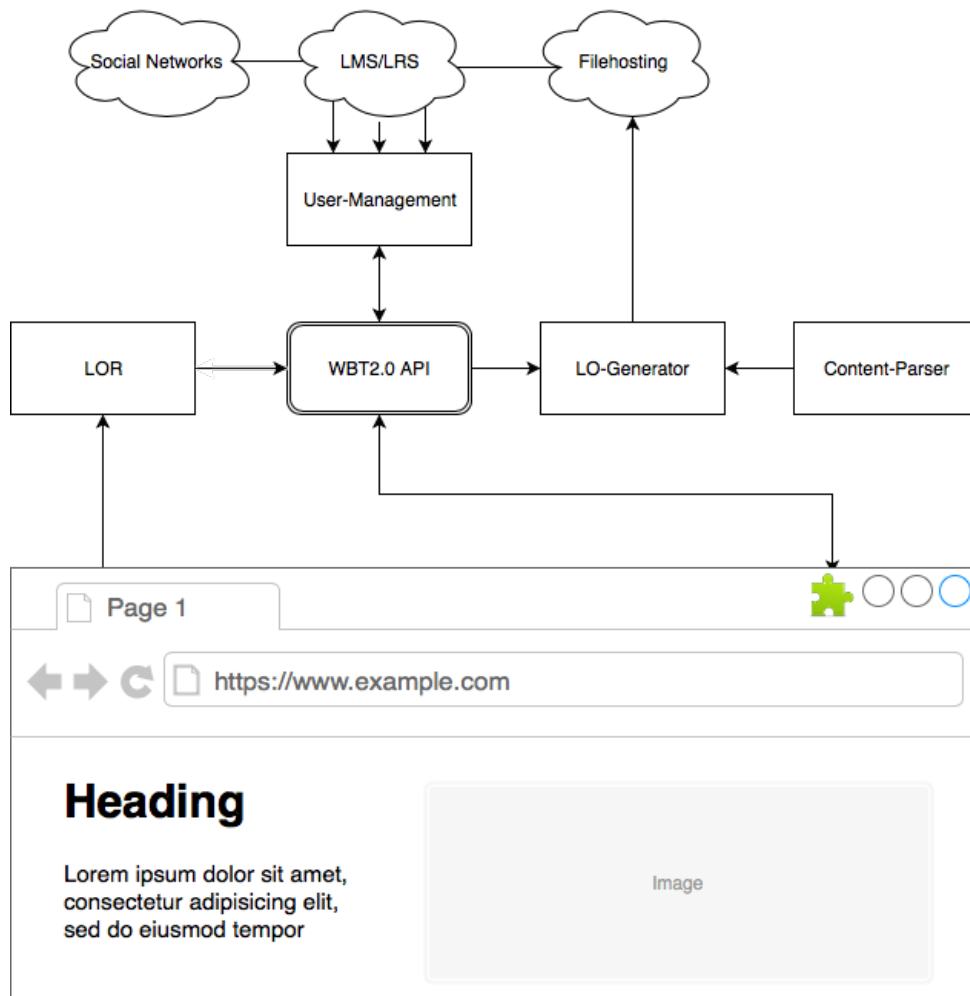


Abbildung 5.6: Beispiel für eine mögliche Umsetzung von WBTs 2.0 als Browser-Plugin

Somit bietet die Umsetzung des Re-Purposings die funktionale Grundlage der Medien(re)produktion, welche insbesondere in Form eines Browser-Plugins Lehrende und Lernende in allen Aspekten des WBT 2.0-Content Lifecycle unterstützen kann.

5.3 Technische Konzeption eines WBT 2.0

Als eine mögliche Umsetzung der WBTs 2.0 wurde im Kontext dieser Arbeit eine modulare Architektur entwickelt und veröffentlicht [VWK12, SSW17], die sich flexibel in den verschiedenen Projekten einsetzen ließ (siehe Kapitel 6). Die in Abbildung 5.7 gezeigte Architektur besteht dabei aus drei Hauptkomponenten, mit denen sich die vier Kernfunktionalitäten eines WBT 2.0 (Lernobjekte, Interaktion und Reflexion, Lernfortschrittsdaten und Medien(re)produktion) umsetzen lassen.

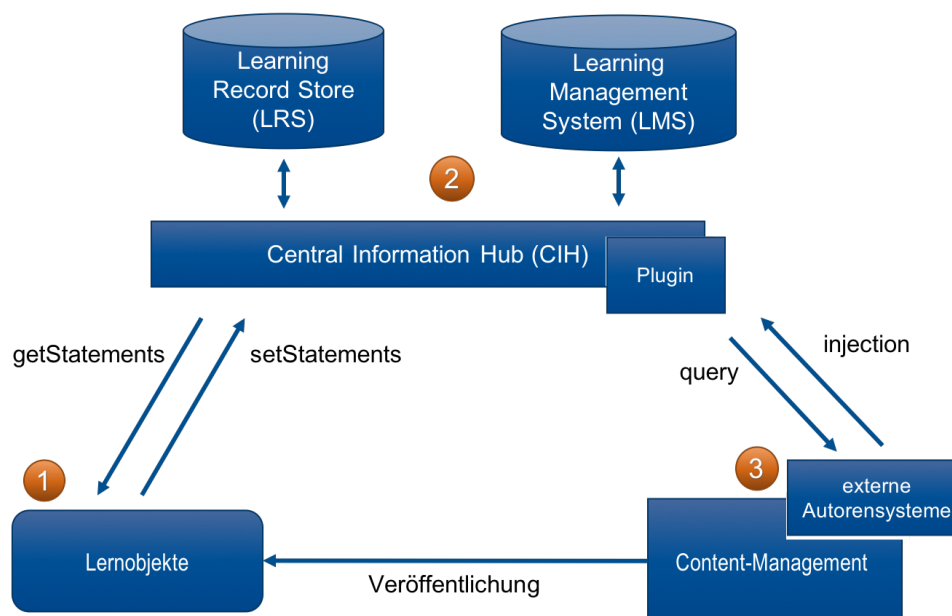


Abbildung 5.7: Systemkomponenten und -architektur der WBT 2.0

Diese drei Hauptkomponenten (Ergebnis aus den Meso-Zirkeln des Design-based Research (DBR)) sind das WBT-Toolkit (Lernobjekt, Interaktion und Reflexion), ein Central Information Hub (CIH) (Lernfortschrittsdaten) und ein CMS (zur Medien(re)produktion).

5.3.1 Komponente 1: WBT-Toolkit

Um die Integration von WBT 2.0-Funktionalität in beliebigen Web-Inhalten zu ermöglichen, wurde ein WBT-Toolkit entwickelt, welches insbesondere die Überprüfung eines Lernziels anhand vorgegebener Lehr-/Lernaktivitäten erlaubt.

Somit besteht das WBT-Toolkit aus zwei Teilen. Einer Low-Level Application Programming Interface (API), mit der das Toolkit gesteuert und deren Funktion im Browser angesprochen werden kann (siehe Quellcode 5.2) und einer Sammlung von CustomElements (siehe Quellcode 5.1) als Beispiel für externe Interaktionskomponenten (z. B. Single Choice Aufgabe).

Mit dieser Kombination ist es möglich, sowohl interaktive Elemente beliebig miteinander zu kombinieren und gleichzeitig eine Schnittstelle zur Lernfortschrittserfassung anbieten zu können. Die restliche Umsetzung des Lernmoduls ist dabei völlig frei und kann von einem beliebigen externen System gestaltet und durchgeführt werden [SSW17].

Eine Erweiterung mit neuen CustomElements ist elementarer Bestandteil des Konzeptes. Somit können zum einen ganze Funktionen nachgereicht und zum anderen bestehende

```

1 <lb-singlechoice>
2   <p>Aufgabe 1 von 3</p>
3   <h1>Single Choice</h1>
4   <p>Description</p>
5   <div class="exercise">
6     <div class="selection" data-id="Module_ID">
7       <input type="radio" name="question_1" id="answer_1" data-correct="">
8       <label for="answer_1" class="item">Answer 1</label>
9     </div>
10
11    <div class="selection" data-id="Module_ID">
12      <input type="radio" name="question_1" id="answer_2" data-correct="1">
13      <label for="answer_2" class="item">Answer 2</label>
14    </div>
15  </div>
16 </lb-singlechoice>

```

Quellcode 5.1: Single Choice Frage als CustomElement

Funktionen um ein Tracking erweitert werden.

Die Umsetzung des WBT-Toolkits orientiert sich an dem typischen Gebrauch auf Webseiten. Im Head der bestehenden HTML-Seite müssen die benötigten WBT-Toolkit Bibliotheken geladen werden. Eine optionale Konfiguration oder für den aktuellen Einsatzzweck geschriebene Convenience-Funktionen können eingebunden werden. Im Body der Seite können dann beliebige CustomElements hinzugefügt werden, die die eingeschlossenen Inhalte um die beschriebenen WBT-Funktionalitäten erweitern. Dabei kann ein sehr einfaches Regelsset verwendet werden.

Beispielsweise ist so die Umsetzung einer SingleChoice Frage realisierbar, indem nach `input[type=radio]` Elementen gesucht wird und die Auswahl als Antwort mittels der LowLevel API versendet wird. So kann z. B. mit `[lb-singlechoice].getQuestionScore()` der aktuell erreichte Punktestand oder mit `[lb-singlechoice].getState()` der aktuelle Bearbeitungsstand der Frage abgerufen werden (siehe Quellcode 5.2).

```

1 /**
2  * Ruft die Funktion getCurrentScore des customElements auf.
3  * (gibt die aktuell erreichte Punktzahl zurück)
4  * /
5  _lb.getQuestionScore = function (questionIndex) {
6    var question = document querySelectorAll("lb-singlechoice")[questionIndex];
7    return question.getCurrentScore();
8  };

```

Quellcode 5.2: Low-Level API zur Übermittlung des Lernstands

Zur Übermittlung der anfallenden Daten werden xAPI-Statements im JavaScript Object Notation (JSON)-Format versendet. Die Endpoints sind dabei flexibel konfiguriert und es

können auch mehrere gleichzeitig bedient werden (z. B. auch SCORM). Bei fehlgeschlagenen Sendeversuchen werden die Statements im LocalStorage des Browsers zwischengespeichert und zu einem späteren Zeitpunkt wiederholt.

5.3.2 Komponente 2: Central Information Hub

Beim CIH handelt es sich um einen Webservice, der das Speichern und Auslesen der Lernfortschrittsdaten ermöglicht. Der CIH stellt dabei eine Zwischenschicht zwischen den WBTs und einem LRS (Learninglocker [91]) dar, um Beschränkungen seitens der xAPI (siehe Abschnitt 4.3.4) umgehen zu können.

Ein Hauptnachteil besteht darin, dass einzeln aggregierte Anfragen eine hohe Bandbreite erfordern, da alle betroffenen Statements vor der Verarbeitung an den Client übertragen werden müssen. Dieser Prozess kann auch auf dem Server berechnet werden und reduziert somit die Datenlast.

Neben technischen Einschränkungen ist dies auch ein Datenschutzrisiko, da in den Statements persönliche Daten gespeichert werden, die so auf dem Client gar nicht benötigt werden (z. B. bei der Frage: Wie viele WBTs hab ich abgeschlossen?). Aber auch darüber hinaus werden solche oder weitere Sicherheitsaspekte kaum von der xAPI-Spezifikation abgedeckt oder berücksichtigt. Auch hier kann CIH eingreifen und sicherstellen, dass Lehrende oder Lernende nur Statistiken oder Auswertungen ihrer Kurse erstellen können.

Der CIH ist ein mit Node.js [104] entwickelter Webservice (REST API), der zum vereinfachten und effizienteren Zugriff auf glsLRS Daten dient. Hierzu stellt der CIH diverse Routen zur Verfügung und leitet eine Sammlung der erwünschten Daten beim LRS ein. Die Anfragen und Antworten werden als JSON-Objekte übertragen.

Somit bietet der CIH eine Schnittstelle, um vereinfacht und schnell auf LRS Daten zugreifen zu können, wobei ein Filtersystem verwendet werden kann, granularere Abfragen zu stellen. Dies erlaubt das schnelle Erheben einfacher bis komplexer Rohdaten und schneller Analysen.

5.3.3 Komponente 3: Content Management

Die WBTs 2.0 bestehen somit aus einer Kombination des WBT-Toolkits (siehe Abschnitt 5.3.1) und der Anbindung an einen CIH (siehe Abschnitt 5.3.2). Alle weiteren Inhalte und Funktionen werden durch ein beliebiges externes Autorensystem/CMS zur Verfügung gestellt.

Im Rahmen dieser Arbeit wurde dafür Neos [102], ein moderner TYPO3-Ableger [137], verwendet. Die damit erstellten Module liefern somit exemplarisch den Inhalt und die Funktionen (inkl. Interaktion und Reflexion) eines beliebigen Autorensystems und speichern mit Hilfe des WBT-Toolkits ihren Zustand (besuchte Seiten, zuletzt besuchte Seite, Modul abgeschlossen) in einem LRS (parallel über SCORM in einem LMS) zur separaten Auswertung.

5.4 Zusammenfassung

Aufbauend auf den Ergebnissen der Problemanalyse (siehe Unterkapitel 3.1), den daraus resultierenden Anforderungen (siehe Unterkapitel 3.2) und der State of the Art-Analyse (siehe Kapitel 4) wurde der Begriff WBT unter dem Namen WBT 2.0 neu definiert (siehe Unterkapitel 5.1).

Die Definition beschreibt dabei ein System, welches in Anlehnung an das Constructive Alignment (siehe Abschnitt 4.2.3) das Lehren- und Lernen in offenen und ressourcenbasierten Prozessen unterstützt, indem es die grundlegenden Prinzipien des Lernens (Lernziel, Lernaktivität und Überprüfung) auf die WBTs überträgt und umsetzt. Entscheidend dabei ist, dass WBTs 2.0 somit lediglich den Rahmen für den gesamten Lehr-/Lernprozess bieten. Die hinter der Lernaktivität verborgenen Inhalte, Interaktionen und Reflexionen sind frei wählbar und können sich somit jeweils an dem aktuellen Stand der Technik bzw. Didaktik orientieren.

Ausgehend davon gibt es zukünftigen Entwicklern von WBT 2.0-Autorensystemen einen klaren Fokus auf die in dem Kontext entscheidende Kernfunktionen, die auch mit einem ständig wachsenden und immer interaktiver werdenden Internet mithalten können (im Gegensatz zur reinen Medienproduktion). Die Kernfunktionen eines WBT 2.0 sind (siehe Unterkapitel 5.2):

1. Lernobjekte
2. Interaktivität und Reflexion
3. Lernfortschrittsdaten
4. Medien(re)produktion

In mehreren Unterkapiteln wird detailliert beschrieben, aus welchen Aspekten die einzelnen Kernfunktionalitäten bestehen und was damit bezweckt werden soll. Dabei orientieren sich die Funktionen an dem WBT 2.0-Content Lifecycle, der den kompletten Lehr-/Lernprozess in offen Szenarien auf der Basis eines konkreten Lernbedarfs abbildet.

Im Einzelnen sind das die Punkte: Suchen, Finden (1) Rezipieren, Reflektieren (2) Bewerten, Prüfen (3) Kombinieren, Integrieren (4) Ergänzen, Erstellen (5) Einordnen, Teilen (6).

Basierend darauf wird in dem darauffolgenden Unterkapitel 5.3 eine mögliche Architektur vorgestellt, mit der man die WBTs 2.0 umsetzen kann und wie sie in dem Kapitel Kapitel 6 auch umgesetzt und eingesetzt wurde. Die dort aufgeführten drei Hauptkomponenten sind:

1. WBT-Toolkit
2. Central Information Hub (CIH)
3. Autorensystem/CMS

Dabei beschreibt das WBT-Toolkit die Möglichkeit, WBT-Funktionalitäten in beliebige Inhalte integrieren zu können, um somit die zusammengestellten, extern produzierten Lernaktivitäten für den Lehr-/Lernprozess transparenter und somit überprüfbar zu machen. Die zweite Komponente, der CIH, dient dafür als zentrale Sammelstelle der anfallenden Daten und bietet zusätzlich die Möglichkeit, diese auch wieder auswerten und an das WBT 2.0 zurückmelden zu können. Die letzte Komponente, das Autorensystem bzw. CMS, ist exemplarisch und dient der freien Gestaltung beliebiger Lernmodule. Durch die Integration des WBT-Toolkits können so fehlende WBT 2.0-Funktionalitäten nachgeholt und somit z. B. eine Übermittlung von Lernaktivitäten an den CIH sichergestellt werden.

Kapitel 6

Umsetzung und Evaluation

Ausgehend von der zentralen Fragestellung, inwieweit Web-based Training (WBT)-Autorensysteme den sich veränderten Anforderungen gewachsen sind (siehe Unterkapitel 3.1), wurde über mehrere Projekte hinweg die Definition von Web-based Training 2.0 (WBT 2.0) erarbeitet (siehe Unterkapitel 5.1) und dessen Kernfunktionalitäten entwickelt (siehe Unterkapitel 5.2) und überprüft (siehe Unterkapitel 6.2). Ausschlaggebend dabei sind jeweils die konkreten Erfahrungen aus dem praktischen Einsatz und Rückmeldungen der Nutzer und Initiatoren.

Somit werden zur Beantwortung der letzten Forschungsfrage: Inwieweit sich die WBT 2.0-Kernkomponenten modular in konkrete eLearning-Szenarien einsetzen und evaluieren lassen, je nach Projekt (siehe Unterkapitel 6.1) die unterschiedlichen Aspekte und Funktionen des WBTs 2.0 in Form von „Meso-Zyklen“ untersucht und bestätigt (siehe Unterkapitel 6.2). Die dadurch gewonnenen Erkenntnisse flossen jeweils in den Entwicklungsprozess der LernBar ein („Makro-Zyklus“). Dabei wurden die Entwicklungen kontinuierlich unter Einbezug von Nutzerfeedbacks (jährliche Anwendertreffen, Schulungen, Support) überprüft und weiterentwickelt. Den letzten Iterationsschritt stellt dabei die Umsetzung der „LernBar next“ dar (siehe Unterkapitel 6.3), welche der technischen Konzeption eines WBTs 2.0 aus dem Unterkapitel 5.3 entspricht.

6.1 Projektübersicht

Die Projektübersicht dient der zentralen Vorstellung aller im Rahmen dieser Arbeit entstandenen Projekte. Dabei werden die insgesamt 12 Projekte jeweils in Bezug auf ihre Projektziele, den beteiligten Partnern bzw. Auftraggebern, der wissenschaftlichen Fragestellung, den Methoden, deren Umsetzung und ihren Ergebnissen beschrieben. Die Aspek-

te, die sich dann konkret auf die Kernfunktionalitäten eines WBT 2.0 beziehen, werden dann in dem darauffolgenden Kapitel aufgegriffen (siehe Unterkapitel 6.2).

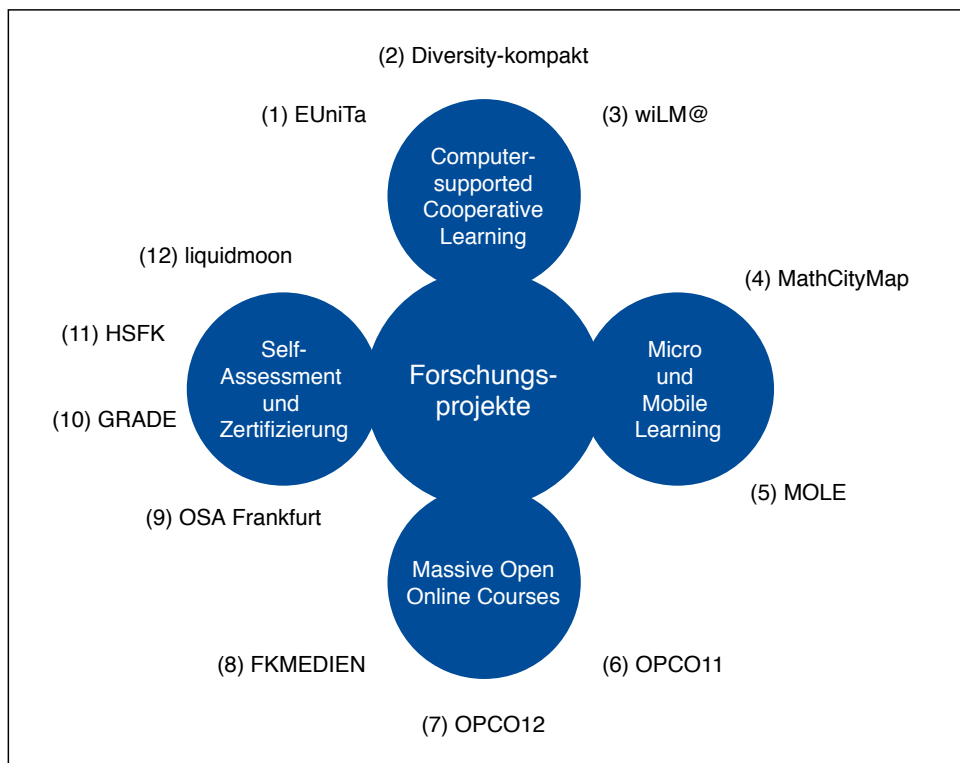


Abbildung 6.1: Übersicht der Projekt und Themenschwerpunkte

Zur besseren Übersicht können die Projekte vier verschiedene Themenschwerpunkte zugeordnet werden (siehe Abbildung 6.1), die jeweils dem Hauptfokus des Projekts entsprechen.

6.1.1 Computer-supported Cooperative Learning

1: European University Tandem (EUniTa)

Viele universitäre Sprachzentren bieten seit Jahren die Möglichkeit eines Face-to-Face-Sprachtandems, um in gemeinsamen Selbstlern-(lehr-)phasen die mündlichen Sprachkompetenzen zu verbessern. Da vor Ort aber jeweils ein Muttersprachler der zu lernenden Sprache zu Verfügung stehen muss, gibt es gerade bei sehr beliebten Sprachen Engpässe bei der Partnersuche. Durch Online-Sprachtandems soll dieses lokale Problem gelöst werden. Somit ist das Ziel von EUniTa, eine Online-Sprachtandem Plattform zu entwickeln (siehe Abbildung 6.2) und Studierenden und Hochschulangehörigen universitätsübergreifend einen Sprachtandempartner zur Verfügung zu stellen. EUniTa beinhaltet dabei alle Aspekte eines professionellen Sprachlernwerkzeugs, einschließlich einer automatischen

Zuordnung von Tandem-Partnern, integrierten Video-Chatfunktionen sowie einer breiten Palette an Sprachlernmaterialien (eunita.org [54]).

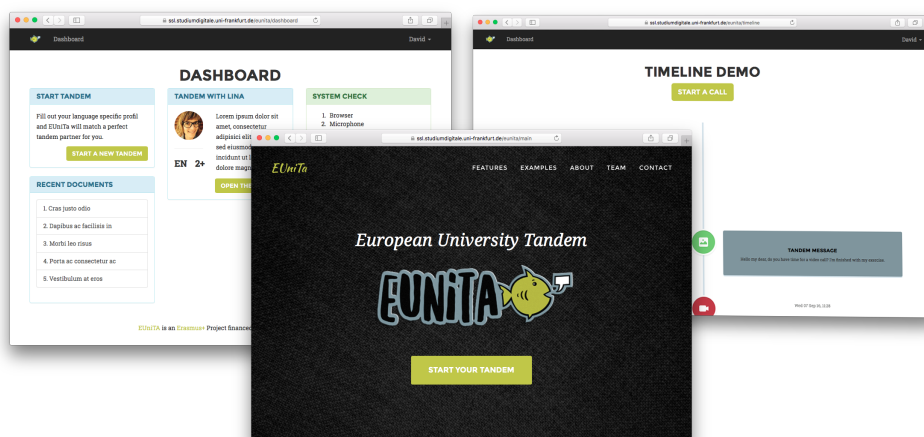


Abbildung 6.2: European University Tandem (EUnita)

Projektpartner, Auftraggeber Die internationalen Projektpartner des zweieinhalbjährigen Erasmus+ Projekts sind: Universität Blanquerna Ramon Llull (Spanien), University of Exeter (England), Università degli Studi Firenze (Italien), Goethe-Universität Frankfurt mit dem Sprachenzentrum (ISZ), dem Institut für England- und Amerikastudien und **studiumdigitale** (Deutschland), University of Liverpool (England), Universités Paris Sorbonne (Frankreich), Université de Poitiers (Frankreich). Laufzeit: 2016-heute

Projektziele Benötigt wird eine Online-Plattform (Web-Portal/-App), die es den Lernenden ermöglicht, audiovisuell Kontakt aufzunehmen, um gemeinsam die jeweiligen Sprachkompetenzen des anderen zu verbessern. Weiterhin soll das Matching der Teilnehmenden abhängig der gewählten Mutter- und Zielsprache automatisiert ablaufen. Zur Verbesserung der Ergebnisse sollen dabei weitere Parameter wie die gewünschte Lernfrequenz oder das Sprachlevel herangezogen werden. Des Weiteren soll die Plattform eine nach Themen, Sprachen und Leveln sortierte Bibliothek zur Verfügung stellen, die den Tandempartnern mögliche Aktivitäten zum gemeinsamen Kompetenzausbau vorschlägt.

Fragestellung Wie lassen sich computergestützte, kollaborative Lehr-/Lernprozesse (Computer-supported Collaborative Learning (CSCL)) im Kontext von Sprachlerntandems überwachen und verbessern? Inwieweit lässt sich die Plattform als Peer-to-Peer (P2P) Netzwerk entwickeln, um damit den verteilten Charakter des Projekts abzubilden und ein zentrales Performanceproblem zu vermeiden? Im Kontext dieser Arbeit waren

dabei insbesondere die Aspekte des Peer-Learnings interessant (Lehrender ist gleich Lerner) und als zweite Frage, inwieweit sich diese mit neuen Internet Technologien (z. B. WebRTC) unterstützen und beobachten lassen.

Evaluation Mehrere Akzeptanztests bezüglich des Matchings¹ und der Videofunktionalität². Automatisierte Matchingtests auf der Basis bestehender Face-to-Face Matchingdaten der Sprachzentren³. Vor- und Nachbefragungen aller Studierenden⁴ und Mitarbeiter⁵ der Partneruniversitäten sowie qualitative Interviews an der Goethe-Universität Frankfurt⁶. Statistische Auswertung der produzierten Materialien und entstandenen Tandems.

Technische Umsetzung Entwickelt wurde die Web-Plattform serverseitig mit dem PHP-Framework CakePHP [35]. Das Framework basiert auf dem Model-View-Controller (MVC) Design Pattern, wodurch die verschiedenen Teile der Anwendung strikt modularisiert und somit besser zu warten und wiederzuverwenden sind. Des Weiteren bietet CakePHP viele eingebaute Mechanismen wie das Verhindern von SQL injections oder Cross-Site-Scripting (XSS). Über zahlreiche Plugins lassen sich weitere Funktionalitäten nachreichen (z. B. Nutzerverwaltung). Die Daten werden in einer MySQL-Datenbank gespeichert.

Clientseitig ist EUniTa eine HTML5, CCS3, JavaScript Web-Applikation. Verwendete Bibliotheken sind: jQuery [63], das User Interface (UI)-Framework Bootstrap [4] und Modernizr [12], eine Bibliothek, um Browserfeatures überprüfen zu können. Die Echtzeitvideokommunikation wird mithilfe der P2P-Webtechnologie WebRTC [145] hergestellt. Das dabei verwendete Framework ist EasyRTC [112]. Das Design basiert auf dem Bootstrap Template „Agency“ [2].

Ergebnisse Bei den Tests der noch neuen Web-Technologie (WebRTC) hat sich gezeigt, dass ca. 2/3 der Tests zu einer funktionierenden audiovisuellen Verbindung führten, wobei die Hälfte davon auf technischen Support angewiesen waren (Peripherie, Systemkonfiguration). Bei 1/3 kam die Verbindung gar nicht zustande (nicht unterstützte Systeme oder Netzwerkprobleme).

Bei der abschließenden Nutzerbefragung (n = 48) fanden 85 % das Layout und den Sei-

¹30 deutschsprachige Studierende, mit jeweils zehn bzw. fünf Partnern aus den gewünschten Zielsprachen.

²Insgesamt 16 Teilnehmende aus allen Partneruniversitäten.

³145 Datensätze, die entsprechend der Vorgaben zu 56 Tandemmatches führten.

⁴n = 122.

⁵n = 9.

⁶n = 45.

tenaufbau nachvollziehbar und ansprechend⁷. Auf die Frage ob es leicht war ein Tandem zu starten, antworteten 52 % mit ja⁸. Bis zum Projektabschlusstreffen am 23. Februar 2018⁹ gab es insgesamt 648 Registrierungen aus acht verschiedenen Universitäten und Einrichtungen auf der Plattform. Daraus ergaben sich 306 Tandemmatches¹⁰ und 245 offene Tandemsuchen¹¹. Insgesamt bietet die Plattform 470 Lernaktivitäten in sechs Sprachen verteilt über acht Kategorien und 48 Themengebieten.

2: Online-Leitfaden »Diversity kompakt« (DK)

Die Betreuung von Angehörigen, Erwerbstätigkeit neben Studium oder Promotion, die Herkunft und individuelle Bildungsbiografie – all diese Faktoren prägen Lebenssituationen und stellen Anforderungen an die Studien- und Arbeitsorganisation dar. Die Fachbereiche und zentralen Einrichtungen der Goethe-Universität Frankfurt haben für Studierende und Promovierende viele Angebote und Anlaufstellen, um sie in ihren vielfältigen Lebens- und Studiensituationen zu unterstützen.

»Diversity kompakt« bietet Studierenden und Promovierenden der Goethe-Universität Frankfurt eine Übersicht der Angebote und Anlaufstellen nach Themenschwerpunkten (siehe Abbildung 6.3). Mit Hilfe von **studiumdigitale** wurde der zuvor nur als Broschüre erhältliche Leitfaden nun auch im Internet verfügbar gemacht. Des Weiteren bietet die Plattform eine einfache Möglichkeit zur Aktualisierung der Einträge, aus denen anschließend direkt auch eine Druckversion (PDF) exportiert werden kann (diversity-kompakt.uni-frankfurt.de [48]).

Projektpartner, Auftraggeber Projektpartner waren zur Zeit der Konzeption: Das Studien-Service-Center (SSC) und Di³ (Zusammenschluss aus den Einrichtungen „Interdisziplinäres Kolleg für Hochschuldidaktik“, „**studiumdigitale**“ und die „Koordinationstelle Diversity Policies“). Die Entwicklung fand im Rahmen des Programms „Starker Start ins Studium“ der Goethe-Universität Frankfurt statt. Laufzeit: 2004-heute

Projektziele Gesucht wurde eine Online-Plattform (Web-Portal), welche es ermöglichen sollte, die beiden Broschüren „Beratungs-Wegweiser, Beratungsstellen und Adressverzeichnis“ des Studien-Service-Center (SSC) und „Diversity kompakt – Angebote für

⁷13 % nicht und 2 % machten keine Angaben.

⁸19 % mit nein und 29 % ohne Angaben.

⁹Die finale Veröffentlichung der Plattform erfolgte am 12. Oktober 2017.

¹⁰Die Teilnehmenden können in mehreren Tandems gleichzeitig sein.

¹¹Die meisten der Anfragen resultieren aus einem Mangel an englischsprachigen Teilnehmenden und durch zu einschränkende Suchkriterien wie Face-to-Face oder durch eine gewünschte Übereinstimmung des akademischen Hintergrunds.

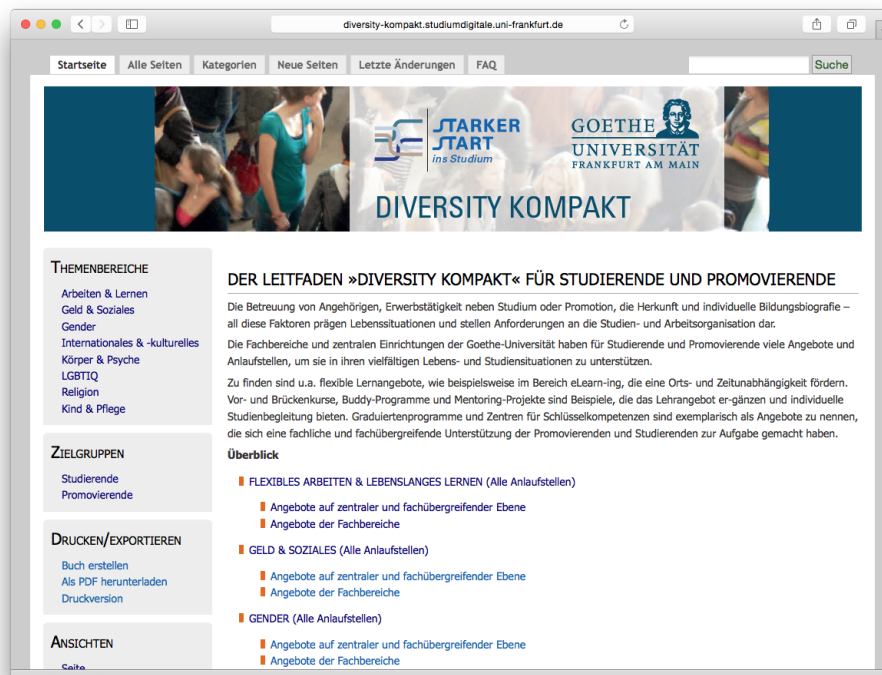


Abbildung 6.3: Diversity kompakt

Studierende in unterschiedlichen Lebens und Studiensituationen“ des Di³, zukünftig online kollaborativ erstellen, pflegen und publizieren zu können.

Die beiden Broschüren erscheinen einmal pro Jahr als PDF bzw. in gedruckter Form und beinhalten studiengangbezogene und thematisch strukturierte Informationen, vor allem in der Form von Kontaktdaten und Kurzbeschreibungen von unterschiedlichen Einrichtungen. Da diese Informationen stets aktuell gehalten werden sollen und dies aber bisher mühsam bei den jeweiligen Institutionen erfragt werden musste, ergibt sich hier ein großes Optimierungspotenzial durch den Einsatz einer entsprechenden Plattform.

Fragestellung Inwieweit lassen sich kollaborative Web 2.0 Plattformen, wie Wikis, in bestehende Medienproduktionsprozesse von verteiltem Wissen integrieren und nutzen? Der Fokus dieser Arbeit lag dabei zum einen auf dem kollaborativen Aspekt, aber auch auf der layoutunabhängigen Weiterverarbeitung der entstandenen Wissens-/Lernobjekte (Sematisches Web).

Evaluation Usertests (Thinking Aloud) mit zielgruppenspezifischen Aufgaben (Studierende, Promovierende) und Experteninterviews. Statistische Auswertung der entstandenen Inhalte und deren Nutzungsdaten.

Technische Umsetzung Mediawiki, Skin (Mistylook), Extensions (Cite, CasAuthentication, Collection, Nuke, mailinglink, DynamicPageList, WYSIWYG, WikiEditor, SemanticMediawiki, SemanticForms).

Ergebnisse 94 editierende Benutzer über alle 16 Fachbereiche der Universität hinweg bzw. aus insgesamt 62 fachübergreifenden oder zentralen Einrichtungen. Insgesamt gab es 157.262 Seitenaufrufe und 4.230 Seitenbearbeitungen. Im Durchschnitt ergaben sich somit 30,21 Bearbeitungen pro Seite. 130 Seiten Ratgeber für Studierende und Promovierende (Stand: Dezember 2017)

3: Wiki-Basiertes Lösen von mathematischen Aufgaben (wiLM@)

Auf der Basis der ursprünglich von **studiumdigitale** entwickelten wiki-basierten Lernumgebung „wiLM@“, welche im Auftrag des Projektes Lehr@mt entstanden ist, wurde eine Weiterentwicklung mit dem Fokus auf kooperative Aufgabenerstellung seitens der Lehrenden vorgenommen. Die Plattform ermöglicht Grundschulkindern eine moderne Kommunikationsmöglichkeit zum Austausch über mathematische Probleme und Diskussion von unterschiedlichen Lösungsansätzen (siehe Abbildung 6.4). Auf diesem Wege sollen Kinder zu einem vertiefenden Verständnis mathematischer Aufgabenstellungen gelangen (wilma.studiumdigitale.uni-frankfurt.de [20]).

Projektpartner, Auftraggeber Projektpartner waren das Institut für Didaktik der Mathematik und das Institut für Informatik an der Goethe-Universität Frankfurt. Gefördert wurde die Entwicklung vom Hessischen Kultusministeriums in Kooperation mit der Universität Frankfurt. Laufzeit: 2008-2011

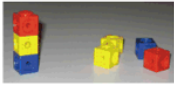
Projektziele Entwickelt werden sollte eine Online-Plattform (Web-Portal), mit dessen Hilfe Kinder handschriftlich in Echtzeit und kollaborativ mathematische Aufgaben lösen können. Entscheidend dabei war, dass auch im Nachhinein jede Aktion eines Kindes nachvollziehbar ist (z. B. ist jedem Kind eine eigene Farbe zugeordnet), um dann gemeinsam den Entstehungsprozess eines Lösungsweges besprechen zu können (Time slider).

Fragestellung Inwieweit lassen sich mathematische Fragestellungen kooperativ in einem medial-schriftlichen Setting bearbeiten und lösen? Welche Rolle spielt dabei die Öffentlichkeit (wer kann meine Lösung sehen) [Rei08]? Der Fokus dieser Arbeit lag dabei zum einen auf dem kollaborativen Aspekt bezüglich der Echtzeitkollaboration (Whiteboard), aber auch auf dem gemeinsamen Kommentieren und Transparent machen der

[wiLM@] [Christian Reinhard | Meine Aufgaben | Gruppenverwaltung | Benutzerverwaltung | Einstellungen | ausloggen]

[Aufgabe bearbeiten](#)
[Lösung \(Leonard...\)](#)

Aufgabe: "Türme bauen (I)"



Du hast drei Steckwürfel in den Farben rot, blau und gelb.
Wie viele Möglichkeiten gibt es daraus einen Turm zu bauen?
Jede Farbe darf in einem Turm **nur einmal** vorkommen.
Schreibe auf und erkläre!

Lösung: "2. Lösung"
Informationen

1 = blau } was heißt das?
2 = rot }
3 = gelb }

A: 15 Türme gibt es.

Türme
↓ ↓ ↓

R:

	1	1	3	3	2	2	
	3	2	2	1	3	1	
	2	3	1	2	1	3)
1	3	1	1	2	3	2	
2	1	3	2	3	2		

Prima

Kommentare
Neuer Kommentar
Keine Kommentare

Abbildung 6.4: Lösung einer Beispielaufgabe mit Hilfe von wiLM@

unterschiedlichen Lösungsansätze.

Evaluation User- und Stresstests bzw. Experteninterviews im Rahmen der Entwicklung erster mathematischer Fragestellungen und videoüberwachter Einsatz an einer hessischen Grundschule im Kreis Fulda (ca. 30 Schüler).

Technische Umsetzung Mediawiki als Autorentool für die Erstellung und Bearbeitung der Aufgaben inkl. Metadaten. Java Applet für die Implementierung des Multiuser-Whiteboards mit Rating- und Kommentar-Funktion, Einstellung der Sichtbarkeit und interaktive Anzeige des Entstehungsprozesses einer Lösung.

Ergebnisse Die technische Machbarkeit (Echtzeitkollaboration) und die praktische Relevanz konnte in einem ersten praxisnahen Test gezeigt werden [Rei08]. Leider wurde das Projekt dann nicht weitergeführt, weshalb weitere Ergebnisse bezüglich der Didaktik ausblieben. Technisch war das System, basierend auf einem Wiki, Grundlage für viele weitere Projekte (siehe Abschnitt 6.1.2, Abbildung 6.1.1), dessen Architektur und Möglichkeiten

im Rahmen dieser Arbeit auch veröffentlicht wurden [VWK12].

6.1.2 Micro und Mobile Learning

4: MathCityMap (MCM)

In der Öffentlichkeit und auch in den Schulen gab es in den letzten Jahren immer mehr Projekte, die mit Hilfe von mobilen Endgeräten und dem damit zur Verfügung stehenden GPS, Orte in verschiedene Kontexte setzt bzw. mit zusätzlichen Informationen anreichern. In dem Projekt MathCityMap (MCM) haben Lernende und Lehrende über eine Web-App (siehe Abbildung 6.5) die Möglichkeit, Mathematik an realen Orten und in realen Situationen zu erfahren und mathematische Probleme interaktiv zu bearbeiten (mathcitymap.eu [113] – wird inzwischen nicht mehr von **studiumdigitale** weiterentwickelt).

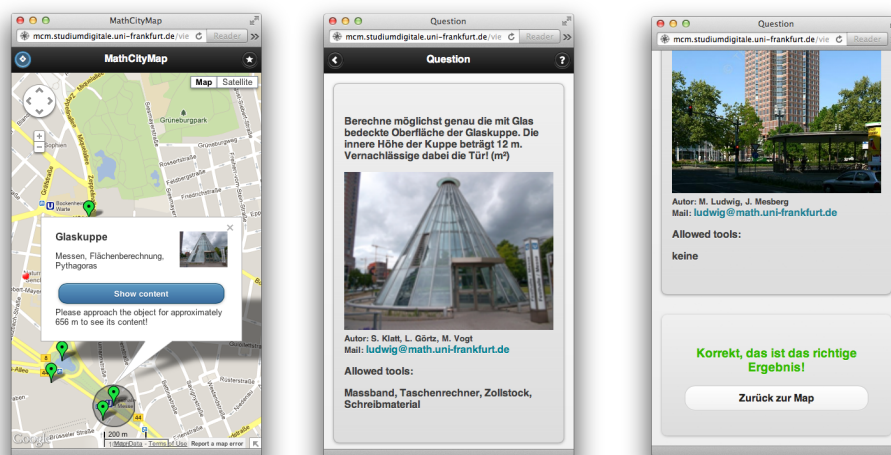


Abbildung 6.5: Lösung mathematischer Fragestellung mit MathCityMap

Projektpartner, Auftraggeber Projektpartner waren zur Zeit der Konzeption: Institut für Didaktik der Mathematik und Informatik an der Goethe-Universität Frankfurt. Gefördert wurde die Entwicklung u. a. von der Polytechnischen Gesellschaft und den eLearning-Förderfonds der Goethe-Universität Frankfurt. Laufzeit: 2012-2015

Projektziele Entwickelt werden sollte eine Online-Plattform (Web-Portal), welche es Lehrenden ermöglicht, mathematische Fragestellungen mit real existierenden Orten zu verknüpfen und diese über ein Smartphone Lernenden zur Verfügung zu stellen (siehe Konzept: Mathematische Wanderpfade/Math trails [SPS04]). Antworten soll man auf die

Fragen nur, wenn man sich tatsächlich mit seinem Gerät vor dem jeweiligen Objekt befindet. Als Unterstützung zur Beantwortung soll den Lernenden ein gestuftes Feedback zur Verfügung stehen, welches schrittweise zur Lösung führt bzw. direkt zurückmeldet, ob eine Frage richtig oder falsch beantwortet wurde.

Fragestellung Inwieweit lassen sich interaktive Lernobjekte kontextualisiert in einem mobilen Setting aufrufen und bearbeiten? Welche motivationalen Effekte treten dabei auf? Im Kontext dieser Arbeiten waren dabei insbesondere Aspekte des mobilen Lernens bzw. dem Kontextualisieren von Lernobjekten interessant (z. B. Positionsabhängigkeit) und wie sich dies praktisch umsetzen lässt.

Evaluation Usertests und Experteninterviews im Rahmen der Entwicklung erster mathematischer Fragestellungen und begleiteter Einsatz an vier hessische Gymnasialklassen aus den Jahrgangsstufen 5, 6 und 9 (ca. 120 Schüler) im Kontext einer Semesterveranstaltung.

Technische Umsetzung Als technische Basis wurde serverseitig ein Mediawiki [147] als Autorentool für die Erstellung und Bearbeitung der Aufgaben und deren Metadaten verwendet. Dazu wurden verschiedenste Erweiterungen installiert und kombiniert und¹² und im Kontext des Gesamtsystems angepasst. Clientseitig wurde mit Hilfe von jQuery mobile [63] eine Web-App für die Anzeige der Aufgaben für die Lernenden entwickelt.

Ergebnisse Kurzzeitig erhöhte Motivation und aktive und „leidenschaftliche“ Auseinandersetzung mit den Lernobjekten und dessen Eigenschaften bei der Lösung der Aufgaben. [LJW13b], [LJW13a]

5: Mobiles Lernen in Hessen (MOLE)

Das Projekt MOLE steht für Mobiles Lernen in Hessen. Im Rahmen des Projekts sollten Schulen die Möglichkeiten des Einsatzes von Tablet-PCs (iPads) im Unterricht erproben. Ziel war es zu erfahren, wie sich das mediengestützte Lernen, der mediengestützte Unterricht und die Medienkompetenz der teilnehmenden Schüler durch die Integration der mobilen Tablet-PCs in den Unterricht entwickeln und welche Auswirkungen der Einsatz der Tablet-PCs auf das individuelle und das gemeinsame Lernen hat.

¹²Installierte MediaWiki Extensions: Maps, Validator, WikiEditor, SematicMediawiki, SemanticMaps.



Abbildung 6.6: MOLE Evaluations App

Projektpartner, Auftraggeber Projektpartner waren zur Zeit der Konzeption: Land Hessen, sechs durch eine Ausschreibung ausgewählte hessische Grundschulen. Gefördert wurde das Vorhaben im Rahmen des Projekts SchuleZukunft. Laufzeit: 2013-2016

Projektziele Im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung und Evaluation des Projekts durch **studiumdigitale** wurde eine iPad-App speziell für die Zielgruppe Schüler der Jahrgangsstufen eins bis sechs entwickelt (siehe Abbildung 6.6), mit deren Hilfe interaktive Evaluationsbögen (inkl. Audiobeiträgen) bearbeitet werden können.

Fragestellung Wie und zu welchen Zwecken können die mobilen Endgeräte im Unterricht eingesetzt werden und welchen Einfluss hat der Tableteinsatz über einen längeren Zeitraum auf die Motivation der Schüler? Weiterhin ergab sich im Kontext dieser Arbeit die Fragestellung, ob mit den integrierten Möglichkeiten eines mobilen Endgeräts (Mikrofon, Touchbedienung) eventuell direkt Einfluss auf die Evaluation genommen werden kann (mehr Feedback durch größere Motivation), indem man z. B. das Layout kindgerecht gestaltete oder alternative Eingabefunktionen anbietet, wie Audiokommentare.

Evaluation Insgesamt wurden die Untersuchungen auf vier verschiedenen Ebenen vorgenommen: Lehrer, Schüler, Eltern, sowie die Rahmenbedingungen, die Leitungsebene

und ggf. das Umfeld. Schwerpunkt dieser Arbeit lag dabei wie zuvor beschrieben auf den regelmäßigen Befragungen (im Abstand von 6-10 Wochen) der Schüler. Hier sollte durch relativ kurze Reflective Notes bei der die Grundschulkinder die erstmals vorgestellte Kurzsкала intrinsischer Motivation im Grundschulalter (KIMoG) vorgelegt bekamen, eine Einschätzung zum Einsatz der mobilen Endgeräte im Unterricht erfragt werden. Die Fragen im offenen Antwortformat konnten entweder direkt über das Mikrofon der Tablets als Sprachnachricht aufgenommen oder als Freitext eingegeben werden. Offene Kommentare wurden transkribiert und inhaltsanalytisch ausgewertet.

Technische Umsetzung Da es sich bei den mobilen Endgeräten um iPads der Firma Apple handelte, wurde die Evaluations-App als iOS-Anwendungen (Objective C) umgesetzt. Serverseitig wurden sowohl die textuellen als auch die auditiven Daten in einer NoSQL Datenbank (CouchDB) gespeichert. Über ein einfaches Webinterface konnten die Audiodateien weiterhin aufgerufen und transkribiert werden. Des Weiteren wurde clientseitig ein Offline-Cache implementiert, der Fragebögen auch bei fehlender Internetverbindung zwischenspeichern und später übertragen konnte.

Ergebnisse Über die Möglichkeit der Audioaufnahme wurde es für die Schüler leichter, selbst formuliertes Feedback zu geben, da das Tippen auf einer Tastatur und das schriftliche Formulieren vielen Kindern im Grundschulalter schwerfällt. [BT14], [BT16]

6.1.3 Massive Open Online Courses

Wie im Unterabschnitt 2.1.3.4 beschrieben, lassen sich die Massive Open Online Courses (MOOCs) in „c“ und „x“ MOOCs unterteilen. Dabei liegt der Hauptunterschied zum einen in dem Selbstverständnis, wie sich Lehrende und Lernende begegnen und zusammenarbeiten (Lernpartner statt Lehrende und Lernende) und zum anderen, wie und mit welchen Materialien gearbeitet wird (gemeinsames Erarbeiten statt einseitiges Vorgeben). Im Kontext von Community of Practice (CoP) und ressourcenbasiertem Lernen spielen da insbesondere die Connectivism Massive Open Online Courses (cMOOCs) eine Rolle. In Kooperation mit unterschiedlichen Projektpartnern (siehe Projektpartner in den Projektdetails), organisierte **studium** digitale insgesamt drei cMOOCs (OPCO11 [129], OPCO12 [130] und FKMedien [131]), um insbesondere gruppensdynamische und motivationale Aspekte des gemeinsamen Lernens zu untersuchen. In allen drei Kursen wurden Inputs in Form von Live-Vorträgen per Virtual Classroom Tools oder Podcasts gehalten und neben deren Aufzeichnungen Literatur- und Linkhinweise, Blogbeiträge, Linksammlungen in Wikis und Etherpads und Zwischenzusammenfassungen von den Veranstaltern bereit-

gestellt. Ausgehend davon, nahmen die Teilnehmenden durch Beiträge in eigenen Blogs wie auch durch Kommentare auf den Blogseiten des Veranstalters und in anderen sozialen Medien teil. Im Rahmen dieser Arbeit ging es dann insbesondere darum, eine technische Infrastruktur zur Verfügung zu stellen, die es ermöglicht, die vielfältig zum Einsatz gekommenen Materialien und Aktivitäten zu sammeln, zu begutachten und analysieren zu können, um daraus Rückschlüsse auf die ablaufenden Lehr-/Lernprozesse während der Durchführen ziehen zu können.

Projektpartner, Auftraggeber

6: OPCO11 Gemeinsam mit Dr. Jochen Robes (weiterbildungsblog.de [86]) organisierte **studiumdigitale** im Sommersemester 2011¹³ den ersten deutschen cMOOC „**OpenCourse 2011 – Zukunft des Lernens**“ (**OPCO11**). Ziel war es, gemeinsam mit 918 angemeldeten Teilnehmenden das Thema über 14 Wochen hinweg im Internet zu bearbeiten (siehe Abbildung 6.7). Das heißt sowohl die Materialien, als auch die jeweiligen Aktivitäten (z. B. Live-Videokonferenzen, Diskussionen unter Beiträgen) wurden alle dezentral durch die Teilnehmenden zusammengetragen, genutzt und abschließend reflektiert (blog.studiumdigitale.uni-frankfurt.de/opco11 [129]). Laufzeit: 2011

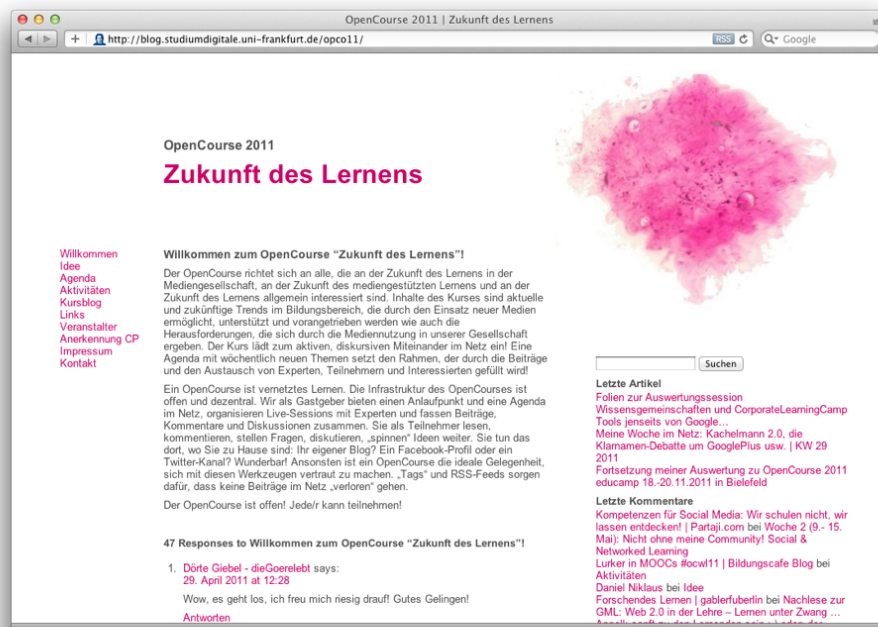


Abbildung 6.7: Open Course 2011 (OPCO11)

¹³02.05.-17.07.2011.

7: OPCO12 2012¹⁴ folgte dann der zweite cMOOC „OpenCourse 2012 – Trends im E-Teaching. Der Horizon-Report unter der Lupe“ (OPCO12) in Kooperation mit e-teaching.org [92], dem Institut für Wissensmedien (IWM) [11], dem Multimedia Kontor Hamburg (MMKH) [14] und Dr. Jochen Robes [86]. Er griff in einem 14-tägigen Rhythmus unter anderem die sechs Technologietrends auf, die im Rahmen des Horizon Reports 2012 identifiziert wurden [JAC12]: Mobile Apps, Tablet Computing, Game-based Learning, Learning Analytics, Gesture-based Computing und Internet of Things. Vom Ansatz gleichbleibend, jedoch diesmal mit 1.472 angemeldeten Teilnehmenden, war hier entscheidend, die zusammengetragenen Materialien und Aktivitäten auch systematisch beurteilen und bewerten zu können. Angesichts der großen Teilnehmendenzahl und unter dem Aspekt von Gamification, sollte hier erstmalig ein Badge-System eingeführt und genutzt werden (siehe Abbildung 6.8), was unter den Teilnehmenden ein Peer-Review-Verfahren ermöglichen sollte (blog.studiumdigitale.uni-frankfurt.de [130]).

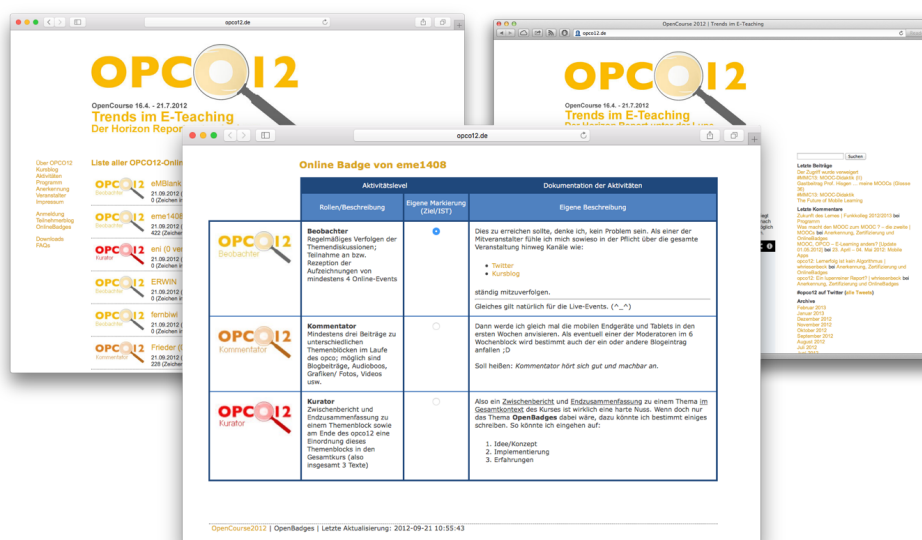


Abbildung 6.8: Open Course 2012 (OPCO12)

8: FKMedien Begleitend zum Funkkolleg 2012/2013¹⁵ mit dem Schwerpunkt „Medienkultur im digitalen Zeitalter“ (FKMedien) fand erstmalig auch in Kooperation mit dem Hessischer Rundfunk (HR) [76] und dem Hessischer Volkshochschulverband e. V. (HVV) [77] der dritte cMOOC statt. Im Rahmen dieses Kurses wurde entlang von 23 Radiosendungen des HR gemeinsam mit 1.024 Teilnehmenden die behandelten Themen diskutiert, Fragen gestellt und Hintergrundmaterialien ausgetauscht. In einem

¹⁴16.4. bis 21.7.2012.

¹⁵03.11.2012-21.06.2013.

veranstaltungsbegleitenden Kursblog wurden Beiträge und Kommentare automatisch gesammelt und auch externe Beiträge verlinkt (siehe Abbildung 6.9). Des Weiteren wurden über einen wöchentlichen, moderierten Newsletter interessantes zur Sendung zusammengetragen und auf Neuigkeiten hingewiesen. Neu im Vergleich zu den vorangegangenen cMOOCs war die Möglichkeit der Zertifizierung in Form einer Online- und Präsenzklausur (funkkolleg-medien.de [131]).



Abbildung 6.9: hr2-Funkkolleg Medien

Projektziele der drei cMOOCs

Eines der übergeordneten Projektziele aller drei cMOOCs war die Möglichkeit, abbilden zu können, wie die Teilnehmenden die Inhalte nutzen, wie sie sich beteiligen, wie sie und die Veranstalter sich durch die Angebote bewegen und welche Medien sie zur Kommunikation genutzt wurden. Da im Gegensatz zu den Extension Massive Open Online Courses (xMOOCs) die Aktivitäten nicht auf einer zentralen Plattform stattfinden, sondern dezentral verteilt über Blogs, Wikis oder sozialen Netzwerken (z. B. Twitter [135]), bestand die Herausforderung in der Aggregation und Harmonisierung der angefallenen Daten. Dazu sollte eine Online-Plattform entwickelt werden, die anhand der jeweiligen Hashtags (#opco11, #opco12 und #fkmedien) Daten zusammen trägt und eine spätere Analyse möglich

macht. Zusätzlich sollte damit auch den Teilnehmenden eine zentrale Sammelstelle geboten werden, die die Auseinandersetzung mit den entstanden Materialien und Aktivitäten erleichtert.

Darüber hinaus sollte beim OPCO12 das Bearbeiten der einzelnen Themen durch ein Badge-System im Peer Review-Verfahren umgesetzt werden, welche durch unterschiedliche Schwierigkeitsstufen und Ranking-Mechanismen auch Aspekte von Gamification ermöglichen sollten. Somit konnten sich anfangs die Teilnehmenden in eine von den drei Kategorien „Beobachter“, „Kommentator“, „Kurator“ einstufen, anhand derer sie bestimmte Aktivitäten dokumentieren konnten. Da das Profil bzw. der jeweilige Badge öffentlich einsehbar und verlinkbar war, fand durch die soziale Kontrolle der anderen Teilnehmenden ein Peer-Review Prozess statt. Eine der möglichen Aktivitäten als „Kurator“ war z. B.: „Verfassen Sie einen Zwischenbericht und eine Endzusammenfassung zu einem Themenblock sowie am Ende des opco12 eine Einordnung dieses Themenblocks in den Gesamtkurs (also insgesamt 3 Texte)“.

Im letzten Kurs sollte dann eine objektive Überprüfung des Gelernten in Form einer Online- und Präsenzklausur stattfinden. Dazu wurden von der Hochschule Darmstadt, Fachbereich Gesellschaftswissenschaften und soziale Arbeit (Prof. Dr. Franz Röhl), passend zu den jeweils gelaufenen Sendung und deren Zusatzmaterialien jeweils 50 Fragen pro Klausur entwickelt und von **studiumdigitale** als Online- und Scanner-Klausur umgesetzt.

Fragestellung

Inwieweit lassen sich Lehr-/Lernaktivitäten in offenen, ressourcenbasierten Settings, wie in einem Open Online Course, nachvollziehen und analysieren? Welche Aussagen lassen sich zu dem entstandenen Netzwerk treffen (Community of Practice (CoP))? Gibt es z. B. einen inner und outer circle? Und im Kontext dieser Arbeit war dabei insbesondere interessant, wie sich Lehr-/Lernaktivitäten in offenen, ressourcenbasierten Settings überprüfen bzw. zertifizieren lassen, bzw. inwieweit werden z. B. Peer-Review Verfahren angenommen?

Evaluationen

Die Evaluation verlief bei allen drei cMOOCs unterschiedlich, wobei teilweise Fragen und Tools bisheriger Evaluationen übernommen wurden. Im Detail erfolgten die Evaluationen bei:

OPCO11: Nachbefragung zur Motivation, Beteiligung und Einschätzung des Kurses¹⁶.

¹⁶_n = 64.

OPCO12: Vor-¹⁷, Zwischen-¹⁸ und Nachbefragung¹⁹ bezüglich der Erfahrung, Motivation, Beteiligung und Einschätzung des Kurses (Durchgeführt von e-teaching.org [92]).

FKMEDIEN: Vor-²⁰ und Nachbefragung²¹ zur Motivation, Beteiligung und Einschätzung des Kurses. Des Weiteren erfolgte eine statistische Auswertung der aggregierten Aktivitäten und Inhalte aus Blogs und anderen Web 2.0-Tools (basierend auf RSS-Feeds) und sozialen Netzwerken wie Twitter [135].

Technische Umsetzung

Als technische Basis bei allen cMOOCs kam eine Blog-Software (Wordpress [150]) in Kombination mit einem Aggregator zum Einsatz, der die Blogbeiträge oder sonstige Artefakte der Teilnehmenden anhand ihrer RSS-Feeds für den Open Course an einem zentralen Ort sammelte. Die wöchentlichen Inputs erfolgten anhand von Videokonferenzen (Adobe Connect) plus einem Live-Stream über Ustream. Weiterhin wurde eine Twitter-Wall für die jeweiligen Hashtags entwickelt, die die jeweiligen Beiträge über die Twitter API einsammelte, anzeigte und archivierte.

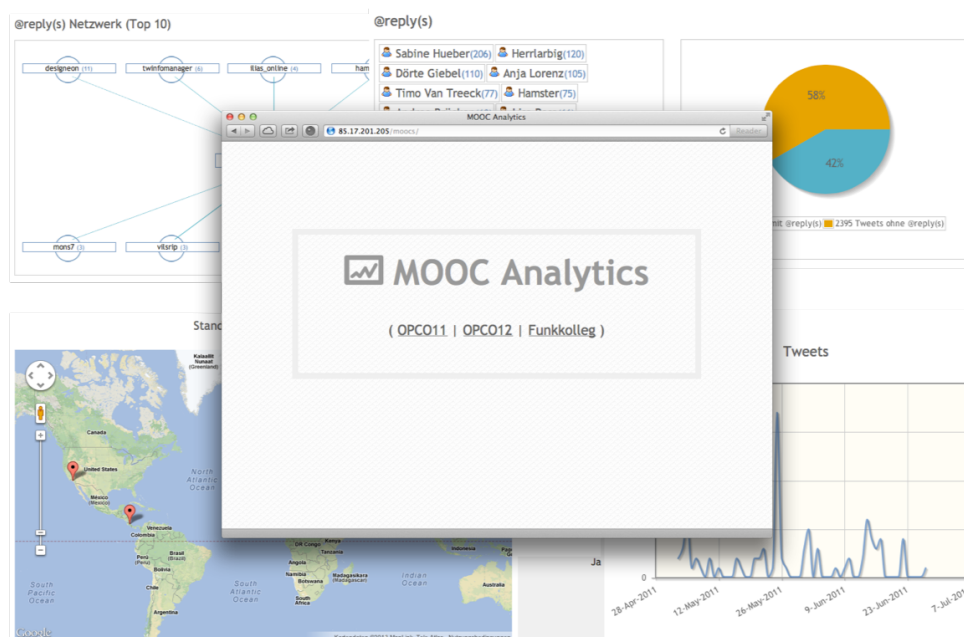


Abbildung 6.10: MOOC Analytics (#opco11, #opco12, #fkmedien)

¹⁷n = 805.

¹⁸n = 239.

¹⁹n = 284.

²⁰n = 170.

²¹n = 126.

Zur zentralen Auswertung der gesammelten Informationen wurde eine Web-Plattform entwickelt, die die Daten harmonisierte bzw. transformierte und mit geeigneten Frameworks visualisierte (siehe Abbildung 6.10). Die Web-Anwendung wurde serverseitig mit PHP und einer MySQL Datenbank umgesetzt. Clientseitig kamen HTML, JavaScript (jQuery) und CSS zum Einsatz. Für die Visualisierung und Verortung der Aktivitäten GeoIP [96], Google Maps [71], jqPlot[38] und der TAGSExplorer [95].

Ergebnisse

Die Analysen der entstandenen Community bestätigen die von den Teilnehmenden, die an beiden OPCOs teilgenommen haben, in der Befragung zum OPCO12 geäußerten Hinweise, dass es einen Unterschied zwischen dem OPCO11 und dem OPCO12 gegeben habe, der sich beispielsweise in einem stärkeren „Community-Gefühl“ im OPCO11 niedergeschlagen hätte. Wie die Analysen zeigten, lag im OPCO11 eine höhere Aktivität von insgesamt weniger angemeldeten Teilnehmenden vor²², wobei die Aktivität innerhalb der Gruppe über mehr Teilnehmende gestreut war als im OPCO12²³ [BW13b].

Dies kann zum einen daran liegen, dass durch die geringere Teilnehmendenzahl eine eher „familiärrere Atmosphäre“ vorlag und sich so eher ein größerer und aktiverer inner circle herausbilden konnte²⁴. Zum anderen hat vielleicht auch die Tatsache, dass der OPCO11 der erste seiner Art im deutschsprachigen Raum war, für einen positiven motivationalen Effekt gesorgt [BW14].

Zugleich schlug sich im OPCO12 auch die Einführung der Badges nieder, was dazu führte, dass Teilnehmende ihre Leistung für die Zertifikate und weniger als Beitrag nur für die Gruppe erbrachten. Beim OPCO12 war dann hingegen die Aufmerksamkeit auf den cMOOC insgesamt größer, insbesondere auch in dem Zeitraum vor und nach dem cMOOC. Die eigentliche Aktivität wurde jedoch eher von einer kleineren Gruppe getragen [BW13a].

Dadurch geben diese Analysen Hinweise auf die Gestaltung von cMOOCs im Hinblick auf den Umgang mit Anreizsystemen wie Zertifikaten wie auch auf die Wirkung der Gruppengröße auf die Beteiligung in cMOOCs.

Beim dritten cMOOCs FKMedien konnte erfolgreich die Brücke zwischen ressourcenbasierten Lernen und institutioneller Zertifizierung geschlagen werden. So meldeten sich von den insgesamt 1.024 registrierten Teilnehmenden 446 zur Online-Klausur an, von denen

²²z. B. 13,1 Tweets pro Teilnehmer beim OPCO11 im Vergleich zu 6,5 beim OPCO12.

²³10 % der aktivsten OPCO12-Teilnehmer haben 71 % der Tweets veröffentlicht im Vergleich zu 67 % beim OPCO11.

²⁴Eine Schlussfolgerung, die mit Hilfe der durch den TAGSExplorer erstellte Visualisierung der beiden Netzwerke unterstützt wird. Anzahl der Knoten und Kanten im Graph (OPCO11 zu OPCO12): 234 zu 136 bzw. 1.252 zu 247.

wiederum 215 bestanden haben²⁵

6.1.4 Self-Assessments und Zertifizierung

Eines der wichtigsten und elementaren Funktionen des WBT-Autorensystems LernBar sind die Möglichkeiten, das Gelernte durch Selbsttest (self-assessment) überprüfen zu können. Mit bis zu neun verschiedenen Fragetypen (Single-/Multiple Choice, Ranking, Kurzwort, Drag&Drop, Symbole Quiz, Markieren in Bild und Text und einer Likert-Skala) können die Lernenden ihr Wissen interaktiv überprüfen (richtig, falsch) und durch ein direktes Feedback (Hinweis durch einen Lehrenden) korrigieren bzw. aufgedeckten Wissenslücken füllen.

Ein weiterer Aspekt ist die Übermittlung der Ergebnisse der Lernenden an die Lehrenden. Dies geschieht in der Regel über ein angeschlossenes Learning Management-System (LMS) oder Learning Record Store (LRS). Somit haben die Lehrenden die Möglichkeit, ggf. systematisch falsch Gelerntes über alle Teilnehmenden hinweg rechtzeitig erkennen und reagieren zu können. Auch eine personenbezogene Auswertung der Ergebnisse ist möglich.

Ausgehend davon ergibt sich oft die Anforderung, die zusammengetragenen Ergebnisse der Teilnehmenden automatisch zertifizieren zu lassen. In Abstufungen beginnt es mit der einfachen Überprüfung, ob Lernmaterialien geöffnet wurden und endet damit, ob Fragen z. B. zu einem bestimmten Prozentsatz richtig beantwortet wurden. Als Zugangsberechtigung für weitere Aktivitäten werden dann PDFs oder Datenbank-Einträge in zentralen Zertifizierungsstellen benötigt.

Insgesamt sind im Kontext dieser Arbeit vier Projekte durchgeführt worden, bei denen es jeweils um die Zertifizierung von Lernaktivitäten geht, jedoch jedes mit einem anderen Schwerpunkt in Bezug auf die Umsetzung und Integration der WBTs.

Projektpartner, Auftraggeber

9: Online Studienwahl Assistenten (OSA) der Goethe-Universität Frankfurt

Seit 2011 arbeitet **studium**digitale gemeinsam mit der Abteilung Lehre und Qualitätssicherung (LuQ), ab 2016 mit dem Studien-Service-Center (SSC) zusammen am Angebot der Online Studienwahl Assistenten (OSA). Die mittlerweile 12 zur Verfügung stehenden OSA wurden mit einer, an die Anforderungen der OSA angepassten, Version des LernBar Autorensystems erstellt und werden auf dem eigens dafür entwickelten Portal bereitgestellt und von **studium**digitale gepflegt. In den Jahren 2015/2016 haben 30.000 Studienin-

²⁵Die Klausur lief über drei Tage mit unterstützendem E-Mail- und Telefon-Support. Zum Bestehen der Klausur mussten 66 % aller Fragen richtig beantwortet werden.

teressierte das Angebot der OSA wahrgenommen, um sich über ihren Wunschstudiengang zu informieren. Dieses hohe Interesse wurde erkannt und die OSA um die Möglichkeit erweitert, ein Zertifikat für die „erfolgreiche“ Bearbeitung der OSA²⁶ zu erwerben (siehe Abbildung 6.11). Um Interessierten die Möglichkeit zu geben, auch auf mobilen Geräten die OSA zu bearbeiten, wurde 2016 damit begonnen, die OSA auf die neueste Version der LernBar zu aktualisieren. Das erste umgestellte Modul (OSA-Germanistik) konnte innerhalb der ersten zwei Wochen nach Neu-Veröffentlichung über 400 Teilnehmende, 16.000 betrachtete Seiten und 150 ausgegebene Zertifikate verbuchen (osa.uni-frankfurt.de [152]). Laufzeit: 2011-heute

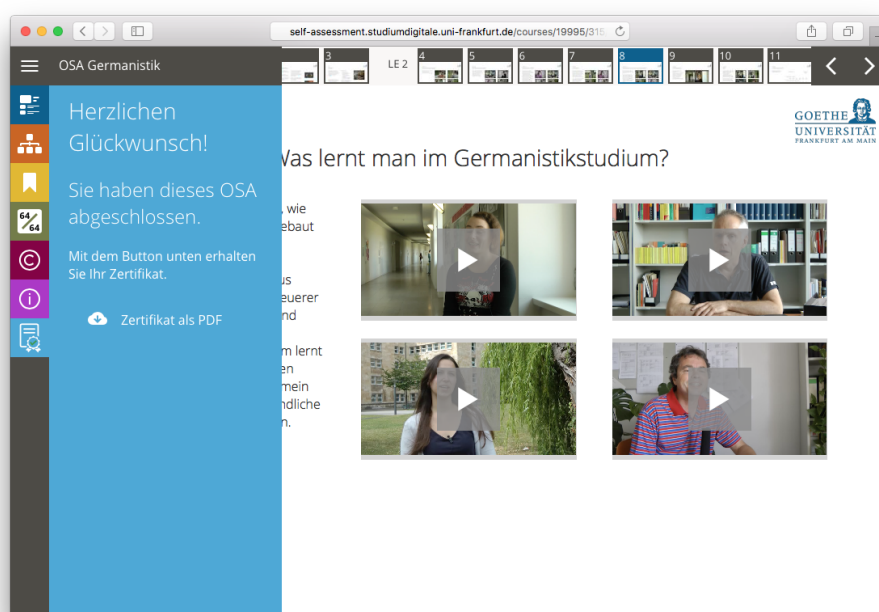


Abbildung 6.11: Online Studienwahl Assistenten der Goethe-Universität Frankfurt

10: Graduiertenakademie der Goethe-Universität Frankfurt (GRADE) Im Kontext eines Qualifizierungsangebotes und der Unterstützung von Promovierenden bei der Strukturierung ihrer Promotionsphase entwickelte die Graduiertenakademie der Goethe-Universität Frankfurt (GRADE) 2014 fünf Selbstlernmodule (Web-based Trainings) mit dem Titel „Gute wissenschaftliche Praxis in der Promotion“. Die technische Umsetzung übernahm dabei **studiumdigitale** (siehe Abbildung 6.12). Nicht zuletzt durch den großen Erfolg des eLearning-Tools (zweimälig ausgezeichnet mit einem Siegel des Europäischen Comenius-EduMedia-Awards – 2015/2016) zeigten schnell auch andere Universitäten Interesse an den Selbstlernmodulen. Im Rahmen einer technischen Erweiterung

²⁶Erfolgreich bedeutet hier: Alle Seiten wurden besucht.

des GRADE-Addons konnten 2016 eine standardisierte Individualisierung der Module umgesetzt werden (Integration eines Logos, Austauschen von Links), was den einfachen Vertrieb an andere Institutionen über spezielle Lizenzpakete ermöglicht. Erste Beispiele sind die Universität Konstanz, Universität Bremen, Universität Bayreuth, TU Kaiserslautern, Medizinische Hochschule Hannover (grade.uni-frankfurt.de [66]). Laufzeit: 2015-2016

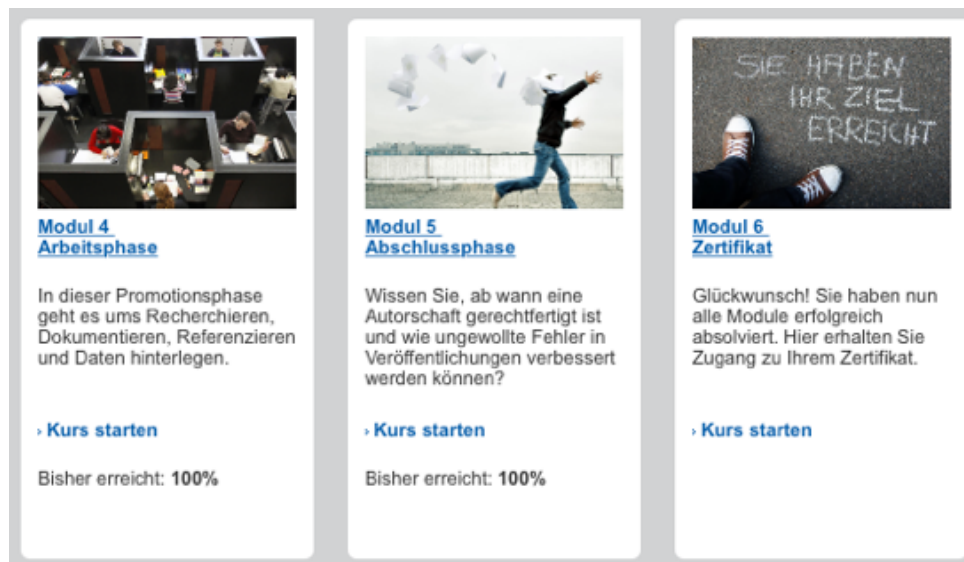


Abbildung 6.12: Lernmodule zu „Gute wissenschaftliche Praxis in der Promotion“ von GRADE

11: Hessische Stiftung für Friedens- und Konfliktforschung (HSFK) In Zusammenarbeit mit dem IKH beauftragte 2015 das größte deutsche Friedensforschungsinstitut (HSFK – Partner im „EU Non-Proliferation Consortium“) **studiumdigitale**, mit der Entwicklung eines WBTs (inkl. Webportal) zum Thema „Introduction into Arms Control and Non-Proliferation“. Entstanden sind dabei insgesamt 15 englischsprachige Lerneinheiten, die unter der Creative Commons (CC)-Lizenz weltweit öffentlich zur Verfügung stehen (siehe Abbildung 6.13). Neben den öffentlich zugänglichen Kursen bietet das Webportal zusätzlich eine Zertifikatssektion, über die die Teilnehmende ihr Wissen prüfen und abschließend mit einem Zertifikat bestätigen lassen können (nonproliferation-elearning.eu [93]). Laufzeit: 2015-2017

12: Liquidmoon Im Rahmen einer Neuentwicklung bestehender WBTs einer großen Bankgesellschaft begann 2016 eine Kooperation zwischen **studiumdigitale** und dem eLearning-StartUp liquidmoon. Ziel der Kooperation war die Neuentwicklung der Lernmodule mit einem radikalen Mobile First-Ansatz inklusive der Möglichkeit, Lernfortschritts-

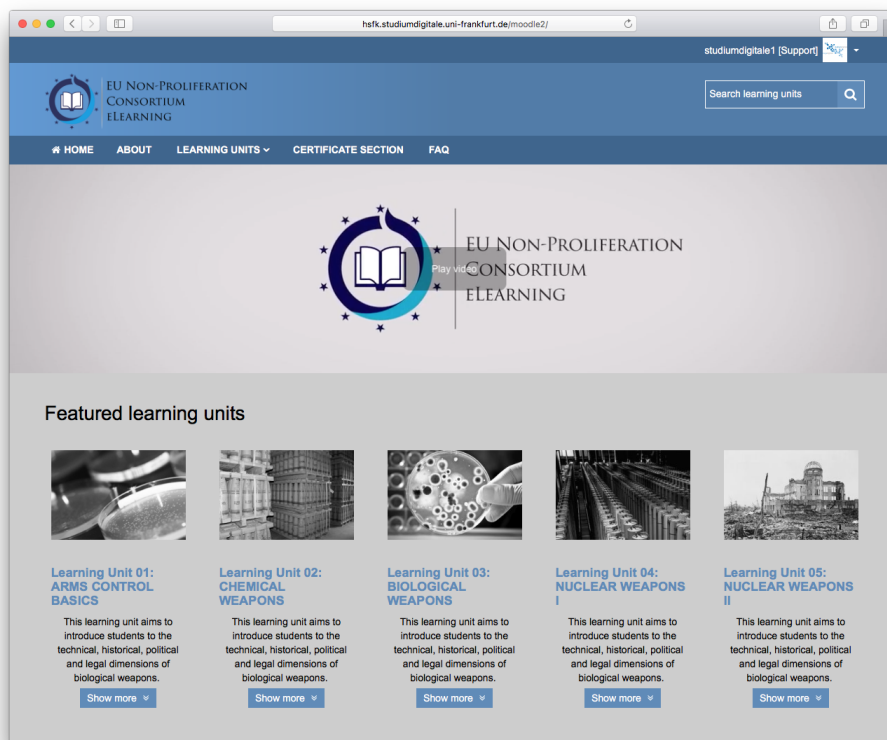


Abbildung 6.13: Lernmodule zur „Introduction into Arms Control and Non-Proliferation“ des HSFK

daten erfassen und auswerten zu können (siehe Abbildung 6.14). Laufzeit: 2016-heute

Projektziele

Das gemeinsame Ziel der oben beschriebenen Projekte ist es, Lernenden die Möglichkeit zu geben, ihren Lernfortschritt überprüfen und gegenüber einer zertifizierenden Einrichtung (SSC, GRADE, Hessische Stiftung für Friedens- und Konfliktforschung (HSFK), Bankgesellschaft) bestätigen lassen zu können. Unterschiede zeigen sich jedoch in der Art und Weise der Auswertung der Daten und in der technischen Kombination von den zu vermittelnden Inhalten, den Möglichkeiten der Überprüfung und der Zertifizierung.

Der Schwerpunkt bei den **OSA der Goethe-Universität Frankfurt** lag dabei in der Auswertung und der Interaktivität der Fragetypen. Neben der direkten Rückmeldung bei Fragen (richtig oder falsch) sollen hier den Studieninteressierten die eigenen Ergebnisse auch im Vergleich zu einer Referenzgruppe gezeigt werden. Frage-Items können dabei gewichtet in beliebige Dimensionen eingeordnet werden. Die daraus resultierende Gesamtpunktzahl kann dann beliebig fein in Form eines gestuften Feedbacks an die Lernenden

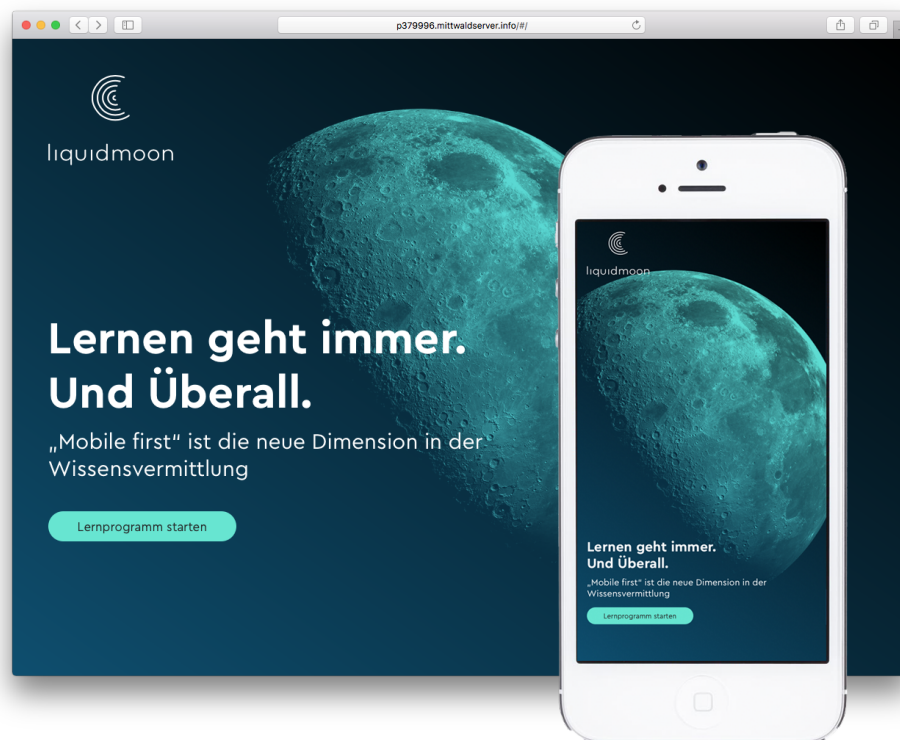


Abbildung 6.14: liquidmoon Lernmodule im Mobile First Ansatz

zurückgemeldet werden. Weiterhin wurden insgesamt drei zusätzliche, interaktivere Fragetypen entwickelt. Ein interaktiver Stundenplan, um Schülern ein besseres Verständnis von der zu investierenden Zeit für ein Studium zu vermitteln. Ein Fragetyp zum mehrfarbigen Markieren von Texten und einer zum Markieren von Bildern (Freihand).

Bei **GRADE** kommt der Aspekt einer externen Authorisierungsstelle (GRADE-Datenbank) hinzu, welche sowohl den Zugriff steuern als auch die ausgestellten Zertifikate vermerken soll. Des Weiteren werden zum Bestehen des Zertifikats mehr als nur ein Modul benötigt. Dies bedingt eine interaktive Übersichtsseite, über die dem Lernenden mitgeteilt werden kann, welche Bedingungen bereits erfüllt sind und welche nicht²⁷. Erst wenn alle Bedingungen erfüllt sind, schaltet sich der Zertifikatskurs frei und vermerkt das Ergebnis in der GRADE-Datenbank. Des Weiteren kam im Zuge der Vermarktung der GRADE-Lernmodule ein weiteres Projektziel hinzu. Über individualisierbare Lizenzschlüssel sollten die Lernmodule dahingehend erweitert werden, dass sie dynamisch verschiedene Parameter, wie Logos, Links, Texte und Details des Zertifikats auslesen und anzeigen können.

Neben dem besonderen Augenmerk auf die gestalterische Abstimmung der Expertenvideos auf die Lernmodule und das kursübergreifende Portal lag beim **HSFK**-Projekt vor allem

²⁷Zum Bestehen eines einzelnen Kurses muss 80 % der Gesamtpunktzahl erreicht werden.

der Fokus auf der Flexibilisierung der Testmöglichkeiten und des Zertifikats. So sollten hier die Tests für jeden Lernenden dynamisch aus einem zentralen Fragenpool von 25-30 Fragen pro Lerneinheit zu je zehn zufällig ausgewählten Fragen erstellt werden. Um eine Lerneinheit bestehen zu können, mussten acht von zehn Fragen richtig beantwortet werden. Bei fünf abgeschlossenen Lerneinheiten wird ein kleines und bei 15 ein großes Zertifikat ausgestellt. Den Lernenden wird dabei jederzeit die bestandenen bzw. teilweise bestandenen Lerneinheiten angezeigt.

Um **liquidmoon** bei der Entwicklung des Frontends im Kontext des Mobile-First Ansatzes die größtmögliche Freiheit bieten zu können (Frameworks für OnePager, Slider, Paralaxeffekte etc.), lag hier der Fokus in der Flexibilität. So sollten hier erstmalig die benötigten WBT-Funktionalitäten in ein schlankes WBT-Toolkit ausgelagert werden, welcher dann beliebig in sämtliche Web-Inhalte eingebunden werden kann. Dies betrifft die Möglichkeiten zur Wissensüberprüfung, die Speicherung des Bearbeitungsstandes und die Übermittlung der Lernaktivitäten an externe Datenbanken.

Fragestellung

Inwieweit lassen sich Interaktivität, Wissensvermittlung und -überprüfung und die anschließende Zertifizierung in einem technischen Framework generalisieren, um flexibel auf kommende Anforderungen reagieren zu können?

Evaluation

Experteninterviews aus unterschiedlichen Fachbereichen bezüglich der Usability der neu entwickelten Fragetypen. Akzeptanztests beim Einsatz aller Lernmodule und deren Zertifizierung. Formative Evaluation durch Fragebögen bei der Erstellung der Fragenpools.

Technische Umsetzung

Die technische Basis für alle Entwicklungen ist das Autorensystem LernBar. Serverseitige Anpassungen insbesondere in Bezug auf die kursübergreifenden Auswertungen betreffen dabei die Webapplikation LernBar-Portal (lernbar.uni-frankfurt.de [134]). Somit kommt hier insbesondere PHP und MySQL zum Einsatz. Zusätzlich wird für die neueren Versionen der LernBar das Open Source LRS Learning Locker [91] verwendet.

Als Content Management-System (CMS) für den Fragepool und die dynamische Generierung von Tests in HSFK wird Moodle [13] verwendet. Für die Nutzerauthentifizierung bei GRADE wird Drupal [7] und deren REST-API genutzt. Zur Erstellung der Zertifikate in Form eines PDF-Dokuments kommt FPDF [8] zum Einsatz.

Clientseitig sind die interaktiven Fragetypen in ActionScript 3 (Flash) umgesetzt. Neuere Entwicklungen, wie das WBT-Toolkit im Kontext von liquidmoon, bauen hingegen auf Web Components auf und nutzen Typescript.

Ergebnisse

Details zur Umsetzung der Fragetypen und Empfehlungen für künftige Entwicklungen aus der Usability-Studie wurden in [SVW⁺12] veröffentlicht. Ausgehend davon wurden die beiden Fragetypen im LernBar Release 3 allen Autoren zur Verfügung gestellt. Des Weiteren wurde die Architektur zur Auswertung der OSAs und der liquidmoon-Module in [SSW16] publiziert. Das WBT-Toolkit wird dabei in [SSW17] beschrieben. Beide Systeme befinden sich bis zum Abschluss dieser Arbeit noch im Einsatz und konnte z. B. bei den 12 Online Studienwahl Assistenten insgesamt fast 50.000 eindeutige Besuche verzeichnen. Des Weiteren wurden im Kontext von fünf Studiengänge²⁸, ein automatisiert erstellter Nachweis benötigt, so dass insgesamt ca. 2.500 Zertifikate ausgestellt wurden²⁹. Im Kontext von liquidmoon befinden sich die entstandenen Lernmodule bei einer großen Bankengesellschaft immer im Einsatz und werden firmenintern evaluiert. Weitere Module und eine detailliertere Auswertung sind bereits in Planung bzw. befinden sich aktuell auch schon in der Umsetzung³⁰.

6.2 WBT 2.0-Kernfunktionalitäten

Neben den projektspezifischen Ergebnissen aus den einzelnen Themenbereichen CSCL (siehe Abschnitt 6.1.1), Micro und Mobile Learning (siehe Abschnitt 6.1.2), cMOOCs (siehe Abschnitt 6.1.3) und Self-Assessments (siehe Abschnitt 6.1.4) sind insbesondere die Erkenntnisse bezüglich der im Forschungskonzept vorgestellten Kernfunktionalitäten eines WBTs 2.0 (siehe Unterkapitel 5.2) von Bedeutung.

In diesem Unterkapitel wird jeweils auf eine Kernfunktionalität aus dem Konzept (Lernobjekte, Interaktivität und Reflexion, Lernfortschrittsdaten und Medien(re)produktion) Bezug genommen (Meso-Zyklen des Design-based Research (DBR)-Ansatzes) und die Ergebnisse aus den einzelnen Projekten zusammengetragen.

Abschließend werden im Unterkapitel „WBT 2.0 (LernBar next)“ die jeweiligen Integrationschritte aller WBT 2.0 Funktionen in das Autorensystem LernBar beschrieben (Release

²⁸Ethnologie BA HF/NF, Germanistik BA HF/NF, Islamische Studien BA, Meteorologie BSc und Psychologie BSc.

²⁹Stand: 09.03.2018.

³⁰Stand: 01.02.2018.

2-4x). Der letzte Iterationsschritt (LernBar next) entspricht dann der Umsetzung eines WBT 2.0-Gesamtsystems (Makro-Zyklus des DBR) und der im Konzept beschriebenen Architektur (siehe Unterkapitel 5.3).

6.2.1 Lernobjekte

Die Kernfunktionalität „Lernobjekte“ eines WBTs 2.0 betrifft die Aspekte der Nutzbarkeit (User Experience (UX), Usability) und der Zugänglichkeit von Informationen oder Lernaktivitäten (siehe Abschnitt 5.2.1). Technisch bezieht sich dies auf die Metadaten, das Content Packaging und die konkrete Umsetzung der Web-Inhalte. So lassen sich z. B. Inhalte, die eine mobile Ansicht unterstützen, leichter finden, da sie von Suchmaschinen bevorzugt behandelt werden. Erfahrungen und Ergebnisse, die diesbezüglich in den jeweiligen Projekten gemacht wurden und somit zu der Definition und Ausarbeitung der Kernfunktion eines WBT 2.0 geführt haben, werden im Folgenden beschrieben.

Metadaten

Metadaten sind eines der Hauptaspekte der Kernfunktionalität „Lernobjekte“ eines WBTs 2.0. Insbesondere im Kontext des offenen und ressourcenbasierten Lehren und Lernens sind sie die Basis für das Finden und Einordnen von Informationen.

Wie in dem State of the Art-Kapitel beschrieben (siehe Abschnitt 4.3.1), können dabei „Tags“ eine ganz zentrale Rolle einnehmen. Dies kann durch die drei im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten **cMOOCs** bestätigt werden (siehe Seite 138). Denn sowohl bei der Aggregation der entstandenen Inhalte (siehe Abschnitt 6.2.4), als auch bei der Transparenzmachung von Aktivitäten und deren Analyse (siehe Abschnitt 6.2.2) lief der Prozess über die jeweiligen Hashtags (`#opco11`, `#opco12` und `#fkmedien`). Nur so ist es unabhängig von einer zentralen Plattform möglich, dass die Teilnehmenden beliebige Funktionen oder Tools des Internets nutzen und damit entsprechende Inhalte im Kontext eines Kurses produzieren und publizieren zu können. Insgesamt konnten somit mehrere Tausend Tweets, Blogbeiträge, Wikiartikel und Audio- und Videoaufnahmen aggregiert und im Nachhinein analysiert werden³¹. Des Weiteren kam hinzu, dass zu den reinen Inhalten weitere Metadaten automatisch gewonnen werden konnten. Diese waren z. B. der Zeitpunkt der Veröffentlichung, der Autor des Inhalts, das verwendete Tool oder CMS (z. B. über die Uniform Resource Locator (URL)), Geo-Koordinaten (z. B. über die Exif-Daten bei Bildern) und weitere Tags oder Adressaten (z. B. über `@-Replies`). Somit lassen sich gerade im Kontext von offenen und ressourcenbasierten Lehr-/Lernprozessen (zumindest

³¹Meist auf der Basis von RSS-Feeds oder Suchfunktionen.

die Produktion von Inhalten betreffend) ohne weiteres z. B. Experience API (xAPI)-Statements in der Form <nutzer x>, <erstellt>, <objekt y> generieren und in weitere Prozesse integrieren (siehe Abschnitt 5.2.3).

Ein weiteres Ergebnis bezüglich von Metadaten im Allgemeinen und Microdaten und deren semantische Einordnung im Speziellen, konnte aus dem Projekt **Diversity kompakt** erarbeitet werden (siehe Seite 131). Hier werden die in einem Wiki eingepflegten Informationen zielgruppenspezifisch aggregiert, arrangiert und automatisch publiziert³². Realisiert wurde dies mit einem speziellen Markup innerhalb des gewünschten Inhalts im Wiki (Microdata), wodurch über ein entsprechendes Plugin (Semantic Mediawiki) einfach und schnell darauf zugegriffen werden kann. Somit ließen sich mit einem erweitertem Markup (z. B. schema.org) im Kontext eines WBTs 2.0, Inhalte auch darüber hinaus für Suchmaschinen zugänglich machen.

Ebenfalls zielgruppenspezifisch, jedoch wesentlich feiner untergliedert, werden in dem Projekt **EUniTa** die Lernaktivitäten und Lernpartner anhand von Metadaten zugeordnet (siehe Seite 128). Hauptziel des Projektes ist es, selbstgesteuerte Lehr-/Lernprozesse auf der Basis eines durch Eigenschaften der Lernenden und durch Ereignissen im Lernprozess erfolgtem Matching zu initiieren und zu unterstützen. Somit werden Ziele in Form von „Möchte meine sprachlichen Kompetenzen in Englisch beginnend mit dem Level B1 und einer zeitlichen Frequenz von 2 mal die Woche verbessern“ formuliert und abhängig davon, entsprechende Partner und Materialien zugeordnet, mit denen der Lernende selbstbestimmt interagieren kann³³. Entscheidend hierbei sind die Erkenntnisse bezüglich des Matching Algorithmus (Wahl der harten und weichen Kriterien) und damit einhergehend auch die Wahl der Granularität der Metadaten (z. B. Umgang mit optionalen oder verpflichtenden Angaben und wann diese abgefragt werden).

Neben der Zuordnung von „Personen zu Personen“ oder „Personen zu Materialien“ sind Metadaten auch bei der Einordnung von Inhalten in weitere Kontexte nötig (Themenbereiche, zeitliche Einordnung etc.). In dem Projekt **MathCityMap** (siehe Seite 135) werden so z. B. mathematische Fragestellungen mit dem Alltag und Umfeld der Lernenden verknüpft (siehe Unterkapitel 4.2). Somit haben die Lernobjekte neben ihrer Position (Geographische Koordinaten) weitere Kriterien wie Themengebiet(e), Klassenstufe(n), geschätzte Bearbeitungsdauer oder benötigte (Mess-)Werkzeuge und Hilfsmittel. Abhängig davon kann ein Lernender die entsprechenden Aufgaben auf seinem Smartphone filtern und auf einer Karte anzeigen lassen. Anhand der Koordinaten kann der Lernende sich in Richtung des Lernobjekts bewegen und bekommt erst dann die entsprechende Aufgabe

³²Tägliche Veröffentlichung der Diversity kompakt-Broschüre in Form von PDFs, jeweils in einer Version für Studierende und eine für Promovierende.

³³Anruf des Tandempartners oder Öffnen einer Lernaktivität aus der Materialbibliothek.

angezeigt (siehe Abbildung 6.15). Eine weitere Möglichkeit, neben z. B. einer linearen Seitenstruktur, Inhalte in ein WBT 2.0 zu strukturieren und entsprechend ihres Kontextes anzeigen zu können (z. B. auf einer Karte oder einem Zeitstrahl).

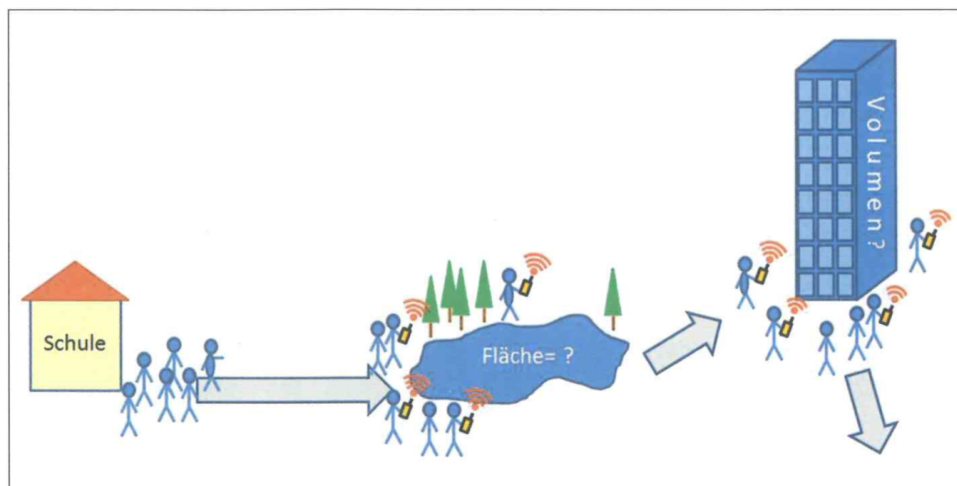


Abbildung 6.15: MathCityMap: Lernobjekte im Kontext ihrer Umgebung [LJW13b]

Zugänglichkeit

In Bezug auf die Zugänglichkeit (Durchsuchbarkeit, Verlinkbarkeit etc.) lieferten insbesondere die drei **cMOOCs** (siehe Seite 138) wichtige Erfahrungen und Erkenntnisse. Denn gerade hier zeigte sich sehr deutlich, welche Möglichkeiten sich ergeben, wenn man mit einer dezentralen Infrastruktur und nur anhand von Metadaten (in diesem Fällen Hashtags) und mit Hilfe von Suchmaschinen und Aggregatoren arbeitet. So konnte auf der Basis der von allen Beteiligten, dezentral und mit verschiedensten Tools erstellten Lernartefakte, Diskussionen und Reflexionen beobachtet werden, die eine ganz neue, interaktivere und offenere Auseinandersetzung mit einem Thema mit sich brachte. Und auch wenn solch ein ganz freies Setting in vielen Lehr-/Lernprozessen nicht benötigt wird, so können WBTs 2.0 ganz allgemein von dieser Flexibilität und Verzahnung mit dem Internet profitieren. Insbesondere im Kontext von informellen und selbstgesteuerten Lehr-/Lernszenarien, deren zunehmende Wichtigkeit im State of the Art-Kapitel aufgezeigt wurde (siehe Abschnitt 4.2.2).

Ebenfalls ein Projekt, bei dem der Zugang über Metadaten zu Verfügung gestellt wird, ist das Projekt **MathCityMap** (siehe Seite 135). Hier wird jedoch der Zugang nicht anhand eines Themas oder Kurses (vgl. Hashtags in cMOOCs) bereitgestellt, sondern über die Verortung eines Lernobjekts. In Kombination mit Pushbenachrichtigungen auf mobilen Endgeräten lassen sich so Informationen oder Lernaktivitäten direkt mit der

Umgebung des Lernenden verknüpfen und bieten somit einen ganz neuen, in bestehende Arbeits-/Alltagsabläufe integrierten proaktiven Zugang (siehe „Moment of need“ in Abschnitt 4.2.3).

Weitere Ergebnisse bezüglich der Zugänglichkeit konnten aus den Projekten gewonnen werden, bei denen die technische Basis eines Lehr-/Lernszenarios auf im Internet etablierten Systemen realisiert wurden (Blogs, Wikis). Zum einen bezüglich der bereits vorhandenen Kollaborationsfunktionen (siehe Abschnitt 6.2.2) und zum anderen aber auch hinsichtlich des Zugangs zu Informationen. So zeigt sich z. B. bei **Diversity kompakt** (siehe Seite 131), welche Vorteile das verwendete System Mediawiki (Backend der Wikipedia [149]) bezüglich Durchsuchbarkeit, Strukturierungsmöglichkeiten (Kategorien) und Verlinkbarkeit (z. B. auch auf verschiedene Versionen) aufweist, insbesondere im Vergleich zu geschlosseneren Systemen wie einem LMS.

User Experience

Neben dem Zugang (wie findet man Informationen/Lernobjekte) ist die Usability ein entscheidender Faktor bei der Nutzung bzw. Bearbeitung von WBTs 2.0 (User Experience). Positive Erfahrungen konnten hier z. B. bei dem Projekt **EUniTa** (siehe Seite 128) gesammelt werden. So konnte gezeigt werden, dass ein gutes und von den Nutzern leicht zu verstehendes Design³⁴ mittlerweile weniger eine technische Herausforderung ist³⁵, sondern viel mehr im Bereich der Aufklärung bzw. der Beratung des Kunden liegt. Es musste geklärt werden warum es sinnvoll ist, bestimmte Designparadigmen einzuhalten bzw. zu übernehmen und trotzdem Individualität ausdrücken zu können (z. B. durch zwei oder drei bewusst gewählte Hauptfarben). Insbesondere für die WBTs 2.0 zeigt sich somit auch hier, in wie weit man technisch bei der Entwicklung eines solchen Systems auf bestehende Komponenten zurückgreifen kann, um die vorhandenen Ressourcen auf den eigentlich Kern der Anwendung fokussieren zu können – dem eigentlichem Lehr-/Lernprozess.

Dass sich bezüglich der UX jedoch auch mehr Aufwand lohnen kann, konnte im Projekt **HSFK** gezeigt werden. (siehe Seite 147). So wurde hier ein einheitliches und umfassendes Design entworfen (siehe z. B. das Farbschema im Anhang B.5), welches sich in der gesamten Nutzerführung der 16 erstellten Lernmodule wiedergefunden hat. Dies beginnt bei dem angepassten Moodle-Theme auf der Einstiegsseite (nonproliferation-elearning.eu [93]), führt sich fort in dem Design der einzelnen Module (LernBar-Style) und endet in den produzierten Bildern und Videos bzw. den interaktiven Grafiken (Zeitstrahl etc.). Überall werden die gleichen Schriftarten und Farben verwendet, wodurch sich für den Lernenden

³⁴85 % der befragten Nutzer (n = 48) fanden das Layout ansprechend und intuitiv.

³⁵In dem Projekt wurde ein leicht angepasstes Standard-Theme des UI-Frameworks Bootstrap [4] verwendet.

ein durchweg einheitliches Gesamtbild ergibt.

Zusammenfassung

Aus der praktischen Erforschung im Rahmen des DBR-Ansatzes ergeben sich neben den im Konzept aufgeführten Erkenntnissen zu „Lernobjekte (Metadaten, Nutzung)“ in Form eines Design-Frameworks für WBTs 2.0 (siehe Abschnitt 5.2.1), folgende Erkenntnisse, die auch darüber hinaus für den Einsatz und die Umsetzung von WBT 2.0 in offenen Lehr-/Lernszenarien relevant sind:

- Unterschiedliche Herausforderungen beim Tracking von Aktivitäten in offenen Lehr-/Lernprozessen in Bezug auf die Erstellung und Nutzung (siehe Projekte: cMOOCs)
- Integration von Microdata (Markup direkt am Inhalt) zur zielgruppenspezifischen Zusammenstellung von Inhalten (siehe Projekt: Diversity kompakt)
- Entwicklung eines Matching-Algorithmus zur zielgruppenspezifischen Zuordnung von Lernpartnern und -materialien (siehe Projekte: Diversity kompakt, EUniTa)
- Verbesserung der User Experience (UX) durch ein gestuftes Abfragen von Nutzereingaben (z. B. Metadaten oder Einstellungen) in dem Moment, in dem sie konkret benötigt werden (siehe Projekt: EUniTa)
- Umsetzung alternativer Lernpfade durch die Nutzung von Metadaten wie Geo-Koordinaten oder Hashtags (siehe Projekte: MathCityMap, cMOOCs)
- Exemplarische Umsetzung eines Learning on Demand-Szenarios, bei dem Inhalte auf der Basis von Positionsdaten freigegeben werden (siehe Projekt: MathCityMap)
- Initiierung offener und aufeinander referenzierender Lehr-/Lernprozesse durch die Nutzung öffentlicher Infrastruktur (siehe Projekte: cMOOCs)
- Durch die Nutzung von offenen Systemen aus dem Web 2.0-Kontext lassen sich viele der dort bereits vorhandenen Funktionen zur Kollaboration und Verbreitung von Inhalten über Suchmaschinen nutzen und bei Bedarf anpassen (siehe Projekte: cMOOCs, EUniTa, Diversity kompakt)
- Durch die Nutzung mobiler Endgeräte und deren integrierter Eingabemöglichkeiten (Mikrofon, Speech-to-Text) oder Sensoren (Global Positioning System (GPS), Gyroskop) lassen sich niedrigschwelligere Angebote umsetzen und durchführen (siehe Projekt: MathCityMap, MOLE)

- Durch z. B. zahlreich vorhandene und anpassbare Embed-Codes lassen sich Inhalte, die durch unterschiedliche Autorensysteme erstellt wurden, meist problemlos in größeren Kontexten zusammenführen bzw. integrieren (inkl. vereinheitlichtem Layout) (siehe Projekte: cMOOCs, HSFK)
- Durch die gezielte Kombination von verschiedenen Systemen (LMS, Autorensysteme, CMS usw.) und unter der Ausnutzung von deren Schnittstellen, lassen sich meist auch größere Projekte umsetzen, ohne dabei auf eine einheitliche Nutzungsoberfläche verzichten zu müssen (siehe Projekte: HSFK, EUniTa)

6.2.2 Interaktivität und Reflexion

Die Kernfunktionalität „Interaktion und Reflexion“ betrifft den eigentlichen Lehr-/Lernaspekt der WBTs 2.0. Das heißt die Interaktion des Lernenden mit dem Inhalt bzw. mit anderen Lernenden oder Lehrenden. Dies können sowohl statische Inhalte wie Texte, Bilder oder Videos, aber auch interaktive Fragetypen, Animationen oder Simulationen sein. Des Weiteren sind damit insbesondere Funktionen zur Kommunikation, Kooperation und Kollaboration gemeint (siehe Abschnitt 5.2.2). Technisch gesehen geht es insbesondere um die Integration externer Inhalte und Funktionen, um der schnellen Weiterentwicklung des Internets Sorge zu tragen. Erfahrungen und Ergebnisse, die diesbezüglich in den jeweiligen Projekten gemacht werden konnten und somit zu der Definition und Ausarbeitung dieser Kernfunktion eines WBTs 2.0 geführt haben, werden nachfolgend beschrieben.

Neben der Integration von externen Inhalten und Funktionen wurden im Rahmen dieser Arbeit zunächst Aspekte der Interaktion untersucht. So wurde in dem Projekt **Math-CityMap** (siehe Seite 135) ein gestuftes, kontextsensitives Feedback entwickelt, welches den Lernenden ein schrittweises Heranführen an die Lösung einer mathematischen Fragestellungen erlaubt (siehe Abbildung 6.16).

Weiterhin unterstützten die automatischen Rückmeldungen die Angabe von beliebigen Intervallen, um explizit auf Fehler bezüglich der Einheiten hinweisen zu können (siehe Abbildung 6.17).

Weitere Ergebnisse im Kontext Interaktion und Reflexion konnten in der Veröffentlichung [SVW⁺12] gezeigt werden. So wurden im Rahmen des **OSA**-Projekts (siehe Seite 145) zwei neue **interaktive Fragetypen** für das Autorensystem LernBar entwickelt (Text- und Bildermarkierung), die anhand mehrerer Experteninterviews evaluiert wurden. Die Experten kamen aus unterschiedlichen Fachgebieten und sollten mit Hilfe der neuen Fragetypen fachspezifische Fragestellungen in vier Kategorien³⁶ entwickeln und umsetzen (siehe

³⁶Markieren eines Fehlers in einem Bild, Erkennen und Markieren eines Umrisses, Erkennen und Markie-

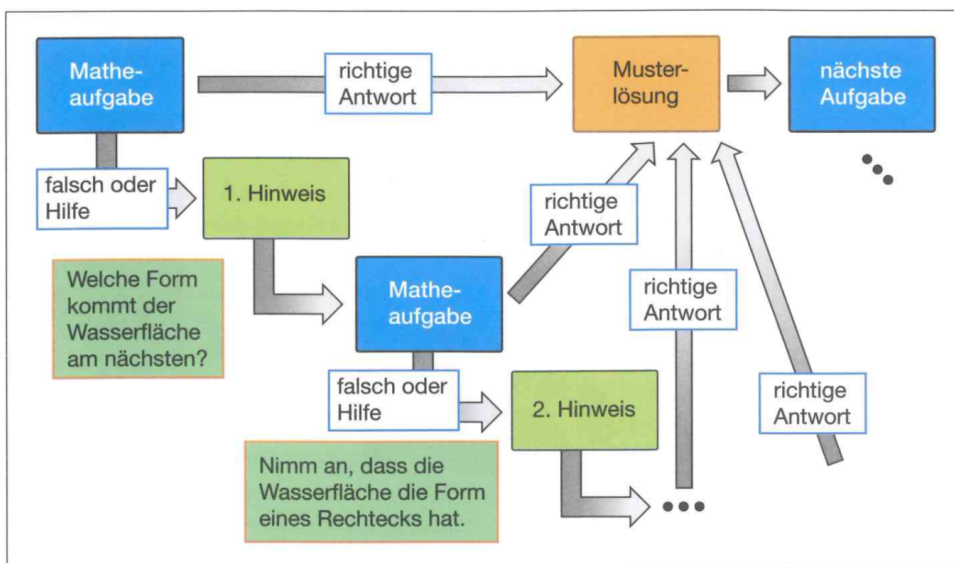


Abbildung 6.16: MathCityMap: Ablauf des gestuften Feedbacks bei der Lösung von Aufgaben [LJW13b]

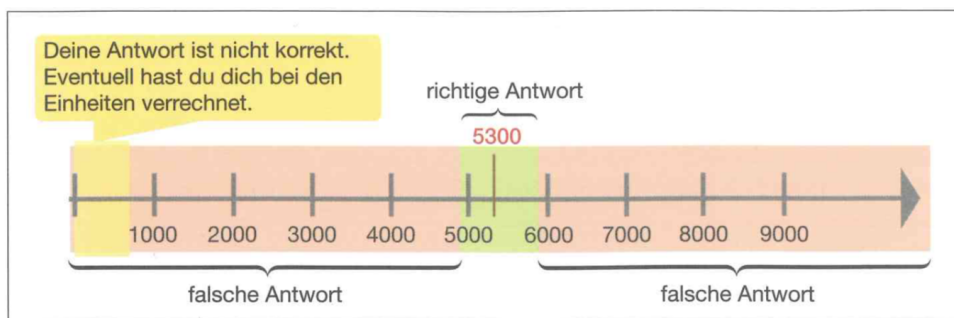


Abbildung 6.17: MathCityMap: Beispiel für Feedback Intervalle einer Aufgabe [LJW13b]

Abbildung 6.18).

Fragestellungen im Zusammenhang von Interaktion und den Möglichkeiten mobiler Endgeräte wurden in dem Projekt **MOLE** beantwortet (siehe Seite 136). Hier konnte gezeigt werden, dass der erleichterte Zugang durch die Integration von Hard- und Software dazu führen kann, dass insbesondere Nutzer mit eingeschränkten Möglichkeiten³⁷ unterstützt und somit motiviert werden können. Möglich gemacht wurde dies durch die Entwicklung einer Evaluationsapp mit einem auf die Zielgruppe abgestimmten UI, die es den Schülern ermöglicht, offene Fragen wahlweise per Tastatur, Spracherkennung (speech to Text) oder

ren von mehreren Umrissen und Erkennen und Markieren von mehreren Umrissen in unterschiedlichen Farben.

³⁷In dem Fall Grundschulkindern mit entsprechend eingeschränkten Lese- und Schreibkompetenzen.

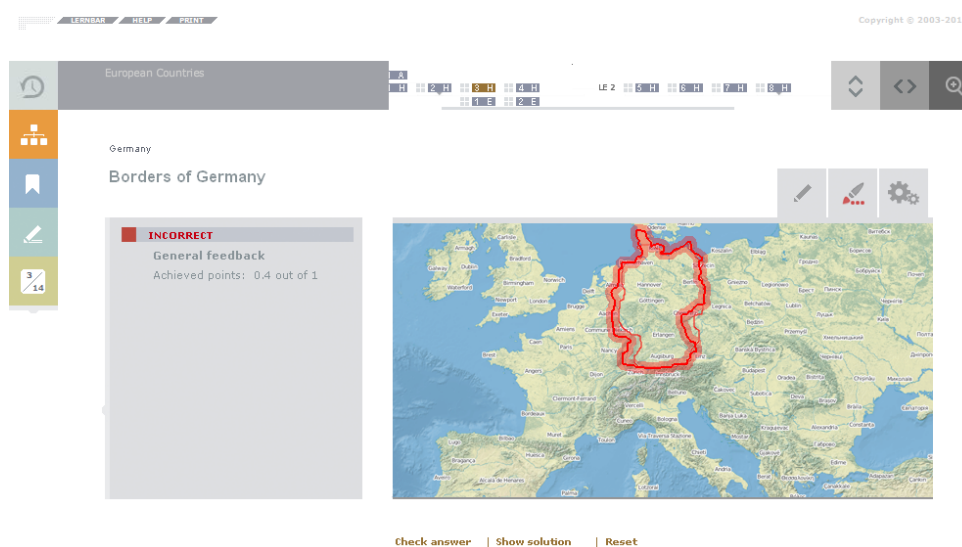


Abbildung 6.18: Markieren von Bildbereichen in der LernBar

Sprachnachricht (Audioaufnahme) zu beantworten³⁸ [BT16].

Bezüglich des Schwerpunktes beliebige Inhalte in einem Lehr-/Lernkontext zusammenführen zu können, konnten in den Projekten HSFK (siehe Seite 147) und den drei cMOOCs (siehe Seite 138) sowohl technisch als auch didaktisch Fortschritte erzielt werden. So kommen in den 16 Lernmodulen des **HSFK** zahlreiche interaktive Elemente zum Einsatz, die den Lernprozess aktiv unterstützen (Nukemap [32]) oder bestimmte Sachverhalte zusätzlich illustrieren (TimelineJS [105]). Weiterhin konnte durch eine gezielte Farb- bzw. Schriftanpassungen (siehe Unterkapitel B.5) und einer Integration über iFrames, die LernBar so erweitert werden, dass den Lernenden eine konsistente Benutzeroberfläche geboten werden konnte, um die vielseitigen Inhalte und Funktionen in einen einheitlichen Kontext setzen zu können.

Neben den Interaktionen zwischen Nutzern und Inhalten lassen sich jedoch auch Funktionen integrieren, die die Interaktion zwischen Personen ermöglichen. So wurde in dem Projekt **EUniTa** (siehe Seite 128) zur Durchführung der Sprachtandems ein Videochat integriert, über den die Teilnehmenden ihre auditiven Sprachkompetenzen verbessern können (P2P-Learning). Technisch kamen dabei aktuelle Web-Technologien zum Einsatz (z. B. WebRTC [145]), die den Nutzern eine direkte P2P-Verbindung im Browser ermöglichen, ohne zusätzliche Software installieren zu müssen.

³⁸Reflective Notes mit insgesamt acht Messpunkte über einen Zeitraum von 18 Monaten (519 Rückläufer). Anzahl der Teilnehmenden 60-70 Schüler mit einem Durchschnittsalter von 8,2.

Soziale Aspekte

In den bisherigen Projekten wurden die Tools und Inhalte von den Lehrenden bewusst ausgewählt, um in einem Gesamtkonzept gezielt eingesetzt zu werden. Bei den drei cMOOCs (siehe Abschnitt 6.1.3) lag der Schwerpunkt eher auf der Diversität und Vielfalt von Inhalten und Interaktionen und dem Rollenwechsel zwischen Lernenden hin zu Lehrenden. So kamen allein im Rahmen des OPCO11 über 25 verschiedene Tools zum Einsatz³⁹, die jeweils unterschiedliche Aspekte des Lehrens und Lernens unterstützten und über soziale Netzwerke verbreitet bzw. diskutiert wurden. Beispiele dafür sind in Slideshare [94] erstellte Folien, mit Wordle [87] erstellte Tagclouds oder mit Storybird [128] erstellte Kurzgeschichten, die je nach Bedarf der Lernenden/Lehrenden eingesetzt und verbreitet wurden. Die Aggregation lief dabei, wie in Abschnitt 6.2.1 bereits erwähnt, über die jeweiligen Hashtags und RSS-Feeds bzw. die Such-APIs [BW13a].

Erfahrungen mit einer eigenen Funktion im Kontext sozialer Netzwerke konnten mit einer **kollaborativen Kommentarfunktion** als Erweiterung des LernBar Autorensystems gesammelt werden. So ist es sowohl Lernenden als auch den Lehrenden möglich, Inhalte innerhalb eines LernBar Kurses zu markieren und entsprechend zu kommentieren. In Anlehnung an Foren-Threads können so mehrere Diskussionsstränge pro Seite eröffnet und genutzt werden (siehe Abbildung 6.19).

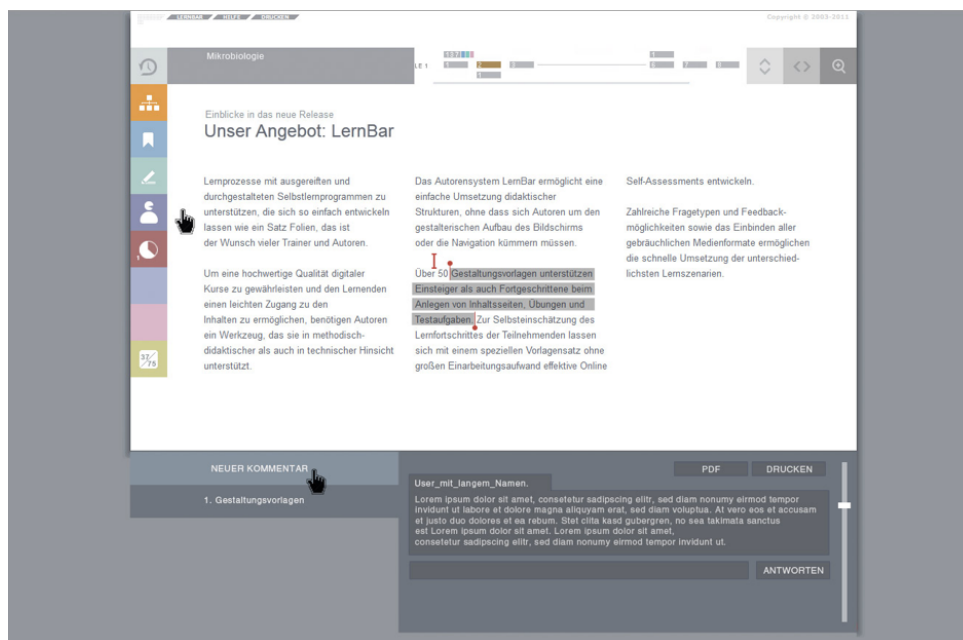


Abbildung 6.19: Kommentieren von Inhalten in der LernBar

³⁹Laut einer Umfrage unter den Teilnehmenden bezüglich der Tools, die man durch den OPCO11 kennengelernt bzw. genutzt hat (offene Frage, n = 64) und den tatsächlich aggregierten Inhalten.

Monitoring und Support

Ging es bei den vorherigen Projekten im Kontext sozialer Aspekte um die Möglichkeit, kontextsensitiv Inhalte zu produzieren und kommentieren zu können, geht es bei dem Projekt **wiLM@** (siehe Seite 133) um das Auswerten der veröffentlichten Kommentare und Inhalte. Abhängig von den Einstellungen einer auf dem Whiteboard gelösten Aufgabe konnten die Schüler ihre Lösung entweder einem kleinen Nutzerkreis oder der Öffentlichkeit zugänglich machen. Abhängig davon konnte die Lösung dann entsprechend kommentiert und diskutiert werden. Dabei war es möglich, über einen Timeslider jeden einzelnen Zwischenschritt (Strich für Strich) der Lösung nachvollziehen und referenzieren zu können. Somit konnten unterschiedliche Lösungsansätze innerhalb der Peergroup transparent gemacht werden.

Weitere Erfahrungen im Kontext der Reflexion von Lernaktivitäten, konnten bei der Durchführung eines der drei **cMOOCs** sowohl konzeptuell als auch technisch gesammelt werden (siehe OPCO12 auf der Seite 138). Denn wie bei **wiLM@** auch, jedoch öffentlich und von den Aufgaben her wesentlich diverser, wurden hier Community-Funktionen zur Verfügung gestellt, um die durchgeführten Aktivitäten gemeinsam begutachten und reflektieren zu können. Ermöglicht wurde dies durch die Umsetzung von Online-Badges⁴⁰ mit einer gestuften Selbsteinschätzung und deren Bestätigung durch die Öffentlichkeit. Jeder der Teilnehmenden ordnete sich dabei vor dem Kurs einem von drei Aktivitätsprofilen zu (Beobachter, Kommentator, Kurator). Abhängig davon mussten dann bestimmte Leistungen erbracht und auf dem Online-Badge dokumentiert bzw. verlinkt werden⁴¹. Somit konnte jeder, über den eingebundenen (per Embed-Code) oder verlinkten Badge eines Teilnehmenden sämtliche, angegebenen Aktivitäten einsehen und damit überprüfen⁴². Im Kontext eines WBTs 2.0 ließen sich solche offenen, bereits umgesetzten Peer-Review-Funktionen leicht integrieren und in einem neuen Lehr-/Lernszenarien einsetzen.

Zusammenfassung

Aus der praktischen Erforschung im Rahmen des DBR-Ansatzes ergeben sich neben den im Konzept aufgeführten Erkenntnissen zu „Interaktion und Reflexion (Aufgaben, Auswertung, Feedback)“ in Form eines Design-Frameworks für WBTs 2.0 (siehe Abschnitt 5.2.2,

⁴⁰Online-Badges sind digitale Abzeichen bzw. Auszeichnungen, um erworbenes Wissen oder angeeignete Kompetenzen zu bestätigen. Aufgrund der meist kleinteiligen und somit motivierenden Bestätigungen kommen Badges häufig im Kontext von informellen und non-formellen Lehr-/Lernprozessen zum Einsatz.

⁴¹Die Dokumentation erfolgte durch den Inhaber des Badges auf einer dazugehörigen, editierbaren Webseite.

⁴²Insgesamt wurden 136 Online-Badges vergeben. Davon waren 56 Beobachter, 65 Kommentatoren und 15 Kuratoren.

folgende Erkenntnisse, die auch darüber hinaus für den Einsatz und die Umsetzung von WBTs 2.0 in offenen Lehr-/Lernszenarien relevant sind:

- Umsetzung neuer interaktiver Fragetypen mit der Möglichkeit eines gestuften Feedbacks (Intervalle) und Lösungshilfen (siehe Projekte: MathCityMap, OSA)
- Durch die Nutzung mobiler Endgeräte und deren integrierter Eingabemöglichkeiten (Mikrofon, Speech-to-Text) lassen sich niedrigschwelligere und interaktivere Angebote umsetzen und durchführen (siehe Projekte: MathCityMap, MOLE)
- Durch die gezielte Kombination von verschiedenen Systemen (LMS, Autorensysteme, CMS usw.) und unter der Ausnutzung von deren Schnittstellen, lassen sich meist auch größere Projekte im Kontext des zertifizierten Lernen umsetzen, ohne dabei auf eine einheitliche Nutzungsoberfläche verzichten zu müssen (siehe Projekt: HSFK)
- Durch die Integration neuer Web-Technologien in aktuelle Browser (WebRTC) lassen sich auch komplexere Kommunikationsformen (Audio-, Videokonferenz) in bestehende Lehr-/Lernprozesse integrieren und umsetzen (siehe Projekt: EUniTa)
- Vielfalt von Lehr-/Lernaktivitäten durch Aggregation beliebiger Inhalte durch Hashtags (siehe Projekte: cMOOCs)
- Umsetzung kontextabhängiger Kommentare und anschließender Diskussion im Rahmen bestehender Lehr-/Lernprozesse (siehe Projekte: cMOOCs, wiLM@)
- Entwicklung eines Analyse-Tools zur Transparentmachung von Lernprozessen und anschließender Diskussion (siehe Projekte: wiLM@, EUniTa)
- Entwicklung von Peer-Review-Funktionen im Kontext offener Lehr-/Lernprozesse in Form von öffentlich zugänglichen Online-Badges (siehe Projekte: MOOCs)

6.2.3 Lernfortschrittsdaten

Insbesondere im Kontext der vorherig genannten Kernfunktionalität Interaktion und Reflexion ist das Erfassen, Sammeln und Auswerten von Lernfortschrittsdaten essenzieller Bestandteil eines WBTs 2.0 (siehe Abschnitt 5.2.3). Zum einen, um Lernenden und Lehrenden hilfreiche Informationen bezüglich des eigenen Lehr-/Lernprozesses zurückmelden zu können. Zum anderen aber auch, um darüber hinaus Statistiken über alle Nutzer oder Teilgruppen davon und den eingesetzten digitalen Ressourcen hinweg analysieren und auswerten zu können. So lassen sich z. B. durch das Erkennen von bereits vorhandenen

Kompetenzen oder Ähnlichkeiten im Verhalten der Nutzer Empfehlungen unterbreiten, die das Lernen individualisierter und somit effizienter gestalten können (Recommender Systems).

Ein Projekt, bei dem dies insbesondere von Bedeutung war, ist das Projekt **EUniTa** (siehe Seite 128). Da hier in erster Linie der Lehr-/Lernprozess zwischen den Lernenden abläuft (P2P-Learning), mussten Funktionen implementiert werden, die diesen Prozess sowohl für die Lernenden, aber auch für die Lehrenden transparent macht, um im Zweifel unterstützend eingreifen zu können (Supported P2P-Learning). Um dies auch bei größeren Teilnehmerzahlen noch gewährleisten zu können, wird dies an möglichst vielen Stellen (teil-)automatisiert getan. So werden regelmäßig E-Mails (Push-Benachrichtigung) – abhängig von dem jeweiligen Zustand eines Nutzers – verschickt (z. B. keine oder nur einseitige Aktivität in einem Tandem). Weiterhin werden den Lehrenden ausführliche Statistiken zur Verfügung gestellt, um z. B. einen erhöhten Bedarf an einer Sprache oder einer Lernaktivität feststellen zu können (siehe Abbildung 6.20). Basierend darauf lassen sich anschließend gezielt einzelne Nutzer oder Gruppen von Nutzern anschreiben, um auf eventuell aufgetretene Defizite reagieren zu können. Sollte darüber hinaus ein Problem in Bezug auf ein konkretes Tandem vorliegen, so können die Lernenden und Lehrenden über ein angeschlossenes Ticketsystem in Kontakt treten. Übertragen auf das Konzept der WBTs 2.0 konnte gezeigt werden, dass das Erfassen des Lernfortschritts durch das Versenden von xAPI-Statements („Nutzer x hat y mit z gemacht“) flexibel genug ist, um die Anforderungen auch in einem P2P-Lehr-/Lernszenario abbilden zu können. Lediglich bezüglich der Auswertung der kleinteiligen Datenfragmente bedarf es einer weiteren technischen Zwischenschicht, um auch komplexere Auswertungen mit annehmbaren Antwortzeiten berechnen zu können (siehe Abschnitt 5.3.2).

Ein weiteres Analyse-Tool, allerdings im Kontext des ressourcenbasierten Lernens, wurde für die drei **cMOOCs** umgesetzt (siehe Seite 138). Dabei ging es weniger um das Nutzen von Ressourcen, die im Kontext der Kurse entstanden sind, sondern vielmehr um die Erstellung von Inhalten. Denn wie sich zeigte, ist es in offenen und ressourcenbasierten Szenarien wesentlich einfacher erstellte Inhalte zu aggregieren und zu untersuchen, als die anschließende Nutzung. Die hier erzeugten Daten (Paradaten) und somit auch dessen Auswertung unterliegen in aller Regel den Freigaben der zugrundeliegenden Plattform. Im Kontext kostenfreier Autorensysteme, deren Existenz meist auf den registrierten Accounts und der anschließend erhobenen Nutzungsdaten beruht, ist dies eher eingeschränkt oder gar nicht vorhanden. Was jedoch die Erstellung betrifft, so fielen eine Vielzahl an Daten an, die im Kontext der drei cMOOCs in einem eigens entwickelten Analyse-Tool untersucht und veröffentlicht wurden [BW13b, BW13a, BW14]. So konnten aus den aggregierten Daten aus Twitter [135] heraus Rückschlüsse auf Aktivitäten einzelner Nutzer

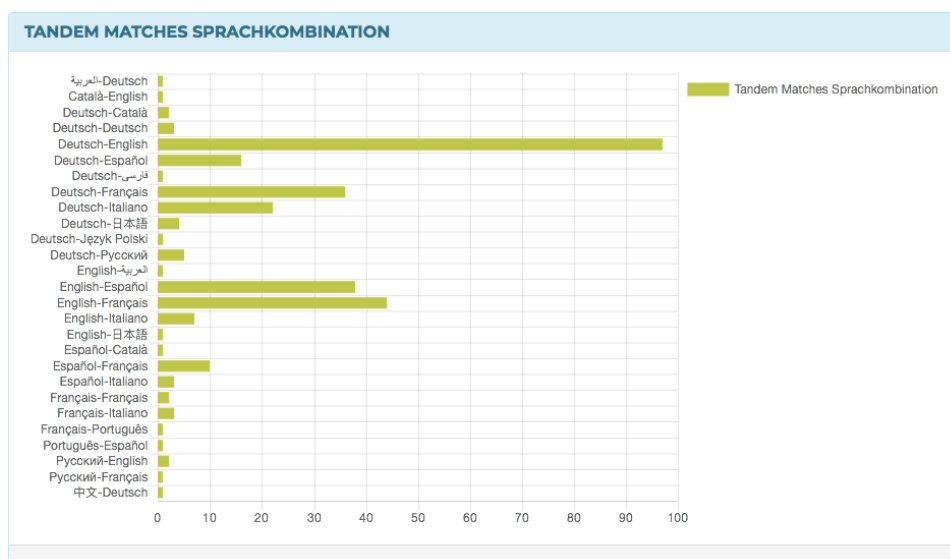


Abbildung 6.20: Tandemstatistiken in EUniTa

(chronologisch und inhaltlich) und deren Vernetzung untereinander (siehe Abbildung 6.21) gezogen werden. Inhaltlich spielten dabei die Auswertung weiterer Hashtags (neben denen der Kurse) und Verlinkungen auf weitere Ressourcen eine Rolle. Gerade auch durch die ebenfalls aggregierten Blogbeiträge und deren Kommentare konnte so ein umfassendes Gesamtbild der entstandenen Ressourcen rund um die OPCOs erstellt werden. Wie oft jedoch z. B. ein Blogeintrag gelesen wurde oder welche Stelle in einem YouTube-Video am häufigsten angesehen wurde, kann die Auswertung nicht beantworten. Eine der Kernfunktionalitäten, die WBTs 2.0 adressieren und im Rahmen der Möglichkeiten zur Verfügung stellen [SSW17]. Entscheidend dabei ist, wie stark dafür in die externen Inhalte eingegriffen werden muss bzw. eingegriffen werden kann.

Ein konkreteres Problem bezüglich der Lernfortschrittsdaten konnte hingegen bei mehreren Projekten bezüglich einer gewünschten Zertifizierung gelöst werden. So wurde bei den **OSA** der Goethe-Universität Frankfurt (siehe Seite 145) eine nutzerübergreifende Auswertung implementiert, die es Schülern ermöglicht, ihr Ergebnis im Verhältnis zu anderen Studieninteressierten (Referenzgruppe) zu sehen. Insbesondere in diesem Projekt mit mehreren 10.000 Nutzern⁴³ zeigte sich die Problematik bei der Auswertung der kleinteiligen xAPI-Statements aus einem LRS: Initiale Berechnungen dauerte mehrere Minuten. Durch die Entwicklung einer zusätzlichen Zwischenschicht, dem Central Information Hub (CIH), konnten die Anfragen unterhalb einer Sekunde beantwortet werden. Zusätzlich ergaben sich neue Möglichkeiten der Authorisierung von Anfragen bzw. des Datenschutzes, da zur Berechnungen die benötigten Daten nicht erst an den Client geschickt werden mussten

⁴³Insgesamt 43.333 über einen Zeitraum von vier Jahren (Stand: 09.03.2018).

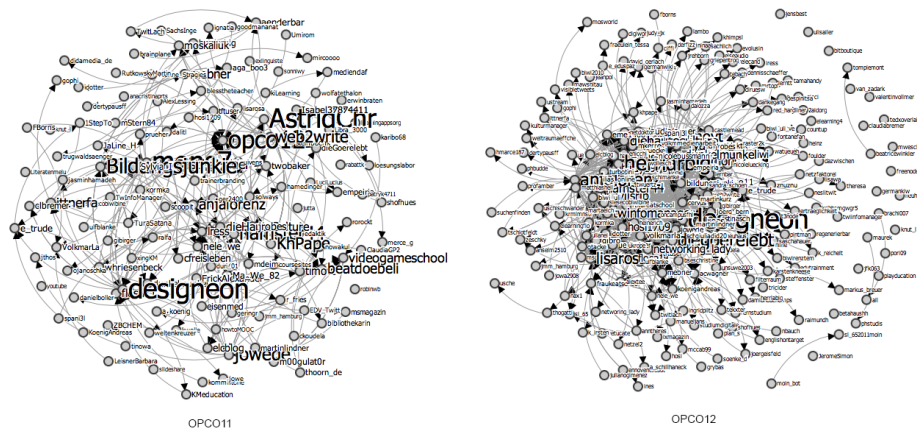


Abbildung 6.21: Visualisierung der Twitter @-Replies durch den TAGSexplorer [BW14]

[SSW16].

Wo die Zertifizierung der OSAs noch anhand der besuchten Seiten durchgeführt wurde, kam bei dem Projekt **GRADE** (siehe Seite 146 die Anforderung hinzu, auch die beantworteten Fragen als Bedingung mit heranzuziehen. So müssen die Fragen aus insgesamt sechs Modulen mindestens zu 80 % richtig beantwortet werden, bevor sich ein siebter Kurs mit dem benötigten Zertifikat öffnen lässt. Neben der Überprüfung für das eigentliche Zertifikat, wird das Ergebnis in dem Projekt zusätzlich in einer externen Datenbank (in dem Fall eine Datenbank von GRADE) gespeichert, um auch auf der Seite der zertifizierenden Institution auf die Daten zugreifen zu können. Eine Anforderung, die häufig im Zusammenhang mit einer Zertifizierung gestellt wird und sich insbesondere durch die flexible Gestaltung der Zwischenschicht (CIH) realisieren lässt.

Jenseits eines CIH oder LRS lassen sich ähnliche Funktionen auch über ein LMS realisieren. So werden die in dem Projekt **HSFK** (siehe Seite 147) erstellten 16 Lernmodule inkl. der integrierten Selbsttests über den öffentlichen Teil eines LMS (in diesem Fall Moodle [13]) zur Verfügung gestellt. Das Zertifikat liegt dabei hinter dem Login des Systems und kann somit viele bestehende Funktionen und Vorteile nutzen. So z. B. die Funktion eines Fragenpools, aus dem für jedes Zertifikat 15 Fragen pro Modul zufällig zusammengestellt und von den Nutzern bearbeitet werden können. Abhängig davon, wie viele Module dann final abgeschlossen wurden, erhält der Nutzer ein kleines (5 Module) oder großes (alle Module) Zertifikat. Durch die graphische Abstimmung der einzelnen Komponenten (Lernmodule, Videoproduktion, LMS inkl. Fragenpool und Zertifikats) sind die Übergänge für den Nutzer jedoch kaum zu bemerken und ermöglicht somit eine einheitliche Lehr-/Lernerfahrung.

Paradaten

Neben den Daten, die im Kontext der Aktivitäten seitens der Lernenden und Lehrenden anfallen, lassen sich auch sog. Paradaten zum Einsatz und der Nutzung von Materialien speichern und auswerten (siehe Begriffsklärung 4.1). Zum einen ergeben sich dadurch Erkenntnisse für den Ersteller der Materialien in Bezug auf deren Relevanz in dem ange-dachten Lehr-/Lernszenario (wie oft und von wem wurde die Aktivität wann genutzt?) und zum anderen erschließen sich ggf. ganz neue Schnittmengen mit anderen Wissens-domainen, die so vorher von dem Ersteller nicht vorhergesehen werden konnten. In dem Projekt **EUniTa** (siehe Seite 128) werden so z. B. Statistiken über die für die Lernenden zur Verfügung gestellten Materialien geführt, um daraus auf die jeweiligen Tandemakti- vitäten schließen zu können. Somit kann sowohl ausgewertet werden, welche Materialien überhaupt zum Einsatz kamen, aber auch an welcher Stelle des Tandems (zeitlich z. B. am Anfang oder eher am Ende) und in welchem Kontext. Weiterhin werden Links auf ex- terne Ressourcen (z. B. YouTube-Videos) ausgewertet, um so auch auf andere Materialien aufmerksam zu machen und sie später auch anderen Lernenden empfehlen zu können.

Einen ähnlichen Aspekt gab es diesbezüglich bei den **OSA** der Goethe-Universität Frank- furt (siehe Seite 145). So sollten ursprünglich die OSAs aus kleineren, wiederwendbaren Untermodulen bestehen (z. B. mathematische Grundlagen oder allgemeine Studierfähig- keit), die abhängig von der vorherigen Nutzung der OSAs, Empfehlungen für ähnliche oder alternative Studiengänge zurückmelden (siehe Abbildung 6.22).

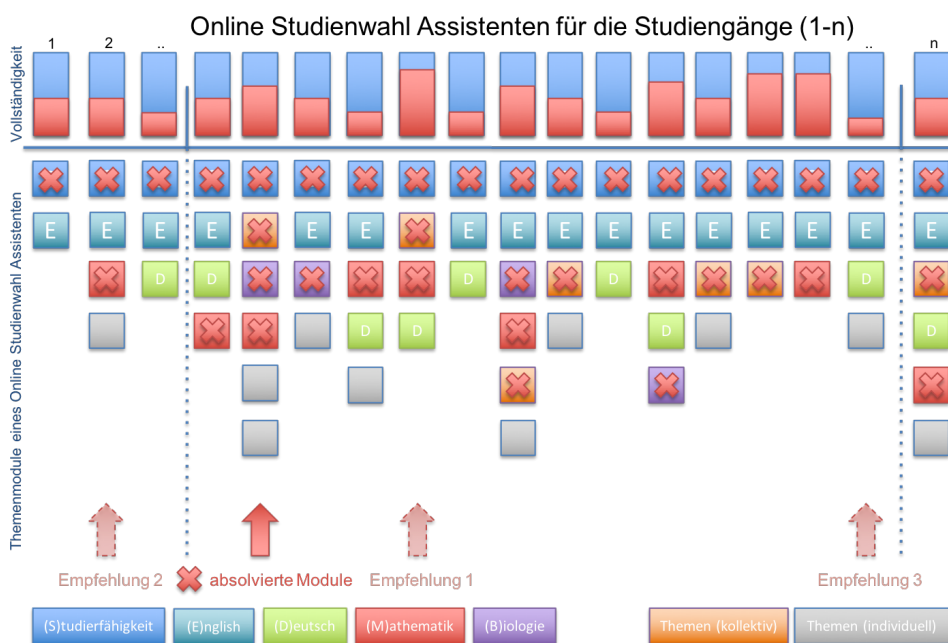


Abbildung 6.22: Modularisierung der OSA

Zusammenfassung

Aus der praktischen Erforschung im Rahmen des DBR-Ansatzes ergeben sich neben den im Konzept aufgeführten Erkenntnissen zu „Lernfortschrittsdaten (Tracking, Paradata, Analyse)“ in Form eines Design-Frameworks für WBT 2.0 (siehe Abschnitt 5.2.2, folgende Erkenntnisse, die auch darüber hinaus für den Einsatz und die Umsetzung von WBT 2.0 in offenen Lehr-/Lernszenarien relevant sind:

- Umsetzung eines LRS Wrappers (CIH) zur performanteren Auswertung von xAPI-Statements und Anbindung externer Datenquellen (siehe Projekte: liquidmoon, OSA, EUniTa)
- Umsetzung eines Toolkits zum Tracking beliebiger Inhalte (siehe Projekte: liquidmoon, cMOOCs, GRADE)
- Durch die gezielte Kombination von verschiedenen Systemen (LMS, Autorensysteme, CMS usw.) und unter der Ausnutzung von deren Schnittstellen, lassen sich meist auch größere Projekte im Kontext des zertifizierten Lernen umsetzen (siehe Projekte: HSFK, GRADE, OSA, EUniTa)
- Entwicklung eines Auswertungstools zur gezielten Beobachtung und Unterstützung eines Peer-to-Peer Lernszenarios (siehe Projekte: wiLM@, EUniTa)
- Konzeption zur Empfehlung weiterer Lernmodule auf der Basis von Nutzungsdaten (siehe Projekte: OSA, GRADE)

6.2.4 Medien(re)produktion

Die vierte und letzte Kernfunktionalität der WBTs 2.0 beschäftigt sich mit den Aspekten der Medienproduktion, also dem Erstellen von Lernobjekten. Ausschlaggebend sind dabei insbesondere Funktionen, die es den Nutzern ermöglicht, bestehende Informationen oder Aktivitäten zu verlinken bzw. zu rearrangieren und in einem neuen Lehr-/Lernkontext wieder zur Verfügung zu stellen (Medien(re)produktion). Im Kontext des Content Lifecycle (siehe Abbildung 5.1) lassen sich dabei die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Projekte wie im Folgenden dargestellt zuordnen (siehe Tabelle 6.1).

Neben den Projekten **MCM**, **Diversity kompakt** und **wiLM@**, die auf Grund ihrer gemeinsamen technischen Basis (MediaWiki) inhärent kollaborativ bearbeitbar und somit erweiterbar waren [VWK12], war es letztendlich das Projekt **liquidmoon** (siehe Seite 147), das die nötige Flexibilität bezüglich der Integration externer Inhalte mit sich brachte. So konnte hier durch die Integration des neuentwickelten WBT-Toolkits und der zur

	Suchen Finden	Rezipieren Reflektieren	Bewerten Prüfen	Kombinieren Integrieren	Ergänzen Erstellen	Einordnen Teilen
(1) EUniTa	x	x	x	x	x	x
(2) Diversity kompakt	x	x		x	x	
(3) wiLM@		x	x		x	x
(4) MathcityMap	x	x	x		x	
(5) MOLE		x	x			
(6) OPCO11	x	x		x	x	x
(7) OPCO12	x	x	x	x	x	x
(8) FKMedien	x	x	x	x	x	x
(9) OSA	x	x	x			
(10) HSFK	x	x	x	x		
(11) GRADE		x	x			
(12) liquidmoon		x	x	x	x	

Tabelle 6.1: Einordnung der Projekte in den WBT 2.0-Content Lifecycle

Verfügbarmachung eines CIHs beliebige Web-Inhalte mit WBT-Funktionalität angereichert und zum Einsatz gebracht werden [SSW17]. Die damit entwickelten Lerneinheiten konnten somit die in der Definition der WBTs 2.0 vorgestellte Kombination aus Lernziel, Lernaktivitäten und darauf abgestimmte Lernüberprüfung (Constructive Alignment) auf der Basis von beliebigen Inhalten und Funktionen, praktisch umgesetzt und bestätigt.

Re-Purposing

Betreffend des Wiederverwendens bzw. die Kombination und das Umdeuten von Lernobjekten konnte insbesondere bei den **cMOOCs** (siehe Seite 138) das mögliche Potenzial gezeigt werden. Zum einen, da sämtliche Inhalte, die in dem Kontext der Kurse entstanden sind, öffentlich und meist mit Hilfe von Tools erstellt wurden, bei denen eine Integration explizit gewünscht bzw. unterstützt wurde (Embed-Codes, Share-Sheets). Und zum anderen, da sich weiterhin einer Vielzahl an Tools bedient wurden, deren Zweck es ist, solche Informationsfragmente kombinieren und wiederveröffentlichen zu können (z. B. Storify [127] oder Scoop.it [123]). Im Kontext der WBTs 2.0 gefehlt hat jedoch die Möglichkeit, Lernziele zu definieren und diese auch überprüfen zu können.

Weitere Projekte, die sich zumindest vom Ansatz her mit der flexiblen Weitergabe von Inhalten in einem anderen Kontext beschäftigt haben, war **Diversity kompakt** (siehe Seite 131) und **EUniTa** (siehe Seite 128). In beiden Fällen können aus einem bestehenden Pool aus Informationen oder Aktivitäten gewählt werden und für einen konkreten neuen Lernbedarf kombiniert werden (z. B. für die Zielgruppen Studierende oder Promovierende

oder für eine Video-Session mit einem Tandempartner).

Zusammenfassung

Aus der praktischen Erforschung im Rahmen des DBR-Ansatzes ergeben sich neben den im Konzept aufgeführten Erkenntnissen zu „Medien(re)produktion (Bearbeitung, Einordnung, Bewertung)“ in Form eines Design-Frameworks für WBT 2.0 (siehe Abschnitt 5.2.2, folgende Erkenntnisse, die auch darüber hinaus für den Einsatz und die Umsetzung von WBT 2.0 in offenen Lehr-/Lernszenarien relevant sind:

- Entwicklung eines flexiblen Toolkits zur Umsetzung überprüfbarer Lehr-/Lernprozesse mit beliebigen Inhalten (Constructive Alignment) (siehe Projekt: liquidmoon)
- Durch z. B. zahlreich vorhandene und anpassbare Embed-Codes lassen sich Inhalte, die durch unterschiedliche Autorensysteme erstellt wurden, meist problemlos in größeren Kontexten zusammenführen bzw. integrieren (siehe Projekte: cMOOCs)
- Durch die gezielte Auswertung der Metadaten von Lernmaterialien, lassen sich insbesondere in Peer-to-Peer Lernszenarios gezielte Lernbedarfe decken bzw. bedienen (siehe Projekte: EUniTa, Diversity kompakt)

6.3 WBT 2.0 (LernBar next)

Neben der Neukonzeption der WBTs basierend auf der Analyse und aus den Ergebnissen der Projekte (WBTs 2.0) hielten etablierte Funktionen im Rahmen dieser Arbeit auch Schritt für Schritt Einzug in den Entwicklungsprozess der LernBar. Bis zum finalen Entwicklungsschritt „LernBar next“ (siehe Seite 172) waren dies im Einzelnen:

Releases 2, 2c und 2s (2008-2011)

Neben einem verbesserten Autorenprozess (z. B. Wizards) standen in dem Release 2 hauptsächlich die Funktionen im Vordergrund, die aus den OSA-Projekten heraus resultierten (siehe Seite 145): Navigationsbeschränkung, neue Fragetypen (siehe Abschnitt 6.2.2) und kursübergreifende Auswertung (siehe Abbildung 6.23). Aber auch Funktionen, die dem Austausch mit einem LMS dienen wie SCORM-Kompatibilität, kamen hinzu (siehe Abschnitt 6.2.3). Des Weiteren wurde die Übersicht über den Umfang und die Struktur der Lerninhalte verbessert (Kursübersicht/-map) und über eine Glossarfunktion

konnten einzelne Begriffe der Lerneinheiten verlinkt und genauer erklärt werden (siehe Abschnitt 6.2.1).

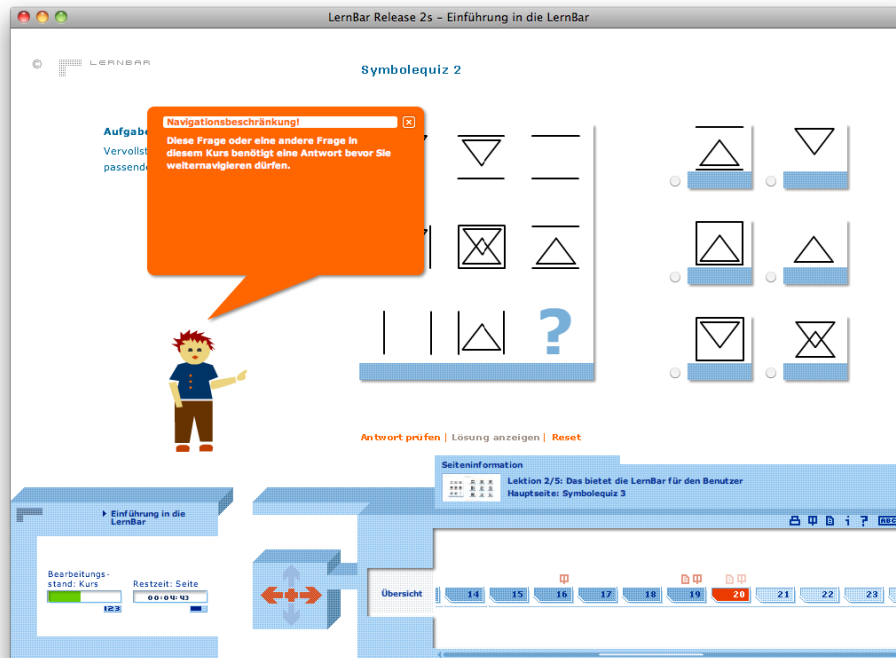


Abbildung 6.23: LernBar Release 2s [VW10a]

Releases 3 und 3w (2011-2013)

Auf der Basis des Nutzerfeedbacks, insbesondere aus den Anwendertreffen und Workshops, gab es mit dem Release 3 vor allem eine neue Navigation (komplettes Redesign mit mehr Fokus auf den Inhalt) und zwei neue innovative Fragentypen (siehe Abbildung 6.24). Dadurch wurde es den Lehrenden ermöglicht, Text- oder Bildbereiche mehrfarbig zu markieren und überprüfen zu können (siehe Abschnitt 6.2.2 und [SVW⁺12]). Durch die kleinere Navigationsleiste wird die Bearbeitung von Lerninhalten mit kleineren Bildschirmauflösungen unterstützt, und zwei verschiedene Lernpfadanzeigen helfen dem Lernenden, sich in einem Kurs zu orientieren (siehe Abschnitt 6.2.1). Des Weiteren konnten erstmalig extern erstellte Inhalte (z. B. eLectures der Goethe-Universität Frankfurt) integriert werden und die Erstellung von mehrsprachigen Lerneinheiten ist möglich (siehe Abschnitt 6.2.4).

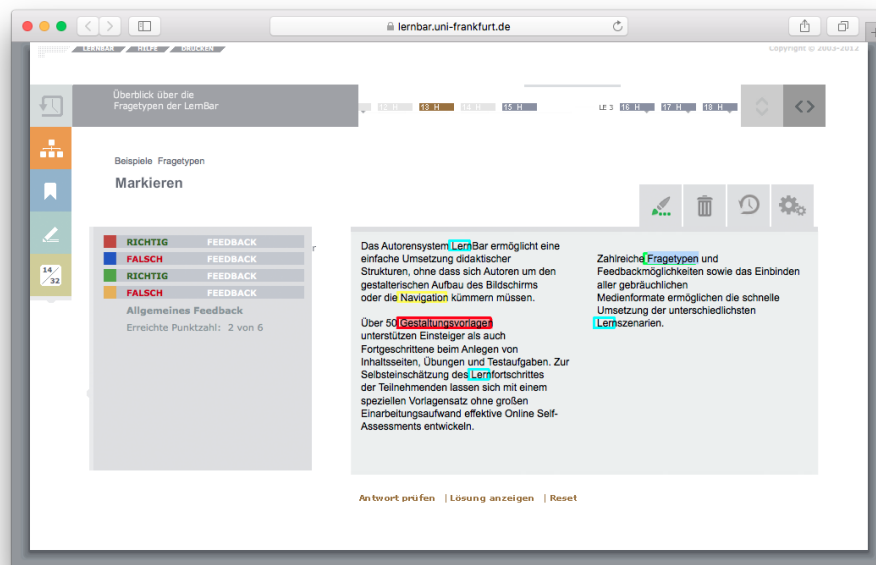


Abbildung 6.24: LernBar Release 3

Release 4.0 (2013-2015)

Durch die weitere Zunahme an multifunktionalen, mobilen Geräten und deren selbstverständlichen Einsatz im Alltag wurde mit dem Release 4.0 die Funktion eingeführt, um die mit der LernBar produzierten Inhalte in einer alternativen mobilen Ansicht anbieten zu können (siehe Abbildung 6.25). Diese Ansicht verzichtete komplett auf die Umsetzung mit Adobe Flash und bot somit erstmalig die Möglichkeit, interaktive Lernkurse auch mobil und somit noch niedrighschwelliger zugänglich machen zu können (siehe Abschnitt 6.2.1). Dies betraf sowohl die kleineren Displays als auch die Touchbedienung (z. B. Seitenwechsel durch Swipen). Weiterhin wurde die Anzeige des Bearbeitungsstands verbessert (siehe Abschnitt 6.2.2), und die mobile Ansicht nutzte erste xAPI-Statements zum Speichern und Laden von Lernaktivitäten (siehe Abschnitt 6.2.3).

Releases 4.1, 4.2 und 4.3 (2015-heute)

Ausgehend von neuen technischen Möglichkeiten wie CSS3 und MediaQueries (Responsive Design) und von dem Bedarf, einzelne Komponenten der LernBar modularer und flexibler weiterentwickeln zu können, wurde mit dem Release 4.1 ein komplettes Rewrite des LernBar Players vorgenommen (siehe Abbildung 6.26). Die LernBar setzt ab dieser Version im Frontend ausschließlich auf HTML5, CSS3 und Javascript (inkl. Frameworks



Abbildung 6.25: LernBar Release 4.0

wie jQuery [63], handlebars [151], requirejs [85]). Somit sind die erstellten Lerneinheiten noch zugänglicher (siehe Abschnitt 6.2.1) und einzelne Funktionen wie die Datenerhebung und Datenübertragung können voneinander unabhängig eingebunden und genutzt werden.

Als Backend werden die bisherigen Schnittstellen Sharable Content Object Reference Model (SCORM) und das LernBar Portal zwar weiterhin unterstützt, die Standard-Kommunikation und insbesondere neue Entwicklungen laufen jedoch im Wesentlichen über die xAPI. Technisch wird dabei auf den LearningLocker [91] und einer darunterliegenden MongoDB [100] gesetzt. Dieser Austausch der Daten bereitet die LernBar auf zukünftige Anforderungen wie Learning Analytics vor und umgeht die bisherigen Einschränkungen der älteren Schnittstellen (siehe Abschnitt 6.2.3).

Des Weiteren wurde die Möglichkeit hinzugefügt, neben den eLectures der Goethe-Universität Frankfurt auch beliebige andere Inhalte über ein iFrame in eine Lerneinheit zu integrieren (siehe Abschnitt 6.2.2 und Abschnitt 6.2.4).

LernBar next (WBT 2.0)

Nicht zuletzt die zunehmende Modularisierung der LernBar (insbesondere ab dem Release 4.1) und die stets wachsenden Anforderungen aus den im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Projekten (siehe Unterkapitel 6.1) bezüglich eines immer flexibleren und

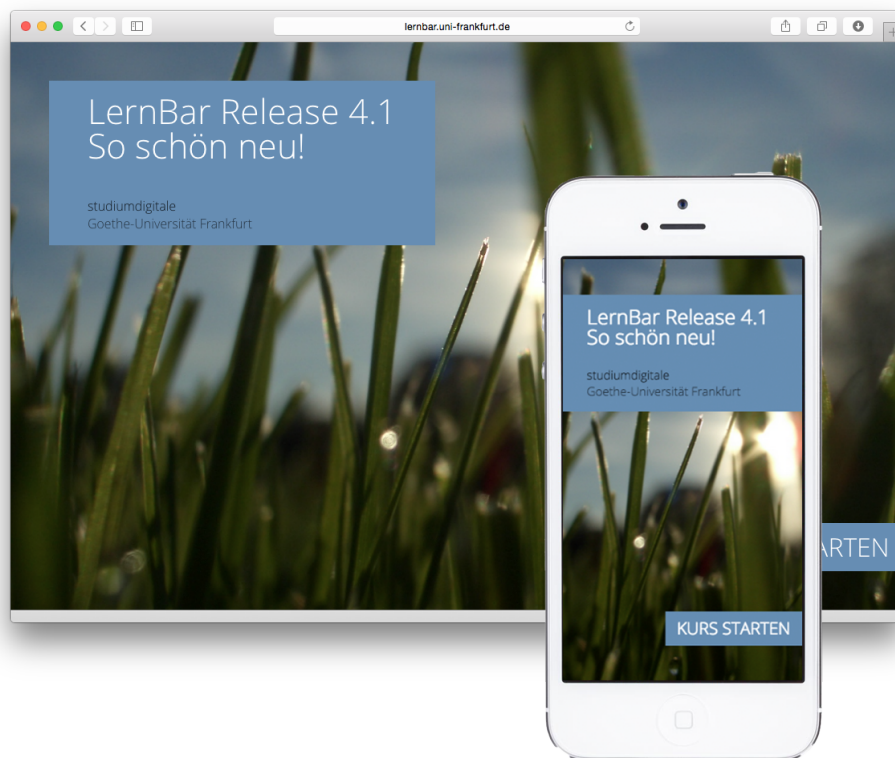


Abbildung 6.26: LernBar Release 4.1 [EW15]

integrierteren Einsatzes der damit verbundenen Funktionen (siehe Unterkapitel 6.2), führte die Entwicklung der LernBar zu dem vorerst letzten Iterationsschritt in Richtung eines WBT 2.0 – der LernBar next.

Entscheidend dabei ist die Entwicklung eines möglichst schlanken und flexiblen WBT-Toolkits, welches in beliebige Webinhalte integriert werden kann, um fehlenden WBT-Funktionalitäten nachliefern zu können (LernBar next WebComponents und API). Dadurch konnte sich, in Anlehnung an die WBT 2.0-Definition, auf den eigentlichen Lehr-/Lernprozess konzentriert werden anstatt wie bisher auf den vorausgehenden Produktionsprozess eines WBTs.

Das Ergebnis sind die in der technischen Konzeption der WBTs 2.0 beschriebenen Komponenten (siehe Unterkapitel 5.3), die in der Kombination die Kernfunktionalitäten eines WBTs 2.0 ermöglichen (siehe Unterkapitel 5.2) und rückblickend auch so in den Projekten hätten eingesetzt werden können

- Tracking des Lernfortschritts und Zertifizierung (LernBar next WebComponents/API)
- Speicherung und Auswertung des Lernfortschritts (Central Information Hub (CIH))

- Produktion der Inhalte mit einem beliebigen CMS (exemplarisch Neos [102])

Eine der größten Herausforderungen war dabei die Wahl der Application Programming Interface (API) zur Verfügung gestellten Funktionen. Die Entscheidung, das Toolkit und deren API schlank und übersichtlich zu halten und WBT-spezifische Programmabläufe in einer separat für den Kunden entwickelten High-Level API auszulagern, ermöglicht die höchste Flexibilität. Somit kann sowohl gezielt auf Kundenwünsche eingegangen werden, ohne die Grundfunktionen (Low-Level API) unnötig zu verkomplizieren. Es ist hierbei jedoch weiterhin im Detail zu evaluieren, welche der dabei entwickelten Programmabläufe zukünftig in die LernBar next API integriert werden, um die gängigsten Nutzungsszenarien direkt zu unterstützen [SSW17]. Den Referenzrahmen insbesondere in Bezug auf offene und ressourcenbasierte Lehr-/Lernszenarien geben dabei die WBT 2.0-Kernfunktionalitäten vor.

In-Place Content Monitor

Neben den bisher genannten Anwendungsmöglichkeiten bezüglich einer direkten Auswertung von Nutzungsdaten oder zur Überprüfung von Wissenständen lassen sich auch komplexere Auswertungen vornehmen und flexibel an den Lernenden oder Lehrenden zurückmelden [SSW16].

So sieht man z. B. in Abbildung 6.27 eine mögliche Auswertung eines WBTs 2.0, in dem Bereiche der Wissensvermittlung (z. B. das Abspielen eines Videos) mit Bereichen der Wissensüberprüfung (z. B. eine Multiple Choice-Frage) ins Verhältnis gesetzt werden. Die linke Seite zeigt ein Säulendiagramm zur Auswertung einer einzelnen Frage⁴⁴. Auf der rechten Seite sieht man ein Streudiagramm zur Auswertung eines einzelnen Videos. Die Nutzer sind dabei nach der *view time* aufsteigend sortiert⁴⁵.

Wählt man nun links im Bild z. B. die Nutzer aus, die bei der Frage eine Punktzahl von 5 bekommen haben (grün markiert), so wird rechts im Bild die dazugehörige *view time* hervorgehoben (grün markiert). Mögliche Fragen, die damit beantwortet werden könnten, wären z. B.: Ob Nutzer, die eine Frage zur Wissensüberprüfung richtig beantwortet haben, auch mehr von dem dazugehörigen Video zur Wissensvermittlung gesehen haben?

Ergänzend zu dem ersten Szenario kann man sich verschiedene Varianten der Fragen-/Video-Auswertung vorstellen: so z. B. die Verteilung der Nutzer bezüglich getätigter Versuche im Verhältnis zur *retention time* (also inkl. der wiederholten Sequenzen). Somit

⁴⁴Auf der x-Achse ist die Punktzahl aufgetragen. Auf der y-Achse die Anzahl der Nutzer.

⁴⁵Auf der x-Achse sind die Nutzer aufgetragen. Auf der y-Achse der prozentual gesehene Anteil des Videos (*view time*).

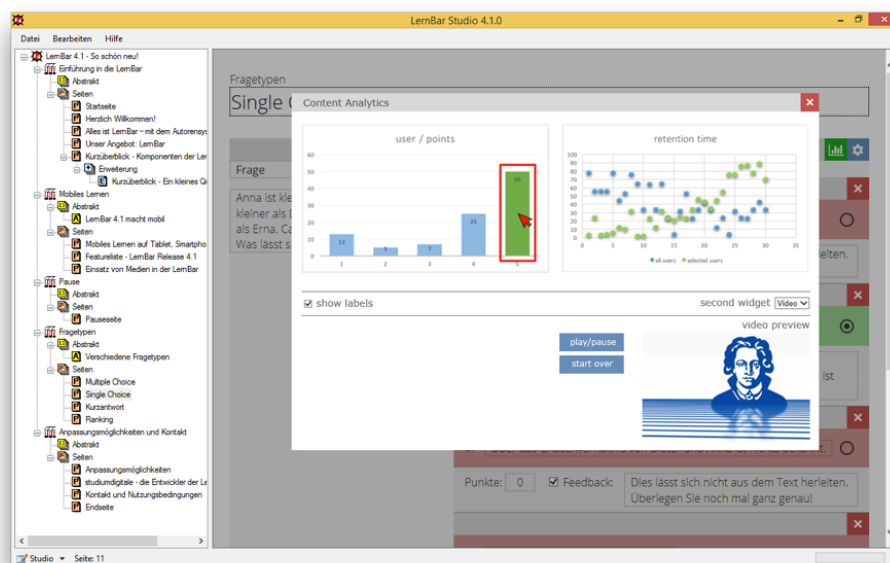


Abbildung 6.27: Beispiel für die Auswertung medienübergreifender Nutzungsdaten

findet man ggf. Nutzer, die zwar nicht das gesamte Video gesehen haben (z. B. 50 % in dem ersten Szenario), dafür jedoch einen Abschnitt durch eine häufige Wiederholung sehr intensiv.

Mögliche Auswertungen und Schlüsse:

- Qualität der Antwort-Items (häufige Falschantwort etc.)
- Schwierigkeit der Frage (richtig beim ersten Versuch vs. mehrere Versuche)
- Durchschnittliche Zeit zur Betrachtung des Videos
- Informationsdichte eines Videos (insbesondere im Vergleich zum ersten Szenario)
- Identifikation von interessanten/uninteressanten Teilen eines Videos

Ausgehend davon lassen sich insbesondere die Funktionen eines WBTs 2.0 unterstützen, die sich mit dem eigentlichen Lehr-/Lernprozess beschäftigen, der Interaktion und Reflexion seitens der Lernenden bzw. der Auswertung und Überprüfung durch die Lehrenden.

6.4 Zusammenfassung

Zu Beginn des Kapitels wurden die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Projekte vorgestellt und einem jeweiligen Themenschwerpunkt zugeordnet (siehe Unterkapitel 6.1):

1. Computer-supported Cooperative Learning (CSCL)
2. Micro und Mobile Learning
3. Massive Open Online Courses (MOOCs)
4. Self-Assessment (SA) und Zertifizierung

Jedes der insgesamt 12 Projekte wurde dabei bezüglich ihres Projektvorhabens und den jeweiligen Projektpartnern eingeführt. Weiterhin wurden die Projektziele, die wissenschaftlichen Fragestellungen, die verwendeten Forschungsmethoden, die technische Umsetzung und die Projektergebnisse dargestellt. Durch die im Verlauf der Durchführung der Projekte und dem iterativen Entwicklungsprozess des DBR-Ansatzes (Meso-/Makro-Zyklen) gewonnenen Erkenntnisse wurden darüber hinaus die Definition und die Kernfunktionalitäten eines WBTs 2.0 abgeleitet.

Forschungsergebnisse, die in Form von Konzepten, technischen Umsetzungen oder Empfehlungen über die Zeit in den Entwicklungsprozess des WBT-Autorensystems LernBar (siehe Unterkapitel 4.1) eingeflossen sind, werden anschließend im Unterkapitel 6.3 beschrieben. Dabei wurden die Entwicklungen kontinuierlich unter Einbezug von Nutzerfeedbacks (jährliche Anwendertreffen, Schulungen, Befragungen und Support) überprüft und entsprechend weiterentwickelt. Der letzte Entwicklungsschritt der LernBar – der LernBar next – (siehe Seite 172) resultiert dann aus der Auswertung des Makro-Zyklus des DBR-Ansatzes und entspricht damit der technischen Konzeption von WBTs 2.0 (siehe Unterkapitel 5.3).

Anhand der durchgeführten Forschungsprojekte wurden zum einen die praktische Relevanz und die Möglichkeiten der im Rahmen dieser Arbeit definierten WBTs 2.0 evaluiert. Zum anderen wurden die WBT 2.0-Kernfunktionalitäten in Form eines Gesamtkonzeptes umgesetzt und unter der Betrachtung der technisch-didaktischen Implikationen im Einsatz verschiedenster offener Lehr-/Lernszenarien überprüft.

Kapitel 7

Zusammenfassung und Ausblick

Dieses Kapitel bildet den Abschluss der vorliegenden Dissertation, indem es die wichtigsten Ergebnisse dieser Arbeit bezüglich der Forschungsfragen (siehe Unterkapitel 1.2) zusammenfasst und daraus ein Fazit zieht. Weiterhin wird auf besondere Herausforderungen, die sich während der Arbeit ergeben haben, eingegangen und sonstige Erkenntnisse und deren Möglichkeiten aufgezeigt. Abschließend wird ein Ausblick auf neue Forschungsaspekte gegeben, die sich aus dieser Arbeit ableiten lassen.

7.1 Ergebnisse

Auf der Basis eines Design-based Research (DBR)-Ansatzes, dessen Makro-Zyklus sich insgesamt über 12 verschiedene eLearning-Projekte erstreckt, beschäftigt sich die vorliegende Arbeit mit der zentralen Fragestellung:

In wie weit wird das Konzept eines dedizierten Web-based Training (WBT)-Autorensystems den neuen Anforderungen zwischen frei verfügbaren, interaktiven Lerninhalten und einer Vielzahl ständig wachsender und kostenfreier Autorentools für beliebige Web-Inhalte überhaupt noch gerecht?

Die in den Meso-Zyklen der einzelnen Projekte festgestellten Veränderungen bzw. Herausforderungen im Kontext der Konzeption, der Umsetzung und des Einsatzes von Web-based Trainings (WBTs) bilden dabei die Grundlage für die spezifischeren Forschungsfragen (siehe **F1 bis F4** im Unterkapitel 1.2) und deren Beantwortung in Form eines komplett neuen Ansatzes zur Definition und Konzeption von WBTs und deren Unterstützung durch Autorensysteme in offenen Lehr-/Lernprozessen (WBT 2.0).

Ausschlaggebend ist die Betrachtung bisheriger Entwicklungen im Kontext von WBTs und deren Autorensystemen, was sich anhand von drei Hauptkritikpunkten zusammenfassen

lässt.

Definition: Durch sprachlich und fachspezifisch unterschiedliche Betrachtungsweisen ist der Begriff WBT als Basis zur Benennung von Anforderung zur Entwicklung eines Autorensystems kaum geeignet. Die bestehenden Definitionen sind unklar, widersprüchlich und meist sehr allgemein, weshalb sich in vielen Fällen auf die Funktionen der Medienproduktion als Abgrenzung zu Computer-based Trainings (CBTs) berufen wird. Somit fehlt den WBTs und deren Autorensystemen ein Schwerpunkt, der sie von anderen Autorensystemen im Internet (z. B. Content Management-Systeme (CMS)) abhebt und für zukünftige Weiterentwicklungen einen Rahmen vorgibt (siehe Abschnitt 3.1.1).

Rahmenbedingungen: Durch die zunehmende Verfügbarkeit von gut aufbereiteten und leicht zugänglichen Informationen bekommen WBTs zunehmend Konkurrenz von Inhalten, die nicht explizit als WBTs entstanden sind. Somit ergeben sich insbesondere aus der Sicht der Lernenden eine Vielzahl an naheliegenden Alternativen (z. B. über Suchmaschinen, Sprachassistenten), wodurch Aspekte wie Filtern, Einordnen und Zertifizierung von offenen Lehr-/Lernressourcen an Bedeutung gewinnen (siehe Abschnitt 3.1.2).

Rollenverständnis: Weiterhin gibt es spätestens seit dem Aufkommen des Web 2.0 auch ein verändertes Rollenverständnis in Bezug auf die Produktion und Nutzung von Medien allgemein. Dies bedeutet, dass das Erstellen von Inhalten nicht mehr nur in der Hand einiger weniger liegt, sondern in der Hand von vielen (User-generated Content). Gleiches trifft in der Didaktik auf die Rolle des Lehrenden und Lernenden zu. Denn an der Stelle, an der zuvor ausschließlich Lehrende dafür verantwortlich waren, Wissen und dessen Vermittlung zu übernehmen, aufzubereiten und zur Verfügung zu stellen, kommen heute auch didaktische Szenarien zum Einsatz (z. B. Projektlernen, lösungsorientiertes Lernen), bei denen Lehrende eher als Lehr-/Lernbegleiter verstanden werden und es dadurch selbstverständlich ist, dass auch Lernende Wissen zusammentragen, aufbereiten und zur Verfügung stellen (siehe Abschnitt 3.1.3).

Ausgehend von diesen Kritikpunkten, wurden in dieser Arbeit entsprechende Anforderungen an eine neue Definition von WBTs und deren Autorensystemen zusammengetragen, die explizit die Rollen der Lernenden und Lehrenden (siehe Abschnitt 3.2.1) im Kontext von offenen Lehr-/Lernszenarien sowie informelles, ressourcenbasiertes bzw. selbstbestimmtes Lernen berücksichtigen (siehe Abschnitt 3.2.2).

Daran anschließend, wurde eine umfangreiche State of the Art-Analyse durchgeführt (siehe Kapitel 4), die zum einen die Erfahrungen aus den Projekten bezüglich der veränderten

Rahmenbedingungen für die Lernenden bestätigt und die darüber hinaus auch seitens der Lehrenden und Forschenden einen großen Bedarf benennt (siehe Unterkapitel 4.2), offene Lehr-/Lernprozesse beobachten und begleiten zu können. Des Weiteren konnte gezeigt werden, dass viele der dazu nötigen Teilaspekte insbesondere im Kontext von Lernobjekten zwar bereits vorhanden sind bzw. diskutiert werden. Einen flexiblen Ansatz im Kontext der WBTs, der sich explizit auf das offene Lernen im Internet bezieht, gibt es jedoch bisher nicht (siehe Unterkapitel 4.3). Somit ergeben sich auf die Fragestellung:

F1 Was unterscheidet ein WBT von sonstigen Inhalten im Internet bzw. was sind dessen Alleinstellungsmerkmale?

folgende drei Kernaspekte, die aus beliebigen Inhalten des Internets per Definition ein „WBT“ machen, um somit auch in offenen und ressourcenbasierten Szenarien Lehr-/Lernprozesse computergestützt umsetzen, durchführen und begleiten zu können:

1. Benennung eines Lehr-/Lernziels bezüglich einer bestimmten Zielgruppe
2. Vermittlung von Wissen und Kompetenzen durch Interaktion und Reflexion und
3. Möglichkeiten zur Auswertung und Überprüfung eines Lernfortschritts.

Entscheidend dabei ist, dass der zweite Punkt „Vermittlung von Wissen und Kompetenzen durch Interaktion und Reflexion“ durch beliebige Inhalte und Funktionen des Internets erreicht werden soll. WBTs definieren dabei ausschließlich den didaktischen Rahmen und bieten technische Möglichkeiten bezüglich der Formulierung und Überprüfung eines Lernziels.

7.1.1 WBTs in offenen Lehr-/Lernprozessen (WBT 2.0)

Basierend auf dem herausgearbeiteten Alleinstellungsmerkmal von WBTs – verglichen mit sonstigen Inhalten und Funktionen im Internet – ist der Kern der vorliegenden Arbeit die Neudefinition von WBTs im Kontext offener Lehr-/Lernszenarien – dem Web-based Training 2.0 (WBT 2.0). Somit ergibt sich als Antwort auf die zweite Fragestellung:

F2 Wie lautet eine Neudefinition von Web-based Trainings, welche die neuen Anforderungen berücksichtigt?

dass sich zukünftige WBT-Autorensysteme nicht mehr so sehr durch die Produktion von Medien oder interaktiven Funktionen definieren sollen (hier soll weitestgehend von der

allgemeinen Innovationskraft des Internets profitiert werden), sondern eher über die Integration bestehender Inhalte und Funktionen, deren möglichst niedrigschwelliger Zurverfügungstellung und deren technische Erschließung im Sinne eines transparenten Lehr-/Lernprozesses. Daraus leitet sich folgende Definition ab:

*Ein **Web-based Training 2.0** ist ein System, welches Lehr-/Lernprozesse unterstützt und bei dem alle verfügbaren Ressourcen des Internets einbezogen und genutzt werden können.*

Der Prozess beginnt mit dem Erkennen und Benennen eines Lernbedarfs (Lehr-/Lernziel), schließt daraus auf die Durchführung oder Erstellung einer auf den Bedarf abgestimmten Lehr-/Lernaktivität und endet mit der Möglichkeit zur Überprüfung und Auswertung des Lernfortschritts.

Diese Definition orientiert sich dabei an dem grundlegenden Konzept einer auf ein Lernziel abgestimmten Überprüfung des Lernfortschritts (siehe Constructive Alignment auf Seite 29), was neben der Integration bestehender Inhalte, in allen Projekten als Anforderung bestätigt werden konnte (siehe Unterkapitel 6.1).

Darauf aufbauend, wurde das Konzept WBT 2.0 in einzelne Kernfunktionalitäten zerlegt, um die im Rahmen dieser Forschungsarbeit entstandene Umsetzung soweit zu verallgemeinern, dass sie zukünftigen Entwicklungen von Autorensystemen im Kontext von offenen Lehr-/Lernprozessen ein „Design Framework“¹ bieten. Somit sind das Ergebnis der dritten Fragestellung:

F3 Aus welchen Kernkomponenten besteht ein WBT 2.0 und wie lassen sich diese in ein Gesamtkonzept integrieren und technisch umsetzen?

vier Kernfunktionalitäten (siehe Unterkapitel 5.2), die im Rahmen des zuvor definierten WBT 2.0-Content Lifecycle (siehe Abbildung 5.1) benötigt werden.

- 1. Lernobjekte** beschreiben, wie WBTs 2.0 den Lernenden und Lehrenden zugänglich gemacht werden (siehe User Experience (UX), Usability, Auffindbarkeit, Verlinkbarkeit und Metadaten im Abschnitt 5.2.1)
- 2. Interaktion und Reflexion** beschreiben die interaktiven Teile eines WBTs 2.0 (siehe Kollaboration, Kommunikation, Test, Auswertung und Feedback im Abschnitt 5.2.2)
- 3. Lernfortschrittsdaten** entsprechen Funktionen, die es dem WBT 2.0 ermöglichen, Aktivitäten speichern und auswerten zu können (siehe Tracking, Paradata und Analyse im Abschnitt 5.2.3)

¹Eine von drei möglichen Klassen von Theorien, die sich nach Edelson mit DBR entwickeln lassen [Ede02].

4. Medien(re)produktion beschreibt Funktionen, die aus „beliebigen“ Web-Inhalten ein WBT 2.0 erstellen und welches dadurch didaktisch eingeordnet und geteilt werden kann (siehe Bearbeitung, Einordnung und Verbreitung im Abschnitt 5.2.4)

Davon ausgehend wird in Unterkapitel 5.3 eine mögliche technische Umsetzung der vier Kernfunktionalitäten in Form von drei Systemkomponenten vorgestellt, die so auch in dem letzten Iterationszyklus des Design-based Research (DBR)-Ansatzes und im Rahmen der zuletzt durchgeführten Projekte zum Einsatz kam. Somit konnte neben dem theoretischen Unterbau (Theoriebildung in Form eines Design-Frameworks) auch die praktische Relevanz und Tauglichkeit gezeigt werden. Die drei Systemkomponenten sind im Detail:

- 1. WBT-Toolkit:** Ein Toolkit, welches, in fremde Inhalte integriert, eine API zur Verfügung stellt, mit dem Aktivitäten in bestehenden interaktiven Elementen aufgezeichnet und später ausgewertet werden können (siehe Abschnitt 5.3.1)
- 2. Central Information Hub (CIH):** Eine Schicht zwischen bestehenden Learning Record Store (LRS) oder anderen Datenbanken zur Speicherung von Lernfortschrittsdaten. Entscheidend sind dabei Aspekte der Performance bei der Auswertung und Flexibilität bei der Anbindung unterschiedlicher Systeme und des Datenschutzes (siehe Abschnitt 5.3.2)
- 3. Content Management:** Ein exemplarisch eingesetztes CMS zur Erstellung beliebiger Inhalte, die mit Hilfe des WBT-Toolkits und dem CIH mit WBT 2.0-Funktionalität angereichert wurden (siehe Abschnitt 5.3.3)

Erkenntnisse und Ergebnisse, die aus dem konkreten Einsatz und der Evaluation dieser drei WBT 2.0-Systemkomponenten bzw. der vier WBT 2.0-Kernfunktionalitäten gewonnen werden konnten, werden in dem nachfolgenden Abschnitt zusammengefasst.

7.1.2 Einsatz und Möglichkeiten von WBTs 2.0

Neben dem letzten Iterationsschritt des DBR und damit verbundenen konkreten Einsatz des in Unterkapitel 5.3 vorgestellten WBT-Toolkits und dem CIH (siehe Seite 147) ergaben sich im Kontext der WBT 2.0-Definition und -Kernfunktionalitäten im Rahmen der durchgeführten Forschungsprojekte weitere Ergebnisse, die in Form von Empfehlungen und konkreten Entwicklungen nachfolgend noch einmal zusammengefasst werden. Somit wurden als Ergebnis der vierten Fragestellung:

F4 Inwieweit lassen sich WBT 2.0-Kernkomponenten modular in konkrete eLearning-Szenarien einsetzen und evaluieren?

insgesamt 12 verschiedene eLearning-Projekte im Kontext von WBTs oder offenen Lehr-/Lernprozessen durchgeführt und evaluiert (siehe Unterkapitel 6.1). Der jeweilige Beitrag im Rahmen dieser Arbeit spielte sich dabei im Wesentlichen in Bereichen der Anforderungsanalyse, technischen Beratung, Konzeption und Umsetzung ab. Die dabei entscheidenden Erkenntnisse im Kontext von WBTs 2.0 sind (siehe Unterkapitel 6.2):

- Tracking von Aktivitäten in offenen Lehr-/Lernprozessen ist sehr einfach und umfangreich möglich, solange es um die Erstellung von Inhalten geht (z. B. durch die Aggregation über Hashtags oder RSS-Feeds). Die Hypothese hier ist, dass die dabei verwendeten, meist frei zugänglichen Plattformen, ein großes Interesse daran haben, im Kontext der erstellten Inhalte gefunden und somit beworben zu werden
- Das Tracking von Nutzungsaktivitäten in offenen Lehr-/Lernprozessen ist sehr schwierig. Dies stützt die allgemeine These, dass die registrierten Nutzer und deren Nutzungsdaten insbesondere bei kostenfreien Plattformen dem eigentlichen Kapital der Plattformen entsprechen, weshalb diese nur in Ausnahmefällen für Dritte oder die Nutzer selber zugänglich gemacht werden
- Verbesserung der User Experience (UX) durch ein gestuftes Abfragen von Nutzereingaben (z. B. Metadaten oder Einstellungen) in dem Moment, in dem sie konkret benötigt werden
- Durch die Nutzung von offenen Systemen aus dem Web 2.0-Kontext lassen sich viele der dort bereits vorhandenen Funktionen zur Kollaboration und Verbreitung von Inhalten über Suchmaschinen nutzen und bei Bedarf anpassen
- Durch die Nutzung mobiler Endgeräte und deren integrierter Eingabemöglichkeiten (Mikrofon, Speech-to-Text) oder Sensoren (Global Positioning System (GPS), Gyroskop) lassen sich niedrigschwelligere und interaktivere Angebote umsetzen und durchführen
- Durch z. B. zahlreich vorhandene und anpassbare Embed-Codes lassen sich Inhalte, die durch unterschiedliche Autorensysteme erstellt wurden, meist problemlos in größeren Kontexten zusammenführen bzw. integrieren (inkl. vereinheitlichtem Layout)
- Durch die gezielte Kombination von verschiedenen Systemen (Learning Management-Systeme (LMS), Autorensysteme, CMS usw.) und unter der Ausnutzung von deren Schnittstellen, lassen sich meist auch größere Projekte im Kontext des zertifizierten Lernen umsetzen, ohne dabei auf eine einheitliche Nutzungsoberfläche verzichten zu müssen

Neben den eher theoretischen Erkenntnissen konnten auch praktische Ergebnisse in Form von konkreten Tools oder Funktionen erarbeitet werden, die zum Teil auch in den Entwicklungsprozess des Autorensystems LernBar eingeflossen sind (siehe Unterkapitel 6.3):

- Erfolgreiche Integration von Microdata (Markup direkt am Inhalt) zur zielgruppenspezifischen Zusammenstellung von Inhalten
- Entwicklung eines Matching-Algorithmus zur zielgruppenspezifischen Zuordnung von Lernpartnern und -materialien
- Umsetzung alternativer Lernpfade durch die Nutzung von Metadaten wie Geo-Koordinaten oder Hashtags
- Exemplarische Umsetzung eines Learning on Demand-Szenarios, bei dem Inhalte auf der Basis von Positionsdaten freigegeben werden
- Entwicklung eines Analyse-Tools, mit dessen Hilfe offene Lehr-/Lernprozessen am Beispiel von Connectivism Massive Open Online Courses (cMOOCs) transparent und nachvollziehbar gemacht werden können
- Umsetzung neuer interaktiver Fragetypen mit der Möglichkeit eines gestuften Feedbacks (Intervalle) und Lösungshilfen
- Durch die Integration neuer Web-Technologien in aktuelle Browser (WebRTC) lassen sich auch komplexere Kommunikationsformen (Audio-, Videokonferenz) in bestehende Lehr-/Lernprozesse integrieren und umsetzen
- Umsetzung kontextabhängiger Kommentare und anschließender Diskussion im Rahmen bestehender Lehr-/Lernprozesse
- Entwicklung von Peer-Review-Funktionen im Kontext offener Lehr-/Lernprozessen in Form von öffentlich zugänglichen Online-Badges
- Entwicklung eines Analyse-Tools zur gezielten Überwachung und Unterstützung eines Peer-to-Peer Lernszenarios

Somit konnte die vorliegende Arbeit mit dem gewählten DBR-Ansatz nicht nur eine durch Generalisierung von Design-Lösungen entstandenes „Design Framework“ liefern (WBT 2.0), sondern wurden zusätzlich auch „bereichsspezifische Theorien“ erarbeitet, die in den jeweiligen Kontexten „etwas über erwünschte und erwartete Wirkungen einer Intervention aussagen“ [Rei08].

7.2 Fazit

Mit dieser Arbeit wird ein immer größer werdendes Problem der klassischen WBT-Autorensysteme aufgezeigt und sowohl theoretisch als auch praktisch belegt, welches sich aus der zunehmenden Vielfalt anderer Autorensysteme und deren Inhalte und Funktionen im Internet ergibt. Durch die kontinuierlichen Zyklen von Gestaltung, Durchführung, Analyse und Re-Design des DBR-Ansatzes am Beispiel mehrerer eLearning-Projekte, konnte somit der Begriff WBT neudefiniert bzw. reinterpretiert werden, sodass sich der Fokus auf das richtet, was WBTs im Vergleich zu anderen Inhalten und Funktionen im Internet abhebt: dem Lehr-/Lernaspekt (WBT 2.0).

Dazu wurden die dafür notwendigen vier Kernfunktionalitäten eines WBT 2.0 detailliert ausgestaltet und beschrieben (Design Framework) und in Form von drei flexibel einsetzbaren Systemkomponenten umgesetzt und evaluiert, wodurch beliebige Web-Inhalte und -Funktionen didaktisch eingrordnet und somit überprüfbar gemacht werden können (siehe Unterkapitel 7.1).

WBTs 2.0 profitieren somit von der zunehmenden Vielfalt und Verfügbarkeit von Inhalten und Funktionen im Internet und schaffen eine Grundlage für zukünftige Entwicklungen von WBT-Autorensystemen, um diese in einem ganzheitlich betrachteten Lehr-/Lernprozess einsetzen und passgenau evaluieren zu können (Constructive Alignment). Dadurch liegt der Fokus nicht mehr, wie bei einem klassischen WBT-Autorensystem, bei der Medienproduktion und so z. B. auf den sich ständig ändernden Bedingungen im Frontend (OnePager, Parallax Effekte, Responsive Design etc.) oder bei der Erstellung von komplexen Interaktionsmöglichkeiten. Vielmehr können sich Entwickler von WBT-Autorensystemen z. B. mit der Unterstützung des WBT-Toolkits auf das konzentrieren, was WBTs im Kern ausmacht: dem Lehr-/Lernaspekt. Neuheiten, die sich durch die Weiterentwicklung des Internets ergeben, können somit um WBT 2.0-Funktionalitäten erweitert und in offenen Lehr-/Lernszenarien integriert werden. Somit konnte die zentrale Forschungsfrage nach der Zukunft der WBTs in Bezug auf sich veränderte Rahmenbedingungen umfassend beantwortet und in Form eines angewandten und evaluierten Lösungsansatz präsentiert werden.

Aus Sicht der Informatik kann man zusammenfassend sagen, dass viele der technischen Voraussetzungen für die Umsetzung von WBTs 2.0 bereits vorhanden (siehe Unterkapitel 2.3 bzw. Unterkapitel 4.3) und somit erfüllt sind (Experience API (xAPI), Web-APIs, Frameworks) und die Herausforderung eher in der Auswahl und Komposition der einzelnen Komponenten bzw. in der Schaffung von Schnittstellen liegt. Und auch aus didaktischer Sicht sind Konzepte im Kontext von offenen Lehr- und Lernszenarien im Internet

zu großen Teilen klar und seit langem, zahlreich beschrieben (siehe Unterkapitel 2.1 und Unterkapitel 4.2).

Entscheidend ist jedoch, dass es oft an einer technisch-didaktischen Gesamtkonzeption fehlt, die fundiert die Stärken der jeweiligen Disziplin beschreiben, ausnutzen und miteinander verbindet. Somit sind insbesondere Lösungsansätze, die einen ganzheitlichen Ansatz zwischen Technik und Didaktik bieten und somit z. B. einen Trend wie das informelle, ressourcenbasierte und individualisierte Lernen von mehreren Seiten beleuchten, wichtig und von Bedeutung. Das heißt auch, wenn einzelne Entwicklungen in den jeweiligen Teildisziplinen unter Umständen naheliegend erscheinen, so liegt deren Innovationskraft in der fächerübergreifenden Kombination, welche sich nur durch ein fundiertes Gesamtwissen in beiden Bereichen erreichen lässt. Genau in diesem Spannungsfeld bewegt sich diese Arbeit und stellt ein entsprechendes Gesamtkonzept bereit.

Eine weitere Besonderheit in Bezug dieser Arbeit ist die Möglichkeit, aufgestellte Thesen und Theorien praxisnah und umfänglich überprüfen und weiterentwickeln zu können (DBR). Denn nur durch die Mitarbeit an der zentralen eLearning-Einrichtung der Goethe-Universität, war es dem Autor überhaupt erst möglich, in diesem Umfang Forschungsprojekte initiieren, konzipieren, umsetzen und evaluieren zu können. Denn wie Reinmann bestätigt: „Besser als analytische Prozesse können Gestaltungsprozesse in der Praxis aufdecken, wo Annahmen und Aussagen zu unpräzise oder inkonsistent sind“ [Rei05, S. 67] – eine Aussage, die im Rahmen dieser Arbeit bestätigt werden kann.

7.3 Ausblick

Zusammenfassend kann somit durch den Einsatz der WBTs 2.0 in offenen Lehr-/Lernszenarien ein Prozess der „Didaktisierung des Internets“ beginnen, in welchem Schritt für Schritt vorhandene Inhalte didaktisch eingeordnet und für die jeweiligen Zielgruppen und Lernziele nutzbar und bei Bedarf auch überprüfbar gemacht werden können. Somit könnten insbesondere falsche oder unvollständige Informationen, die jetzt schon durch ihren leichten Zugang (erhöhte Rankingposition durch Popularität und Polarisierung) zunehmend zum informellen Lernen genutzt und verbreitet werden, identifiziert und entsprechend eingeordnet werden (siehe Tabelle 3.5). Dies entspräche einem, an vielen Stellen notwendig gewordenen bzw. wünschenswerten, gesellschaftlichen Diskurs, um sich aktiv mit fraglichen Quellen (Filterblasen) oder Unwahrheiten (Fakenews) auseinander zu setzen, anstatt parallel dazu zwar fachlich geprüfte aber dafür weniger zugängliche Bildungsmaterialien zu schaffen.

Neben dieser didaktischen Einordnung und erhöhten Auseinandersetzung mit bestehen-

den Inhalten, würden zusätzlich immer mehr Lehr-/Lernprozesse in Bezug auf die jeweiligen Inhalte und Funktionen transparent und somit zugänglich gemacht werden. Die dadurch gewonnenen Daten können dabei insbesondere im Bereich von Learning Analytics (LA) (Lernpfade, Empfehlungssysteme etc.) oder der Erforschung informeller Lehr-/Lernprozesse dienen. Gerber und Lynch benennen diesen Bedarf folgendermaßen: „The impact of informal learning is not the question . . . the question is, how will we research learning and learners within and across online spaces?“ [GL17], Und auch die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Forschungsprojekte konnten diesen Bedarf aufzeigen.

Eine mögliche technische Weiterentwicklung auf der Grundlage der in dieser Arbeit erforschten Ansätze wäre die kontextsensitive Integration von WBTs 2.0 als ein Lehr-/Lern-Browser Addon, welches sowohl Lehrenden als auch Lernenden die Möglichkeit bietet, Gesuchtes, Gelesenes, Geschautes, Bearbeitetes in einen didaktischen Kontext zu setzen. Dies bietet zum einen dem Selbstlernenden die Möglichkeit, sich und sein bisheriges Wissen und kommende Lernbedarfe zu organisieren, aber auch dieses zu teilen und weiterzugeben. Erste Ergebnisse konnten hier bereits in einer im Rahmen dieser Arbeit betreuten Abschlussarbeit „FireRecommender: A Browser Addon for Content-based Recommendations“ gezeigt werden (siehe Unterkapitel A.2). Für den Lehrenden dient es gleichermaßen der Selbstorganisation im Kontext der gesammelten Materialien, wengleich die Einordnung und Weiterverbreitung wahrscheinlich mit konkreteren Zielen, Methoden und Reflexion geschieht. Zur objektiven Beurteilung der entstanden Lernmaterialien können dann zum einen die Daten bezüglich des Lernfortschritts ausgewertet oder Mechanismen der sozialen Kontrolle (Peer-Review Verfahren, Community of Practice (CoP)) genutzt werden.

Ein weiteres Forschungsinteresse wäre, inwieweit sich das Konzept der WBTs 2.0 im Sinne der Architektur des Internets ohne zentrale Infrastruktur umsetzen lässt (Peer-to-Peer (P2P)). Erste Ansätze dazu lassen sich in einer im Rahmen dieser Arbeit betreuten Abschlussarbeit „Teilnehmer Matching in einem Peer-2-Peer System“ finden (siehe Unterkapitel A.2). Positive Teilaspekte konnten da bereits in dem umgesetzten Projekt EUniTa (siehe Seite 128) in Bezug auf Skalierbarkeit und Datenschutz gezeigt werden.

Didaktisch gesehen könnten zukünftig WBTs 2.0 insbesondere im Kontext des Learning on Demand zum Tragen kommen. Das heißt inhaltlich sehr fokussierter Microcontent, der abhängig von den dazugehörenden Metadaten und dem Kontext des Lernenden, Informationen immer dann proaktiv zur Verfügung stellt (push), wenn diese gerade benötigt werden. So postuliert Tozmann: „Build Content into Workflow whenever possible“ [Toz12], was im Allgemeinen unter dem Begriff „Workflow-based Learning“ geführt wird (siehe Tabelle 3.5).

Des Weiteren lassen sich die während eines Lernprozesses gesammelten und eingeordneten

Inhalte insbesondere im Kontext von ePortfolios oder lebenslangen Lernen verwenden. Somit entsprechen die darin zusammengetragenen Artefakte im Wesentlichen einem WBT 2.0 und können damit einer bestimmten Zielgruppe mit einem bestimmten Lernziel (z. B. „wissenschaftliche Laufbahn von Person X“) zur Verfügung gestellt werden.

Herausforderungen die sich im Kontext der WBTs 2.0 ergeben, sind zum einen struktureller Natur („Plattformisierung“ des Internets). Das heißt neben den in dieser Arbeit beschriebenen Rahmenbedingungen, dass immer mehr Inhalte frei und zur weiteren Bearbeitung und Verbreitung zur Verfügung stehen (siehe Abschnitt 3.1.2), gibt es ebenfalls den Trend, dass Inhalte immer mehr an deren Plattform gebunden werden (z. B. Facebook [57], Instagram [60]), um damit die verbundenen Umzugskosten² für Nutzer möglichst hoch zu halten. Dadurch unterliegt der Zugang, die Erstellung, Nutzung und Weiterverbreitung von Inhalten ausschließlich den Regeln der Plattforminhaber, wodurch z. B. bestimmte Nutzergruppen oder Inhalte kategorisch ausgeschlossen werden können (z. B. abhängig vom Account oder dem Ranking bei Suchergebnissen).

Aber auch frei zur Verfügung stehende Inhalte lassen sich teilweise technisch noch immer schwer automatisiert erfassen und verarbeiten – auch wenn es durch etablierte Standards wie HTML5, CSS und Javascript an vielen Stellen einfacher geworden ist (vgl. dagegen proprietäre Inhalte mit Adobe Flash [29]). Zum einen liegt das an durchaus berechtigten Sicherheits- und Datenschutz einschränkungen. Zum anderen aber auch an der zunehmenden Komplexität von Internet-Applikationen, bei denen eine Markup-Sprache wie HTML (als finales Ausgabemedium in einem Browser) schnell an deren Grenzen gerät bzw. zunehmend zweckentfremdet wird. Entwicklungen im Rahmen von Web-Components (siehe Unterabschnitt 2.3.2.3) könnten zukünftig eine adäquate Antwort darauf bieten, weshalb sie bereits Teil der technischen Umsetzung von WBTs 2.0 sind. Leider stehen jedoch zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht alle Features in den aktuellen Browsern zur Verfügung und auch bei der Entwicklung und Bereitstellung gibt es noch zu lösende Probleme (Zuverlässigkeit, Browserunabhängigkeit).

Des Weiteren gibt es im Umgang mit multilingualen Inhalten noch zahlreiche technische Herausforderungen, insbesondere bezüglich des einheitlichen Referenzierens, Trackens von Lernfortschrittsdaten und der Synchronisation unterschiedlicher Sprachversionen.

Insgesamt bleibt die zentrale Erkenntnis, dass eine der größten Herausforderungen bei der Durchführung der in der vorliegenden Arbeit erforschten Projekte es jedoch war, gesellschaftliche Konventionen aufzubrechen und sie im Kontext offener Lehr-/Lernszenarien neu zu denken. Dies betrifft zum einen ganz konkrete Aspekte wie den Datenschutz und

²Etablierter Begriff zur Benennung des zeitlichen und finanziellen Aufwands bzw. den sozialen Zwängen bei dem Umzug von einer Internetplattform auf eine andere.

das Urheberrecht, die an vielen Stellen – teilweise sicherlich auch berechtigt – verhindern, bestehende Prozesse zu öffnen, um bereits bestehende Infrastrukturen, Inhalte oder Funktionen optimal und zielführend einsetzen zu können. Zum anderen bleibt die grundsätzliche Frage, die jeder für sich persönlich beantworten muss, in welchem Umfang man überhaupt ablaufende Lehr-/Lernprozesse transparent machen möchte und mit wem man diese dann teilt. In Bezug auf den allgemeinen Trend hin zur Selbstoptimierung (Quantified Self) besteht auch im Kontext des lebenslangen Lernens sicherlich ein konkreter Bedarf, der mit dem in dieser Forschungsarbeit vorgestellten Lösungsansatz prinzipiell gedeckt werden kann.

Abbildungsverzeichnis

1.1	Prozess des Design-Research-Zyklus [MR13a, S. 77] zitiert nach [Rei14] . . .	5
1.2	Mikro-, Meso- und Makro-Zyklen innerhalb des Design-Research Ansatzes. Verändert nach [MR13a, S. 78]	6
2.1	Modell der Prozessschritte für ressourcenbasiertes Lernen [Böh11]	18
2.2	Fokus behavioristischer Ansätze [Ker01]	26
2.3	Bloom's Digital Taxonomy [Chu10]	28
2.4	Taxonomie von Interaktivitätsstufen [Sch02]	30
2.5	Digital Fuelmonitor 9th release – Data caps and prices [116]	36
3.1	Bedeutung von Anwendungen als Lernform in Unternehmen [MI16, S. 8] . .	46
3.2	Technische Einflüsse auf Web-based Trainings (WBTs)	50
3.3	Rollen bezogenes Veranstaltungskonzept [VW10a]	60
3.4	Missverhältnis der Möglichkeiten zwischen Lehrenden und Lernenden . . .	61
4.1	Timeline der LernBar Releases (2004-2017)	76
4.2	LernBar Studio	77
4.3	LernBar Player	78
4.4	LernBar Portal	79
4.5	Autodesk Content Hierarchy [Hod02]	88
4.6	Cisco Reusable Learning Object (RLO) Model [Cis99]	89
4.7	Lernobjektklassen und ihre Aggregation im Dokumentmodell [Hör06, S. 53]	90
4.8	Aggregation eines neuen Lernobjekts [Hör06]	92

4.9	Übersicht der wichtigsten Komponenten der CROKODIL Plattform [ARB ⁺ 11, S. 40]	93
4.10	Integriertes Learning Analytics System [SGH ⁺ 11, S. 13]	97
5.1	Web-based Training 2.0 (WBT 2.0)-Content Lifecycle (in Anlehnung an [GKG ⁺ 10])	103
5.2	WBT 2.0 Kernfunktionalitäten	106
5.3	Beispiel für die Eingabe von Metadaten in einem WBT 2.0 [Wel15]	108
5.4	Beispiel für Interaktion in einem WBT 2.0	112
5.5	Beispiel für Medien(re)produktion in einem WBT 2.0 [Wel15]	116
5.6	Beispiel für eine mögliche Umsetzung von WBTs 2.0 als Browser-Plugin	120
5.7	Systemkomponenten und -architektur der WBT 2.0	121
6.1	Übersicht der Projekt und Themenschwerpunkte	128
6.2	European University Tandem (EUniTa)	129
6.3	Diversity kompakt	132
6.4	Lösung einer Beispielaufgabe mit Hilfe von wiLM@	134
6.5	Lösung mathematischer Fragestellung mit MathCityMap	135
6.6	MOLE Evaluations App	137
6.7	Open Course 2011 (OPCO11)	139
6.8	Open Course 2012 (OPCO12)	140
6.9	hr2-Funkkolleg Medien	141
6.10	MOOC Analytics (#opco11, #opco12, #fkmedien)	143
6.11	Online Studienwahl Assistenten der Goethe-Universität Frankfurt	146
6.12	Lernmodule zu „Gute wissenschaftliche Praxis in der Promotion“ von GRADE147	
6.13	Lernmodule zur „Introduction into Arms Control and Non-Proliferation“ des HSFK	148
6.14	liquidmoon Lernmodule im Mobile First Ansatz	149
6.15	MathCityMap: Lernobjekte im Kontext ihrer Umgebung [LJW13b]	154

6.16 MathCityMap: Ablauf des gestuften Feedbacks bei der Lösung von Aufgaben [LJW13b]	158
6.17 MathCityMap: Beispiel für Feedback Intervalle einer Aufgabe [LJW13b] . .	158
6.18 Markieren von Bildbereichen in der LernBar	159
6.19 Kommentieren von Inhalten in der LernBar	160
6.20 Tandemstatistiken in EUniTa	164
6.21 Visualisierung der Twitter @-Replies durch den TAGSexplorer [BW14] . . .	165
6.22 Modularisierung der OSA	166
6.23 LernBar Release 2s [VW10a]	170
6.24 LernBar Release 3	171
6.25 LernBar Release 4.0	172
6.26 LernBar Release 4.1 [EW15]	173
6.27 Beispiel für die Auswertung medienübergreifender Nutzungsdaten	175

Tabellenverzeichnis

1.1	Design-science Research (DSR)-Guideline nach Hevner [HMJ ⁺ 04, S. 83] . . .	7
2.1	Geschichtliche Entwicklung von Lehr-/ und Lernsystemen [Hie12, S. 6] . . .	13
2.2	Instruktionsionale Ereignisse [Ker02, S. 8] (nach Gagné [Gag85])	29
2.3	Die aktuellen CC-Lizenzen [44]	39
3.1	Merkmale Lehrender und Lernender in Anlehnung an Kerres [Ker01]	63
3.2	Anforderungen und Bedarfe an WBTs in offenen Lehr-/Lernprozessen . . .	67
3.3	Anforderungen und Bedarfe an WBTs in formellen Lehr-/Lernprozessen . .	69
3.4	Anforderungen und Bedarfe an WBTs in nicht-formellen Lehr-/Lernprozessen	70
3.5	Anforderungen und Bedarfe an WBTs in informellen Lehr-/Lernprozessen .	72
6.1	Einordnung der Projekte in den WBT 2.0-Content Lifecycle	168

Quellcode

5.1	Single Choice Frage als CustomElement	122
5.2	Low-Level API zur Übermittlung des Lernstands	122

Begriffserklärungsverzeichnis

2.1	eLearning	11
2.2	Computer-based Training	12
2.3	Web-based Training	14
2.4	Lernobjekt	14
2.5	Offene Lehr-/Lernprozesse	16
2.6	Informelles Lernen	17
2.7	Ressourcenbasiertes Lernen	18
2.8	Lernressource	18
2.9	Web-based	31
4.1	Paradaten	90
5.1	Web-based Training 2.0 (WBT 2.0)	102

Abkürzungsverzeichnis

A | B | C | D | E | G | H | I | J | K | L | M | O | P | Q | R | S | T | U | W | X

A

ADDIE Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation

ADL Advanced Distributed Learning Initiative

AICC Aviation Industry Computer-Based Training Committee

AILE Adaptive Intelligent Learning Environment

AP Activity Provider

API Application Programming Interface

AR Augmented Reality

ARIA Accessible Rich Internet Applications

ATAG Authoring Tool Accessibility Guidelines

AU Assignable Unit

B

BYOD Bring Your Own Device

C

CBT Computer-based Training

CC Creative Commons

CD Corporate Design

CIH Central Information Hub

CLA Connected Learning Analytics

cMOOC Connectivism Massive Open Online Course

CMS Content Management-System

CoP Community of Practice

CP Content Packaging

CSCL Computer-supported Collaborative Learning

CSS Cascading Style Sheets

D

DBR Design-based Research

DC Dublin Core

DCMI Dublin Core Metadata Initiative

DeLFI eLearning-Fachtagung Informatik

DSR Design-science Research

E

ECO eLearning Communication Open-Data

EDM Educational Data Mining

EML Educational Modelling Language

EPSS Electronic Performance Support System

ESA Explicit Semantic Analysis

G

GeNeMe Gemeinschaften in Neuen Medien

GI Gesellschaft für Informatik e. V.

GMW Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft

GPS Global Positioning System

GSM Global System for Mobile Communications

H

HCI Human Computer Interaction

HR Hessischer Rundfunk

HSFK Hessische Stiftung für Friedens- und Konfliktforschung

HTML Hypertext Markup Language

HTTP Hypertext Transfer Protocol

HVV Hessischer Volkshochschulverband e. V.

I

ID Instructional Design

IDP Identity Provider

IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers

IEEE LTSC IEEE Learning Technology Standards Committee

IETF Internet Engineering Task Force

IMS IMS Global Learning Consortium

IMS CP IMS Content Packaging

IMS LD IMS Learning Design

IoT Internet of Things

IP Internet Protocol

IS Informationssystem

ISO International Organization for Standardization

ITPM IT-Projektmanagement

IWM Institut für Wissensmedien

J**JSON** JavaScript Object Notation**JSON-LD** JavaScript Object Notation-Linked Data**K****KIMoG** Kurzskala intrinsischer Motivation im Grundschulalter**L****LA** Learning Analytics**LACE** Learning Analytics Community Exchange**LL** Lebenslanges Lernen**LMS** Learning Management-System**LO** Learning Object**LOM** Learning Object Metadata**LOR** Learning Object Repository**LRS** Learning Record Store**LTE** Long Term Evolution**LuQ** Abteilung Lehre und Qualitätssicherung**M****MC** Multiple Choice**MIT** Massachusetts Institute of Technology**ML** Machine Learning**MMKH** Multimedia Kontor Hamburg**MOOC** Massive Open Online Course**MVC** Model-View-Controller**O**

OAI Open Archives Initiative

OCW Open Courseware

OER Open Educational Resources

OSA Online Studienwahl Assistenten

OWL Web Ontology Language

P

P2P Peer-to-Peer

PC Personal Computer

PD Public Domain

PDF Portable Document Format

PLE Personal Learning Environment

PLN Personal Learning Network

Q

QTI Question & Test Interoperability

R

RDF Resource Description Framework

RDFa Resource Description Framework in Attributes

RIA Rich Internet Application

RIO Reusable Information Object

RLO Reusable Learning Object

RUSSEL Re-Usability Support System for E-Learning

S

SCO Sharable Content Object

SCORM Sharable Content Object Reference Model

SEO Search Engine Optimization

SLM Semantic-learning Model

SN Soziale Netzwerke

SOAP Simple Object Access Protocol

SoLAR Society for Learning Analytics Research

SSC Studien-Service-Center

T

TCP Transmission Control Protocol

TEL Technologie Enhanced Learning

U

UI User Interface

UML Unified Modeling Language

UMTS Universal Mobile Telecommunications Systems

URI Uniform Resource Identifier

URL Uniform Resource Locator

URN Uniform Resource Name

UX User Experience

W

W3C World Wide Web Consortium

WAI Web Accessibility Initiative

WBI Web-based Instruction

WBT Web-based Training

WBT 2.0 Web-based Training 2.0

WCAG Web Content Accessibility Guidelines

WWW World Wide Web

X

xAPI Experience API

XML Xtensible Markup Language

xMOOC Extension Massive Open Online Course

XSS Cross-Site-Scripting

Literatur

- [ADGR11] ANJORIN, Mojisola ; DOMÍNGUEZ GARCÍA, Renato ; RENSING, Christoph: CROKODIL: a platform supporting the collaborative management of web resources for learning purposes. In: *Proceedings of the 16th annual joint conference on Innovation and technology in computer science education* ACM, 2011, S. 361–361
- [AKT⁺15] ARNOLD, Patricia ; KILIAN, Lars ; THILLOSEN, Anne ; ZIMMER, Gerhard M.: *Handbuch E-Learning: Lehren und Lernen mit digitalen Medien*. UTB, 2015
- [Ale95] ALEXANDER, Shirley: *Teaching and learning on the World Wide Web*. <http://www.scu.edu.au/sponsored/ausweb/ausweb95/papers/education2/alexander/>. Version: 1995
- [ARB⁺11] ANJORIN, Mojisola ; RENSING, Christoph ; BISCHOFF, Kerstin ; BOGNER, Christian ; LEHMANN, Lasse ; REGER, Anna ; FALTIN, Nils ; STEINACKER, Achim ; LÜDEMANN, Andy ; DOMÍNGUEZ GARCÍA, Renato: Crokodil-a platform for collaborative resource-based learning. In: *Towards Ubiquitous Learning* (2011), S. 29–42
- [Atk11] ATKISSON, Michael: Comparing MOOCs. In: *MIT's OpenCourseWare, and Stanford's Massive AI Course. Blogbeitrag auf seinem Blog Ways of Knowing* 28 (2011), S. 2011
- [BEF73] BLOOM, Benjamin S. ; ENGELHART, Max D. ; FÜNER, Eugen: *Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich*. Beltz Weinheim, Germany, 1973
- [BH06] BREITNER, M. ; HOPPE, G.: *E-Learning: Einsatzkonzepte und Geschäftsmodelle*. Physica-Verlag HD, 2006 <https://books.google.de/books?id=VicgBAAAQBAJ>. – ISBN 9783790816556
- [Big96] BIGGS, John: Enhancing teaching through constructive alignment. In: *Higher education* 32 (1996), 3, S. 347–364

- [BKP⁺16] BAKHARIA, Aneesha ; KITTO, Kirsty ; PARDO, Abelardo ; GAŠEVIĆ, Dragan ; DAWSON, Shane: Recipe for success: lessons learnt from using xAPI within the connected learning analytics toolkit. In: *Proceedings of the Sixth International Conference on Learning Analytics & Knowledge* ACM, 2016, S. 378–382
- [BLF99] BERNERS-LEE, Tim ; FISCHETTI, Mark: *Weaving the Web: The original design and ultimate destiny of the World Wide Web by its inventor*. DIANE Publishing Company, 1999
- [Böh11] BÖHNSTEDT, Doreen: *Semantisches Tagging zur Verwaltung von webbasierten Lernressourcen: Modelle, Methoden und eine Plattform zur Unterstützung Ressourcen-basierter Lernens*, Technische Universität, Diss., 2011
- [Bon09] BONK, Curtis J.: The World is Open: How Web Technology Is Revolutionizing Education. In: SIEMENS, George (Hrsg.) ; FULFORD, Catherine (Hrsg.): *Proceedings of EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology 2009*. Honolulu, HI, USA : Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), June 2009, 3371–3380
- [Bre04] BREMER, Claudia: Szenarien mediengestützten Lehrens und Lernens in der Hochschule. In: *Alice im W. underland-E-Learning an deutschen Hochschulen. Vision und Wirklichkeit*. Löhrmann, I.(ed.). Bielefeld: Bertelsmann, http://www.bremer.cx/paper23/paper_bremer_alicebuch.pdf (letzter Zugriff 05.12. 2005) (2004)
- [Bre10] BREMER, Claudia: Kooperative Medienproduktion und Entwicklung von Bildungsangeboten mit Unternehmen und Weiterbildungseinrichtungen. In: *Tagungsband GML 2010* (2010)
- [BS17] BEDFORD-STROHM, Jonas: Voice First? Eine Analyse des Potentials von intelligenten Sprachassistenten am Beispiel Amazon Alexa. In: *Communicatio Socialis* 50 (2017), 4, 485–494. <http://dx.doi.org/10.5771/0010-3497-2017-4-485>. – DOI 10.5771/0010-3497-2017-4-485. – ISSN 0010-3497
- [BSD⁺16] BERG, Alan ; SCHEFFEL, Maren ; DRACHSLER, Hendrik ; TERNIER, Stefaan ; SPECHT, Marcus: Dutch Cooking with xAPI Recipes: The Good, the Bad, and the Consistent. In: *Advanced Learning Technologies (ICALT), 2016 IEEE 16th International Conference on IEEE*, 2016, S. 234–236

- [BT14] BREMER, Claudia ; TILLMANN, Alexander: Mobiles Lernen in Hessen (MOLE)-Einsatz von Tablets in Grundschulen: Projektumsetzung und Ergebnisse aus der Erstabfrage. In: *DeLFI Workshops*, 2014, S. 156–163
- [BT16] BREMER, Claudia ; TILLMANN, Alexander: *Einsatz von Tablets in Grundschulen: Umsetzung und Ergebnisse des Projektes Mobiles Lernen in Hessen (MOLE)*. 2016. – 241–276 S.
- [BW13a] BREMER, Claudia ; WEISS, David: How to analyze participation in a (C) MOOC? In: *EDULEARN13 Proceedings IATED* (Ed.), EDULEARN13, 1-3 July 2013 (5th International Conference on Education and New Learning Technologies Barcelona, Spain). – ISBN 978–84–616–3822–2
- [BW13b] BREMER, Claudia ; WEISS, David: Massive Open Online Courses: Kategorisierung und Analyse des Teilnehmerverhaltens am Beispiel der OPCOs 2011 und 2012. Tagung am 7./8.10.2013 in Dresden : Thomas Köhler, Nina Kahnwald, 2013 (16. Workshop GeNeMe '13)
- [BW14] *Kapitel Auf den Spuren der Partizipation im VHS MOOC*. In: BREMER, Claudia ; WEISS, David: *Der vhsMOOC 2013. Wecke den Riesen auf*. Bielefeld : wbv Verlag, 2014, S. S. 85–88
- [C⁺02] COMMITTEE, Learning Technology S. u. a.: IEEE Standard for learning object metadata. In: *IEEE Standard 1484* (2002), 1, S. 2007–04
- [Chu10] CHURCHES, Andrew: *Bloom's digital taxonomy*. 2010
- [Cis99] CISCO: Cisco Systems Reusable Information Object Strategy. 1999. – Forschungsbericht
- [Cis17] CISCO: The Zettabyte Era: Trends and Analysis. 2017. – Forschungsbericht
- [Com15] COMMONS, Creative: *State of the commons*. <https://stateof.creativecommons.org/2015/>. Version: 2015, Abruf: 2017
- [CW⁺07] COLES, Mike ; WERQUIN, Patrick u. a.: *Education and training policy qualifications systems: Bridges to lifelong learning*. Ministerio de Educación, 2007
- [Dav12] DAVISON, Patrick: The language of internet memes. In: *The social media reader* (2012), S. 120–134

- [DCC05] DICK, Walter ; CAREY, Lou ; CAREY, James O.: The systematic design of instruction. (2005)
- [DG16] DRACHSLER, Hendrik ; GRELLER, Wolfgang: Privacy and analytics: it's a DELICATE issue a checklist for trusted learning analytics. In: *Proceedings of the sixth international conference on learning analytics & knowledge* ACM, 2016, S. 89–98
- [Dit02] DITTLER, Ullrich: *E-Learning: Erfolgsfaktoren und Einsatzkonzepte mit interaktiven Medien*. Oldenbourg, 2002
- [Dow17] In: DOWNES, Stephen: *New Models of Open and Distributed Learning*. Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 2017. – ISBN 978–3–662–52925–6, 1–22
- [DSS17] DUVAL, Erik ; SHARPLES, Mike ; SUTHERLAND, Rosamund: *Technology Enhanced Learning - Research Themes*. Springer, 2017
- [DWS15] DECKER, Jasmin ; WESSELOH, Henrik ; SCHUMANN, Matthias: Anforderungen an mobile Micro Learning Anwendungen mit Gamification-Elementen in Unternehmen. In: *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik* 52 (2015), 6, S. 851–865
- [Ede02] EDELSON, Daniel C.: Design research: What we learn when we engage in design. In: *The Journal of the Learning sciences* 11 (2002), 1, S. 105–121
- [Enz00] ENZENSBERGER, Hans M.: Das digitale Evangelium. In: *Spiegel* 2 (2000), 2. <http://www.spiegel.de/spiegel/print/d-15376078.html>
- [EW15] EICHHORN, Michael ; WEISS, David: LernBar - An Authoring Tool for Producing Web Content for Mobile Learning Using Responsive Design. In: *Demonstration and Best Practice Showcase Sessions of Online Educa*, Online Educa, 12 2015
- [Fra05] FRANZEN, Maike (Hrsg.): *Lernplattformen. Web-based Training*. Empa-Akademie: Dübendorf, 2005. – ISBN 3–905594–45–5
- [Gag85] GAGNE, Robert M.: The conditions of learning and theory of instruction. In: *New York: Holt, Rinehart and Winston* (1985)
- [Gar11] GARDNER, Brett S.: Responsive Web Design: Enriching the User Experience. In: *Connectivity and the User Experience* 13 (2011)

- [GGB08] GROB, Heinz L. ; BROCKE, Jan vom ; BUDDENDICK, Christian: E-Learning-Management–Integration von Aufgabe, Mensch und Technik. In: *E-Learning-Management* (2008)
- [GDG17] GEORGIEV, Tsvetozar ; DIMITROV, Hristo ; GEORGIEVA, Evgeniya: HTML5 BASED SYSTEM FOR MOBILE LEARNING. In: *The International Scientific Conference eLearning and Software for Education* Bd. 2 "Carol I" National Defence University, 2017, S. 90
- [GGW⁺09] GABRIEL, Roland ; GERSCH, Martin ; WEBER, Peter ; LE, Son ; E-COMMERCE, Competence C.: Das Ende WBTs? Kernaussagensatz, Personenmarken und Bartermo­delle als konzeptionelle Antworten auf zentrale Herausforderungen. In: *DeLFI*, 2009, S. 19–29
- [GH16] GRIFFITHS, D. ; HOEL, T.: Comparing xAPI and Caliper. In: *Learning Analytics Review*, no. 7 (2016), January. http://www.laceproject.eu/learning-analytics-review/lace-review-7_comparing-xapi-caliper/. – ISSN 2057–7494
- [GKG⁺10] GLAHN, Christian ; KALZ, Marco ; GRUBER, Marion ; SPECHT, Marcus: Supporting the reuse of open educational resources through open standards. (2010)
- [GL17] GERBER, Hannah R. ; LYNCH, Tom L.: Into the Meta: Research Methods for Moving Beyond Social Media Surfacing. In: *TechTrends* 61 (2017), 3, S. 263–272
- [Gre11] GREEN, Michael: Better, smarter, faster: Web 3.0 and the future of learning. In: *Development and Learning in Organizations: An International Journal* 25 (2011), 6
- [Har14] HART, Jane: *Top 100 Tools for Learning 2014*. <http://c4lpt.co.uk/top100tools/>. Version: 2014
- [HHR13] HIELSCHER, Michael ; HARTMANN, Werner ; ROTHLAUF, Franz: Entwicklung eines Autorenwerkzeuges für digitale, multimediale und interaktive Lernbausteine im Web 2.0. In: *DeLFI*, 2013, S. 203–214
- [Hie12] HIELSCHER, Michael: *Autorenwerkzeuge für digitale, multimediale und interaktive Lernbausteine im Web 2.0*. Mainz, Diss., 2012. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hebis:77-33138>. – Mainz, Univ., Diss., 2012

- [HM00] HAGLER, Marion O. ; MARCY, William M.: The legacy of PLATO and TICCIT for learning with computers. In: *Computer Applications in Engineering Education* 8 (2000), 2, S. 127–131
- [HMJ+04] HEVNER, Alan R. ; MARCH, Salvatore T. ; JINSOO, Park ; SUDHA, Ram: Design science in information systems research. In: *MIS quarterly* 28 (2004), 1, S. 75–105
- [HML+01] HELIC, Denis ; MAURER, H ; LENNON, J ; SCERBAKOV, Nick: Aspects of a Modern WBT system. In: *Proc. Intl. Conf. on*, 2001
- [Hod00] HODGINS, Wayne: Into the future. In: *Online Book* (2000)
- [Hod02] HODGINS, H W.: The future of learning objects. (2002)
- [Hör06] HÖRMANN, Stefan: *Wiederverwendung von digitalen Lernobjekten in einem auf Aggregation basierenden Autorenprozess*. Darmstadt, Technische Universität, Diss., February 2006. <http://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/650/>
- [HRS+05] HOERMANN, Stefan ; RENSING, Christoph ; STEINMETZ, Ralf ; KOMMUNIKATION, Fachgebiet M.: Wiederverwendung von Lernressourcen mittels Authoring by Aggregation im ResourceCenter. In: *DeLFI* Bd. 3, 2005, S. 153–164
- [HSD17] HERDER, Eelco ; SOSNOVSKY, Sergey ; DIMITROVA, Vania: Adaptive intelligent learning environments. In: *Technology Enhanced Learning*. Springer, 2017, S. 109–114
- [I+06] INITIATIVE, Dublin Core M. u. a.: Dublin core metadata element set, version 1.1: Reference description. In: <http://dublincore.org/documents/dces/> (2006)
- [JAC12] JOHNSON, L ; ADAMS, S ; CUMMINS, M: NMC Horizon Report: 2012 Higher Education Edition. In: *Austin, TX: The New Media Consortium* (2012)
- [JKKK16] JEMNI, Mohamed ; KINSHUK ; KOUTHEAIR KHRIBI, Mohamed: *Open Education: from OERs to MOOCs*. Springer, 2016
- [JSD+17] JIVET, Ioana ; SCHEFFEL, Maren ; DRACHSLER, Hendrik ; SPECHT, Marcus: Awareness is not enough: pitfalls of learning analytics dashboards in

- the educational practice. In: *European Conference on Technology Enhanced Learning* Springer, 2017, S. 82–96
- [JSS⁺18] JIVET, Ioana ; SCHEFFEL, Maren ; SPECHT, Marcus ; DRACHSLER, Hendrik: License to evaluate: Preparing learning analytics dashboards for educational practice. (2018)
- [KBL⁺16] KITTO, Kirsty ; BAKHARIA, Aneesha ; LUPTON, Mandy ; MALLET, Dann ; BANKS, John ; BRUZA, Peter ; PARDO, Abelardo ; SHUM, Simon B. ; DAWSON, Shane ; GAŠEVIĆ, Dragan ; SIEMENS, George ; LYNCH, Grace: The Connected Learning Analytics Toolkit. In: *Proceedings of the Sixth International Conference on Learning Analytics & Knowledge*. New York, NY, USA : ACM, 2016 (LAK '16). – ISBN 978–1–4503–4190–5, 548–549
- [Ker01] KERRES, M.: *Multimediale und telemediale Lernumgebungen: Konzeption und Entwicklung*. Bd. 2., vollst. überarb. Aufl. Oldenbourg, 2001 <https://books.google.de/books?id=pcXnBQAAQBAJ>. – ISBN 9783486593815
- [Ker02] KERRES, Michael: Online-und Präsenzelemente in hybriden Lernarrangements kombinieren. In: *Handbuch E-Learning. Fachverlag Deutscher Wirtschaftsdienst, Köln* (2002)
- [KF16] KOCH, W ; FREES, B: Dynamische Entwicklung bei mobiler Internetnutzung sowie Audios und Videos. Ergebnisse der ARD/ZDF-Onlinestudie 2016. In: *Media Perspekt* 9 (2016), S. 418–437
- [KH10] KAPLAN, Andreas M. ; HAENLEIN, Michael: Users of the world, unite! The challenges and opportunities of Social Media. In: *Business horizons* 53 (2010), 1, S. 59–68
- [Kha97] KHAN, B.H.: *Web-based Instruction*. Educational Technology Publications, 1997 https://books.google.de/books?id=natcmn0J_gC. – ISBN 9780877782964
- [Kha01] KHAN, B.H.: *Web-based Training*. Educational Technology Publications, 2001 <https://books.google.de/books?id=bfKmplYXrFIC>. – ISBN 9780877783022
- [KI09] KLIMSA, Paul ; ISSING, Ludwig J.: *Online-Lernen: Handbuch für Wissenschaft und Praxis*. Oldenbourg Verlag, 2009

- [KM09] KOPER, Rob ; MIAO, Yongwu: Using the IMS LD standard to describe learning designs. In: *Handbook of research on learning design and learning objects: Issues, applications, and technologies*. IGI Global, 2009, S. 41–86
- [KO04] KOPER, Rob ; OLIVIER, Bill: Representing the learning design of units of learning. In: *Journal of Educational Technology & Society* 7 (2004), 3
- [Kop17] In: KOPPEL, Ilka: *Das Forschungsdesign*. Wiesbaden : Springer Fachmedien Wiesbaden, 2017. – ISBN 978–3–658–15769–2, 181–193
- [LA17] LUDVIGSEN, Sten ; ARNSETH, Hans C.: Computer-supported collaborative learning. In: *Technology enhanced learning*. Springer, 2017, S. 47–58
- [LJW13a] ; Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (Veranst.): *MathCity-Map - ein Smartphone-Projekt um Mathematik draußen zu machen*. <http://hdl.handle.net/2003/32699><http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-14010> : Beiträge zum Mathematikunterricht 2013, 47. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik vom 4.3.2013 bis 8.3.2013 in Münster, 2013 (47)
- [LJW13b] LUDWIG, Matthias ; JESBERG, Jens ; WEISS, David: MathCityMap - eine faszinierende Belebung der Idee mathematischer Wanderpfade. In: *Praxis der Mathematik* 55 (2013/53) (2013)
- [Mag13] MAGNO, Alexandre: *Mobile-first Bootstrap*. Packt Publishing Ltd, 2013
- [McM11] MCMILLAN, James H.: *Classroom assessment: principles and practice for effective standards-based instruction 5th ed.* Boston: Ally& Bacon, 2011
- [ME11] MACKEY, Julie ; EVANS, Terry: Interconnecting networks of practice for professional learning. In: *The International Review of Research in Open and Distributed Learning* 12 (2011), 3, S. 1–18
- [Men13] MENDOZA, Adrian: *Mobile user experience: patterns to make sense of it all*. Newnes, 2013
- [MI16] MMB-INSTITUT: *mmb Learning Delphi 2015*. Januar 2016
- [Mit15] MITTELSTAND, Kompetenzzentrum U. ; TECHNISCHE UNIVERSITÄT CHEMNITZ (Hrsg.): *Methodenhandbuch Nutzerzentrierte Entwicklung*. Technische Universität Chemnitz, 2015. <http://www.usabilityzentrum.de/dokumente/Methodenhandbuch.pdf>

- [MM06] MENDES, Emilia ; MOSLEY, Nile: *Web engineering*. Springer Science & Business Media, 2006
- [Mot10] MOTT, Jonathan: Envisioning the post-LMS era: The open learning network. In: *Educause Quarterly* 33 (2010), 1, S. 1–9
- [MR13a] MCKENNEY, Susan ; REEVES, Thomas C.: *Conducting educational design research*. Routledge, 2013
- [MR13b] MCKENNEY, Susan ; REEVES, Thomas C.: Systematic review of design-based research progress: Is a little knowledge a dangerous thing? In: *Educational Researcher* 42 (2013), 2, S. 97–100
- [MS03] MAASS, Wolfgang ; STAHL, Florian: Marktübersicht zu Content Management Systemen. In: *Tagungen der Deutschen Gesellschaft für Informationswissenschaft und Informationspraxis* 5 (2003), S. 268–269
- [MSH02] MAURER, Hermann ; SCERBAKOV, Nick ; HELIC, Denis: A User Interface and Knowledge Delivery Solution for a Modern WBT System. In: *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications* Bd. 2002, 2002, S. 753–758
- [ND02] NEVEN, Filip ; DUVAL, Erik: Reusable learning objects: a survey of LOM-based repositories. In: *Proceedings of the tenth ACM international conference on Multimedia* ACM, 2002, S. 291–294
- [NDT⁺03] NAJJAR, Jehad ; DUVAL, Erik ; TERNIER, Stefaan ; NEVEN, Filip: Towards Interoperable Learning Object Repositories: The Ariadne Experience. In: *ICWI*, 2003, S. 219–226
- [Nie99] NIELSEN, Jakob: *Designing web usability: The practice of simplicity*. New Riders Publishing, 1999
- [Nik17] NIKODEMUS, Paul: Neue Medien in der Bildung. In: *Lernprozessorientiertes Wissensmanagement und kooperatives Lernen*. Springer, 2017, S. 17–81
- [O’R05] O’REILLY, Tim: *What is web 2.0? design patterns and business models for the next generation of software*. (2005)
- [Pan02] PANEL, ICT L.: Digital transformation: A framework for ICT literacy. In: *Educational Testing Service* (2002)

- [Pan17] PANKE, Stefanie: *Crossover Learning*. <http://new.aace.org/crossover-learning/>. Version: Juli 2017, Abruf: 2017-11-22
- [PB10] PETERS, Cara ; BRADBARD, David A.: Web accessibility: an introduction and ethical implications. In: *Journal of Information, Communication and Ethics in Society* 8 (2010), 2, S. 206–232
- [Pei91] PEIRCE, Charles S.: *Vorlesungen über Pragmatismus*. Felix Meiner Verlag, 1991
- [Pou10] POURTSKHVANIDZE, Zakharia: 'LernBar' im sprachwissenschaftlichen Unterricht. In: *Tagungsband 8. Workshop on E-Learning (WeL'10)*, 2010
- [Pre27] PRESSEY, Sidney L.: A machine for automatic teaching of drill material. In: *School & Society* (1927)
- [PS13] PANKE, Stefanie ; SEUFERT, Tina: What's educational about open educational resources? Different theoretical lenses for conceptualizing learning with OER. In: *E-Learning and Digital Media* 10 (2013), 2, S. 116–134
- [Ram04] RAMM, Karen ; E-TEACHING.ORG (Hrsg.): *Modelle für den Einsatz von Semantic Web in der Lehre*. e-teaching.org, 2004
- [RB12] RENSING, Christoph ; BÖHNSTEDT, Doreen: Informelles, Ressourcenbasiertes Lernen. In: *i-com* 11 (2012), 1, S. 15–18
- [Rei05] REINMANN, Gabi: Innovation ohne Forschung? Ein Plädoyer für den Design-Based Research-Ansatz in der Lehr-Lernforschung. In: *Unterrichtswissenschaft* 33 (2005), 1, S. 52–69
- [Rei08] REINHARD, C: Wiki-basierte Lernumgebung zum kooperativen Lernen mit Neuen Medien im Mathematikunterricht der Primarstufe—WiLM@[Wiki-based learning environment for cooperative learning with new media in the primary mathematics classroom—WiLM@] In Beiträge zum Mathematikunterricht (pp. 657–661). In: *Hildesheim: Franzbecker* (2008)
- [Rei14] REINMANN, Gabi: *Methoden der E-Learning-Forschung: Pro und Contra von experimentellen und Design-Based-Ansätzen*. Online-Vortrag zum Thema "eLearning-Forschung". <https://www.e-teaching.org/community/communityevents/onlinepodium/methoden-e-learning-forschung>. Version: 04 2014, Abruf: 2018-02-28

- [SAA⁺15] SHARPLES, M. ; ADAMS, A. ; ALOZIE, N. ; FERGUSON, R. ; FITZGERALD, E. ; GAVED, M. ; ROSCHELLE, J.: Innovating pedagogy 2015: Open University innovation report (4). (2015)
- [Sai16] SAILER, Michael: *Die Wirkung von Gamification auf Motivation und Leistung*. Springer, 2016
- [Sch02] SCHULMEISTER, Rolf: Taxonomie der Interaktivität von Multimedia–Ein Beitrag zur aktuellen Metadaten-Diskussion (Taxonomy of Interactivity in Multimedia–A Contribution to the Actual Metadata Discussion). In: *it-Information Technology* 44 (2002), 4, S. 193–199
- [SDDK⁺17] SCHEFFEL, Maren ; DRACHSLER, Hendrik ; DE KRAKER, Joop ; KREIJNS, Karel ; SLOOTMAKER, Aad ; SPECHT, Marcus: Widget, widget on the wall, am I performing well at all? In: *IEEE Transactions on Learning Technologies* 10 (2017), 1, S. 42–52
- [SGH⁺11] SIEMENS, George ; GASEVIC, Dragan ; HAYTHORNTHWAITTE, Caroline ; DAWSON, Shane ; SHUM, Simon B. ; FERGUSON, Rebecca ; DUVAL, Erik ; VERBERT, Katrien ; BAKER, RSJD: *Open Learning Analytics: an integrated & modularized platform*, Open University Press Doctoral dissertation, Diss., 2011
- [SI10] STANDARDIZATION (ISO), International O.: ISO 9241-210 Ergonomics of Human System Interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems / International Organization for Standardization (ISO). Version: 2010. <https://www.iso.org/standard/52075.html>. 2010. – Forschungsbericht
- [Sie05] SIEMENS, George: Connectivism: A learning theory for the digital age. In: *International journal of instructional technology and distance learning* 2 (2005), 1, S. 3–10
- [Ski61] SKINNER, Burrhus F.: Why we need teaching machines. In: *Harvard educational review* (1961)
- [Ski68] SKINNER, Burrhus F.: The Technology of Teaching New York: Appleton-Century-Crofts. In: *The behavior of the establishment* (1968)
- [SL15] STEPHENSON, Jennifer ; LIMBRICK, Lisa: A Review of the Use of Touch-Screen Mobile Devices by People with Developmental Disabilities. In: *Journal of Autism and Developmental Disorders* 45 (2015), Dec, 12,

- 3777–3791. <http://dx.doi.org/10.1007/s10803-013-1878-8>. – DOI 10.1007/s10803-013-1878-8. – ISSN 1573-3432
- [Spr11] SPRINGER: Cross-lingual recommendations in a resource-based learning scenario. In: *European Conference on Technology Enhanced Learning*, 2011, S. 356–369
- [SPS04] SHOAF, Mary M. ; POLLAK, Henry ; SCHNEIDER, Joel: Math trails. In: *Lexington: COMAP* (2004)
- [Sri17] SRIRAMA, Satish N.: Mobile web and cloud services enabling internet of things. In: *CSI transactions on ICT* 5 (2017), 1, S. 109–117
- [SSW16] SACHER, Patrick ; SCHIFFNER, Daniel ; WEISS, David: Concept of a real time content monitor to enhance and improve the authoring process of a web based training. In: *ICERI2016 Proceedings*, 2016
- [SSW17] SACHER, Patrick ; SCHIFFNER, Daniel ; WEISS, David: Das Web Based Training-Toolkit (WBT-T). In: IGEL, Christoph (Hrsg.) ; ULLRICH, Carsten (Hrsg.) ; MARTIN, Wessner (Hrsg.): *Bildungsräume 2017*, Gesellschaft für Informatik, Bonn, 2017, S. 401–402
- [Sta96] STALLMAN, Richard: Reevaluating copyright: The public must prevail. In: *Or. L. Rev.* 75 (1996), S. 291
- [Sta18] STANDARDIZATION, International Organization F.: *ISO 9241-11 Ergonomics of Human System Interaction – Part 11: Usability: Definitions and concepts*. Berlin : ISO, 2018
- [SVW⁺12] STOCKHAUSEN, Claudia ; VOSS, Sarah ; WEISS, David ; KRÖMKER, Detlef: Authoring and Training: Question Types for Interpretation and Comprehension of Images and Text. In: *Proceedings of the 5th International eLBA Science Conference*, 2012
- [Tay14a] TAYLOR, Ann: A Look at Web-based Instruction Today: An Interview with Badrul Khan, Part 1. In: *eLearn 2014* (2014), Februar, 2. <http://dx.doi.org/10.1145/2578511.2590180>. – DOI 10.1145/2578511.2590180. – ISSN 1535-394X
- [Tay14b] TAYLOR, Ann: A Look at Web-based Instruction Today: An Interview with Badrul Khan, Part 2. In: *eLearn 2014* (2014), März, 3. <http://dx.doi.org/10.1145/2591688.2591615>. – DOI 10.1145/2591688.2591615. – ISSN 1535-394X

- [TD03] TERNIER, Stefaan ; DUVAL, Erik: Web services for the ARIADNE knowledge pool system. In: *3rd Annual Ariadne Conference* Bd. 20, 2003
- [TMVA⁺08] TERNIER, Stefaan ; MASSART, David ; VAN ASSCHE, Frans ; SMITH, Neil ; SIMON, Bernd ; DUVAL, Erik: A simple publishing interface for learning object repositories. In: *EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology* Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 2008, S. 1840–1845
- [Toz12] TOZMAN, Reuben: *Learning on demand : how the evolution of the Web is shaping the future of learning*. <http://proquest.tech.safaribooksonline.de/9781562868468>. Version: 2012
- [TS12] TURCSÁNYI-SZABÓ, Márta: Aiming at sustainable innovation in teacher education-from theory to practice. In: *Informatics in Education* 11 (2012), 1
- [TVP⁺09] TERNIER, Stefaan ; VERBERT, Katrien ; PARRA, Gonzalo ; VANDEPUTTE, Bram ; KLERKX, Joris ; DUVAL, Erik ; ORDONEZ, Vicente ; OCHOA, Xavier: The ariadne infrastructure for managing and storing metadata. In: *IEEE Internet Computing* 13 (2009), 4
- [VD08] VERBERT, Katrien ; DUVAL, Erik: ALOCOM: a generic content model for learning objects. In: *International Journal on Digital Libraries* 9 (2008), 1, S. 41–63
- [VN13] VOSS-NAKKOUR, Sarah: *Lean Media Production Konzept und Unterstützung durch das Autorensystem LernBar*, Johann Wolfgang Goethe-Universität, Diss., 2013
- [VW10a] VOSS, Sarah ; WEISS, David: LernBar (authoring tool for well-engineered and detailed eLearning courses). In: *Demonstration and Best Practice Showcase Sessions of Online Educa 2010*, Online Educa, 12 2010
- [VW10b] VOSS, Sarah ; WEISS, David: Virtuelle Rollenspiele in Sozialen Netzwerken: Konzeption und Umsetzung in einem universitären Kontext. In: *4. Workshop E-Learning 2.0 im Rahmen der DeLFI 2010*, 2010
- [VWK12] VOSS, Sarah ; WEISS, David ; KRÖMKER, Detlef: Web 2.0 Based Trainings: Concept and Scenarios. In: *EDULEARN12 Proceedings*, IATED, 2012, S. 722–730

- [WC01] WARD CUNNINGHAM, Bo L.: *The Wiki Way. Quick Collaboration on the Web: Quick Collaboration on the Web*. Addison-Wesley Longman, Amsterdam, 2001. – ISBN 978-0201714999
- [Wel15] WELSCH, Etienne: *Autorensysteme für Web Based Trainings mit Responsive Design*, Goethe-Universität Frankfurt am Main, Masterarbeit, 2015
- [Wer07] WERQUIN, Patrick: Terms, concepts and models for analyzing the value of recognition programmes. In: *Report to RNFIL: Third Meeting of National Representatives and International Organisations, Vienna, October, 2007*, S. 2-3
- [Wie10] WIESEL, Rene: Mobile OS Security Architectures. In: *SNET Projekt (2010)*
- [WMC+17] WANG, Shuangbao P. ; MAHER, Carolyn ; CHENG, Xiaolong ; KELLY, William: InVideo: An Automatic Video Index and Search Engine for Large Video Collections. In: *SIGNAL 2017 Editors (2017)*, S. 34
- [Wöh88] WÖHRLE, Dieter: *Bertolt Brechts medienästhetische Versuche*. Prometh-Verlag, 1988. – ISBN 3-922009-89-1

Webquellen

- [1] Advanced Distributed Learning (ADL). <http://www.adlnet.gov>, Abruf: 2017-11-29.
- [2] Agency - A clean, stylish, one page Bootstrap portfolio theme perfect for your agency or small business. <https://startbootstrap.com/template-overviews/agency/>, Abruf: 2017-11-29.
- [3] Articulate. <https://articulate.com>, Abruf: 2017-11-29.
- [4] Bootstrap - The most popular HTML, CSS, and JS library in the world. <https://getbootstrap.com/>, Abruf: 2017-11-29.
- [5] Definition of Free Cultural Works. <https://freedomdefined.org/index.php?title=Definition&oldid=19268>, Abruf: 2018-02-28.
- [6] Django - the high-level Python Web framework that encourages rapid development and clean, pragmatic design. <https://www.djangoproject.com>, Abruf: 2017-11-29.
- [7] Drupal. <https://www.drupal.org>, Abruf: 2017-11-29.
- [8] FPDF - PHP class which allows to generate PDF files. <http://www.fpdf.org>, Abruf: 2017-11-29.
- [9] JSON-LD framing specification. <http://json-ld.org/spec/latest/json-ld-framing/>, Abruf: 2017-11-29.
- [10] JSON-LD specification. <https://json-ld.org/spec/>, Abruf: 2017-11-29.
- [11] Leibniz-Institut für Wissensmedien (IWM). <http://www.iwm-kmrc.de>, Abruf: 2018-02-28.
- [12] Modernizr - the feature detection library for HTML5/CSS3. <https://modernizr.com>, Abruf: 2017-11-29.

-
- [13] Moodle - open source learning management system. <http://moodle.org>, Abruf: 2017-11-29.
- [14] Multimedia Kontor Hamburg (MMKH). <http://www.mmkh.de>, Abruf: 2018-02-28.
- [15] The Internet Engineering Task Force (IETF®). <https://www.ietf.org>, Abruf: 2017-11-29.
- [16] The Learning Analytics Community Exchange. <http://www.laceproject.eu>, Abruf: 2017-11-29.
- [17] The Society for Learning Analytics Research. <https://solaresearch.org>, Abruf: 2017-11-29.
- [18] The World Wide Web Consortium (W3C). <https://www.w3.org>, Abruf: 2017-11-29.
- [19] The WorldWideWeb browser. <https://www.w3.org/People/Berners-Lee/WorldWideWeb.html>, Abruf: 2017-11-29.
- [20] wiLM@. <http://wilma.studiumdigitale.uni-frankfurt.de>, Abruf: 2018-02-28.
- [21] IMS Global Learning Consortium, 1997. <http://www.imsglobal.org>, Abruf: 2017-11-29.
- [22] GeoGebra - Löse Gleichungen, zeichne Funktionsgraphen, erstelle Konstruktionen, analysiere Daten, erlebe Mathe in 3D!, 2002. <https://www.geogebra.org>, Abruf: 2017-11-29.
- [23] OER Commons - Explore. Create. Collaborate., 2007. <https://www.oercommons.org>, Abruf: 2017-11-29.
- [24] OERu - makes education accessible to everyone, 2011. <https://oeru.org>, Abruf: 2017-11-29.
- [25] Open Archives Initiative, 2011. <http://www.openarchives.org>, Abruf: 2017-11-29.
- [26] Adapt Learning - HTML5 e-learning content using the award-winning Adapt developer framework., 2013. <https://www.adaptlearning.org>, Abruf: 2017-11-29.
- [27] Adobe Systems Incorporated. Adobe Captivate. <https://www.adobe.com/products/captivate.html>, Abruf: 2018-05-01.

- [28] Adobe Systems Incorporated. Adobe Connect. <http://www.adobe.com/products/adobeconnect.html>, Abruf: 2017-11-29.
- [29] Adobe Systems Incorporated. Adobe Flash. <https://get.adobe.com/flashplayer/>, Abruf: 2017-11-29.
- [30] Advanced Distributed Learning. RUSSEL - The Re-Usability Support System for E-Learning, 01 2014. <http://www.adlnet.gov/RUSSEL>, Abruf: 2017-11-29.
- [31] Akamai. State of the Internet. <https://www.akamai.com/de/de/about/our-thinking/state-of-the-internet-report/>, Abruf: 2018-02-28.
- [32] Alex Wellerstein. Nukemap. <https://nuclearsecrecy.com/nukemap/>, Abruf: 2018-02-28.
- [33] Amazon Inc. Alexa. <https://developer.amazon.com/alexa>, Abruf: 2017-11-29.
- [34] Apple Inc. SiriKit. <https://developer.apple.com/sirikit/>, Abruf: 2017-11-29.
- [35] Inc. Cake Software Foundation. CakePHP. <https://cakephp.org>, Abruf: 2017-11-29.
- [36] California State University Center for Distributed Learning . Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching (MERLOT), 1997. <https://www.merlot.org>, Abruf: 2018-04-18.
- [37] Catalyst. Mahara ePortfolio System. <https://mahara.org>, Abruf: 2017-11-29.
- [38] Chris Leonello. Maintained by Paul Pritchard. jqPlot - pure javascript plotting. <http://www.jqplot.com>, Abruf: 2018-02-28.
- [39] Codecademy. Codecademy. <http://codecademy.com>, Abruf: 2018-02-28.
- [40] Code.org. Code.org. <https://code.org>, Abruf: 2018-02-28.
- [41] Codevise Solutions Ltd. Pageflow. <https://pageflow.io>, Abruf: 2018-02-28.
- [42] CosmoCode. WikiMatrix - Compare them all. <https://www.wikimatrix.org>, Abruf: 2018-02-28.
- [43] Coursera. coursera. <https://coursera.org>, Abruf: 2018-02-28.
- [44] Creative Commons. Creative Commons. <https://creativecommons.org>, Abruf: 2018-02-28.

- [45] Cunningham & Cunningham, Inc. Portland Pattern Repository. <http://wiki.c2.com/>, Abruf: 2018-02-28.
- [46] DCMI. DCMI Metadata Terms, 06 2012. <http://www.dublincore.org/documents/dcmi-terms/>, Abruf: 2018-03-29.
- [47] Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF). Informationsstelle OER. <https://open-educational-resources.de>, Abruf: 2018-02-28.
- [48] Di3: Interdisziplinäres Kolleg für Hochschuldidaktik, studiumdigitale und Koordinationstelle Diversity Policies. Diversity kompakt. <http://diversity-kompakt.studiumdigitale.uni-frankfurt.de>, Abruf: 2018-02-28.
- [49] Dropbox Inc. Dropbox. <https://dropbox.com/>, Abruf: 2018-02-28.
- [50] Dropbox Inc. Dropbox Paper. <https://dropbox.com/paper>, Abruf: 2018-02-28.
- [51] Edna Business Institute of Melbourne. Education Network Australia (EdNA). <https://www.edna.edu.au>, Abruf: 2018-04-18.
- [52] edX Inc. edX | Free online courses from the world's best universities. <https://www.edx.org>, Abruf: 2017-11-29.
- [53] eLearning Industry. eLearning Industry - eLearning Authoring Tools. <https://elearningindustry.com/directory/software-categories/elearning-authoring-tools>, Abruf: 2018-02-28.
- [54] Erasmus+. European University Tandem (EUniTA). <https://eunita.org>, Abruf: 2018-02-28.
- [55] Evernote Corporation. Evernote. <https://evernote.com/>, Abruf: 2018-02-28.
- [56] Facebook Inc. Draft.js - Rich Text Editor Framework for React. <https://draftjs.org/>, Abruf: 2018-02-28.
- [57] Facebook Inc. Facebook. <https://facebook.com>, Abruf: 2018-02-28.
- [58] Facebook Inc. Facebook Open Graph-API. <https://developers.facebook.com/docs/graph-api>, Abruf: 2018-02-28.
- [59] Facebook Inc. Facebook Open Graph-Markup. <https://developers.facebook.com/docs/sharing/webmasters#markup>, Abruf: 2018-02-28.
- [60] Facebook Inc. Instagram - kostenloser Online-Dienst zum Teilen von Fotos und Videos. <https://www.instagram.com>, Abruf: 2018-02-28.

- [61] Firma frentix GmbH. Lernplattform OpenOLAT. <https://www.openolat.com>, Abruf: 2017-11-29.
- [62] Flipboard Inc. Flipboard - Dein persönliches Magazin. <https://flipboard.com>, Abruf: 2018-02-28.
- [63] JS Foundation. jQuery - fast, small, and feature-rich JavaScript library. <https://jquery.com>, Abruf: 2017-11-29.
- [64] Funded by the European Commission under the Community's Seventh Framework Programme. ARIADNE EU, 2013. <http://www.ariadne-eu.org>, Abruf: 2018-04-18.
- [65] GitHub. GitHub. <https://github.com/>, Abruf: 2018-02-28.
- [66] Goethe Graduate Academy (GRADE). Gute Wissenschaftliche Praxis in der Promotion. http://www.uni-frankfurt.de/53981968/Portal_GWP, Abruf: 2018-02-28.
- [67] Google Inc. Google. <https://google.com/>, Abruf: 2018-02-28.
- [68] Google Inc. Google Analytics - Professionelle Webanalysen. <https://www.google.com/analytics/>, Abruf: 2018-02-28.
- [69] Google Inc. Google Chrome. <https://www.google.de/chrome/>, Abruf: 2018-02-28.
- [70] Google Inc. Google Docs. <https://docs.google.com>, Abruf: 2018-02-28.
- [71] Google Inc. Google Maps. <https://maps.google.com/>, Abruf: 2018-02-28.
- [72] Google Inc. Google Suggest. <https://googleblog.blogspot.de/2008/09/update-to-google-suggest.html>, Abruf: 2018-02-28.
- [73] Google Inc. YouTube. <https://youtube.com>, Abruf: 2018-02-28.
- [74] Google Inc. YouTube EDU. <http://www.youtube.com/channel/UC3yA8nDwrae0fnYfBWun83g>, Abruf: 2018-02-28.
- [75] hbz, graphthinking GmbH und Open University (UK). OER World Map. <https://oerworldmap.org>, Abruf: 2018-02-28.
- [76] Hessischer Rundfunk. Hessischer Rundfunk. <http://www.hr.de>, Abruf: 2018-02-28.
- [77] Hessischer Volkshochschulverband e.V. Hessischer Volkshochschulverband e.V. <https://vhs-in-hessen.de>, Abruf: 2018-02-28.

- [78] ILIAS open source e-Learning e.V. ILIAS E-Learning. <https://www.ilias.de>, Abruf: 2017-11-29.
- [79] IMS Global Learning Consortium. Caliper Analytics. <https://www.imsglobal.org/activity/caliper>, Abruf: 2017-11-29.
- [80] IMS Global Learning Consortium. IMS Learning Design (LD). <http://www.imsglobal.org/question/index.html>, Abruf: 2018-04-18.
- [81] IMS Global Learning Consortium. IMS Question & Test Interoperability (QTI). <http://www.imsglobal.org/question/index.html>, Abruf: 2018-02-28.
- [82] IMS Global Learning Consortium. Learning Resource Meta-data Specification. <https://www.imsglobal.org/metadata/index.html>, Abruf: 2018-03-29.
- [83] Innocraft. PIWIK - Open-Source-Webanwendung für Webanalytics. <https://piwik.org>, Abruf: 2018-02-28.
- [84] iversity Learning Solutions GmbH. iversity. <https://iversity.org>, Abruf: 2018-02-28.
- [85] James Burke. RequireJS - A JavaScript Module Loader. <http://requirejs.org>, Abruf: 2018-02-28.
- [86] Jochen Robes. Weiterbildungsblog. <https://weiterbildungsblog.de>, Abruf: 2018-02-28.
- [87] Jonathan Feinberg. Wordle - Beautiful Word Clouds. <http://www.wordle.net>, Abruf: 2018-02-28.
- [88] Jouble. H5P - create, share and reuse interactive HTML5 content in your browser, 2013. <https://h5p.org>, Abruf: 2017-11-29.
- [89] Khan Academy. Khan Academy. <https://khanacademy.org>, Abruf: 2018-02-28.
- [90] Rob Koper, Hubert Vogten, und Harrie Martens. Educational Modelling Language 1.1. <http://hdl.handle.net/1820/80>, Abruf: 2018-04-18.
- [91] HT2 Labs. Learning Locker - The Open Source Learning Record Store. <https://learninglocker.net>, Abruf: 2017-11-29.
- [92] Leibniz-Institut für Wissensmedien (IWM). e-teaching.org. <https://www.e-teaching.org>, Abruf: 2018-02-28.

- [93] Leibniz-Institut Hessische Stiftung Friedens- und Konfliktforschung (HSFK). EU Non-Proliferation and disarmament eLearning Courses. <http://nonproliferation-elearning.eu>, Abruf: 2018-02-28.
- [94] LinkedIn Corporation. SlideShare. <https://www.slideshare.net>, Abruf: 2018-02-28.
- [95] Martin Hawksey. TAGSExplorer. <https://tags.hawksey.info/tagsexplorer/>, Abruf: 2018-02-28.
- [96] MaxMind Inc. GeoIP. <https://www.maxmind.com/de/geoip2-services-and-databases>, Abruf: 2018-02-28.
- [97] Memrise Limited. memrise - Entfessele deine sprachlichen Superkräfte mit Memrise. <https://www.memrise.com>, Abruf: 2018-02-28.
- [98] Microsoft. OneNote. <https://onenote.com/>, Abruf: 2018-02-28.
- [99] Miniwatts Marketing Group. Internet World Stats. <https://www.internetworldstats.com>, Abruf: 2018-02-28.
- [100] MongoDB, Inc. MongoDB. <https://www.mongodb.com>, Abruf: 2018-02-28.
- [101] Mozilla Corporation. Mozilla Firefox. <http://mozilla.org/firefox>, Abruf: 2018-02-28.
- [102] Neos Foundation CIC. Neos. <https://www.neos.io>, Abruf: 2018-02-28.
- [103] NetObjects Inc. Koken - Content management and web site publishing for photographers. <http://koken.me>, Abruf: 2018-02-28.
- [104] Node.js Foundation. Node.js - JavaScript Runtime. <https://nodejs.org/>, Abruf: 2018-02-28.
- [105] Northwestern University. TimelineJS - Easy-to-make, beautiful timelines. <https://timeline.knightlab.com>, Abruf: 2018-02-28.
- [106] npm, Inc. npm - the package manager for JavaScript. <https://www.npmjs.com>, Abruf: 2018-02-28.
- [107] oncampus GmbH. Moin. <https://www.oncampus.de/moin>, Abruf: 2017-11-29.
- [108] Pebble Learning. PebblePad - A portfolio and personal learning platform. <https://www.pebblepad.co.uk>, Abruf: 2017-11-29.

- [109] Pinterest. Pinterest. <https://www.pinterest.de>, Abruf: 2018-02-28.
- [110] PowToon limited. Powtoon. <https://www.powtoon.com>, Abruf: 2018-02-28.
- [111] Prezi. Prezi. <http://prezi.com>, Abruf: 2018-02-28.
- [112] Priologic Software Inc. EasyRTC - The fastest way to build your own WebRTC apps. <https://easyrtc.com>, Abruf: 2017-11-29.
- [113] Prof. Dr. Matthias Ludwig, Iwan Gurjanow, Joerg Zender und Adi Nur Cahyono. MathCityMap. <https://mathcitymap.eu>, Abruf: 2018-02-28.
- [114] reddit Inc. reddit. <https://www.reddit.com>, Abruf: 2017-11-29.
- [115] RESI Media UG. Resi - Die persönliche News-Assistentin. <https://www.resiapp.io>, Abruf: 2018-02-28.
- [116] Rewheel Oy. Digital Fuel Monitor 9th release - Data caps and prices: country comparison, 04 2018. <http://research.rewheel.fi/prices/country/>, Abruf: 2018-05-01.
- [117] Rustici Software. Experience API (xAPI) Bookmarklet - lets you record any webpage that you experience"to an LRS. <https://xapi.com/bookmarklet/>, Abruf: 2017-11-29.
- [118] Rustici Software. Experience API (xAPI) Registry - A list of activities, activity types, attachments types, extensions, and verbs. <https://registry.tincanapi.com/>, Abruf: 2017-11-29.
- [119] Rustici Software. Sharable Content Object Reference Model (SCORM). <https://scorm.com/>, Abruf: 2018-02-28.
- [120] Rustici Software, ADL. cmi5. <https://xapi.com/cmi5/>, Abruf: 2018-02-28.
- [121] Rustici Software, ADL. SCORM Driver. <https://scorm.com/scorm-solved/scorm-driver/>, Abruf: 2018-02-28.
- [122] Schema.org Community Group. Schema.org - a collaborative, community activity with a mission to create, maintain, and promote schemas for structured data on the Internet, on web pages, in email messages, and beyond. <https://schema.org>, Abruf: 2017-11-29.
- [123] Scoop.it Inc. Scoop.it - Research and publish the best content. <https://www.scoop.it>, Abruf: 2018-02-28.

- [124] Rustici Software. Experience API (xAPI). <https://experienceapi.com>, Abruf: 2017-11-29.
- [125] Stack Exchange Inc. Stack Overflow. <https://stackoverflow.com/>, Abruf: 2018-02-28.
- [126] StatCounter. StatCounter Global Stats: Mobile Market Share. <http://gs.statcounter.com/platform-market-share/desktop-mobile-tablet/worldwide/#monthly-201608-201612>, Abruf: 2018-02-28.
- [127] Storify Inc. Storify - Make the web tell a story. <https://storify.com>, Abruf: 2018-02-28.
- [128] Storybird Corp. Storybird - Visual storytelling for everyone. <https://storybird.com>, Abruf: 2018-02-28.
- [129] weiterbildungsblog studiumdigitale. OpenCourse 2011 - Zukunft des Lernens (OPCO11). <https://blog.studiumdigitale.uni-frankfurt.de/opco11>, Abruf: 2018-02-28.
- [130] weiterbildungsblog studiumdigitale. OpenCourse 2012 - Trends im E-Teaching. Der Horizon-Report unter der Lupe (OPCO12). <http://opco12.de>, Abruf: 2018-02-28.
- [131] studiumdigitale, Hessischer Rundfunk. Funkkolleg 2012/2013 - Medienkultur im digitalen Zeitalter (FKMEDIEN). <http://funkkolleg-medien.de>, Abruf: 2018-02-28.
- [132] Technische Universität Darmstadt. Crokodil - Web 2.0 Plattform zum selbstgesteuerten ressourcenbasierten Lernen. <http://www.crokodil.de>, Abruf: 2018-02-28.
- [133] Technische Universität Graz. iMooX. <https://imoox.at/>, Abruf: 2017-11-29.
- [134] **studiumdigitale**. LernBar Portal. <https://lernbar.uni-frankfurt.de>, Abruf: 2018-02-28.
- [135] Twitter Inc. Twitter. <https://twitter.com>, Abruf: 2018-02-28.
- [136] Twitter Inc. Twitter Cards Markup. <https://developer.twitter.com/en/docs/tweets/optimize-with-cards/guides/getting-started>, Abruf: 2018-02-28.
- [137] TYPO3 Association. TYPO3. <https://typo3.org>, Abruf: 2018-02-28.
- [138] Universität Freiburg. Peer to Peer University, 10 2007. <https://www.p2pu.org/en/>, Abruf: 2017-12-08.

- [139] Universities of Alberta, Calgary and Athabasca University in cooperation with BELLE (Broadband Enabled Lifelong Learning Environment), CANARIE (Canadian Network for the Advancement of Research in Industry and Education), and as a part of the Campus Alberta initiative. Campus Alberta Repository of Educational Objects (CAREO). <http://www.careo.org>, Abruf: 2018-04-18.
- [140] Verein LearningApps - interaktive Lernbausteine. LearningApps.org. <https://learningapps.org>, Abruf: 2018-02-28.
- [141] W3C. Accessible Rich Internet Applications (WAI-ARIA) 1.1. <https://www.w3.org/TR/2017/REC-wai-aria-1.1-20171214/>, Abruf: 2018-02-28.
- [142] W3C. Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG) 2.0. <http://www.w3.org/TR/2015/REC-ATAG20-20150924/>, Abruf: 2018-02-28.
- [143] W3C. Web Accessibility Initiative (WAI). <https://www.w3.org/WAI/>, Abruf: 2018-02-28.
- [144] W3C. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. <http://www.w3.org/TR/2008/REC-WCAG20-20081211/>, Abruf: 2018-02-28.
- [145] WebRTC Initiative. WebRTC. <https://webrtc.org/>, Abruf: 2018-02-28.
- [146] WeWantToKnow AS. DragonBox - incredible learning experiences for you and your child to share. <http://dragonbox.com>, Abruf: 2018-02-28.
- [147] Wikimedia Foundation. MediaWiki. <https://www.mediawiki.org>, Abruf: 2018-02-28.
- [148] Wikimedia Foundation. Wikidata. <https://www.wikidata.org>, Abruf: 2018-02-28.
- [149] Wikimedia Foundation. Wikipedia. <https://wikipedia.org>, Abruf: 2018-02-28.
- [150] WordPress Foundation. WordPress. <https://wordpress.org>, Abruf: 2018-02-28.
- [151] Yehuda Katz. Handlebars.js: Minimal Templating on Steroids. <https://handlebarsjs.com>, Abruf: 2018-02-28.
- [152] Zentrale Studienberatung der Goethe-Universität. Online Studienwahl Assistenten. <http://osa.uni-frankfurt.de>, Abruf: 2018-02-28.

Anhang A

Referenzen

A.1 Publikationen

- 2017 Sacher, Patrick; Schiffner, Daniel und Weiß, David: Das Web Based Training-Toolkit (WBT-T). DeLFI 2017 – Die 15. e-Learning Fachtagung Informatik der Gesellschaft für Informatik, 5. bis 8. September 2017, Chemnitz, Deutschland
- 2016 Sacher, Patrick; Schiffner, Daniel und Weiß, David: In-Place Content Monitor to enhance and improve the authoring process of a Web Based Trainig. ICERI2016 Proceedings, Seville, Spain. 18-20 November, 2016. pp. 892-899., ISBN: 978-84-617-5895-1 / ISSN: 2340-1095
- 2015 Eichhorn, Michael; Weiß, David: LernBar – An authoring tool for producing web content for mobile learning using responsive design, Discovery Demo, Online Educa 2015, Berlin
- 2014 Bremer, Claudia; Weiß, David: Auf den Spuren der Partizipation im VHS MOOC. In: Klotmann, Eva; Köck, Christoph; Lindner, Martin; Oberländer, Nina; Sucker, Joachim; Winkler, Beatrice (2014): Der vhsMOOC 2013. Wecke den Riesen auf. Bielefeld: wbv Verlag. S. 85-88
- 2013 Ludwig, Matthias; Jesberg, Jens; Weiß, David: MathCityMap – ein Smartphone-Projekt um Mathematik draußen zu machen, In: Gilbert, G., Käpnick, F., Stein, M. (2013). Beiträge zum Mathematikunterricht Münster: WTM-Verlag, S. 632-635

- 2013 Bremer, Claudia und Weiß, David: How to analyze participation in a (c)mooc? In: IATED (Ed.): EDULEARN13 Proceedings, 5th International Conference on Education and New Learning Technologies Barcelona, Spain. 1-3 July, 2013. ISBN: 978-84-616-3822-2 / ISSN: 2340-1117
- 2013 Ludwig, Matthias; Jesberg, Jens; Weiß, David; MathCityMap – eine faszinierende Belebung der Idee mathematischer Wanderpfade, In: Praxis der Mathematik 55 (2013|53) S. 14-19
- 2013 Bremer, Claudia und Weiß, David: Massive Open Online Courses: Kategorisierung und Analyse des Teilnehmergehaltens am Beispiel der OPCOs 2011 und 2012. In: Thomas Köhler, Nina Kahnwald (Hrsg.): Online Communities, Enterprise Networks, Open Education and Global Communication. 16. Workshop GeNeMe '13, Tagung am 7./8.10.2013 in Dresden
- 2012 Stockhausen, Claudia; Voß, Sarah; Weiß, David und Krömker, Detlef: Authoring and Training: Question Types for Interpretation and Comprehension of Images and Text. In: Urban, Bodo (Hrsg.); Müsebeck, Petra (Hrsg.), Proceedings of the 5th International eLBA Science Conference, eLBA eLearning Baltics 2012, Fraunhofer Verlag, Rostock. S. 53-62
- 2012 Voß, Sarah; Weiß, David und Krömker, Detlef: Web 2.0 Based Training: Concept and Scenarios. EDULEARN 2012 – 4th International Conference on Education and New Learning Technologies, Spain, Barcelona – ISBN 978-84-695-3491-5
- 2010 Voß, Sarah und Weiß, David: Virtuelles Rollenspiel mit Social Software. In: Schroeder, U. (Hrsg.), Interaktive Kulturen : Workshop-Band : Proceedings der Workshops der Mensch & Computer 2010 – 10. Fachübergreifende Konferenz für Interaktive und Kooperative Medien, DeLFI 2010 – die 8. E-Learning Fachtagung Informatik der Gesellschaft für Informatik e. V. und der Entertainment Interfaces 2010. Berlin: Logos Verlag. (S. 204-209)
- 2010 Voß, Sarah; Weiß, David: LernBar (authoring tool for well-engineered and detailed eLearning courses), Demonstration and Best Practice Showcase Sessions, Online Educa 2011, Berlin

A.2 Abschlussarbeiten

Die Auflistung enthält alle von dem Verfasser dieser Arbeit betreuten studentischen Abschlussarbeiten.

- 2017 Masterarbeit, David Unzue Morriones
A platform for accessible, user-friendly and visual bioinformatics
- 2016 Bachelorarbeit, Elvir Bajrami
Web-based Trainings als Web Components zur Integration in beliebigen Web-Inhalten
- 2016 Bachelorarbeit, Ismail Onur Sönmez
Untersuchung verschiedener Uni-Apps hinsichtlich ihrer Usability
- 2016 Masterarbeit, Konrad Zacharias
Teilnehmer Matching in einem Peer-2-Peer System
- 2016 Bachelorarbeit, Marcel Mauri
Immersion in VR-Anwendungen
- 2016 Bachelorarbeit, Dilek Yazgi
Prozessoptimierung in der Softwareentwicklung von Webapplikationen
- 2016 Masterarbeit, Argjend Avdiu
Usability Tests von eLearning Web-Applikationen der Goethe Universität
- 2015 Masterarbeit, Michael Kriese
Content Management System für Web-based Trainings
- 2015 Masterarbeit, Tarik Amhamdi
Analyse und Interpretation des Nutzerverhaltens in einem Web Based Training
- 2014 Bachelorarbeit, Etienne Welsch
Autorensysteme für Web Based Trainings mit Responsive Design
- 2014 Bachelorarbeit, Saman Sedighi Rad
FireRecommender: A Browser Addon for Content-based Recommendations
- 2014 Masterarbeit, Markus Lenhart
Einflüsse des Web 2.0 auf den Autorenprozess von Web Based Trainings
- 2013 Masterarbeit, Reza Ibrahimzadeh
Technologien zur Erstellung der hybriden, mobilen Anwendungen mit JEE Industriestandards
- 2013 Bachelorarbeit, Marcela Kukulska
Konzeption und Umsetzung einer Smartphone- Applikation zur Lernunterstützung von Grundschulkindern im Alltag

-
- 2013 Diplomarbeit, Mahir Tas
Testautomatisierung von mobilen Web-Applikationen im Umfeld agiler Softwareentwicklung
- 2013 Diplomarbeit, Patrick Sacher
Integration der Experience API in Autorensysteme für Web Based Trainings
- 2013 Bachelorarbeit, Tarik Amhamdi
Analyse und Visualisierung des User-Verhaltens in einem Massive Open Online Course
- 2013 Bachelorarbeit, Harald Winkler
Erhebung und Untersuchung inzidenteller, impliziter Kompetenzvermittlung in digitalen Spielen
- 2012 Diplomarbeit, Manuel Stiem
Mobile App Entwicklung für das System pharma.sensor
- 2012 Bachelorarbeit, Pavel Safre
Flexibel einsetzbares Gruppeneinteilungssystem
- 2012 Diplomarbeit, Adelbert Bekier
Web Based Trainings auf mobilen Endgeräten
- 2012 Bachelorarbeit, Daniel Biedermann
Produktion interaktiver Fragetypen mit Hilfe von Web-Standards
- 2012 Bachelorarbeit, Tim Kurjak
Geolokalisierte, mobile Content-Produktion
- 2010 Diplomarbeit, Vasyl Kenyuk
Kooperative Drehbuch-Produktion von eLearning-Inhalten

A.3 Projekte

Im Folgenden werden alle Projekten aufgelistet, die im Zeitraum dieser Arbeit durchgeführt wurden. In allen Projekten übernahm David Weiß die Rolle des Projektleiters bezüglich der technischen Konzeption und Entwicklung bzw. der Contentproduktion. Weiterhin kamen oft auch Aspekte der Beratung und Qualifizierung zum Tragen.

- 2017 hr2-Funkkolleg „Biologie und Ethik“
Infrastruktur und technische Unterstützung bei der Umsetzung einer Webseite und Online-Klausur (Hessischer Rundfunk)
- 2017 HLA
Entwicklung eines HLA-Moodle Themes und ein darauf abgestimmtes LernBar Addon (Hessische Lehrkräfte Akademie (HLA))
- 2017 Daimler AG
Weiterentwicklung des LernBar-Portals (Responsive Design), Update auf LernBar Release 4.4 inkl. Zertifizierung und Learning Analytics (MPS Office, Daimler AG)
- 2017 LernBar Addon HSG
Akkordeon, Hinweis- und Aufgaben-Widget auf der Basis der LernBar next Komponenten (Hochschule Geisenheim)
- 2017 LernBar Addon UB Mainz
Layout und Anpassungen bezüglich der Integration in das zur Verfügung stehende CMS (Universitätsbibliothek Mainz)
- 2017 Lernmodule im Mobile First Ansatz
Entwicklung und Einsatz eines flexiblen WBT-Frameworks, LernBar next (liquidmoon)
- 2016 hr2-Funkkolleg „Sicherheit“
Infrastruktur und technische Unterstützung bei der Umsetzung einer Webseite und Online-Klausur (Hessischer Rundfunk)
- 2016 TEFL Handbook
Installation und Konfiguration eines Content-Management Systems (CMS) mit Video-/Quiz- und Glossar-Funktionalität (Institut für England- & Amerikastudien (IEAS))
- 2016 Erweiterung des Online Studienwahl Assistenten
Update auf LernBar Release 4.4 und Zertifizierungsfunktion (Studien-Service-Center (SSC))

- 2015 Lizenzierung der GRADE eLearning Module
Umsetzung einer personenbezogenen Lizenzgenerierung und -freischaltung (Goethe Research Academy for Early Career Researchers (GRADE), Goethe-Universität)
- 2015 hr2-Funkkolleg „Wirtschaft“
Infrastruktur und technische Unterstützung bei der Umsetzung einer Webseite und Online-Klausur (Hessischer Rundfunk)
- 2015 HSFK
Technische Umsetzung von 15 Selbstlernmodulen inkl. einer Zertifizierungsmöglichkeit (Leibniz-Institut Hessische Stiftung Friedens- und Konfliktforschung (HSFK))
- 2015 VHS MTK
Umsetzung eines Online-Kurses zur Pflege im Krankenhaus (Volkhochschule Main-Taunus-Kreis)
- 2015 European University Tandem (EUniTa)
Konzeption und Umsetzung einer Online-Sprachtandemplattform (Erasmus+ Projekt in Kooperation mit sieben Partneruniversitäten)
- 2014 GRADE eLearning
Selbstlernmodule zu „Gute Wissenschaftliche Praxis in der Promotion“ inkl. Zertifizierung (Goethe Research Academy for Early Career Researchers (GRADE), Goethe-Universität)
- 2014 hr2-Funkkolleg „Philosophie“
Infrastruktur und technische Unterstützung bei der Umsetzung einer Webseite und Online-Klausur (Hessischer Rundfunk)
- 2014 Anrechnungsformular
Ummeldemaske für Lehramtsstudenten (Akademie für Bildungsforschung und Lehrerbildung (ABL), Goethe-Universität)
- 2013 GMW13
Design und Umsetzung der Konferenzwebseite (**studium**digitale, Goethe-Universität)
- 2013 MOLE
Entwicklung einer iPad Evaluations App im Kontext des Projekts „Mobiles Lernen in Hessen“ (Landesschulamt, Lehrkräfteakademie)
- 2013 JoHo
eLearning Einführung inkl. der Umsetzung einer Lernplattform (St. Josefs-Hospital Wiesbaden)

- 2013 VR-DB
Veranstaltungen- und Referenten-Datenbank für Medienkompetenz auf katholisch.de (Clearingstelle Medienkompetenz der Deutschen Bischofskonferenz)
- 2013 WorkshopDB
Workshopverwaltungssystem im Kontext der Qualifizierungsreihe von **studiumdigitale** (Goethe-Universität)
- 2013 hr2-Funkkolleg „Gesundheit“
Infrastruktur und technische Unterstützung bei der Umsetzung einer Webseite und Online-Klausur (Hessischer Rundfunk)
- 2013 Diversity kompakt
Konzeption und Umsetzung einer kollaborativen Informationsplattform (Gleichstellungsbüro, Goethe-Universität)
- 2013 Vierfeldertafel
Interaktive Webapplikation zur Berechnung der Sensitivität und Spezifität (Evidenzbasierte Medizin Frankfurt)
- 2012 IPC
Anpassung des LernBar Designs, Upgrade auf LernBar Release 3 (IPC GmbH)
- 2012 IGM Online
Umsetzung einer Plattform zur Unterstützung von Lehrkräften, Bereitstellung und Austausch von Materialien mit Wordpress (IG Metall Bildungszentrum Lohr – Bad Orb)
- 2012 Offener Online Kurs zum hr2-Funkkolleg „Medien“
Infrastruktur und technische Unterstützung bei der Durchführung des offenen Online Kurses (Hessischer Rundfunk, Hessischer Volkshochschulverband, Weiterbildungsblog)
- 2012 Social Sciences Fellowship Programm (SSFP)
Gestaltung und Umsetzung einer Projekt Webseite mit Joomla (Dr. Stefan Schmid, Zentrum für interdisziplinäre Afrikaforschung)
- 2012 onlineSelfAssesement
Umsetzung und Unterstützung im Rahmen der LernBar (Dr. Stephanie Dinkelaker, Stabsstelle Lehre und Qualitätssicherung, Goethe-Universität)
- 2012 MathCityMap (MCM)
Konzeption und Entwicklung einer mobilen Web-Anwendung (Prof. Dr. Ludwig, Fachbereich 12, Goethe-Universität)

- 2012 Feedbacktool im Autorensystem LernBar
Erweiterung der LernBar um eine Kommunikationsfunktion (Dr. des Zakharia Pourtskhvanidze, Fachbereich 09, Empirische Sprachwissenschaft, Goethe-Universität)
- 2012 DEFI-App
Konzeption und Umsetzung einer Windows 8 – Metro App (SeLF-Projekt, Fachbereich 16, Goethe-Universität)
- 2012 Afrikas Asiatische Optionen (AFRASO)
Umsetzung einer Vernetzungsplattform für das internationale BMBF-Projekt mit Drupal (Zentrum für interdisziplinäre Afrikaforschung (ZIAF) und Interdisziplinäres Zentrum für Ostasienstudien (IZO))
- 2012 eLecture-Portal
Weiterentwicklung eines eLecture-Portals zur Sammlung von allen öffentlichen Vorlesungsaufzeichnungen der Universität (**studiumdigitale**, Goethe-Universität)
- 2012 Open Course 2012
Infrastruktur und technische Unterstützung bei der Durchführung des offenen Online Kurses (e-teaching.org, MMKH Multimedia Kontor Hamburg, Weiterbildungsblog, **studiumdigitale**, Goethe-Universität)
- 2012 PrimaPodcast, MatheCast
Gestaltung und Anpassung einer Wordpress Installation (Dr. Christof Schreiber, Fachbereich 12, Goethe-Universität)
- 2011 Open Course 2011
Infrastruktur und technische Unterstützung bei der Durchführung des offenen Online Kurses (Weiterbildungsblog, **studiumdigitale**, Goethe-Universität)
- 2011 Fieldschools
Umsetzung einer Projekt-Plattform (Dr. Stefan Schmid, Zentrum für interdisziplinäre Afrikaforschung)
- 2011 Archäologie und Archäobotanik Afrikas (ARAF)
Umsetzung einer Projekt-Plattform (J. Markwirth, Fachbereich 09, Goethe-Universität)
- 2011 Universitätsarchiv-App
Entwicklung einer iOS-App für ergänzende Informationen zu einzelnen Ausstellungsstücken (Dr. Maaser, Universitätsarchiv, Goethe-Universität)

- 2011 EmotionsDB 2.0
Weiterentwicklung eines webbasierten Datenerfassungsformulars (Prof. Dr. Habermas, Fachbereich 05, Goethe-Universität)
- 2010 eLecture-Portal
Gestaltung und Umsetzung eines eLecture-Portals zur Anzeige Vorlesungsaufzeichnungen (**studiumdigitale**, Goethe-Universität)
- 2010 SeLF-Assessment-Portal
Umsetzung und Unterstützung im Rahmen der LernBar (Fachbereich 05, Fachbereich 12, Goethe-Universität)
- 2010 EmotionsDB
Entwicklung einer Traumerfassungsdatenbank (Fachbereich 05, Goethe-Universität)
- 2010 BuKo12
Social Media, Live-Streaming (Bundeskongress der Kunstpädagogik)
- 2009 Philanthropin
Entwicklung einer interaktive CD zur geschichtlichen Aufarbeitung des Philanthropin Frankfurt (Seminar für Judaistik, Goethe-Universität)
- 2009 Wiki-Basiertes Lösen von mathematischen Aufgabe (wiLM@)
Konzeption und Umsetzung (Didaktik der Mathematik, Goethe-Universität)
- 2009 Module einer Pädagogischen Diagnostik zur Förderung von Lernprozessen (MopeD)
Entwicklung einer interaktiven CD zur Bereitstellung mehrsprachiger Projektdokumente (Studienseminar Frankfurt, Europäischen Kommission gefördertem COMENIUS-Projekt)
- 2008 Daimler AG
Entwicklung interaktiver Fragetypen und Navigationsmöglichkeiten im Rahmen eines LernBar Styles und LernBar Portals (MPS Office, Daimler AG)

A.4 Vorträge

- 06.12.2017 eLearning-Netzwerktag (Präsentationen aus den Fachbereichen und studentischen eLearning-Projekten mit anschließender Postersession)
EUniTa – European University Tandem
- 26.09.2017 LernBar Anwendertreffen
Aktuelle Nutzerzahlen & Entwicklungen
- 15.11.2016 ICERI2016
In-Place Content Monitor to enhance and improve the authoring process of a Web Based Trainig
- 22.06.2016 LernBar Anwendertreffen
Aktuelle Nutzerzahlen und Entwicklungen der LernBar
- 03.12.2015 OnlineEduca
LernBar – An authoring tool for producing web content for mobile learning using responsive design
- 26.06.2015 LernBar Anwendertreffen
Das neue LernBar Release 4.1 und der Einsatz von Responsive Design
- 22.06.2015 10 Jahre **mega- /studium**digitale
eLearning-Projekte aus den Fachbereichen
- 18.05.2015 Multimediawerkstatt
LernBar 4.1 und Responsive Design
- 17.03.2015 M2C2H2
Aktuelle eLearning-Projekte von **studium**digitale
- 07.12.2014 eLearning-Netzwerktag
LernBar Release 4.1 und der Einsatz von Responsive Designs
- 15.03.2014 Fachtagung: Blended Learning
Lernplattformen im Überblick
- 07.12.2013 Vernetzungstreffen
Neue Medien im Hessencampus: Web 2.0 Tools
- 06.12.2013 eLearning-Netzwerktag
Workshops: eLecture, Blogs und Wiks an der Goethe-Univeristät
- 09.04.2013 LernBar Anwendertreffen
Vorstellung des neuen LernBar Release 4
- 05.12.2012 eLearning-Netzwerktag
MathCity – Mobiles Lernen im Mathematikunterricht

-
- 20.07.2012 Fachforum: Open Online Courses
Perspektive für (offene) Bildungsveranstaltungen für Hochschulen und Weiterbildung?
- 17.04.2012 LernBar Anwendertreffen
Vorstellung des neuen LernBar Release 3
- 08.02.2012 AFRASO-Retreat
Using the new homepage as a central tool for collaboration and communication
- 06.02.2012 Multimediawerkstatt
Mobiles Lernen
- 06.12.2011 eLearning-Netzwerktag
LernBar 3.0 – Einblicke in das neue Release
- 25.11.2011 Teletutor Ausbildung
Die Cloud – Web 2.0 und mobiles Internet
- 16.11.2011 Fachforum: Mobile Learning
Mobiles Lernen – Chancen und Risiken
- 07.09.2011 OPCO11
Der OpenCourse SZukunft des Lernens- Vorstellung und Auswertung
- 21.06.2011 Fachforum: Open Online Courses
Lernen in sozialen Netzwerken
- 18.05.2011 OPCO11
Von iPads, eBooks u. Virtual Classrooms. Lerntechnologien
- 02.12.2010 Online Educa Berlin
LernBar – Authoring Tool for Well-Designed E-Learning Courses -
Demonstrations and Best Practice Showcases
- 24.11.2010 LernBar Anwendertreffen
LernBar – next steps
- 08.11.2010 Multimediawerkstatt
Lernen mit Mobilen Endgeräten
- 12.09.2010 DeLFI Duisburg
Virtuelles Rollenspiel mit Social Software
- 02.03.2010 CeBIT
LernBar – Das Autorensystem für das Wesentliche
- 26.10.2009 Fachforum: Online Self-Assessment
Vom Drehbuch bis zur Auswertung: Online Self-Assessment-Entwicklung
mit der LernBar

- 10.02.2009 Innovative Darmstadt
Lernprogramme leicht gemacht mit der LernBar
- 04.03.2009 CeBIT
LernBar – Lean Media Production für Autoren
- 10.11.2008 Fachforum: Wikis im eLearning
Integration von Wikis in bestehende eLearning-Netzwerke
- 19.08.2008 Uni Frankfurt: FB16
LernBar und eKlausuren?

A.5 Workshops, Schulungen

- 23.11.2017 Gestaltung von Tests und Aufgaben – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 10.11.2017 eLearning-Didaktik (1) – Digitale Lernmedien – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 13.06.2017 Gestaltung von Tests und Aufgaben – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 31.05.2017 Online-Kooperation und Betreuung – Tools für die Praxis – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 11.05.2017 eLearning-Didaktik (1) – Digitale Lernmedien – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 16.02.2017 Arbeiten mit dem Autorensystem LernBar – eLearning Qualifizierung
- 10.11.2016 eLearning-Didaktik (1) – Digitale Lernmedien – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 01.07.2016 Makerspace – Workshop im Rahmen des Universitätssommerfests
- 14.06.2016 Online-Kooperation und Betreuung – Tools für die Praxis – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 13.06.2016 Gestaltung von Tests und Aufgaben – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 03.06.2016 Einführung in die Medienproduktion – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 12.05.2016 eLearning-Didaktik (1) – Digitale Lernmedien – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 19.11.2015 Online-Kooperation und Betreuung – Tools für die Praxis – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 18.11.2015 Einführung in die Medienproduktion – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 22.06.2015 Gestaltung von Tests und Aufgaben – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 20.05.2015 Online-Kooperation und Betreuung – Tools für die Praxis – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 27.02.2015 eLearning Entscheiderworkshop – Workshop im Rahmen der eLearning-Qualifizierung Hessencampus
- 22.01.2015 Gestaltung von Tests und Aufgaben – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe

-
- 20.10.2014 Moodle für Administratoren – Workshop im Rahmen der eLearning-Qualifizierung Hessencampus
- 18.09.2014 Vorlesungsaufzeichnungen, Videoproduktion und -distribution an der GU
- 06.06.2014 Gestaltung von Tests und Aufgaben – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 12.04.2014 Einführung in die Medienproduktion – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 21.03.2014 Moodle für Administratoren – Workshop im Rahmen der eLearning-Qualifizierung Hessencampus
- 13.01.2014 Moodle für Fortgeschrittene – Workshop im Rahmen der eLearning-Qualifizierung Hessencampus
- 06.12.2013 Gestaltung von Tests und Aufgaben – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 12.11.2013 Moodle für Autorinnen – Workshop im Rahmen der eLearning-Qualifizierung Hessencampus
- 11.11.2013 Kooperatives Lernen im Netz und der Einsatz von Wikis und anderen Online Tools – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 26.09.2013 Moodle für Administratoren – Workshop zur Qualifizierung der JoHo Dozenten
- 15.08.2013 Moodle für Administratoren – Workshop zur Qualifizierung der AFW Dozenten
- 01.07.2013 LernBar Aufbauworkshop – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 21.06.2013 Gestaltung von Tests und Aufgaben – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 10.06.2013 Arbeiten mit dem Autorenwerkzeug LernBar – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 22.05.2013 Kooperatives Lernen im Netz und der Einsatz von Wikis und anderen Online Tools – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 16.05.2013 Einführung in die Medienproduktion – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 15.05.2013 Moodle für Autorinnen – Workshop im Rahmen der eLearning-Qualifizierung Hessencampus
- 26.04.2013 AFRASO-Qualifizierung – Einführung in die Arbeits- und Wissensplattform

-
- 25.04.2013 Einführung in die Lernplattform Moodle – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 16.04.2013 Präsentationstechniken und Medieneinsatz in der Hochschule
- 21.12.2012 Kooperatives Lernen im Netz und der Einsatz von Wikis und anderen Online Tools – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 10.12.2012 Einführung in die Lernplattform Moodle – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 26.11.2012 Einführung in die Medienproduktion – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 07.11.2012 Gestaltung von Tests und Aufgaben – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 01.11.2012 Moodle aus Autorsicht – Einführungsworkshop – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 11.10.2012 Adobe Connect Schulung – Schule für Erwachsene Osthessen
- 23.06.2012 Moodle für Autorinnen – Workshop im Rahmen der eLearning-Qualifizierung Hessencampus
- 15.06.2012 Gestaltung von Tests und Aufgaben – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 23.05.2012 Kooperatives Lernen im Netz und der Einsatz von Wikis und anderen Online Tools – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 09.05.2012 Einführung in die Medienproduktion – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 28.04.2012 Moodle für Administratoren – Workshop im Rahmen der eLearning-Qualifizierung Hessencampus
- 26.04.2012 Einführung in die Lernplattform Moodle – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 16.02.2012 Moodle für Autorinnen – Workshop im Rahmen der eLearning-Qualifizierung Hessencampus
- 21.12.2011 LernBar Aufbauworkshop – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 17.12.2011 Moodle für Autorinnen – Workshop im Rahmen der eLearning-Qualifizierung Hessencampus
- 08.12.2011 Gestaltung von Tests und Aufgaben – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 23.11.2011 Arbeiten mit dem Autorenwerkzeug LernBar – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe

-
- 14.11.2011 Einführung in die Lernplattform Moodle – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 26.10.2011 Einführung in die Lernplattform Moodle – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 06.07.2011 ePortfolio: Konzeptionell und praktisch mit Mahara – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 17.06.2011 LernBar Aufbauworkshop – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 10.06.2011 Gestaltung von Tests und Aufgaben – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 30.05.2011 Wikis im eLearning – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 19.05.2011 Arbeiten mit dem Autorenwerkzeug LernBar – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 29.04.2011 Einführung in die Lernplattform Moodle – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 04.02.2011 Softskill Workshop: Wikipedia selbstgemacht
- 12.01.2011 ePortfolio: Konzeptionell und praktisch mit Mahara – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 08.12.2010 ePortfolio
- 29.11.2010 LernBar – Online Self-Assessment Schulung
- 08.10.2010 Moodle Administrationsworkshop – Fortgeschritten
- 02.09.2010 Moodle Administrationsworkshop – Einführung
- 21.01.2010 Wikis im eLearning
- 18.01.2010 Wiki(pedia) selbstgemacht – Softskills-Workshopreihe
- 04.12.2009 LernBar Aufbauworkshop – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 20.11.2009 Arbeiten mit dem Autorenwerkzeug LernBar – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 03.07.2009 LernBar Aufbauworkshop – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 19.06.2009 Arbeiten mit dem Autorenwerkzeug LernBar – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 14.05.2009 Wikis im eLearning – Workshop im Rahmen der eLearning-Workshopreihe
- 26.02.2009 LernBar Produktion und Portal Administration (MPS Office – Daimler AG)

A.6 Veranstaltungen, Stände, Messen

06.12.2017	12. eLearning Netzwerktag
26.09.2017	8. LernBar Anwendertreffen
24.01.2017	LEARNTEC in Karlsruhe
13.12.2016	11. eLearning Netzwerktag
22.06.2016	7. LernBar Anwendertreffen
24.01.2016	Learntec 2016
17.12.2015	10. eLearning Netzwerktag
22.06.2015	6. LernBar Anwendertreffen
22.01.2015	Learntec 2015
18.12.2014	9. eLearning Netzwerktag
01.04.2014	5. LernBar Anwendertreffen
14.12.2013	MOOCcamp
10.12.2013	Vernetzungstreffen: Neue Medien im Hessencampus
09.12.2013	8. eLearning Netzwerktag
30.11.2013	Herbstimpulse: Organized Reality
02.09.2013	GMW 2013
24.06.2013	Fachforum: Online Self-Assessments
09.04.2013	4. LernBar Anwendertreffen
04.03.2013	CeBIT 2013
19.12.2012	Vernetzungstreffen: Neue Medien im Hessencampus
05.12.2012	7. eLearning Netzwerktag
05.11.2012	Herbstimpulse: Mobile Endgeräte
06.07.2012	Sommerfest der Goethe-Universität
17.04.2012	3. LernBar Anwendertreffen
06.03.2012	CeBIT 2012
16.12.2011	6. eLearning Netzwerktag
02.10.2011	Herbstimpulse: Serious Games
29.08.2011	eLearning-Summerschool – Workshop für Entscheider
16.05.2011	Hessencampus: Sprecherinnenkreis und Regionale Steuerungsgruppe
25.03.2011	Hessencampus: Roadmap Blended eLearning
16.12.2010	5. eLearning Netzwerktag
14.11.2010	2. LernBar Anwendertreffen

- 27.09.2010 LernBar auf Innovative Darmstadt
- 18.06.2010 LernBar auf dem Campusfest der Goethe-Universität
- 03.03.2010 CeBIT 2010
- 14.12.2009 4. eLearning Netzwerktag
- 11.11.2009 1. LernBar Anwendertreffen
- 02.10.2009 LernBar auf Innovative Darmstadt
- 14.09.2009 LernBar auf der GMW/DeLFI
- 03.07.2009 LernBar auf dem Campusfest der Goethe-Universität
- 03.03.2009 CeBIT 2009

Anhang B

Anhang

B.1 LernBar Release Notes

12.10.2017 – Release 4.4.1 (Aktuelle Version – Studio 4.4.1, Style 4.4.1)

- HotFixes
 - Video-Debugs deaktiviert
 - Likert IDs überarbeitet
 - Fehlende Thumbnails ergänzt

26.09.2017 – Release 4.4 (Studio 4.4, Style 4.4)

- Neue Fragetypen:
 - Symbole Quiz
 - Likert (Umfrage)
- Video-Widget speichert Statements (Play, Stop, Seek)
- diverse BugFixes

03.07.2017 – Release 4.3.3 (Aktuelle Version – Studio 4.3.3, Style 4.3.3)

- Kursstart-Optimierungen
 - besonders im Internet Explorer sind beträchtlich kürzere Ladezeiten und ein stabiler Start von großen Kursen zu erwarten
 - Anzahl der Dateien die geladen werden müssen wurde reduziert

- Schnellere Seitenwechsel im Kurs
- robustere Kursstatus-Sicherung
- Diverse kleine BugFixes zur allgemeinen Optimierung
 - Keine Dopplung der Seiten-Thumbnail in veröffentlichten Kursen mehr
 - Bei einem Seitewechsel wird die Seite automatisch nach oben gescrollt
 - Zeilenumbrüche in Seitentiteln sind wieder möglich
 - Bildunterschriften sind auch am unteren Rand der Seite wieder bearbeitbar
 - Konfiguration der Lösung-Anzeigen und Reset Buttons in Fragen wurde überarbeitet

13.12.2016 – Release 4.3.2 (Studio 4.3.2, Style 4.3.2)

- Konfigurierbarer „Kurs schließen“ Button auf der Endseite, der den Kurs sauber beendet
- Kursstart-Optimierungen (bis zu 50 % kürzere Ladezeiten sind zu erwarten)
 - Video Preloading deaktiviert
 - Kursstatus wird ressourcenschonender abgespeichert und abgerufen
- Kurs und Style Version wird in Info-Kachel angezeigt
- Diverse kleinere BugFixes zur allgemeinen Optimierung
- (intern) Addon-System überarbeitet

22.06.2016 – Release 4.3.1 (Studio 4.3.1, Style 4.3.1)

- Unterstützung von Untertitel in Videos (WebVTT-Datei – im Kurs oder extern)
- 0.5x, 1.5x bzw. 2x-fache Wiedergabe-Geschwindigkeit bei Videos
- Die Fragen unterstützen jetzt auch Teilpunkte
- Automatisches Entfernen von Formatierungen bei Copy&Paste
- Textformatierungen in Fragen bleiben erhalten
- Glossar PopUp enthält auch Formatierungen

21.01.2016 – Release 4.3 (Studio 4.3, Style 4.3)

- Der SCORM-Support wurde ausgebaut (Punkteübertragung an OLAT, Moodle & Co)
- Erweiterte Unterstützung der Experience API (Activity tracking durch Statements)
- Anzeige der erreichten Punktzahl in der Kursfortschritt-Kachel
- Tiefgreifende Verbesserung der allgemeinen Performanz und Kursladezeiten
- Fehler bezüglich der externen und Glossar-Links wurden behoben
- Formatierungen und Links innerhalb von Fragen und Bildunterschriften

13.11.2015 – Release 4.2.3 (Studio 4.2.3, Style 4.2.3)

- Die Kurs- und Lektionsauswertungen stehen wieder zur Verfügung
- Bilder-Widgets unterstützen jetzt animierte GIFs
- zahlreiche Verbesserungen bei der Kurzantwort bezüglich Antwortmöglichkeiten und Auswertung
- Videos innerhalb von Fragen laufen jetzt zuverlässiger
- Unterstützung von SVGs wurde verbessert
- Einstellungsfenster bleiben bei Änderungen geöffnet
- Ein Problem mit dem Copyright wurde behoben, wodurch sich einige importierte Kurse nicht mehr starten ließen
- Verbesserung der Kursladezeiten und allgemeine Fehlerbeseitigungen im Autorenmodus

04.10.2015 – Release 4.2 (Studio 4.2.0, Style 4.2.0)

- Medien-Widgets unterstützen jetzt iFrames (URL o. Embed-Code z.B von YouTube)
- Externen Quellen im Video-/Audio-Widget (z. B. aus dem eLecture-Portal)
- Glossar jetzt mit Vorschau-PopOver und bereinigter Liste
- überarbeitetes Layout des Audio-Widgets inkl. Posterbild
- Bilder-Widgets unterstützen jetzt SVGs
- verbessertes PopOver bei Vergrößerungsbildern
- bearbeitbare Copyright-Kachel für Autorenhinweise
- komplett neues Addon-System für individuellere Anpassungen
- Verbesserung der Performanz und allgemeine Fehlerbeseitigungen

22.06.2015 – Release 4.1 (Studio 4.1.0, Style 4.1.0)

- Komplette Neuentwicklung des LernBar Players und dessen Autorenmodus
- Responsive Design für alle Gerätegrößen und Eingabeformen
- uneingeschränkte Seitenlänge, Texte, Feedback, Medien
- neues interaktives Hamburger-Menü für die LernBar Kacheln
- neuer Seitennavigator mit der Anzeige der aktuellen Seite, der besuchten Seiten und der Lesezeichen
- automatisch generierte Kursübersicht zur besseren Übersicht
- Komplet überarbeitete Lesezeichen- und Glossar-Funktion
- Vier neue entwickelte Fragetypen Single Choice, Multiple Choice, Kurzantwort und Ranking

01.04.2014 – Release 4.0 (Letztes Update für dieses Release – Studio 4.0.10, Style 4.0.5)

- Diverse Stabilitätsupdates im Studio und Player
- Kompatibilitätsupdates für InternetExplorer 11 und Safari 7

01.09.2013 – Pre-Release 4 (Studio 4.0.8, Style 4.0.2)

- HTML5 Variante des LernBar Players für mobile Endgeräte
- Alte Kurse können durch die Importfunktion des Studios jetzt ebenfalls ohne zusätzliche Anpassungen mobil genutzt werden
- Der LernBar Player startet selbstständig, abhängig von dem verwendeten Gerät, in der mobilen oder klassischen Variante
- Autoren haben bereits beim Erstellen die Möglichkeit eine Vorschau der mobilen LernBar zu sehen
- Die Windows-Sonderzeichentabelle kann jetzt direkt über das Studio aufgerufen werden
- Verschiedene Bugfixes (Markieraufgabe, Umfragen, ...)

16.01.2013 – Release 3w (Studio 3.2.15, Style 3.1.21)

- LernBar Release 2 Layouts (classic, light und grey) und Layoutwechsel
- Neues Umfragelayout
- Mehrsprachigkeit (Englisch, Französisch, Russisch und Türkisch)
- Visualisierung der Aktivitäten (Notizen und Lesezeichen) oben in der Navigationsleiste
- Timerdarstellung (graphisch und digital)
- Kurse per iFrame einbindbar
- Überarbeitung der Markierenaufgabe
- Update der Playerhilfe
- Import von Drehbüchern möglich
- Verschiedene Bugfixes

25.09.2012 – Release 3 Update (Studio 3.2.8, Style 3.1.16)

- ToolTips
- Handling Scrollbar
- Verschiedene Bugfixes

27.07.2012 – Release 3 Update (Studio 3.2.1, Style 3.1.15)

- Skalierungsmodi bei Videos
- Verschiedene BugFixes (Ladezeiten bei Videos, ...)

25.05.2012 – Release 3 Update (Studio 3.1.15, Style 3.1.12)

- Fragentyp Ranking steht jetzt wieder zur Verfügung
- Überarbeitung des Fragentyps Zeichnen
- Autoren-Handbuch überarbeitet
- Verschiedene BugFixes (CourseMap, Flash-Security, Kursstart, ...)

05.03.2012 – Release 3 Update (Studio 3.1.10, Style 3.1.8)

- 2 neue Fragetypen (Wörter markieren und Strukturen einzeichnen)
- Neue Spezialvorlagen: Start-, Pause- und Endseite (Bilder und Texte anpassbar)
- Setzen mehrere Notizen auf einer Seite möglich
- Gleichzeitige Anzeige mehrere Zeitanzeigen (Kurs-, Lektion- und Seitentimer)
- Einbinden von eLectures der Goethe-Universität
- Visualisierung der Aktivitäten

03.02.2012 – Release 3 Update (Studio 3.1.6, Style 3.1.5)

- Importfunktion für alte LernBar Kurse
- Anzeige des Bearbeitungsstandes
- Kurzantworten, Drag & Drop und die Auswertungsseiten stehen im neuen Layout zur Verfügung
- Audio-Dateien innerhalb des Textes abspielen

23.12.2011 – Release 3 (Studio 3.1.1, Style 3.1.1)

- Komplettes neues Design und Layout
- Kleinere Navigationsleiste mit zwei verschiedenen Lernpfadanzeigen
- Neue Vorlage: Startseite mit Bild und Text
- Vollbildfunktion und Unterstützung kleinerer Bildschirmauflösungen durch Scrollleisten
- Vereinfachter Erstellungsprozess von Fragen
- Erhöhte SCORM-Kompatibilität: Testergebnisse werden u. a. in Lernplattformen wie OLAT oder Moodle übernommen
- Größe der Dateien im Distributionsformat verkleinert
- Drucken des gesamten Kurses im PDF-Format
- Spezielles Dateiformat für die Arbeitsversionen zum direkten Öffnen
- Individuelles Feedback bei Fragen

08.08.2011 – Sommer Update (Aktuelle Version – R2)

- Vergrößerungsbilder beim Symbole Quiz
- Antwortmöglichkeiten bei Multiple Choice: Alle richtig
- Verbesserter Upload ins LernBar Portal
- Kleinere Korrekturen bei den Handbüchern und der Vorlagenübersicht
- Probleme bei der Anzeige Inhalten sind behoben

23.12.2010 – Winter Update

- Vereinfachung des Erstellungsprozesses von “internen Links”
- Fragetypen Symbole Quiz als Multiple Choice
- Ranking: Drag & Drop im Autoren- und Benutzermodus
- Editierbare Pauseseite
- Überarbeitung der Dokumente: Handbücher, Vorlagenübersicht und Drehbücher

13.07.2010 – Sommer Update

- zwei neue LernBar Styles (light/grey)
- LernBar Player in englischer Sprache
- Performance- und Stabilitätsverbesserungen

02.03.2010 – CeBit '10 Update

- Allgemeine Fehlerkorrektur
- Verbesserung der Anbindung an das LernBar Portal
- Performance- und Stabilitätsverbesserungen

15.11.2009 – Release 2s (Self-Assessment)

- Neue Fragetypen und verbesserter Vorlagenbrowser
- Neue Anzeige von Timern und Bearbeitungsständen
- Konfigurierbare Navigationseinschränkungen
- Verbesserte Visualisierung der Navigationsmöglichkeiten

- Festlegung des Feedback-Layouts durch den Autor
- Eventbasierte Aktionen
- Spezialseiten für Auswertungen und Lernpausen
- Arbeitsversionen eines Kurses für eine schnelle Bearbeitung
- Optionale Vorkonfiguration der Kurs- und Seiteneinstellung

02.03.2009 – Release 2c (CeBit '09)

- Historyfunktion über die besuchten Seiten
- flexible und zeitabhängige Navigationsbeschränkung
- SCORM-Kompatibilität

01.04.2008 – Release 2

- Editieren der Seiten direkt im LernBar Studio
- Interaktive Flashkomponenten (Fragen, Medien)
- Neue Fragetypen und Auswertungsseiten
- Assistent zur Erstellung von Fragen
- Automatische Medienabspilleiste
- Glossar und Kursübersichten
- Zufälliges Anordnen von Seiten und Lektionen

01.12.2006 – Release 1

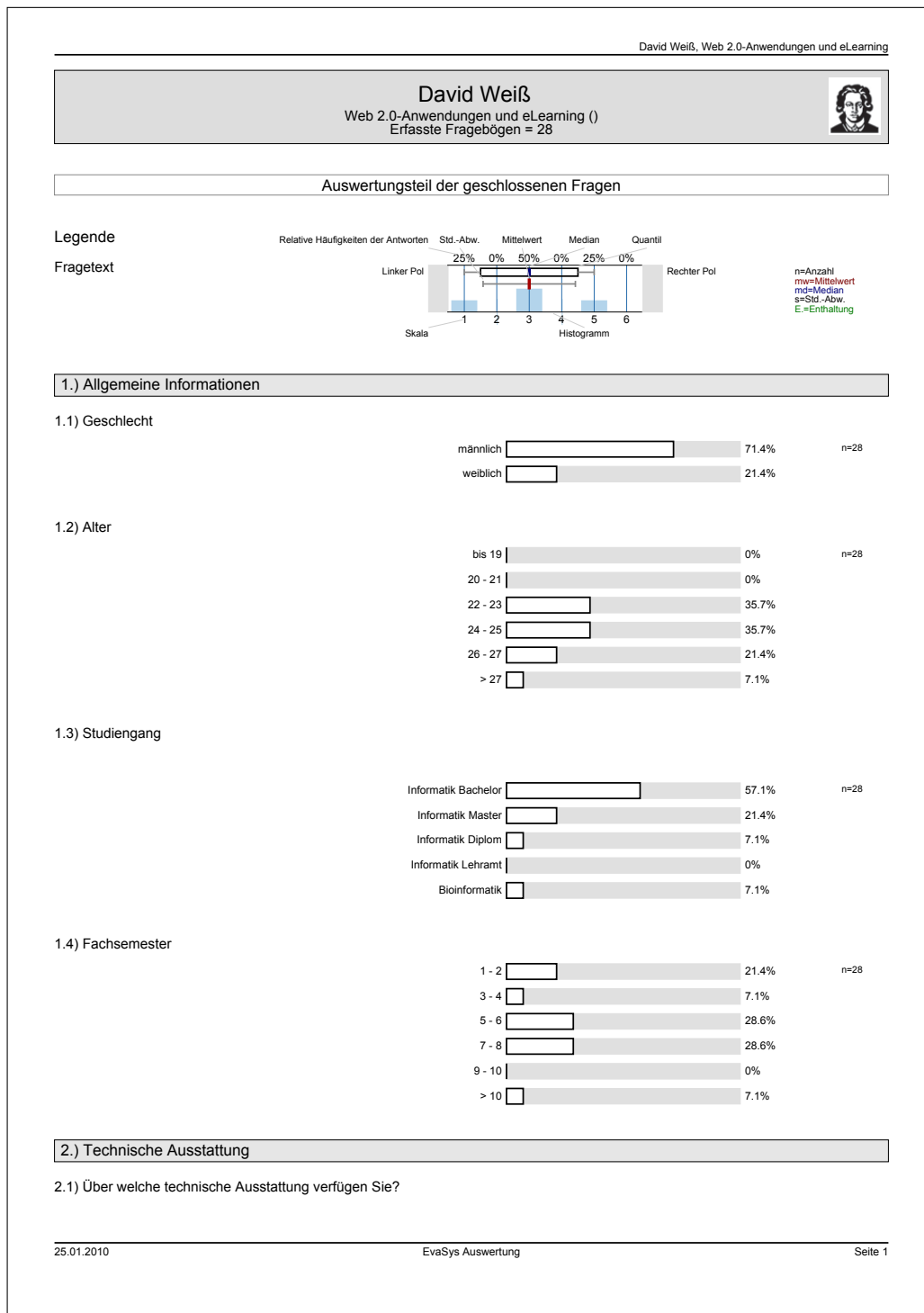
- LernBar Studio zur Bearbeitung der Kursstruktur
- Verbesserte Dreamweaver Vorlagen für einheitlich Inhaltsseiten
- Interaktive Dreamweaver Erweiterungen zur Fragenproduktion
- Notizen und Bookmarks

02.08.2004 – Pre-Release

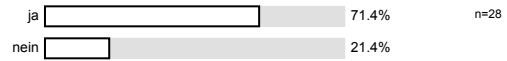
- Nutzerzentrierte Navigation durch den LernBar Player
- Einheitlich Design Vorlagen für Inhaltsseiten

B.2 Vor- und Nachbefragung Virtuelles Rollenspiel

Auf den nächsten Seiten befinden sich die Antworten auf die geschlossenen Fragen der Vor- und Nachbefragung. Die Ergebnisse der offenen Fragen werden aufgrund des Umfangs der einzelnen Antworten nicht mit aufgeführt. Eine Auswertung der offenen Fragen befindet sich im Abschnitt 3.1.3.



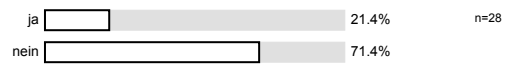
Mir steht ein Desktop PC zur Verfügung.



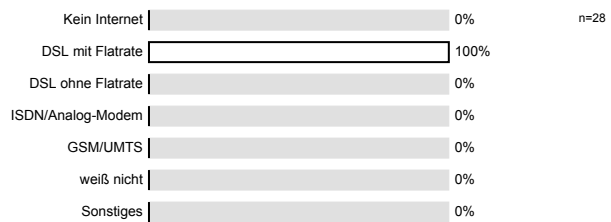
Mir steht ein Notebook oder Netbook zur Verfügung.



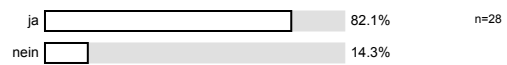
Mir steht ein Mobile Device (z.B. iPhone, PDA) zur Verfügung.



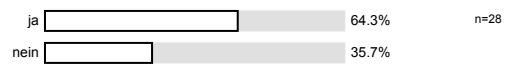
2.2) Welche Art des Internetanschlusses haben Sie (zu Hause bzw. in der Familie/WG)?



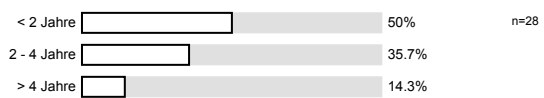
2.3) Besitzen Sie ein Mikrofon?



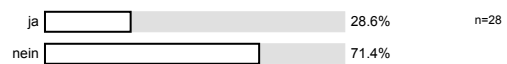
2.4) Besitzen Sie eine Web-Cam?



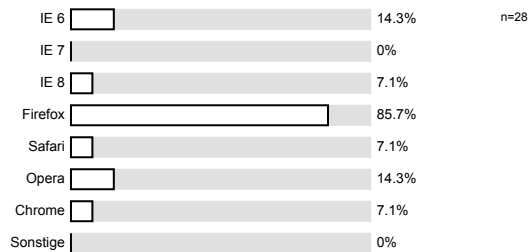
2.5) Wie alt ist der von Ihnen genutzte PC?



2.6) Beabsichtigen Sie in naher Zukunft einen neuen PC anzuschaffen?

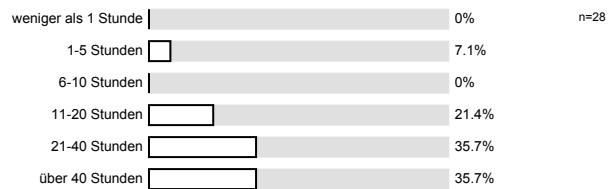


2.7) Welcher ist Ihr bevorzugter Browser? (Maximal 2 Antworten möglich)

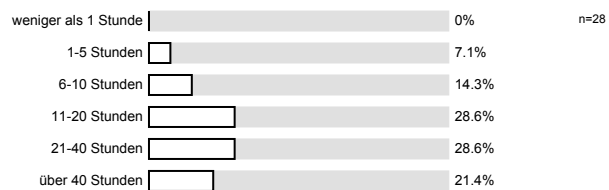


3.) Nutzen von PC, Internetdiensten und Web-Anwendungen

3.1) Wie viele Stunden verbringen Sie im Durchschnitt wöchentlich am PC?

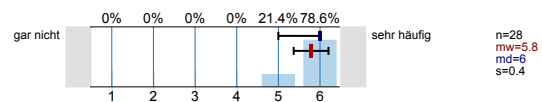


3.2) Wie viele Stunden verbringen Sie im Durchschnitt wöchentlich im Internet?

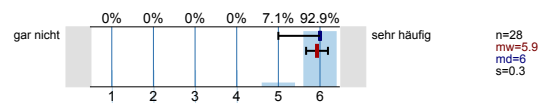


3.3) Welche Dienste oder Anwendungen im Internet nutzen Sie wie oft?

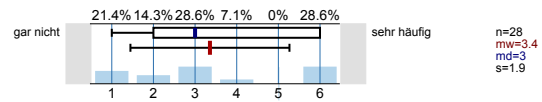
E-Mail



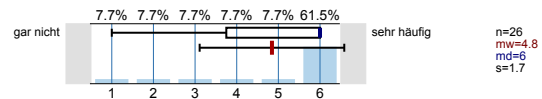
WWW



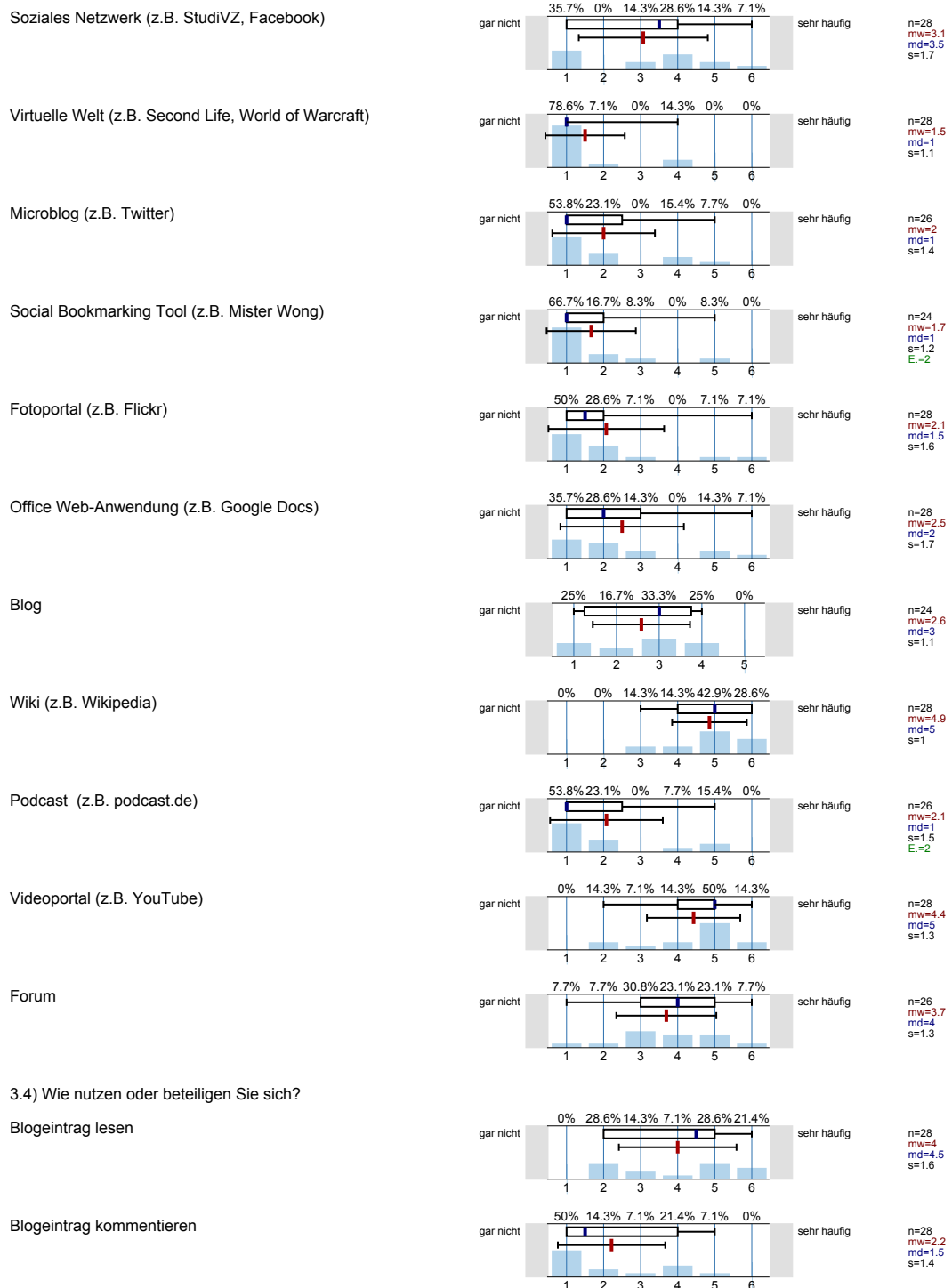
Chat (z.B. IRC)



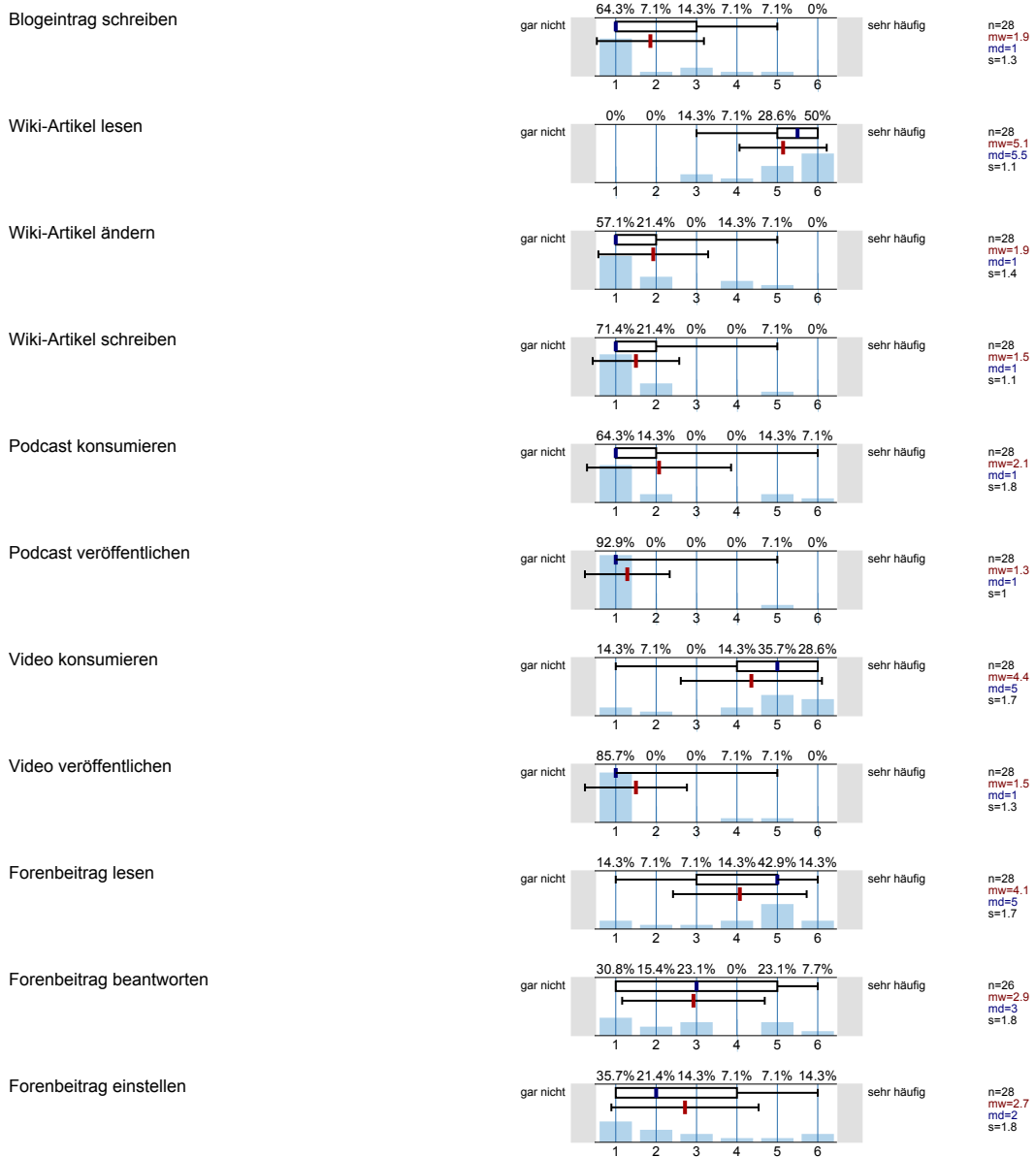
Instant Messaging (z.B. Skype, ICQ)



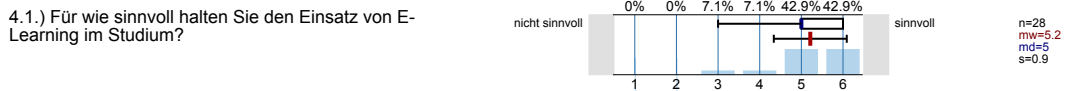
David Weiß, Web 2.0-Anwendungen und eLearning



David Weiß, Web 2.0-Anwendungen und eLearning

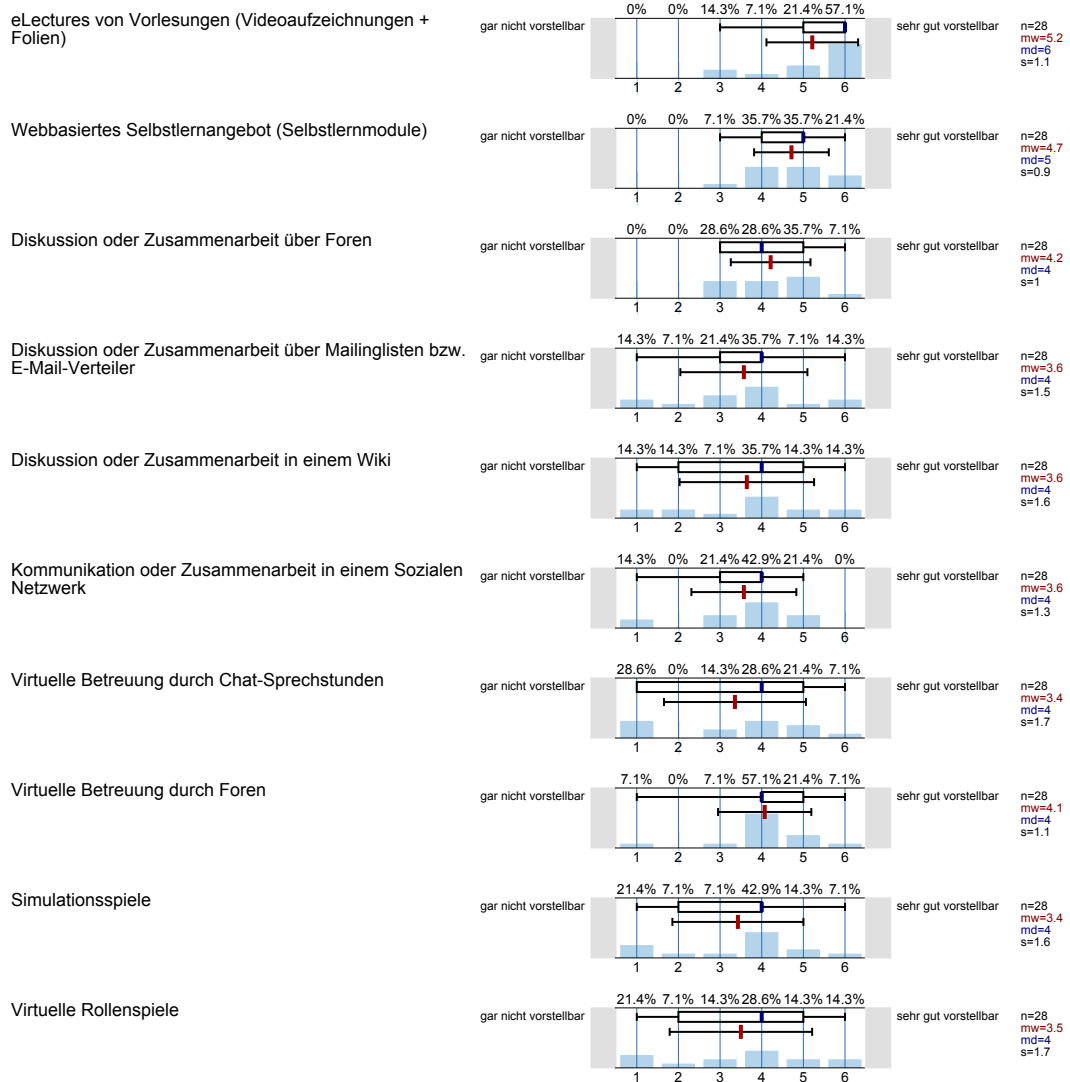


4.) Einstellung gegenüber E-Learning und bisherige Erfahrungen



4.2.) Wie gut können Sie sich vorstellen, die folgenden Formen von E-Learning begleitend/unterstützend zu Präsenzveranstaltungen zu nutzen?

David Weiß, Web 2.0-Anwendungen und eLearning

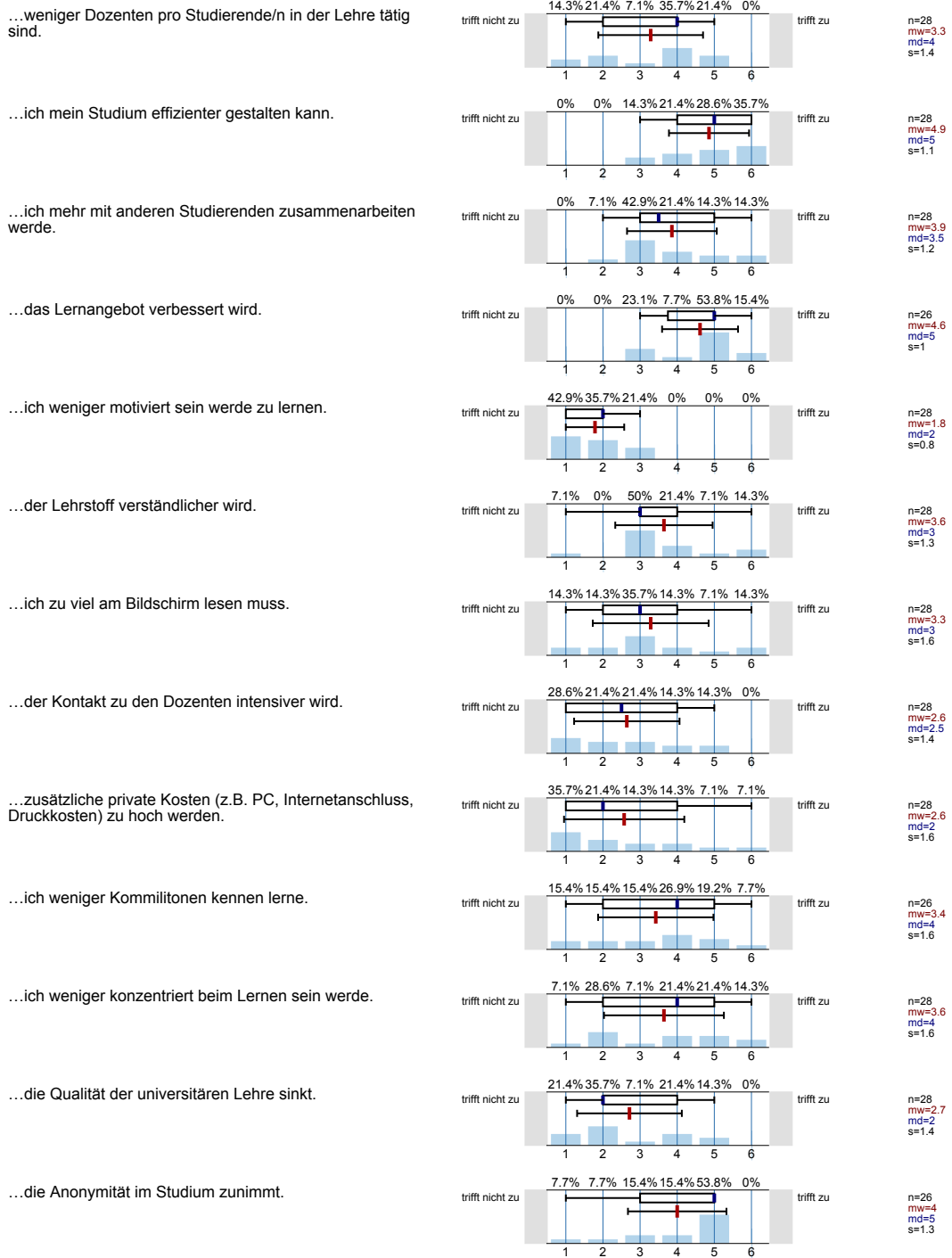


5.) Erwartungen im Zusammenhang mit E-Learning

Durch den (verstärkten) Einsatz von E-Learning erwarte ich, dass...

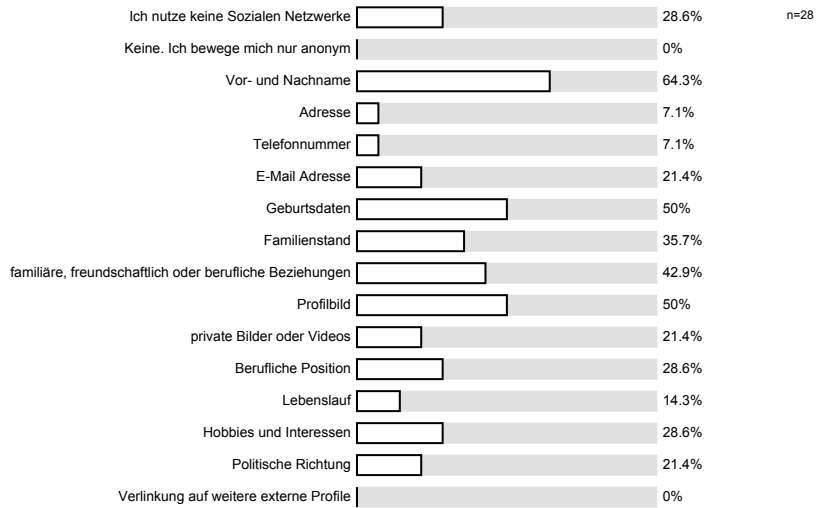


David Weiß, Web 2.0-Anwendungen und eLearning

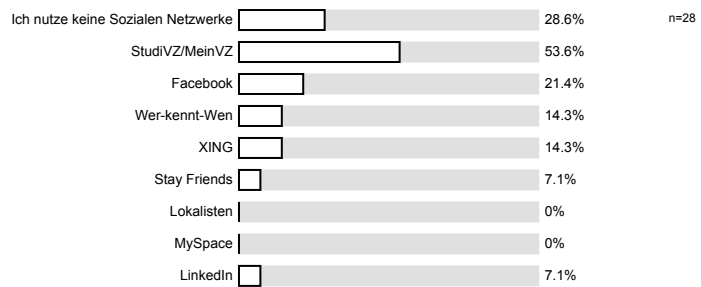


6.) Soziale Netzwerke im Internet

6.1.) Welche Informationen haben Sie schon von sich in einem Sozialen Netzwerk veröffentlicht?



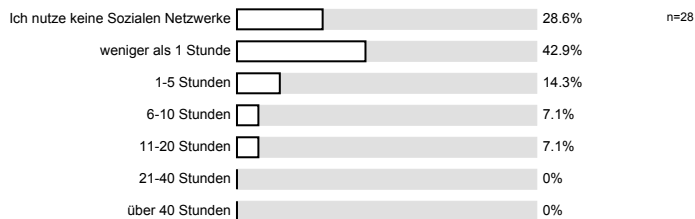
6.2) In welchen Sozialen Netzwerken sind Sie Mitglied?



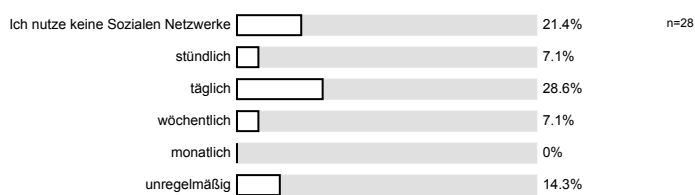
6.3) Was sind die Gründe dafür, dass Sie sich gegen eine Mitgliedschaft in einem Sozialen Netzwerk entschieden haben?



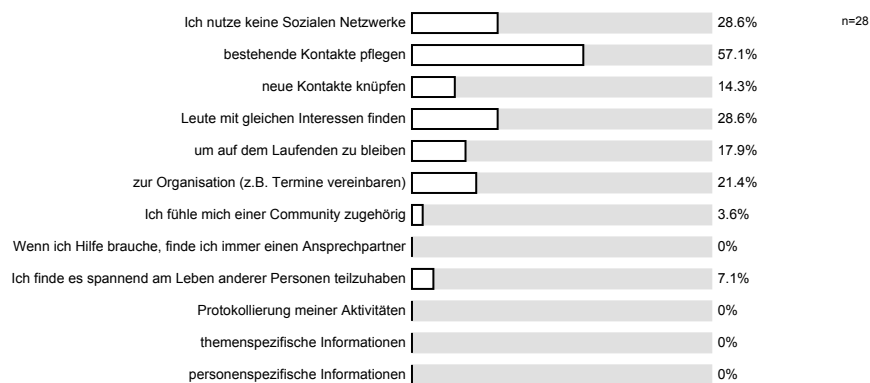
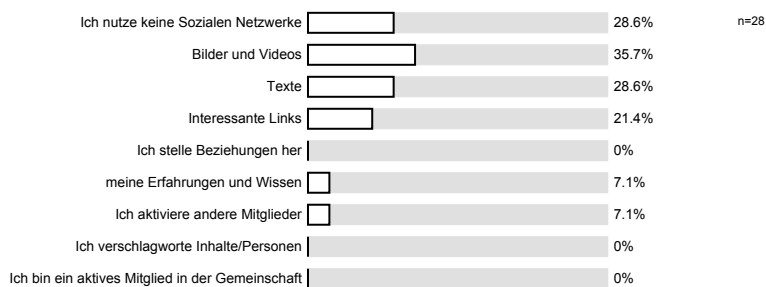
David Weiß, Web 2.0-Anwendungen und eLearning

6.4) Wie viele Stunden verbringen Sie im Durchschnitt wöchentlich in einem **Sozialen Netzwerk**?

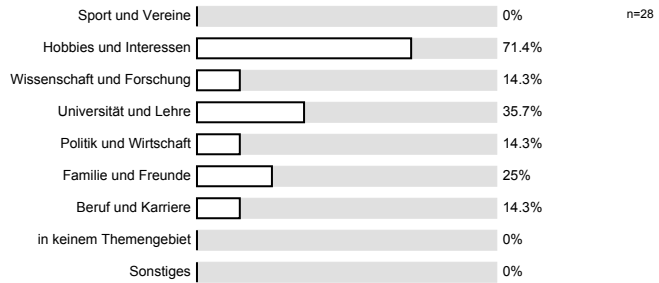
6.5) In welcher Regelmäßigkeit besuchen Sie Ihre Sozialen Netzwerke?



6.6) Was sind die Gründe für Ihre Mitgliedschaft in einem Sozialen Netzwerk?

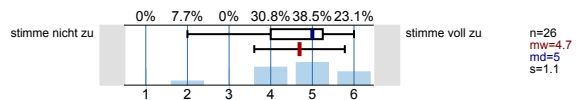
6.7) Was **tragen Sie** zum Sozialen Netzwerk **bei**?

6.8.) Bei welchen Themengebieten können Sie sich vorstellen aktiv in einem Sozialen Netzwerk mitzuwirken?

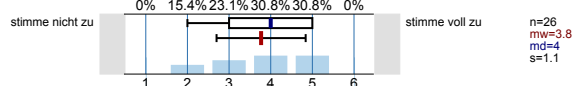


7.) Sonstiges

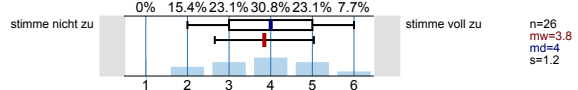
Das Thema der Veranstaltung ist ansprechend.



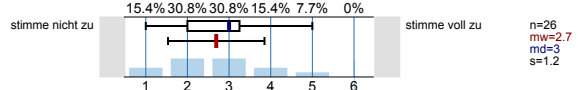
Meiner Meinung ist der Einsatz eines sozialen Netzwerks für ein virtuelles Rollenspiel gut geeignet.



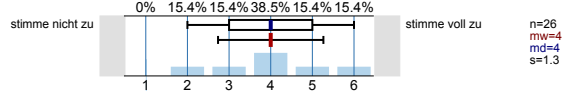
In Präsenzveranstaltungen beteilige ich mich mit Wortbeiträgen.



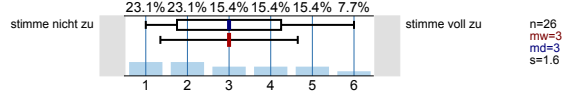
Ich habe Hemmungen, Präsentationen in Veranstaltungen zu halten.



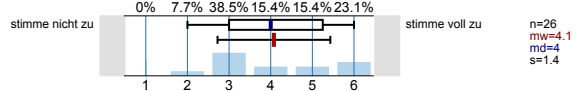
Mit der gemeinsamen Dokumentenerstellung habe ich Erfahrung.



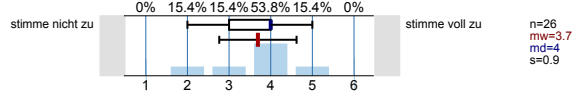
Ich arbeite lieber alleine als in einer Gruppe.



Ich beteilige mich gerne an Gruppenarbeiten.



In Gruppen übernehme ich oft eine Führungsposition.



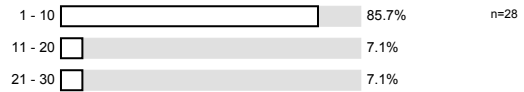
Vielen Dank für die Beantwortung unserer Fragen!
Ab hier bitte nicht weiter ausfüllen!

David Weiß, Web 2.0-Anwendungen und eLearning

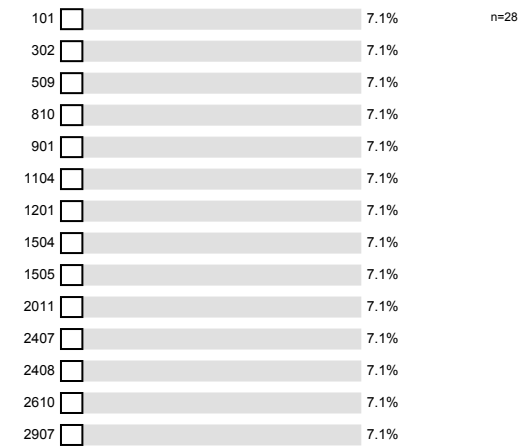
7.1)



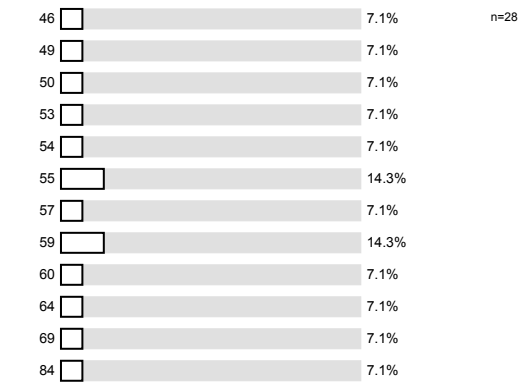
7.2)



7.3)



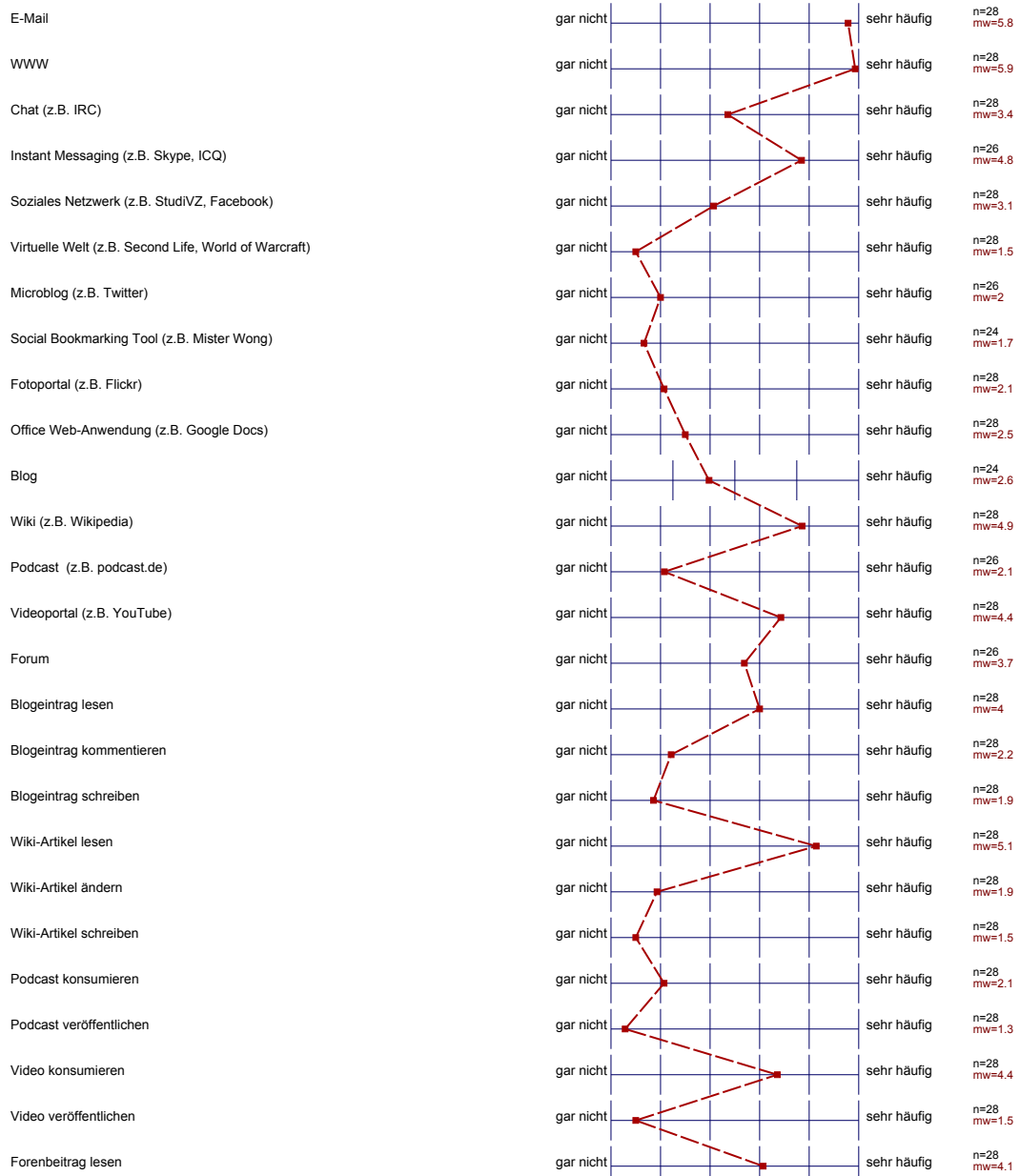
7.4)

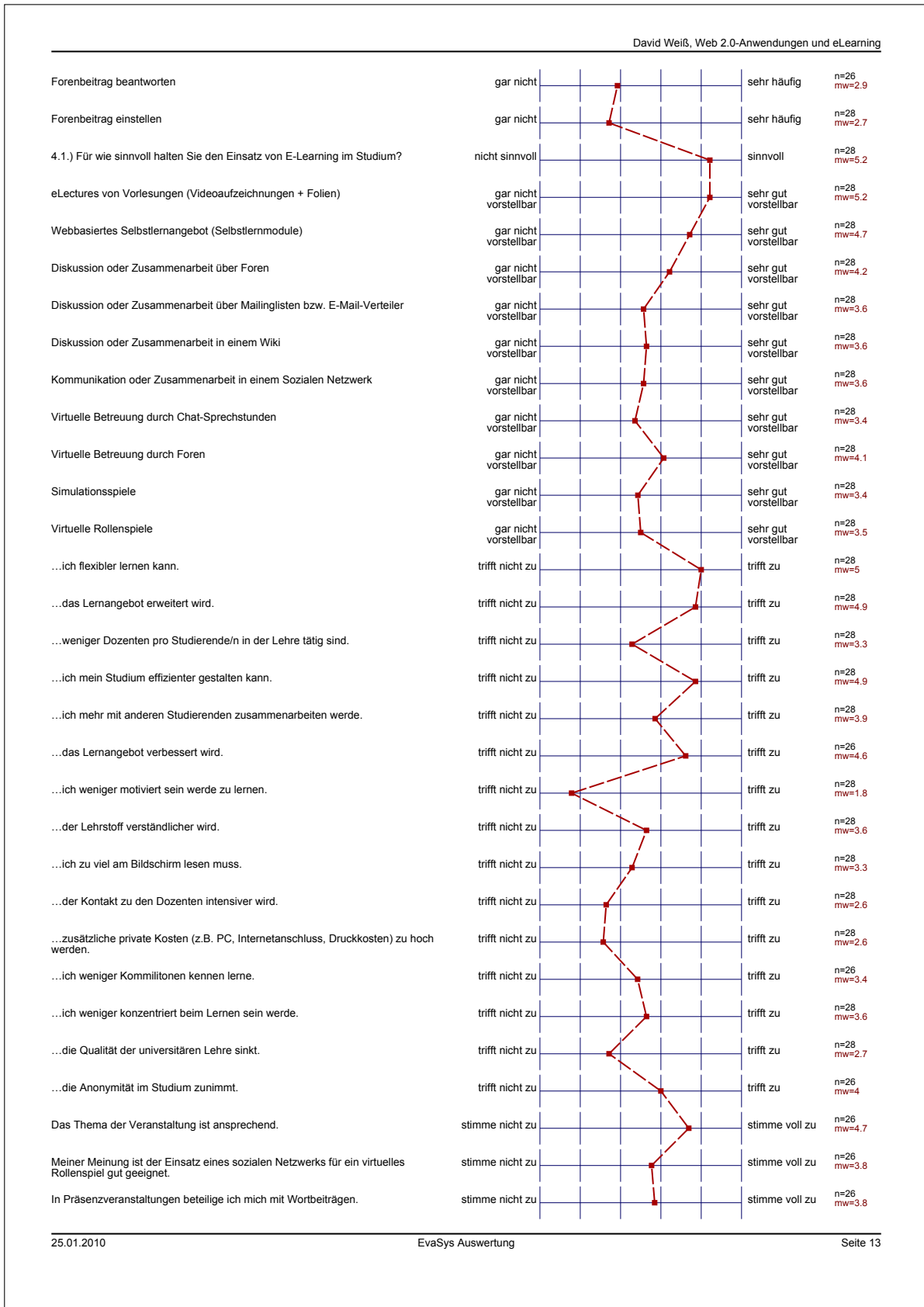


Sarah Voß und David Weiß
Professur für Graphische Datenverarbeitung
Institut für Informatik
Fachbereich Informatik und Mathematik (FB 12)
Goethe - Universität Frankfurt am Main

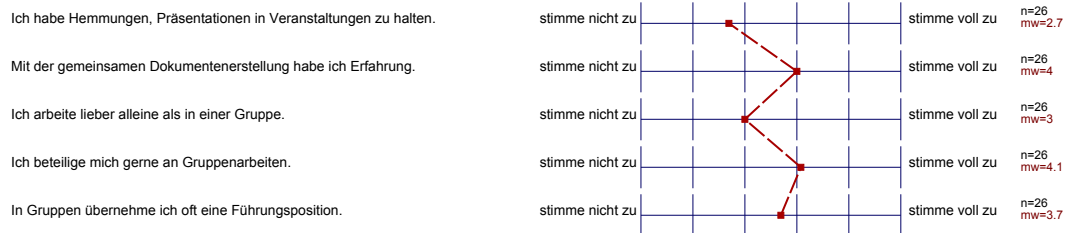
Profillinie

Teilbereich: Informatik und Mathematik
 Name der/des Lehrenden: David Weiß
 Titel der Lehrveranstaltung: Web 2.0-Anwendungen und eLearning
 (Name der Umfrage)





David Weiß, Web 2.0-Anwendungen und eLearning



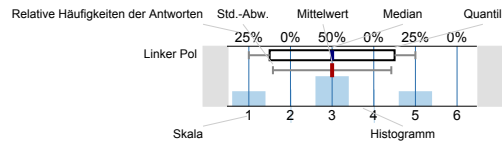
David Weiß
Web 2.0-Anwendungen und eLearning ()
Erfasste Fragebögen = 17



Auswertungsteil der geschlossenen Fragen

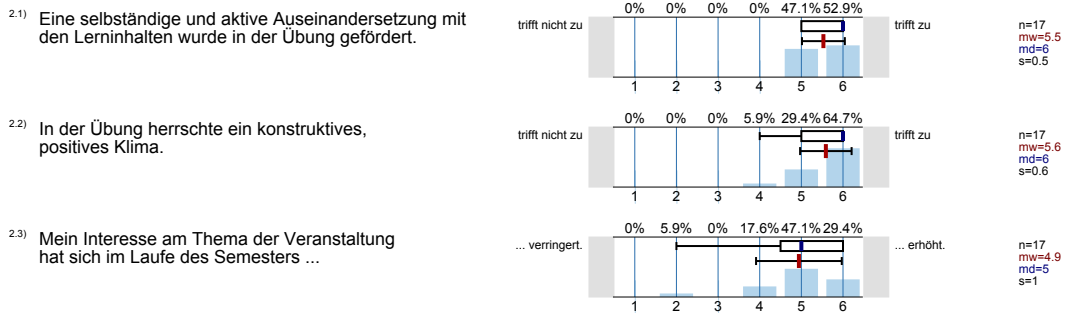
Legende

Frage

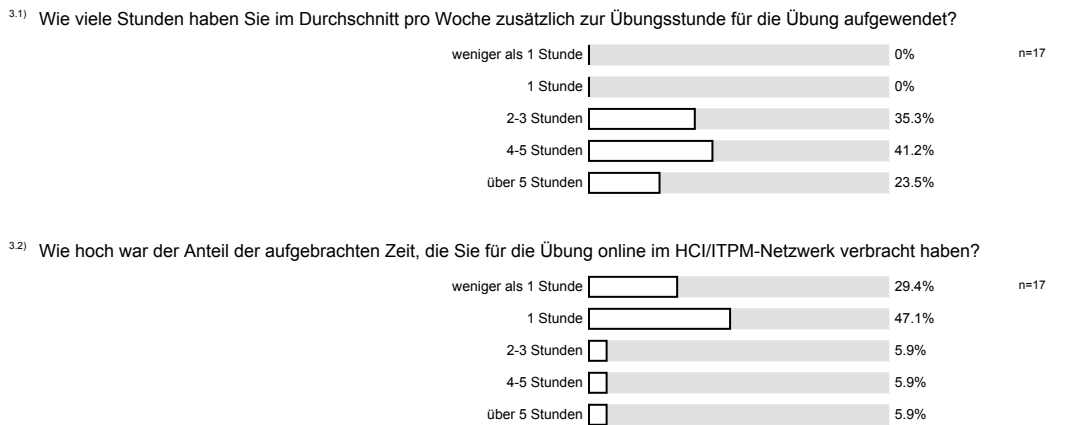


n=Anzahl
mw=Mittelwert
md=Median
s=Std.-Abw.
E.=Enthaltung

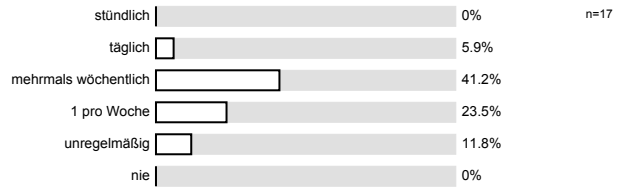
2. Aussagen zur Übung



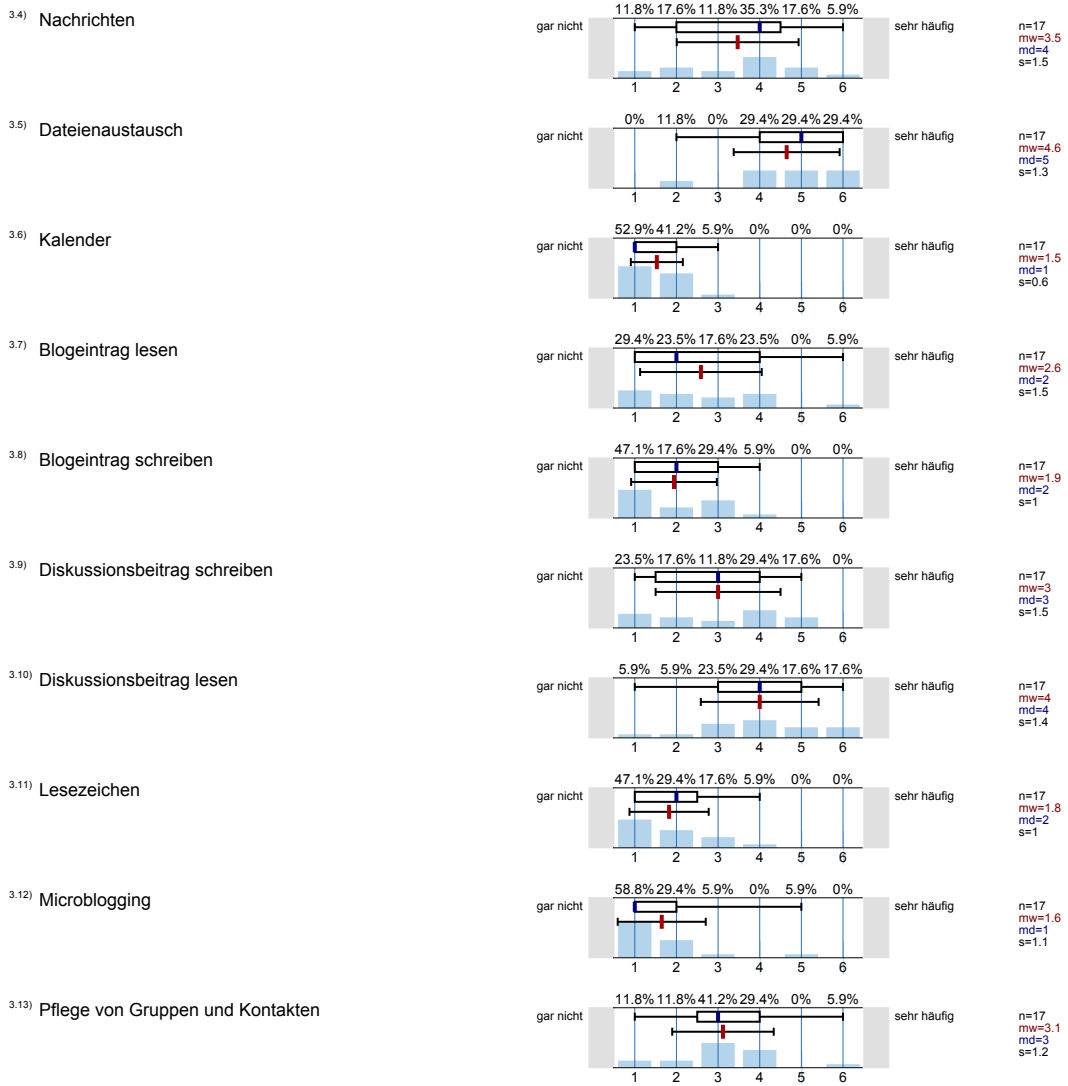
3. Nutzungsverhalten im HCI/ITPM-Netzwerk



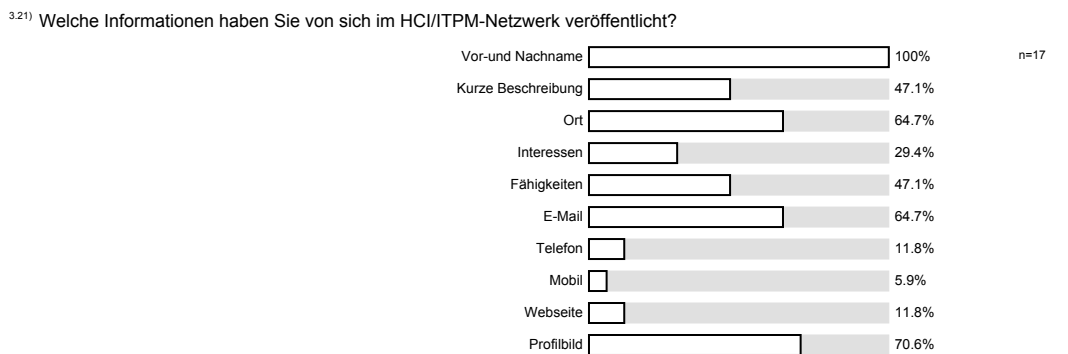
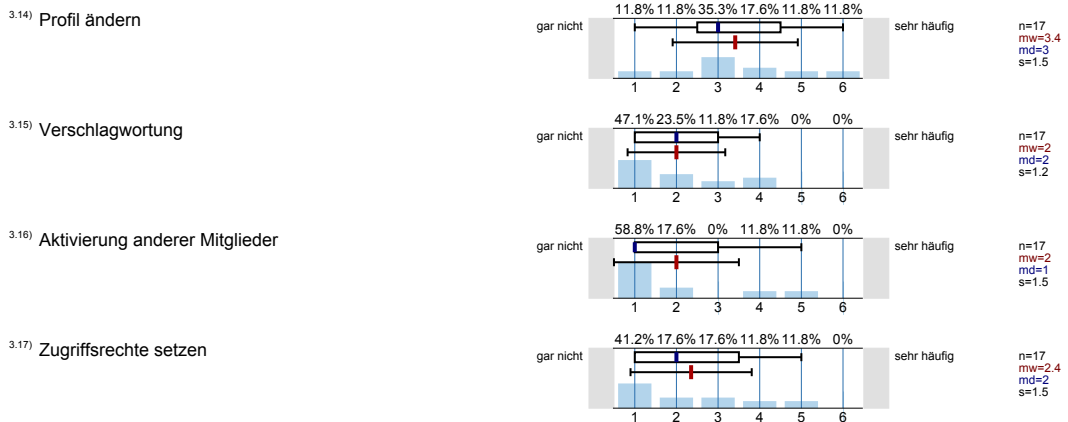
3.3) In welcher Regelmäßigkeit haben Sie das HCI/ITPM-Netzwerk besucht?



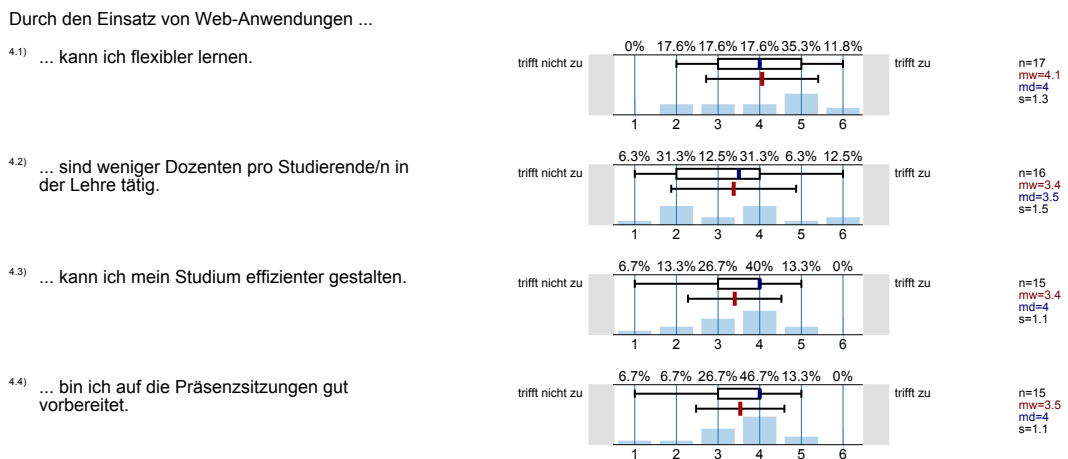
Wie häufig nutzen Sie folgende Funktionen im HCI/ITPM-Netzwerk?



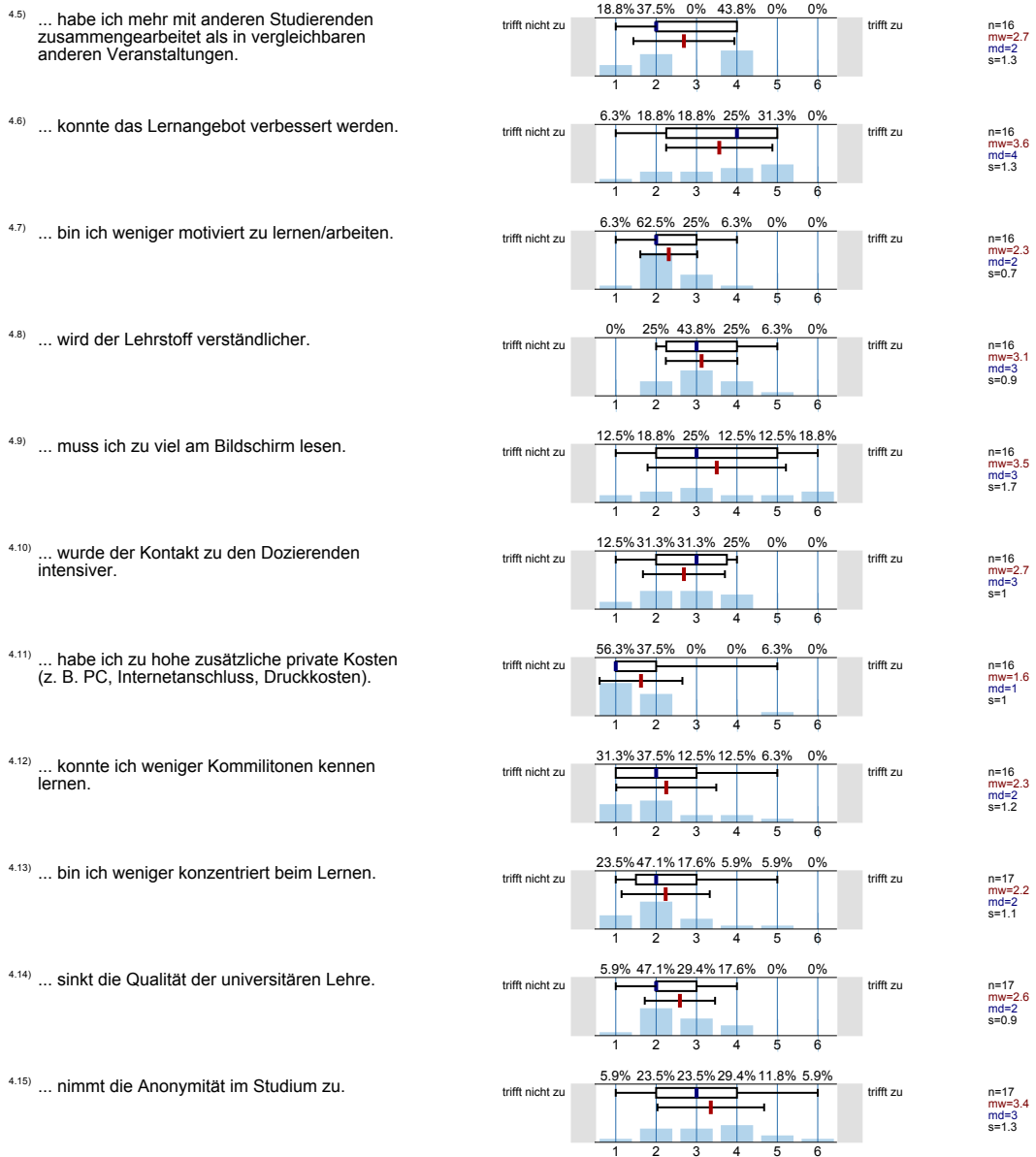
David Weiß, Web 2.0-Anwendungen und eLearning



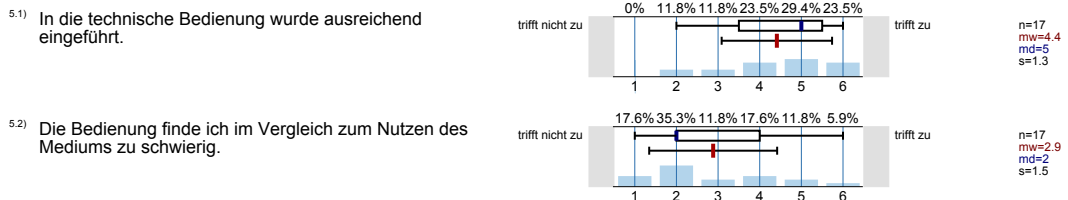
4. Erfahrungen im Zusammenhang mit dem E-Learning Angebot



David Weiß, Web 2.0-Anwendungen und eLearning



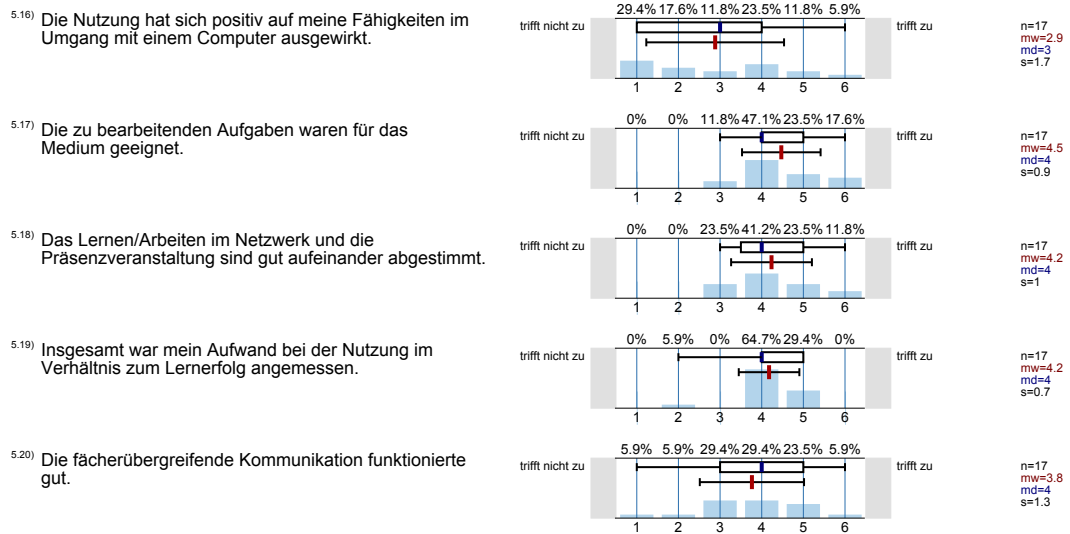
5. Aussagen zum HCI/ITPM-Netzwerk in der Übung



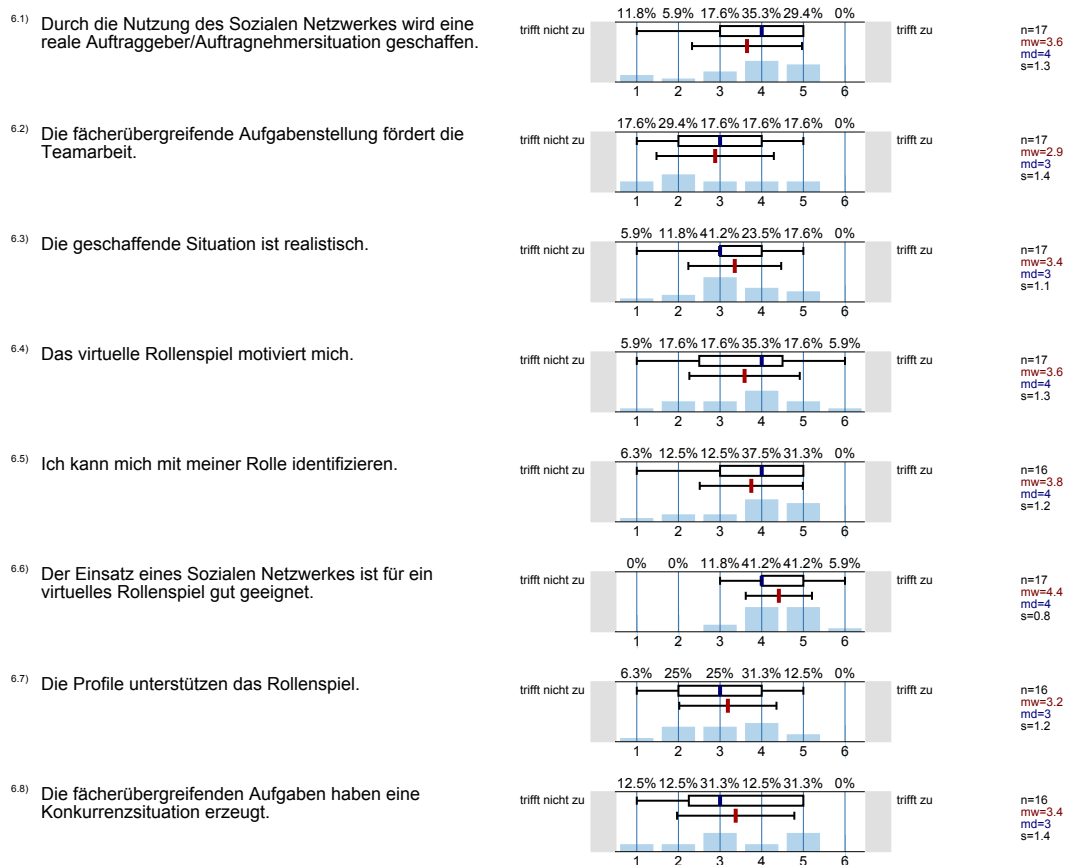
David Weiß, Web 2.0-Anwendungen und eLearning

5.3) Mit der Betreuung bei der Nutzung des Netzwerkes bin ich zufrieden.	trifft nicht zu	0% 6.3% 18.8% 31.3% 37.5% 6.3%	trifft zu	n=16 mw=4.2 md=4 s=1
5.4) Ich konnte neu erworbenes Wissen einbringen bzw. anwenden.	trifft nicht zu	0% 18.8% 12.5% 37.5% 18.8% 12.5%	trifft zu	n=16 mw=3.9 md=4 s=1.3
5.5) Durch meine Teilnahme am Netzwerk kann ich die Leistung meiner Kommilitonen/innen besser einschätzen.	trifft nicht zu	0% 18.8% 12.5% 31.3% 31.3% 6.3%	trifft zu	n=16 mw=3.9 md=4 s=1.2
5.6) Durch den Vergleich meiner Beiträge mit denen der Kommilitonen/innen kann ich meine eigene Leistung besser einschätzen.	trifft nicht zu	0% 18.8% 12.5% 25% 37.5% 6.3%	trifft zu	n=16 mw=4 md=4 s=1.3
5.7) Die Aktivitäten meiner Kommilitonen/innen motivieren mich.	trifft nicht zu	6.3% 12.5% 25% 25% 6.3%	trifft zu	n=16 mw=3.7 md=4 s=1.4
5.8) Aufgrund der Teilnahme kann ich mich in einer ähnlichen Umgebung eigenständig bewegen.	trifft nicht zu	13.3% 20% 20% 33.3% 13.3% 0%	trifft zu	n=15 mw=3.1 md=3 s=1.3
5.9) Ich finde mich im Netzwerk gut zurecht.	trifft nicht zu	5.9% 5.9% 5.9% 23.5% 35.3% 23.5%	trifft zu	n=17 mw=4.5 md=5 s=1.4
5.10) Aufgrund meiner Teilnahme habe ich mich mit anderen Sozialen Netzwerken beschäftigt.	trifft nicht zu	35.3% 17.6% 35.3% 0% 11.8% 0%	trifft zu	n=17 mw=2.4 md=2 s=1.3
5.11) Durch meine Teilnahme wurde mir mein Umgang mit Daten und Zugriffsrechten klarer und verständlicher.	trifft nicht zu	23.5% 17.6% 0% 41.2% 11.8% 5.9%	trifft zu	n=17 mw=3.2 md=4 s=1.6
5.12) Beim Schreiben eigener Beiträge fühle ich mich frei und äußerungsfähig.	trifft nicht zu	23.5% 5.9% 0% 47.1% 11.8% 11.8%	trifft zu	n=17 mw=3.5 md=4 s=1.7
5.13) Mir fällt es leicht nachzufragen, wenn ich etwas nicht verstanden habe.	trifft nicht zu	0% 17.6% 11.8% 52.9% 5.9% 11.8%	trifft zu	n=17 mw=3.8 md=4 s=1.2
5.14) Die Beteiligung macht mir Spaß.	trifft nicht zu	6.3% 12.5% 25% 18.8% 31.3% 6.3%	trifft zu	n=16 mw=3.8 md=4 s=1.4
5.15) Durch die Verwendung fühle ich mich kontrolliert.	trifft nicht zu	23.5% 17.6% 17.6% 11.8% 23.5% 5.9%	trifft zu	n=17 mw=3.1 md=3 s=1.7

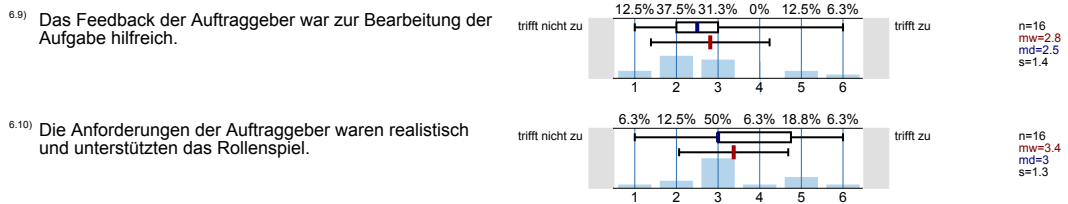
David Weiß, Web 2.0-Anwendungen und eLearning



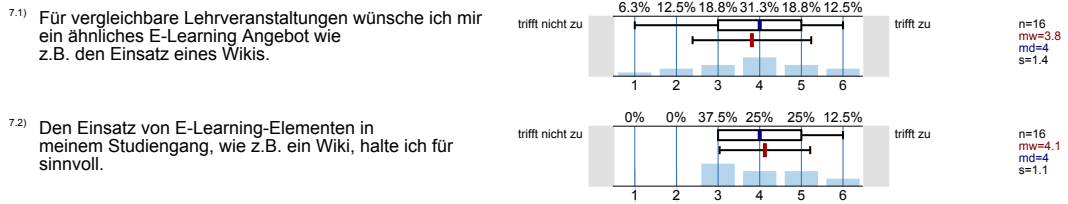
6. Aussagen zur virtuellen Identität und dem fächerübergreifenden Rollenspiel



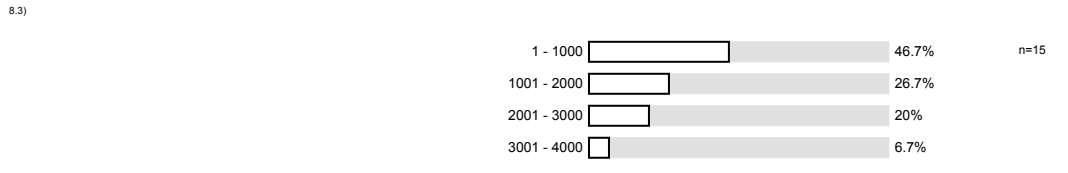
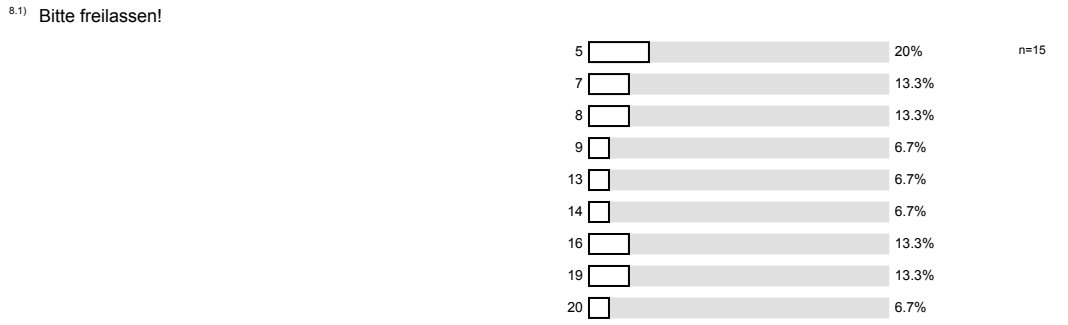
David Weiß, Web 2.0-Anwendungen und eLearning



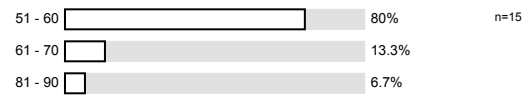
7. Sonstiges



8. Bitte ab hier nichts mehr eintragen!

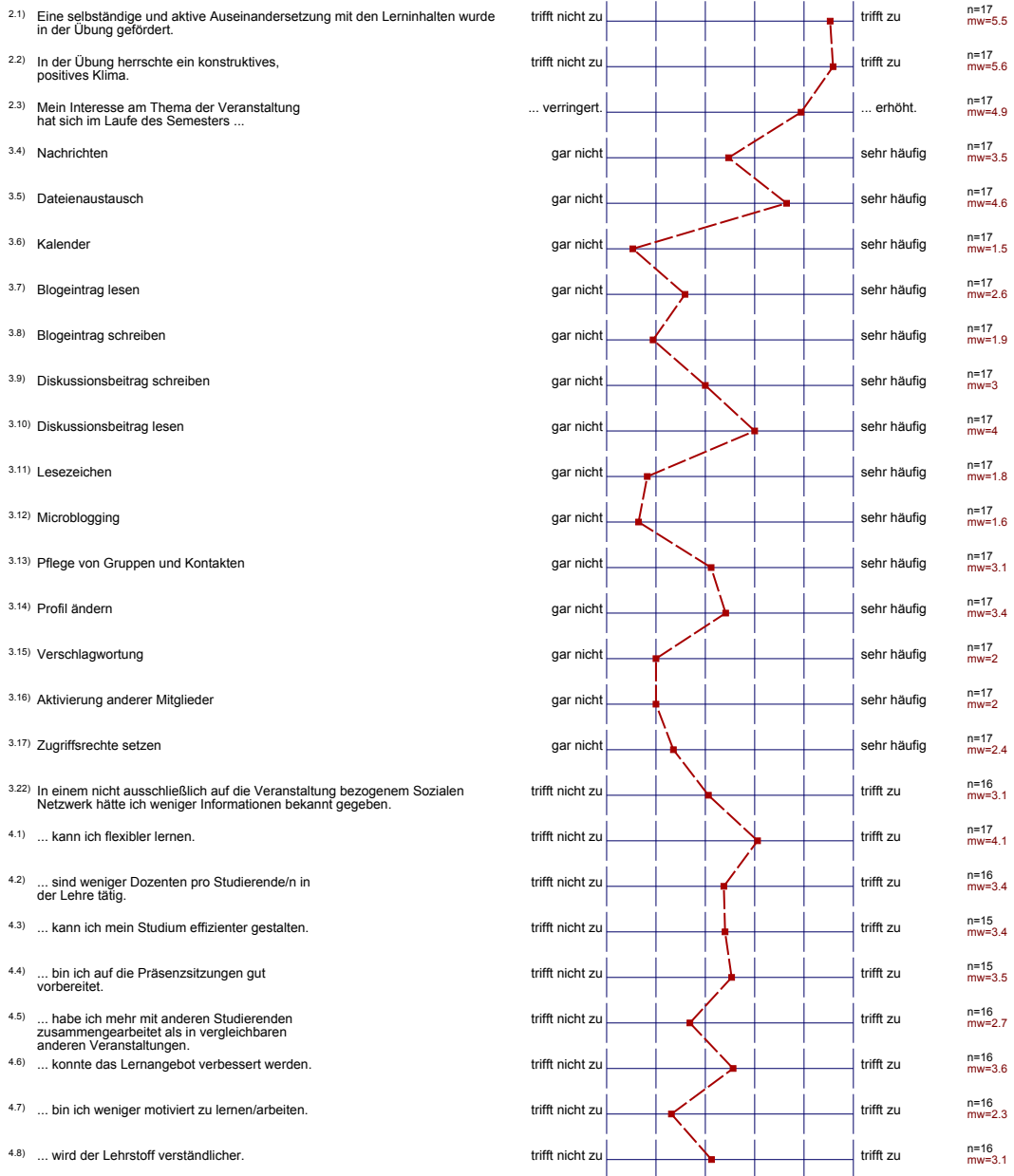


8.4)



Profillinie

Teilbereich: Informatik und Mathematik
 Name der/des Lehrenden: David Weiß
 Titel der Lehrveranstaltung: Web 2.0-Anwendungen und eLearning
 (Name der Umfrage)





David Weiß, Web 2.0-Anwendungen und eLearning

4.9) ... muss ich zu viel am Bildschirm lesen.	trifft nicht zu		trifft zu	n=16 mw=3.5
4.10) ... würde der Kontakt zu den Dozierenden intensiver.	trifft nicht zu		trifft zu	n=16 mw=2.7
4.11) ... habe ich zu hohe zusätzliche private Kosten (z. B. PC, Internetanschluss, Druckkosten).	trifft nicht zu		trifft zu	n=16 mw=1.6
4.12) ... konnte ich weniger Kommilitonen kennen lernen.	trifft nicht zu		trifft zu	n=16 mw=2.3
4.13) ... bin ich weniger konzentriert beim Lernen.	trifft nicht zu		trifft zu	n=17 mw=2.2
4.14) ... sinkt die Qualität der universitären Lehre.	trifft nicht zu		trifft zu	n=17 mw=2.6
4.15) ... nimmt die Anonymität im Studium zu.	trifft nicht zu		trifft zu	n=17 mw=3.4
5.1) In die technische Bedienung wurde ausreichend eingeführt.	trifft nicht zu		trifft zu	n=17 mw=4.4
5.2) Die Bedienung finde ich im Vergleich zum Nutzen des Mediums zu schwierig.	trifft nicht zu		trifft zu	n=17 mw=2.9
5.3) Mit der Betreuung bei der Nutzung des Netzwerkes bin ich zufrieden.	trifft nicht zu		trifft zu	n=16 mw=4.2
5.4) Ich konnte neu erworbenes Wissen einbringen bzw. anwenden.	trifft nicht zu		trifft zu	n=16 mw=3.9
5.5) Durch meine Teilnahme am Netzwerk kann ich die Leistung meiner Kommilitonen/innen besser einschätzen.	trifft nicht zu		trifft zu	n=16 mw=3.9
5.6) Durch den Vergleich meiner Beiträge mit denen der Kommilitonen/innen kann ich meine eigene Leistung besser einschätzen.	trifft nicht zu		trifft zu	n=16 mw=4
5.7) Die Aktivitäten meiner Kommilitonen/innen motivieren mich.	trifft nicht zu		trifft zu	n=16 mw=3.7
5.8) Aufgrund der Teilnahme kann ich mich in einer ähnlichen Umgebung eigenständig bewegen.	trifft nicht zu		trifft zu	n=15 mw=3.1
5.9) Ich finde mich im Netzwerk gut zurecht.	trifft nicht zu		trifft zu	n=17 mw=4.5
5.10) Aufgrund meiner Teilnahme habe ich mich mit anderen Sozialen Netzwerken beschäftigt.	trifft nicht zu		trifft zu	n=17 mw=2.4
5.11) Durch meine Teilnahme wurde mir mein Umgang mit Daten und Zugriffsrechten klarer und verständlicher.	trifft nicht zu		trifft zu	n=17 mw=3.2
5.12) Beim Schreiben eigener Beiträge fühle ich mich frei und äußerungsfähig.	trifft nicht zu		trifft zu	n=17 mw=3.5
5.13) Mir fällt es leicht nachzufragen, wenn ich etwas nicht verstanden habe.	trifft nicht zu		trifft zu	n=17 mw=3.8
5.14) Die Beteiligung macht mir Spaß.	trifft nicht zu		trifft zu	n=16 mw=3.8
5.15) Durch die Verwendung fühle ich mich kontrolliert.	trifft nicht zu		trifft zu	n=17 mw=3.1
5.16) Die Nutzung hat sich positiv auf meine Fähigkeiten im Umgang mit einem Computer ausgewirkt.	trifft nicht zu		trifft zu	n=17 mw=2.9
5.17) Die zu bearbeitenden Aufgaben waren für das Medium geeignet.	trifft nicht zu		trifft zu	n=17 mw=4.5
5.18) Das Lernen/Arbeiten im Netzwerk und die Präsenzveranstaltung sind gut aufeinander abgestimmt.	trifft nicht zu		trifft zu	n=17 mw=4.2
5.19) Insgesamt war mein Aufwand bei der Nutzung im Verhältnis zum Lernerfolg angemessen.	trifft nicht zu		trifft zu	n=17 mw=4.2
5.20) Die fächerübergreifende Kommunikation funktionierte gut.	trifft nicht zu		trifft zu	n=17 mw=3.8
6.1) Durch die Nutzung des Sozialen Netzwerkes wird eine reale Auftraggeber/Auftragnehmersituation geschaffen.	trifft nicht zu		trifft zu	n=17 mw=3.6
6.2) Die fächerübergreifende Aufgabenstellung fördert die Teamarbeit.	trifft nicht zu		trifft zu	n=17 mw=2.9
6.3) Die geschaffene Situation ist realistisch.	trifft nicht zu		trifft zu	n=17 mw=3.4
6.4) Das virtuelle Rollenspiel motiviert mich.	trifft nicht zu		trifft zu	n=17 mw=3.6

David Weiß, Web 2.0-Anwendungen und eLearning

6.5) Ich kann mich mit meiner Rolle identifizieren.	trifft nicht zu									trifft zu	n=16 mw=3,8
6.6) Der Einsatz eines Sozialen Netzwerkes ist für ein virtuelles Rollenspiel gut geeignet.	trifft nicht zu									trifft zu	n=17 mw=4,4
6.7) Die Profile unterstützen das Rollenspiel.	trifft nicht zu									trifft zu	n=16 mw=3,2
6.8) Die fächerübergreifenden Aufgaben haben eine Konkurrenzsituation erzeugt.	trifft nicht zu									trifft zu	n=16 mw=3,4
6.9) Das Feedback der Auftraggeber war zur Bearbeitung der Aufgabe hilfreich.	trifft nicht zu									trifft zu	n=16 mw=2,8
6.10) Die Anforderungen der Auftraggeber waren realistisch und unterstützten das Rollenspiel.	trifft nicht zu									trifft zu	n=16 mw=3,4
7.1) Für vergleichbare Lehrveranstaltungen wünsche ich mir ein ähnliches E-Learning Angebot wie z.B. den Einsatz eines Wikis.	trifft nicht zu									trifft zu	n=16 mw=3,8
7.2) Den Einsatz von E-Learning-Elementen in meinem Studiengang, wie z.B. ein Wiki, halte ich für sinnvoll.	trifft nicht zu									trifft zu	n=16 mw=4,1

B.3 MOLE Schülerbefragung

EvaSys	Mole-Projekt Schülerbefragung (4)	
		

Markieren Sie so: Bitte verwenden Sie einen Kugelschreiber oder nicht zu starken Filzstift. Dieser Fragebogen wird maschinell erfasst.
 Korrektur: Bitte beachten Sie im Interesse einer optimalen Datenerfassung die links gegebenen Hinweise beim Ausfüllen.

Liebe Schülerinnen und Schüler,
 das MOLE-Projekt wird von der Universität Frankfurt beforscht. Dabei ist deine Mithilfe sehr wichtig. Bitte fülle den Fragebogen vollständig aus. Wenn du etwas nicht verstehst, frage deine Lehrerin oder deinen Lehrer.

Vielen Dank für deine Hilfe!

1. Anonymisierung

Bitte hier die folgenden Buchstaben eintragen:

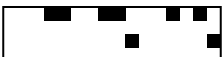
1.1 Bitte schreibe hier den 3. und 4. Buchstaben deines Nachnamens hin.
 (Beispiel: Wenn ein Kind mit Nachnamen Meier heißt, soll es i e hinschreiben.)

1.2 Bitte schreibe hier den ersten Buchstaben deines Vornamens hin.

2. Wie war die Arbeit für dich mit dem iPad in letzter Zeit?

	stimmt gar nicht stimmt wenig stimmt teils-teils stimmt ziemlich stimmt völlig
2.1 Das Arbeiten mit dem iPad hat mir Spaß gemacht.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2.2 Bei Arbeitsaufträgen konnte ich mir aussuchen, wie ich mit dem iPad arbeite.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2.3 Es war sehr interessant, was ich machen konnte.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2.4 Ich stellte mich geschickt an.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2.5 Ich konnte Dinge mit dem iPad auch mal selbst ausprobieren.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2.6 Ich glaube, ich war beim Arbeiten mit dem iPad ziemlich gut.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2.7 Ich bin damit zufrieden, wie ich Aufgaben mit dem iPad erledigt habe.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2.8 Ich konnte es so machen, wie ich es wollte.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2.9 Was wir in der letzten Zeit mit dem iPad gemacht haben, war spannend.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

F6538U0P1PL0V0
26.09.2014, Seite 1/3



2. Wie war die Arbeit für dich mit dem iPad in letzter Zeit? [Fortsetzung]

- 2.10 Beim Arbeiten mit dem iPad fühlte ich mich unwohl.
- 2.11 Ich hatte Bedenken, dass ich etwas nicht gut hinbekomme.
- 2.12 Die Arbeit mit dem iPad war anstrengend.
- 2.13 **Wie gerne würdest Du weiterhin mit dem iPad arbeiten?**

3. Angaben zum Lernen mit den iPads in letzter Zeit

- 3.1 Wie viel oder wenig hast du bei der Arbeit mit den iPads in der letzten Zeit gelernt?
- 3.2 Wie war das Arbeiten mit dem iPad für dich in der letzten Zeit?
- 3.3 Was hat dir in der letzten Zeit mit dem iPad **gut** gefallen?

- 3.4 Was hat dir in der letzten Zeit mit dem iPad **nicht so gut** gefallen?



3. Angaben zum Lernen mit den iPads in letzter Zeit [Fortsetzung]

3.5 Was war für dich das Wichtigste, was du in der letzten Zeit mit dem iPad gelernt hast?

3.6 Gab es in der letzten Zeit Schwierigkeiten? Bitte beschreibe kurz!

3.7 Möchtest du noch andere Bemerkungen machen?

4. Biographische Daten

4.1 Bist du ein Mädchen oder ein Junge? Mädchen Junge

4.2 Wie alt bist du?

- | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 | <input type="checkbox"/> 8 |
| <input type="checkbox"/> 9 | <input type="checkbox"/> 10 | <input type="checkbox"/> 11 |
| <input type="checkbox"/> 12 | <input type="checkbox"/> 13 | <input type="checkbox"/> älter als 13 |

Vielen Dank!

5. Codierung - Bitte hier nichts eintragen

5.1 1	10er <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	1er <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	x0 x1 x2 x3 x4 x5 x6 x7 x8 x9
5.2 2	10er <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	1er <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	x0 x1 x2 x3 x4 x5 x6 x7 x8 x9
5.3 3	10er <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	1er <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	x0 x1 x2 x3 x4 x5 x6 x7 x8 x9



B.4 OPCO11 Teilnehmerbefragung

opco, OpenCourse 2011

opco
OpenCourse 2011 ()
Erfasste Fragebögen = 64

Auswertungsteil der geschlossenen Fragen

Legende

Frage**text**

n=Anzahl
 mw=Mittelwert
 s=Std.-Abw.
 E.=Enthaltung

A. Meine Motivation zur Beteiligung am OpenCourse

1. Wie habe ich von dem OpenCourse erfahren?
(Mehrfachantworten möglich)

Mail, Webseite oder Blog von studiumdigitale	21.9%	n=64
Flyer, Postkarte oder Poster von studiumdigitale	6.3%	
Weiterbildungsblog von Jochen Robes	23.4%	
Social Media (z.B. Blogs/Twitter) im Internet	46.9%	
Durch Freunde/Bekannte/Veranstalter	28.1%	
Google Search	1.6%	
Ich weiss es nicht mehr	4.7%	

2. Warum haben Sie am OpenCourse teilgenommen?
Bitte tragen Sie auf einer 6er Skala von „trifft vollkommen zu“ bis „trifft überhaupt nicht zu“ Ihre Antwort ein.

Für meine persönliche Entwicklung.

Für meine berufliche Entwicklung.

Für mein Studium.

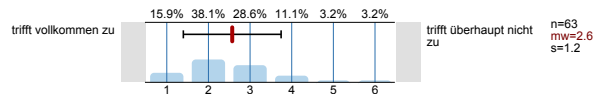
Aus Spaß und Interesse.

Mich hat das Ober-Thema (Zukunft des Lernens) interessiert.

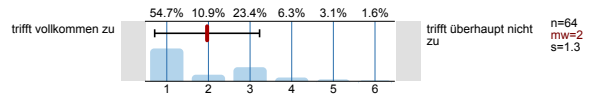
16.01.2013
EvaSys Auswertung
Seite 1

opco, OpenCourse 2011

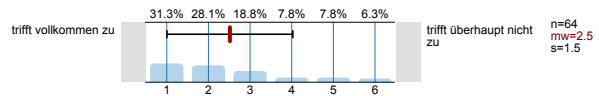
Mich haben die Wochenthemen interessiert.



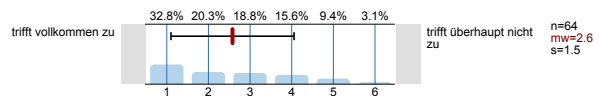
Mich hat das Format MOOC interessiert.



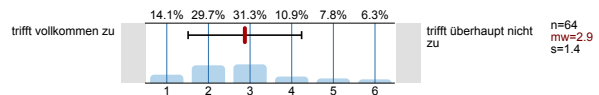
Mich hat es interessiert, neue Lernwerkzeuge (Tools) kennenzulernen.



Mich hat der Austausch mit anderen Teilnehmern interessiert.



Mich haben die Referenten interessiert.



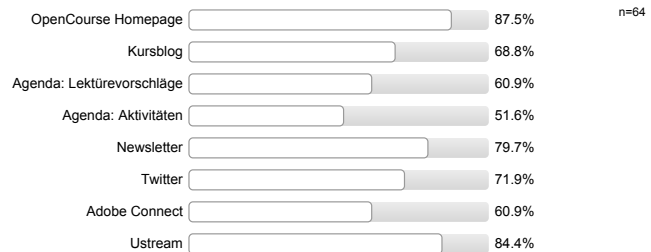
B. Meine Beteiligung am OpenCourse

3. Newsletter und Anmeldung

Ich habe mich zum OPCO angemeldet und den Newsletter erhalten.



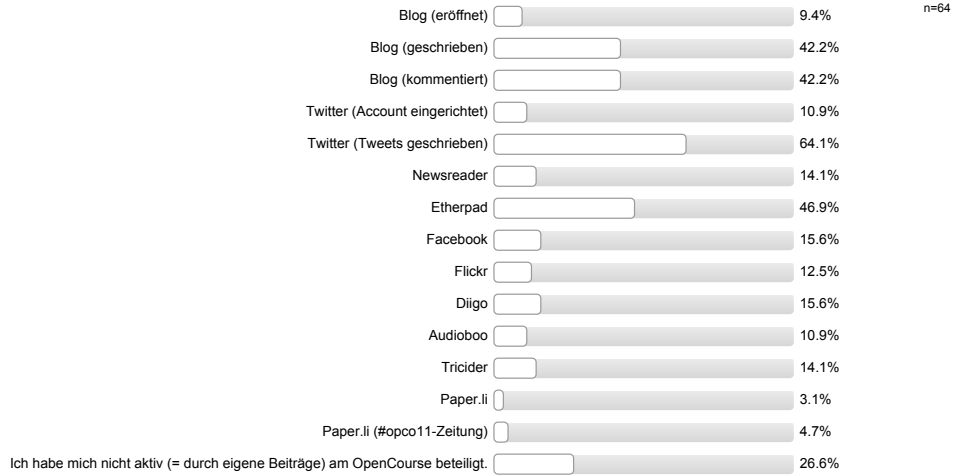
4. Welche Medien der OpenCourse-Veranstalter haben Sie genutzt? (Mehrfachantworten möglich)



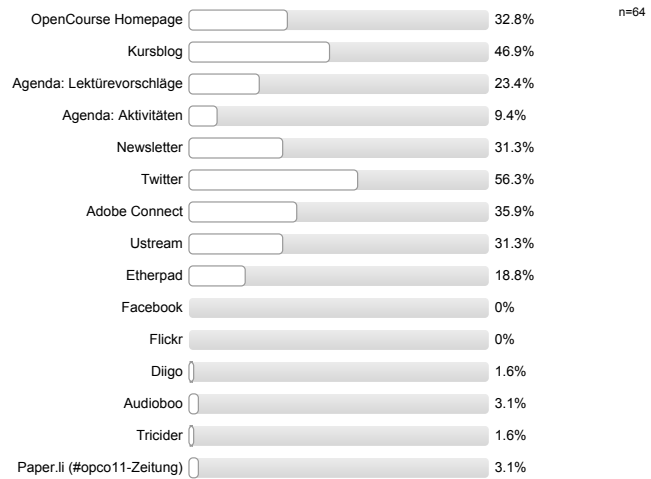
5. Wie haben Sie sich aktiv am OpenCourse beteiligt?

opco, OpenCourse 2011

Ich habe aktiv (= durch eigene Beiträge) in folgenden Netzwerken und Plattformen teilgenommen:



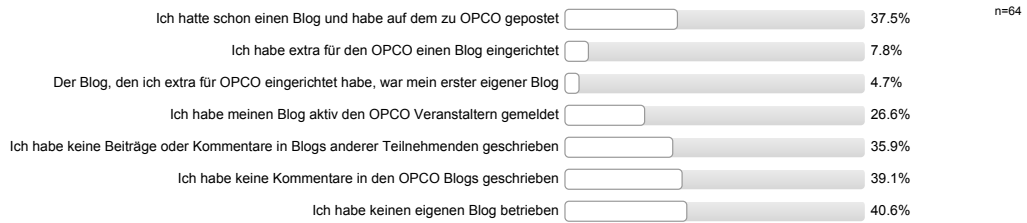
6. Welches Medium/ Kanal/ Netzwerk des OpenCourses war für Ihre Teilnahme am wichtigsten? (3 Nennungen)



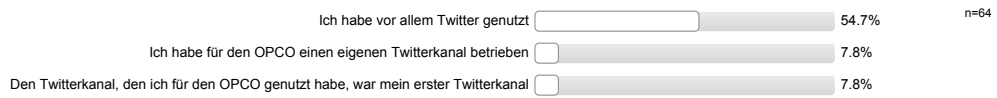
7. Wie schätzen Sie die Infrastruktur von OPCO ein?



8. Blog



9. Twitter



10. Videosessions

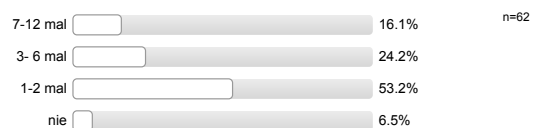
a.) Ich habe die Videosessions live verfolgt in AdobeConnect:



b.) Ich habe die Videosessions live verfolgt in Ustream:

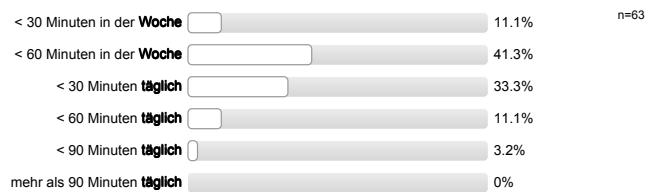


c.) Ich habe die Videosessions nachträglich angeschaut auf Ustream:



11. Nutzung neuer Medien

12. Wieviel Zeit haben Sie durchschnittlich in den OpenCourse investiert?



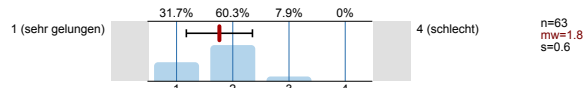
opco, OpenCourse 2011

C. Meine Einschätzung des OpenCourses

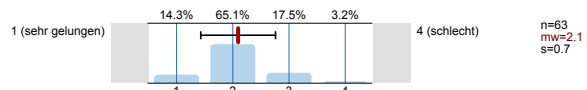
13. Meine Gesamteinschätzung des OpenCourses

Insgesamt schätze ich den OpenCourse wie folgt ein:

Ich fand ihn ...



Ich fand die technische Umsetzung ...



Woche 1 (2. – 8. Mai): Warum sich etwas verändern muss. Lern- und Bildungsvisionen

Woche 2 (9. – 15. Mai): Nicht ohne meine Community! Social & Networked Learning

Woche 3 (16. – 22. Mai): Von iPads, eBooks & Virtual Classrooms. Lerntechnologien

Woche 4 (23. – 29. Mai): Gehen wir zu Dir oder zu mir? Lernumgebungen/ Personal Learning Environments

Woche 5 (30. Mai – 5. Juni): Wie mobil wird das Lernen? Mobile & Ubiquitous Learning

Woche 6 (6. – 12. Juni): Wo wir heute stehen. Nutzungs- und Lernszenarien

Woche 7 (13. – 19. Juni): Müssen wir wieder spielen lernen? Game-based Learning

Woche 8 (20. – 26. Juni): Lernen kann doch jeder, oder? Über Kompetenzen und Bildung

Woche 9 (26. Juni – 3. Juli): Kurz, kürzer, micro: Was macht eigentlich noch satt? Microblogging & Microlearning

Woche 10: (4. – 10. Juli): Gut lernen für die Zukunft? Lernen für eine gute Zukunft? Qualität im lebenslangen Lernen

Woche 11: (11. – 17. Juli): Und was mache ich jetzt? Von der Theorie zur Praxis?

Ich würde wieder an einem OpenCourse teilnehmen.



Ich würde die Teilnahme an einem OpenCourse weiterempfehlen.



D. Fragen zur Person

1. Mein Alter

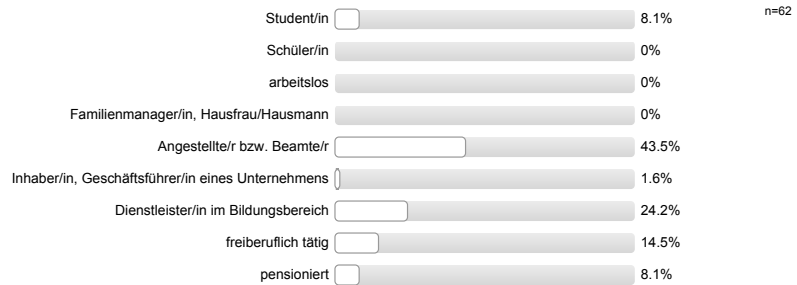


2. Mein Geschlecht

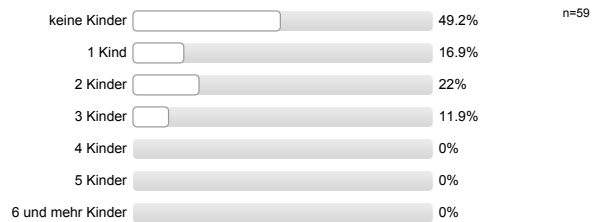


3. Tätigkeit

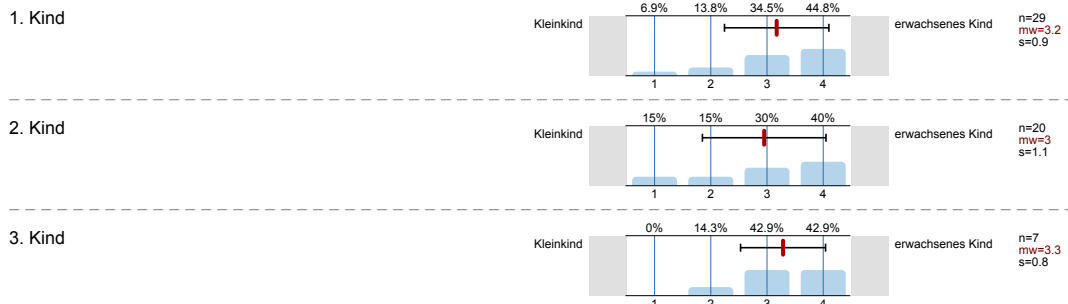
Ich bin ...



4. Haben Sie Kinder?



5. Alter der Kinder



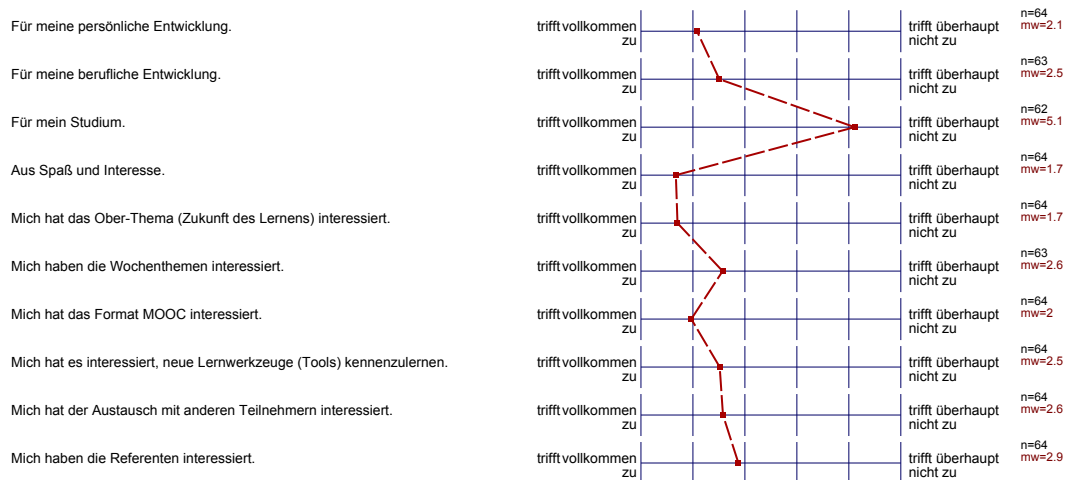
- 4. Kind ----- Es wird keine Auswertung angezeigt, da die Anzahl der Antworten zu gering ist. -----
- 5. Kind ----- Es wird keine Auswertung angezeigt, da die Anzahl der Antworten zu gering ist. -----
- 6. Kind ----- Es wird keine Auswertung angezeigt, da die Anzahl der Antworten zu gering ist. -----

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

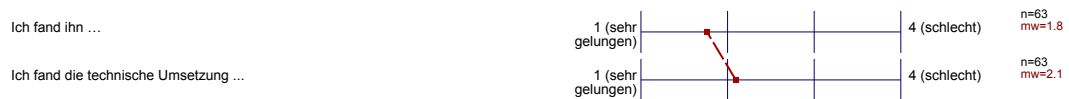
Profillinie

Teilbereich: studiumdigitale
 Name der/des Lehrenden: opco
 Titel der Lehrveranstaltung: OpenCourse 2011
 (Name der Umfrage)

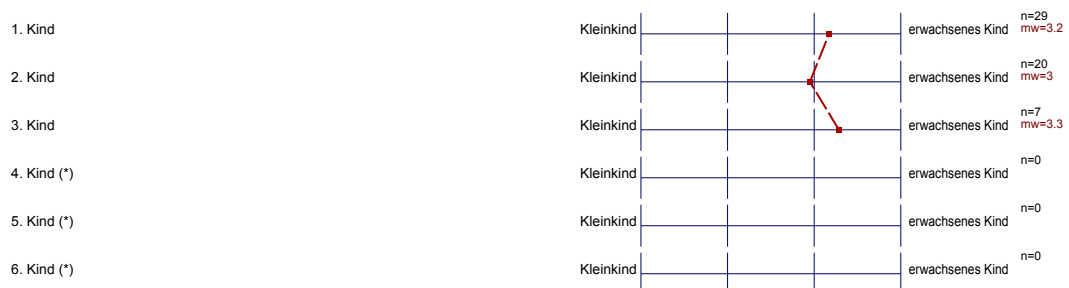
A. Meine Motivation zur Beteiligung am OpenCourse



C. Meine Einschätzung des OpenCourses



D. Fragen zur Person




(*) Hinweis: Wenn die Anzahl der Antworten auf eine Frage zu gering ist, wird für die Frage keine Auswertung angezeigt.


B.5 HSFK Styleguide

Farbschema – HSFK

Logo



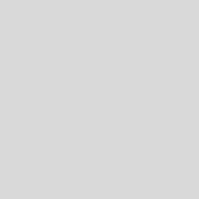

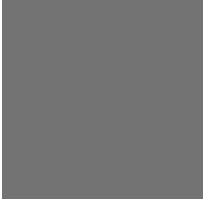
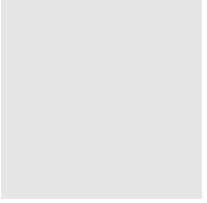










EU NON-PROLIFERATION
CONSORTIUM
ELEARNING



studiumdigitale
Zentrale eLearning-Einrichtung
Goethe-Universität Frankfurt am Main

Farben

			
Highlight rgb(94, 140, 186)	Highlight hell rgb(130, 166, 201)		
			
Hellgrau rgb(217, 217, 217)	Grau rgb(128, 128, 128)	Dunkelgrau rgb(115, 115, 115)	Hintergrund rgb(230, 230, 230)
			
Kachel 1 rgb(61, 102, 143)	Kachel 2 rgb(66, 110, 154)	Kachel 3 rgb(70, 117, 164)	Kachel 4 rgb(75, 125, 175)
			
Kachel 5 rgb(84, 133, 182)	Kachel 6 rgb(94, 140, 186)	Kachel 7 rgb(105, 148, 191)	Kachel 8 rgb(116, 156, 195)

Schriften

Roboto Light

Vogel Quax *zwick*t Johnnys **Pferd** Bim.

Kursiv: Roboto Light Italic

Sylvia wagt quick den Jux.

Fett: Roboto Regular

Xavers jadegrüne Bratpfanne

Anhang C

Lebenslauf

Name: David Weiß
Geburtsdatum: 14.08.1980
Geburtsort: Magdeburg



Beruflicher und wissenschaftlicher Werdegang

Seit September 2008 **Wissenschaftlicher Mitarbeiter** am Institut für Informatik und der zentralen eLearning-Einrichtung **studiumdigitale**, Goethe-Universität Frankfurt

Promotion, Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Detlef Krömker
Professur für Graphische Datenverarbeitung

Lehre, Betreuung der Übungen „Human Computer Interaction (HCI)“ (WS 08/09, WS 09/10 WS 10/11). Betreuung des Seminars „Aktuelle Themen der Angewandten Informatik - Technologie sozialer Netzwerke“ (WS 10/11, WS 11/12)

2005 bis 2008

Wissenschaftliche Hilfskraft am Institut für Informatik und der zentralen eLearning-Einrichtung **studiumdigitale**, Goethe-Universität Frankfurt

Lehre, Betreuung der Übungen „Human Computer Interaction (HCI)“ (WS 07/08)

Abschlüsse Studium und Schule

2002 bis 2008

Informatik, Nebenfach: Philosophie

Goethe-Universität Frankfurt

Diplomarbeitsthema: „Entwicklung einer Autorenumgebung zur Erstellung von eLearning-Kursen aus Wiki-Inhalten“

Abschluss: **Diplom-Informatiker**

1997 bis 2000

Gewerblich-technische-Schulen Offenbach, Oberstufe,

Offenbach am Main

Leistungskurse: Technikwissenschaft (Datenverarbeitung) und Physik

Schulabschluss: **Allgemeine Hochschulreife**