

Rapid (Mobile) E-Learning-Content-Development

Konzeption und Entwicklung des Rapid-E-Learning-Content-Development-Tools
„FLOG“ (Flash Learning Objects Generator)
zur Erstellung und Verwaltung von wiederverwendbaren Lernobjekten
für mobile Endgeräte und PCs

Inauguraldissertation

zur
Erlangung des Doktorgrades
der Humanwissenschaftlichen Fakultät
der Universität zu Köln
nach der Promotionsordnung vom 12.07.2007

vorgelegt von

Michael Köhler
geboren in
Leipzig

Dezember / 2009

„Our students have changed radically. Today's students are no longer the people our educational system was designed to teach.“
[Prensky, M. (2001)]

Diese Dissertation wurde von der Humanwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln im Juni 2010 angenommen.

Erstgutachter:

Prof. Dr. Henning Günther

Zweitgutachter:

Prof. Dr. Kai Hugger

Zusammenfassung / Abstract

Leistungsfähige Mobiltelefone und Smartphones, aber auch mobile Mediaplayer oder PDAs in Verbindung mit einem Internetzugang und preiswerten mobilen Datentarifen eröffnen immer mehr neue Möglichkeiten für den zeit- und ortsunabhängigen Wissenserwerb. Insbesondere Jugendliche sind in der Regel gut mit derartigen Geräten ausgestattet und im Umgang mit ihnen vertraut. Die Entwicklung von Lerninhalten für das Mobile-Learning (M-Learning) ist jedoch vor allem aufgrund der großen Heterogenität der Endgeräte hinsichtlich Hard- und Softwareausstattung in der Regel aufwändig, teuer und setzt ein umfangreiches Spezialwissen voraus.

Im „traditionellen“ E-Learning wird versucht, mithilfe des Rapid-E-Learning bzw. Rapid-E-Learning-Content-Development-Konzepts Entwicklungszeiten für Inhalte zu verkürzen, um damit schneller auf aktuelle Entwicklungen reagieren und Entwicklungskosten senken zu können. Das Thema der vorliegenden Arbeit ist die Entwicklung und Konzeption des Rapid-E-Learning-Content-Development-Tools „FLOG“, mit dem auf Adobe Flash basierende, wiederverwendbare Lernobjekte (RLOs) für mobile Endgeräte und PCs hergestellt werden können. Schwerpunkt ist damit die Erweiterung des Rapid-E-Learning-Content-Development-Konzepts auf den Bereich des M-Learning unter Berücksichtigung der Mehrfachnutzung von Inhalten mit verschiedenen Endgerätetypen.

Als Format für die Entwicklung der Lerninhalte dient die für eine Vielzahl von Mobiltelefonen und mobilen Mediaplayern verfügbare Adobe® Flash® bzw. Adobe® Flash® Lite™ Technologie von Adobe Systems. Die Inhalte werden in einem speziell für dieses Projekt programmierten, webbasierten Content-Development-Tool erstellt und verwaltet.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	VII
I. Einleitung	1
A. Abgrenzung des Problemfelds	1
B. Aufbau der Arbeit	3
1. Teil I „Einleitung“	3
a) Abgrenzung des Problemfelds.....	3
b) Aufbau der Arbeit.....	3
2. Teil II „Grundlagen“	3
a) Kapitel E-Learning: Begriffsklärung, Grundlagen, Varianten.....	4
b) Kapitel „M-Learning als Zeit- und ortsunabhängiges E-Learning“ ..	4
c) Kapitel „Entwicklung wiederverwendbarer Lernobjekte für E- Learning und M-Learning“	4
3. Teil III „Konzeption und Umsetzung des Projekts“	5
a) Kapitel „Zielsetzung und Rahmenbedingungen“	5
b) Kapitel „Aufbau und Bestandteile von FLOG“	5
4. Teil IV „Ergebnis / Ausblick“	6
a) Ergebnis.....	6
b) Ausblick / Weiterentwicklung.....	6
II. Grundlagen	7
A. E-Learning: Begriffsklärung, Grundlagen, Varianten	7
1. Klärung des E-Learning - Begriffs.....	7
2. E-Learning Varianten.....	8
a) CBT und WBT.....	9
b) Virtual Classrooms.....	10
c) CSCW und CSCL.....	12
d) Verknüpfung von „Online“ und „Offline“ Lernen mit Blended Learning.....	13
3. Didaktische Modelle und Prinzipien im E-Learning.....	14
a) Didaktik und Mediendidaktik.....	14
(1) Allgemeine Didaktik.....	14
(2) Mediendidaktik.....	15
b) Didaktische Modelle.....	15

(1) Rekonstruktionen didaktischer Ereignisse.....	16
(2) Konstruktionspläne / Handlungsempfehlungen.....	17
(3) Übersicht über die 20 Grundformen didaktischer Modelle (nach Flehsig).....	19
(4) Medienunterstützung in didaktischen Modellen und didaktischen Prinzipien.....	20
(5) Didaktische Modelle und E-Learning / M-Learning.....	24
(6) E-Learning und M-Learning als mediale Erweiterungsstufen didaktischer Modelle.....	25
4. Webbasierte Lernplattformen als Basistechnologie für das E-Learning	27
a) Begriffsklärung webbasierte Lernplattform.....	28
b) Funktionsbereiche.....	29
c) Abläufe.....	30
d) Standardisierungen.....	31
e) Vorteile des Einsatzes webbasierter Lernplattformen.....	32
(1) Betriebssystemunabhängigkeit / geringe Systemanforderungen	32
(2) Zentrale Benutzerverwaltung und Speichermechanismen.....	33
(3) Vereinfachte Qualitätssicherung und Aktualisierung.....	34
(4) Vielfältige Kommunikationsmöglichkeiten.....	34
(5) Entwicklung.....	35
(6) Verwaltung.....	35
(7) Präsentation.....	36
f) Markt Betrachtung und Evaluation.....	36
(1) Verfügbare Studien.....	37
(2) Online-Recherche.....	37
(3) Auswahl einer geeigneten Lernplattform.....	38
B. M-Learning als Zeit- und ortsunabhängiges E-Learning.....	41
1. Begriffsklärung.....	41
2. Verbreitung, Akzeptanz, Potenzial.....	43
3. Technologien im Bereich des M-Learning.....	47
a) SMS.....	48
b) MMS.....	50
c) WAP-Push.....	52
d) WAP-Seiten.....	53

e) Mobile E-Mail.....	55
f) RSS-Feeds.....	56
g) Podcasts.....	57
h) Mobile Weblogs.....	59
i) Mobile Applikationen.....	62
4. Beispielszenarien für M-Learning.....	63
a) Pocket University.....	63
b) Pocket SCORM Reader.....	64
c) eXact Mobile.....	66
d) Moodle.....	66
C. Entwicklung wiederverwendbarer Lernobjekte für E-Learning und M-Learning.....	67
1. Begriffsklärung „Wiederverwendbare Lernobjekte“.....	67
2. Standardisierungen und Spezifikationen im Bereich wiederverwendbarer Lernobjekte.....	68
a) Ziele.....	68
b) Relevanz.....	69
3. Das SCORM Referenzmodell.....	70
a) Überblick.....	70
b) Bestandteile von SCORM.....	71
(1) Overview.....	72
(2) Content Aggregation Model (CAM).....	72
SCORM Content Modell.....	73
Assets.....	73
SCO.....	73
Content Organizations & Activities.....	74
Content Packages.....	74
SCORM Metadata.....	75
(3) Run Time Environment (RTE).....	75
(4) Sequencing and Navigation.....	76
c) Erstellung SCORM-konformer Lernobjekte.....	76
d) Werkzeuge zur Erstellung SCORM-konformer Lernobjekte.....	77
(1) Der Reload-Editor.....	77
(2) eXe Editor.....	78
(3) WeLOAD.....	82
(4) Weitere Werkzeuge.....	83

e) Testen SCORM-konformer Lernobjekte.....	84
4. Der Einsatz von Rapid E-Learning (REL) im Rahmen der Entwicklung wiederverwendbarer Lernobjekte.....	86
a) Definition.....	86
b) Warum Rapid E-Learning Content Development?.....	86
5. Marktübersicht Rapid M-Learning Content Development Tools.....	87
a) Methode.....	87
b) Produkte.....	88
(1) Atlantic Link Content Point.....	90
(2) CAMTASIA STUDIO.....	91
(3) ClassInHand.....	92
(4) eXact Mobile.....	93
(5) Hot Lava Software Learning Mobile Author (LMA).....	94
(6) iQuiz Maker.....	95
(7) IVT Studio.....	96
(8) iWriter.....	97
(9) Kallisto Composer.....	98
(10) MLE (Mobile Learning Engine) / MLE Moodle.....	99
(11) Mobile chalkboard™	100
(12) Mobile Study.....	101
(13) Mobiode.....	102
(14) MOBIPOCKET eBook Creator.....	103
(15) MyLearning author for Pocket PC.....	104
(16) OnPoint CellCast™	105
(17) PodQuiz/hyperMix Maker.....	106
(18) Quizzler Maker.....	107
(19) SMS quiz author.....	108
(20) Tegrity Campus.....	109
(21) ToolBook Instructor.....	110
c) Zusammenfassung.....	111
6. Besonderheiten bei der Entwicklung von Inhalten für mobile Endgeräte.....	112
III. Konzeption und Umsetzung des Projekts.....	113
A. Zielsetzung und Rahmenbedingungen.....	113
1. Zielsetzung.....	113
2. Rahmen.....	114

B. Aufbau und Bestandteile von FLOG	115
1. Grundlegende Struktur.....	115
2. FLOG-Clients.....	117
a) Programmiersprache.....	117
b) Aufbau.....	118
c) Typen.....	120
(1) Single Choice.....	122
(2) Short-Answer / Multiple-Short-Answer.....	124
(3) Lückentext.....	126
(4) Korrektur / Verbesserung.....	128
(5) Zuordnung.....	131
3. FLOG-Content-Development-Component (CDC).....	133
a) Merkmale.....	133
b) Funktionsbereiche.....	135
(1) Lernobjekte erstellen.....	135
Sprache / Titel / Begrüßungstext.....	136
Text- und Hintergrundfarben festlegen.....	137
Hintergrundbilder festlegen.....	138
Lerninhalte erstellen.....	139
„Single Choice“ erstellen.....	140
„Short-Answer / Multiple-Short-Answer“ erstellen.....	142
„Lückentext“ erstellen.....	143
„Korrektur / Verbesserung“ erstellen.....	144
„Zuordnung“ erstellen.....	145
Lernobjekt speichern.....	146
(2) Lernobjekte verwalten.....	147
Lernobjekte auflisten.....	148
Vorschau PC-Version.....	149
Vorschau Mobil.....	150
Lernobjekt bearbeiten.....	151
Lernobjekt duplizieren.....	152
Lernobjekt löschen.....	153
(3) Lernobjekte exportieren.....	154
Export PC.....	155
Export PC (SCORM).....	156
Export Mobil.....	157

IV. Ergebnis / Ausblick	159
A. Ergebnis	159
B. Ausblick / Weiterentwicklung	162
V. Anhang	164
A. Abkürzungsverzeichnis	164

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: E-Learning-Varianten (Quelle: Eigene Darstellung).....	8
Abbildung 2: CBT „CD-ROM-Intensiv Sprachkurs Englisch“ (Quelle: Screenshot).....	10
Abbildung 3: „WiZiQ“ (Quelle: http://www.wiziq.com , Zugriff vom 19.11.2007).....	11
Abbildung 4: „Fle3“ (Quelle: http://fle3.uiah.fi/ , Zugriff vom 10.04.2006).....	12
Abbildung 5: E-Learning und M-Learning als mediale Erweiterungsstufen didaktischer Modelle.....	27
Abbildung 6: Architektur eines LCMS (Quelle: Eigene Darstellung).....	31
Abbildung 7: IKT Nutzung in privaten Haushalten (Quelle: [Statistisches Bundesamt (2006)], S. 45).....	44
Abbildung 8: Ausstattung der Mobiltelefone von Kindern und Jugendlichen (Quelle: [mpfs (2007), S. 50]).....	45
Abbildung 9: Ausstattung der Mobiltelefone von Kindern und Jugendlichen in Abhängigkeit vom Alter (Quelle: [mpfs (2007), S. 51]).....	46
Abbildung 10: Mobile Lernkarten als Begleitung zum Kursmaterial im Pocket University Projekt (Quelle: http://pocket.fernuni-hagen.de , Zugriff vom 29.03.2006).....	63
Abbildung 11: Das Pocket SCORM Reader Benutzer Interface (Quelle: [mine.tku.edu.tw (2006)], Ausschnitt aus einer Video-Präsentation).....	65
Abbildung 12: Bedeutung von Lerntechnologie-Standards (Quelle: [MMB (2006), S. 4]).....	69
Abbildung 13: Das SCORM "Bücherregal" (Quelle: [ADL (2005c), Overview 1-27]).....	71
Abbildung 14: RELOAD Editor (Quelle: Screenshot).....	78
Abbildung 15: Der eXe Editor (Quelle: Screenshot).....	81
Abbildung 16: Die WeLOAD Umgebung (Quelle: http://weload.lernnetz.de/ , Zugriff vom 28.03.2006).....	83
Abbildung 17: ADL SCORM Conformance Test Suite – Content Package Test (Quelle: Screenshot).....	85
Abbildung 18: Kompositionsstrukturdiagramm der FLOG-Umgebung (Quelle: Eigene Darstellung).....	116
Abbildung 19: Implementierung der „Beenden“ Funktionalität in den rechten	

Softkey eines Mobiltelefons (Quelle: Screenshot).....	121
Abbildung 20: Mobile Variante des Lernobjekt-Typs „Single Choice“ (Quelle: Screenshot).....	123
Abbildung 21: PC Variante des Lernobjekt-Typs „Single Choice“ (Quelle: Screenshot).....	124
Abbildung 22: Mobile Variante des Lernobjekt-Typs „Short-Answer / Multiple-Short-Answer“ (Quelle: Screenshot).....	125
Abbildung 23: PC Variante des Lernobjekt-Typs „Short-Answer / Multiple-Short-Answer“ (Quelle: Screenshot).....	126
Abbildung 24: Mobile Variante des Lernobjekt-Typs „Lückentext“ (Quelle: Screenshot).....	127
Abbildung 25: PC Variante des Lernobjekt-Typs „Lückentext“ (Quelle: Screenshot).....	128
Abbildung 26: Mobile Variante des Lernobjekt-Typs „Korrektur / Verbesserung“ (Quelle: Screenshot).....	129
Abbildung 27: PC Variante des Lernobjekt-Typs „Korrektur / Verbesserung“ (Quelle: Screenshot).....	130
Abbildung 28: Mobile Variante des Lernobjekt-Typs „Zuordnung“ (Quelle: Screenshot).....	131
Abbildung 29: PC Variante des Lernobjekt-Typs „Zuordnung“ (Quelle: Screenshot).....	132
Abbildung 30: Aktivitätsdiagramm „Lernobjekt erstellen“ (Quelle: Eigene Darstellung).....	136
Abbildung 31: FLOG-CDC: Sprache und Titel festlegen (Quelle: Screenshot)	137
Abbildung 32: FLOG-CDC: Text- und Hintergrundfarben festlegen (Quelle: Screenshot).....	138
Abbildung 33: FLOG-CDC: Hintergrundbilder auswählen (Quelle: Screenshot).....	139
Abbildung 34: FLOG-CDC: Lerninhalte erstellen - Auswahlseite (Quelle: Screenshot).....	140
Abbildung 35: Lernobjekt-Typ "Single Choice" erstellen (Quelle: Screenshot)	142
Abbildung 36: FLOG-CDC: Lernobjekt-Typ "Short-Answer / Multiple-Short-Answer" erstellen (Quelle: Screenshot).....	143
Abbildung 37: FLOG-CDC: Lernobjekt-Typ "Lückentext" erstellen (Quelle: Screenshot).....	144
Abbildung 38: Lernobjekt-Typ "Korrektur / Verbesserung" erstellen (Quelle:	

Screenshot).....	145
Abbildung 39: Lernobjekt-Typ "Zuordnung" erstellen (Quelle: Screenshot)....	146
Abbildung 40: Lernobjekt speichern (Beispiel: Lernobjekt-Typ "Lückentext" (Quelle: Screenshot).....	147
Abbildung 41: Anwendungsfall „Lernobjekte verwalten“ (Quelle: Eigene Darstellung).....	148
Abbildung 42: Lernobjekt-Manager „Lernobjekte auflisten“ (Quelle: Screenshot)	149
Abbildung 43: Aufruf des Anwendungsfalls "Vorschau PC" im Lernobjekt- Manager (Quelle: Screenshot).....	150
Abbildung 44: Aufruf des Anwendungsfalls "Vorschau Mobil" im Lernobjekt- Manager (Quelle: Screenshot).....	151
Abbildung 45: Bearbeitungsmodus des Lernobjekt-Typs „Single Choice“ (Quelle: Screenshot).....	152
Abbildung 46: Aufruf des Anwendungsfalls "Lernobjekt duplizieren" im Lernobjekt-Manager (Quelle: Screenshot).....	153
Abbildung 47: Aufruf des Anwendungsfalls "Lernobjekt löschen" im Lernobjekt- Manager (Quelle: Screenshot).....	154
Abbildung 48: Anwendungsfall "Lernobjekte exportieren" (Quelle: Eigene Darstellung).....	155
Abbildung 49: Anwendungsfall "Export PC" (Aufruf aus dem Lernobjekt- Manager) (Quelle: Screenshot).....	156
Abbildung 50: Anwendungsfall "Export PC (SCORM)" (Aufruf aus dem Lernobjekt-Manager) (Quelle: Screenshot).....	157
Abbildung 51: Anwendungsfall "Export Mobil (Nokia S60)" (Aufruf aus dem Lernobjekt-Manager) (Quelle: Screenshot).....	158

I. Einleitung

A. Abgrenzung des Problemfelds

„Whether we like it or not, whether we are ready for it or not, mobile learning represents the next step in a long tradition of technology mediated learning.“

[Wagner, E. D. (2005), S. 44]

Die Entwicklung von Internet und World Wide Web (WWW) zum Massenmedium bedeutete den bislang größten Umbruch in der bis in die 1960er Jahre zurückgehenden Geschichte des computerunterstützten Lehrens und Lernens. Vor allem die durch das Internet möglich gewordene computervermittelte Kommunikation zwischen Lehrenden und Lernenden sowie die vereinfachte Distribution von digitalen Lehrmaterialien über das WWW haben das Potenzial des Lehrens und Lernens mit Computern noch erheblich vergrößert. Die Nutzung mobiler Endgeräte für das E-Learning erscheint als der nächste logische Schritt einer Evolution des Fernlernens vom D-Learning (Distance Learning) über das E-Learning hin zum M-Learning (Mobile Learning) [vgl. Kitchens, F. L.; Sharma, S. K. (2004)].

Diese ähnlich wie bei der Einführung des Buchdrucks durch technologische Innovationen ausgelöste Veränderung in der Übermittlung von Wissen erfordert eine neue Form der didaktischen Aufbereitung von Wissen [vgl. Swertz, C. (2004), S. 8].

Die Entwicklung von multimedialen Lerninhalten für das E-Learning ist als interdisziplinäre Fragestellung in der Regel aufwändig und mit hohen Kosten verbunden [vgl. Archibald, D. (2005), Baumgartner, P.; Häfele, H.; Maier-Häfele, K. (2002), S. 31]. Abhilfe schaffen so genannte Rapid-E-Learning-Tools, mit denen Entwicklungszeiten verkürzt und damit Kosten gesenkt werden sollen. Rapid-E-Learning bzw. Rapid-E-Learning Content Development-Tools sollen zudem auch Personen ohne Programmierkenntnisse die Erstellung von

Lerninhalten für das E-Learning ermöglichen. Aufgrund der hohen Kosten für die Entwicklung von Lerninhalten haben weiterhin Lerntechnologie-Standards wie SCORM, die auf die Wiederverwendbarkeit von Lernobjekten abzielen, in den vergangenen Jahren stark an Bedeutung gewonnen.

Die Entwicklung von Lerninhalten für das M-Learning stellt im Vergleich zur Entwicklung von Lerninhalten für stationäre Einzelplatzrechner oder Notebooks eine zusätzliche Herausforderung dar. Gründe hierfür sind zum einen ein äußerst heterogener und schnell wachsender Markt für mobile Endgeräte. Zum anderen limitieren kleine Displays, unkomfortable Eingabegeräte, niedrige Datenraten sowie eine unterschiedliche Softwareausstattung die Möglichkeiten hinsichtlich der Gestaltung der Lerninhalte.

Ziel des im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Projekts ist die Entwicklung einer webbasierten Applikation, mit der auf einfache Weise und ohne Programmierkenntnisse interaktive Lerninhalte für PCs und für mobile Endgeräte wie Mobiltelefone oder PDA's entwickelt und verwaltet werden können. Damit stellt das Projekt einen Versuch dar, das Konzept des Rapid E-Learning bzw. des Rapid-E-Learning-Content-Development so zu erweitern, dass die Nutzung der erzeugten wiederverwendbaren Lernobjekte mit verschiedenen Endgerätetypen, beispielsweise sowohl mit einem PC als auch mit einem Mobiltelefon möglich wird. Die Applikation sollte weiterhin die Einbindung eines Rückkanals zur Speicherung von Lernergebnissen unterstützen.

Im Rahmen des Projekts werden verschiedene FLOG-Prototypen für Flash-Lite-basierte Lerninhalte (für Mobiltelefone), Flash-basierte Lerninhalte (für PCs) sowie ein Prototyp für die FLOG-Development-Komponente entwickelt. Die mithilfe des Content-Development-Tools FLOG erzeugten Inhalte werden als wiederverwendbare Lernobjekte (Reusable Learning Objects - RLO) konzipiert. In diesem Zusammenhang wird untersucht, inwieweit nach dem heutigen Stand der Technik mobile Endgeräte bereits in der Lage sind, in einer Lernplattform verwaltete SCORM kompatible Inhalte darzustellen, um damit beispielsweise eine Lernerfolgskontrolle auch bei der Verwendung von mobilen Endgeräten zu ermöglichen.

1 Personal Digital Assistant (engl. für Persönlicher Digitaler Assistent)

B. Aufbau der Arbeit

1. Teil I „Einleitung“

Im Teil I „Einleitung“ wird zum einen anhand der Abgrenzung des Problemfelds die zentrale Fragestellung und damit die Zielsetzung der Arbeit herausgearbeitet. Zum anderen wird anhand der Beschreibung des Aufbaus der Arbeit die Herangehensweise bei Konzeption und Umsetzung der Prototypen deutlich gemacht.

a) Abgrenzung des Problemfelds

Das Kapitel „Abgrenzung des Problemfelds“ enthält mit der Ausarbeitung der zentralen Fragestellung zunächst die nähere Eingrenzung der gewählten Thematik und damit eine Beschreibung der grundlegenden Zielsetzung dieser Arbeit.

b) Aufbau der Arbeit

Im Kapitel „Aufbau der Arbeit“ wird anhand der einzelnen Teile der Arbeit und der jeweiligen dazugehörigen Kapitel der Aufbau der Arbeit beschrieben. Für jeden Teil bzw. jedes Kapitel wird eine Zielsetzung definiert und der Aufbau beschrieben. Ziel dieses Kapitels ist die Verdeutlichung der Herangehensweise bei der Konzeption und Erstellung dieser Arbeit.

2. Teil II „Grundlagen“

Im Teil II „Grundlagen“ wird eine Klärung grundlegender Begriffe und Definitionen aus den des E-Learning und M-Learning vorgenommen. Ziel dieses Abschnitts ist weiterhin die Darstellung des aktuellen Entwicklungsstands im Bereich von E-Learning und M-Learning.

a) Kapitel E-Learning: Begriffsklärung, Grundlagen, Varianten

Ziel des Kapitels „E-Learning: Begriffsklärung, Grundlagen, Varianten“ ist neben der Klärung des E-Learning Begriffs eine Vorstellung der gängigsten Varianten des E-Learning sowie die Darstellung des Zusammenhangs von didaktischen Modellen und Prinzipien und den durch E-Learning und M-Learning erreichbaren medialen Erweiterungsstufen. Weiterhin wird die webbasierte Lernplattform als Basistechnologie für das E-Learning vorgestellt.

b) Kapitel „M-Learning als Zeit- und ortsunabhängiges E-Learning“

Ziel des Kapitels „M-Learning als Zeit- und ortsunabhängiges E-Learning“ ist die Klärung des M-Learning Begriffs, die Darstellung des aktuellen Forschungsstands sowie eine Vorstellung verschiedener Technologien und Beispielszenarien für das M-Learning. Der Autor folgt dabei einer Betrachtungsweise von M-Learning als mobiler „Erweiterung“ des E-Learning.

c) Kapitel „Entwicklung wiederverwendbarer Lernobjekte für E-Learning und M-Learning“

Das Kapitel „Entwicklung wiederverwendbarer Lernobjekte für E-Learning und M-Learning“ beschreibt die Besonderheiten bei der Entwicklung von wiederverwendbaren Lernobjekten (Reusable Learning Objects - RLO). Nach der Klärung des RLO-Begriffs wird dabei insbesondere auf Standardisierungen und Spezifikationen hinsichtlich der Entwicklung wiederverwendbarer Lernobjekte, insbesondere auf das SCORM-Referenzmodell, eingegangen. Weiterhin werden Erstellung und Test von wiederverwendbaren Lernobjekten beschrieben. Darüber hinaus wird das Konzept des „Rapid E-Learning-Content-Development“ bzw. des „Rapid (Mobile) Content Development“ dargestellt. Im Anschluss werden verschiedene Rapid (Mobile) Content Development Tools vorgestellt.

3. Teil III „Konzeption und Umsetzung des Projekts“

Teil III „Konzeption und Umsetzung des Projekts“ beschreibt Konzeption und Umsetzung des FLOG-Projekts. Ziel dieses Teils ist zum einen die im Kapitel „Zielsetzung und Rahmenbedingungen“ enthaltene ausführliche Darstellung von Zielsetzung und Rahmenbedingungen des FLOG-Projekts. Zum anderen werden in dem darauf folgenden Kapitel „Aufbau und Bestandteile von FLOG“ die Architektur sowie die einzelnen Bestandteile des Projekts detailliert beschrieben bzw. dokumentiert.

a) Kapitel „Zielsetzung und Rahmenbedingungen“

Das Kapitel „Zielsetzung und Rahmenbedingungen“ beschreibt zunächst aufbauend auf der im Abschnitt „Abgrenzung des Problemfelds“ identifizierten zentralen Fragestellung sowie auf den im Teil II „Grundlagen“ gewonnenen Erkenntnissen die grundlegende Zielsetzung des FLOG-Projekts. Anschließend wird der Hintergrund der Entwicklung und damit die Rahmenbedingungen des Projekts beschrieben.

b) Kapitel „Aufbau und Bestandteile von FLOG“

Ziel des Kapitels „Aufbau und Bestandteile von FLOG“ ist die Erläuterung der grundlegenden Struktur sowie der einzelnen Komponenten von FLOG. Im Anschluss an einen Gesamtüberblick über die Architektur des FLOG-Projekts werden die für die Präsentation der Lerninhalte verwendeten Clients¹ anhand der in FLOG enthaltenen Lernobjekt-Typen dargestellt. Es folgt eine ausführliche Beschreibung des für die Erzeugung der Inhalte benötigten webbasierten FLOG-Content-Development-Component (CDC). Sämtliche Bestandteile des FLOG-Projekts werden mithilfe von Anwendungsfällen („Use Case“) aus Benutzersicht dokumentiert.

¹ Client: Software, die nach dem Client-Server-System mit einem Server Verbindung aufnimmt und mit diesem Daten austauscht.

4. Teil IV „Ergebnis / Ausblick“

In Teil IV „Ergebnis / Ausblick“ wird das Ergebnis der Entwicklung des FLOG-Projekts diskutiert. Diese Diskussion erfolgt anhand der Analyse und Auswertung des Grads der Zielerreichung sowie der Defizite des FLOG-Projekts. Aufbauend auf diesen Ergebnissen wird anschließend weiterer Forschungs- und Entwicklungsbedarf aufgezeigt.

a) Ergebnis

Im Kapitel „Ergebnis“ sollen die im Verlauf der Entwicklung von FLOG gewonnenen Erkenntnisse kurz dargestellt und resümiert werden. Ziel des Kapitels ist insbesondere die Überprüfung, ob die im Kapitel „Abgrenzung des Problemfelds“ definierte zentrale Forschungsfrage befriedigend beantwortet werden konnte. Als „Messlatte“ dienen die im Kapitel „Zielsetzung und Rahmenbedingungen“ herausgearbeiteten Ziele und deren Umsetzung.

Weiterhin wird in diesem Kapitel auf konzeptionelle Schwächen des FLOG-Konzepts eingegangen, die sich im Laufe der Entwicklung herausgestellt haben. Die herausgearbeiteten Erkenntnisse dienen als Grundlage für das nachfolgende Kapitel „Ausblick / Weiterentwicklung“.

b) Ausblick / Weiterentwicklung

Ausgehend von den Ergebnissen der Analyse im vorhergehenden Kapitel „Ergebnis“ werden weitere Möglichkeiten für die Weiterentwicklung von FLOG aufgezeigt.

II. Grundlagen

A. E-Learning: Begriffsklärung, Grundlagen, Varianten

1. Klärung des E-Learning - Begriffs

Mit dem Sammelbegriff E-Learning (Abkürzung für Electronic Learning; auch eLearning, e-Learning, ELearning, elearning oder elektronisches Lernen) werden im Allgemeinen sämtliche auf elektronische Medien gestützte Formen des Lernens bezeichnet. Der Terminus E-Learning entwickelte sich Ende der 1990er Jahre, ähnlich wie beispielsweise E-Commerce oder E-Government aus der Tendenz heraus, Begriffen ein „e“ voranzustellen, um die neuen Vermittlungsformen über das Internet begrifflich zu fassen [vgl. Hipfl, I. (2003), S. 7].

Dabei sind die Begriffserklärungen ebenso vielfältig wie die Schreibweisen. Weit verbreitet sind relativ weit gefasste Definitionen wie beispielsweise die von [Hipfl, I. (2003) S. 9], in welcher E-Learning als übergeordneter "Begriff für die elektronische Präsentation und Vermittlung von Lerninhalten" vorgeschlagen wird. In einer Reihe von Definitionen wird neben der Nutzung der Informationstechnologie die Nutzung von Telekommunikationstechnologien ausdrücklich mit in die Begriffsbestimmungen einbezogen. So definieren [Bendel, O.; Schnöring, K.; Back, A. (2002), S. 71] E-Learning als „Lernen, das mit Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) und im Besonderen mit Lerntechnologien bzw. mit Lernsystemen unterstützt bzw. ermöglicht wird“. Einer ähnlichen Auffassung sind auch [Euler, D.; Wilbers, K. (2003)] wenn sie unter E-Learning die Unterstützung des Lernens durch elektronische Medien (eMedien) sowie durch Telekommunikationsnetze verstehen. Auch [Seufert, S.; Euler, D. (2005), S. 6], begreifen E-Learning als „Anwendung von Informations-

und Kommunikationstechnologien im Lernprozess“. In einer Vielzahl von Definitionen wird E-Learning als Begriff für die Unterstützung von Lernprozessen über das Internet (oder andere Netzwerke) gebraucht [vgl. beispielsweise Döring, N. (2002) S. 247].

Auch wenn sich durch die zunehmende Verbreitung des World Wide Web und die dynamische Entwicklung webbasierter Lerntechnologien der Begriff des E-Learning heute zunehmend als Synonym für webbasiertes Lernen durchzusetzen scheint, bietet sich vor allem vor dem Hintergrund der Notwendigkeit zur Differenzierung der zahlreichen E-Learning Varianten eine allgemein gehaltene Begriffsbestimmung an.

2. E-Learning Varianten

Zu den Varianten des E-Learning gehören beispielsweise das Computer Based Training (CBT), das Web Based Training (WBT), das Konzept des Virtuellen Klassenzimmers (Virtual Classroom – VC), oder Computer Supported Cooperative Work (CSCW) und Computer Supported Cooperative Learning (CSCL) Konzeptionen.

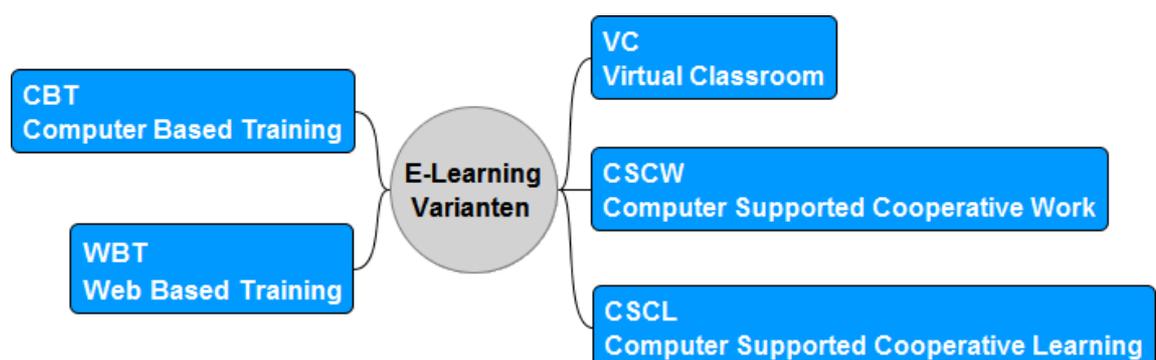


Abbildung 1: E-Learning-Varianten (Quelle: Eigene Darstellung)

a) CBT und WBT

CBT wird als ein Überbegriff für computerunterstützte Lernprogramme gebraucht. Charakteristisch für CBT ist die computerunterstützte multimediale Präsentation der Inhalte sowie das Vorhandensein von Assessment Funktionalitäten in Form von Fragen und vordefinierten Antworten. Verwandte Bezeichnungen mit identischer Bedeutung sind beispielsweise CAL (Computer Aided (auch Assisted) Learning) oder CUL (computerunterstütztes Lernen) [vgl. Mayr, P.; Seufert, S. (2002)]. Nach [Issing, L. J.; Klimsa, P. (2002), S. 549] sind CBT didaktisch auf die Ansätze des Instruktionsdesigns (Instructional Design - ID¹) in den 1970er Jahren zurückzuführen.

Als WBT (auch Web based learning, Web learning, Online Learning) werden Lernprogramme im World Wide Web bezeichnet. [Issing, L. J.; Klimsa, P. (2002), S. 564]. Der Begriff des WBT ist von CBT dahingehend abzugrenzen, dass beim WBT Inhalte online über einen Webserver oder eine Lernplattform im WWW distribuiert werden, während CBT offline über Datenträger wie CD-ROMs oder DVDs verteilt und lokal auf einem PC verwendet werden und somit keine direkte Kommunikation der Lehrenden mit den Lernenden oder unter Lernenden möglich ist. Somit können WBT als Weiterentwicklung von CBT angesehen werden. Kennzeichnend für WBT (und Merkmal zur Abgrenzung gegenüber rein textbasierten Hypertexten) ist die multimediale Aufbereitung der Inhalte (beispielsweise Videos, Animationen) und das Vorhandensein von interaktiven Elementen wie Aufgaben [vgl. Kerres, M.; Jechle, T. (2002), S. 271].

[Döring, N. (2002) S. 248 ff.] unterscheidet „Online-Lernen“ vom „Offline-Lernen“ einerseits durch die synchrone und asynchrone computervermittelte Kommunikation, zwischen Lehrenden und Lernenden untereinander sowie mit Außenstehenden mithilfe von E-Mail, Mailingliste und Chats und andererseits durch den Zugriff auf „sehr große, hypertextuell bzw. hypermedial strukturierte Archive“.

Die Vorteile des WBT gegenüber dem CBT liegen in der leichten Aktualisierbarkeit der Inhalte, der Unabhängigkeit von einem spezifischen

¹ Vgl. zu Instruktionsdesign [Schulmeister, R. (2002d), S. 115 ff.]

Betriebssystem (da die Inhalte im Allgemeinen über einen Webbrowser dargestellt werden) und der Möglichkeit zum Einbinden von WWW-typischen Kommunikationsmöglichkeiten wie Foren, Chats oder webbasierten E-Mail Anwendungen [vgl. beispielsweise Hettrich, A.; Koroleva, N. (2003), S. 4].



Abbildung 2: CBT „CD-ROM-Intensiv Sprachkurs Englisch“ (Quelle: Screenshot)

CBT-Beispiel: „CD-ROM-Intensiv Sprachkurs Englisch“, Tigris Verlag, Köln (o.J.)

b) Virtual Classrooms

Virtual Classrooms sind kollaborativ ausgerichtete Plattformen im Internet, bei denen die Teilnehmer durch die Nutzung moderner Internettechnologien (beispielsweise Internet-Telefonie, Video, Chat) synchron miteinander kommunizieren können. Veranstaltungen in Virtual Classrooms sind zeitlich, jedoch nicht örtlich gebunden. Je nach Funktionsumfang ermöglichen Virtual Classrooms das Application Sharing (gemeinsames Arbeiten an Dokumenten),

die Benutzung von Whiteboards sowie „Filesharing“, das Austauschen von Dateien.

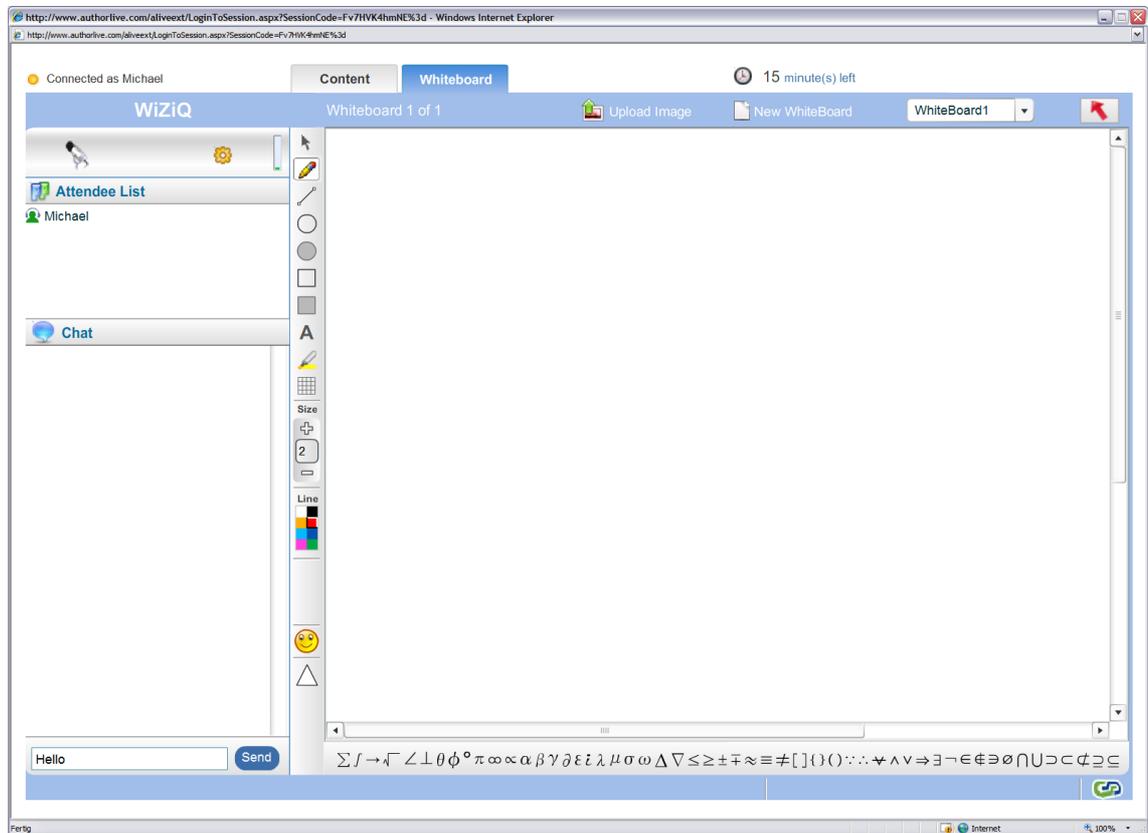


Abbildung 3: „WiZiQ“ (Quelle: <http://www.wiziq.com>, Zugriff vom 19.11.2007)

Das browserbasierte, auf Adobe Flash basierende Virtual Classroom Tool „WiZiQ“. WiZiQ stellt verschiedene Kommunikationsmöglichkeiten sowohl über Audio / Video als auch über Textchats bereit. Es verfügt über ein Whiteboard mit Text- und Zeichenfunktionen sowie mathematischen Werkzeugen. Powerpoint- und PDF-Dateien sowie verschiedenen Medientypen wie Bilder und Video können synchron ausgetauscht werden. WiZiQ bietet zudem die Möglichkeit zur Archivierung von Sessions.

Besondere Vorteile haben Virtual Classrooms bei der Zusammenführung geographisch verteilter Lernergruppen [vgl. beispielsweise Beißwenger, M.; Storrer, A. (2005), S. 10 oder Bendel, O.; Schnöring, K.; Back, A. (2002), S. 7]. Durch Virtual Classrooms lassen sich die Vorteile einer Präsenzveranstaltung mit Ortsunabhängigkeit verbinden [vgl. Hettrich, A.; Koroleva, N. (2003), S. 11].

c) CSCW und CSCL

CSCW ist ein interdisziplinäres Forschungsfeld unterschiedlicher Disziplinen wie beispielsweise Informatik, Psychologie und Kommunikationswissenschaft. Es befasst sich mit der Unterstützung kooperativen Arbeitens durch Informations- und Kommunikationstechnologien. [vgl. unter anderem Back, A. u.a. (2001), S. 117, Kerres, M.; Jechle, T. (2002), S. 281] CSCW Software-Applikationen werden auch als Groupware bezeichnet und enthalten verschiedene Werkzeuge zur Unterstützung von Gruppenarbeit, beispielsweise Kalender, Foren oder Werkzeuge zum Dateiaustausch.

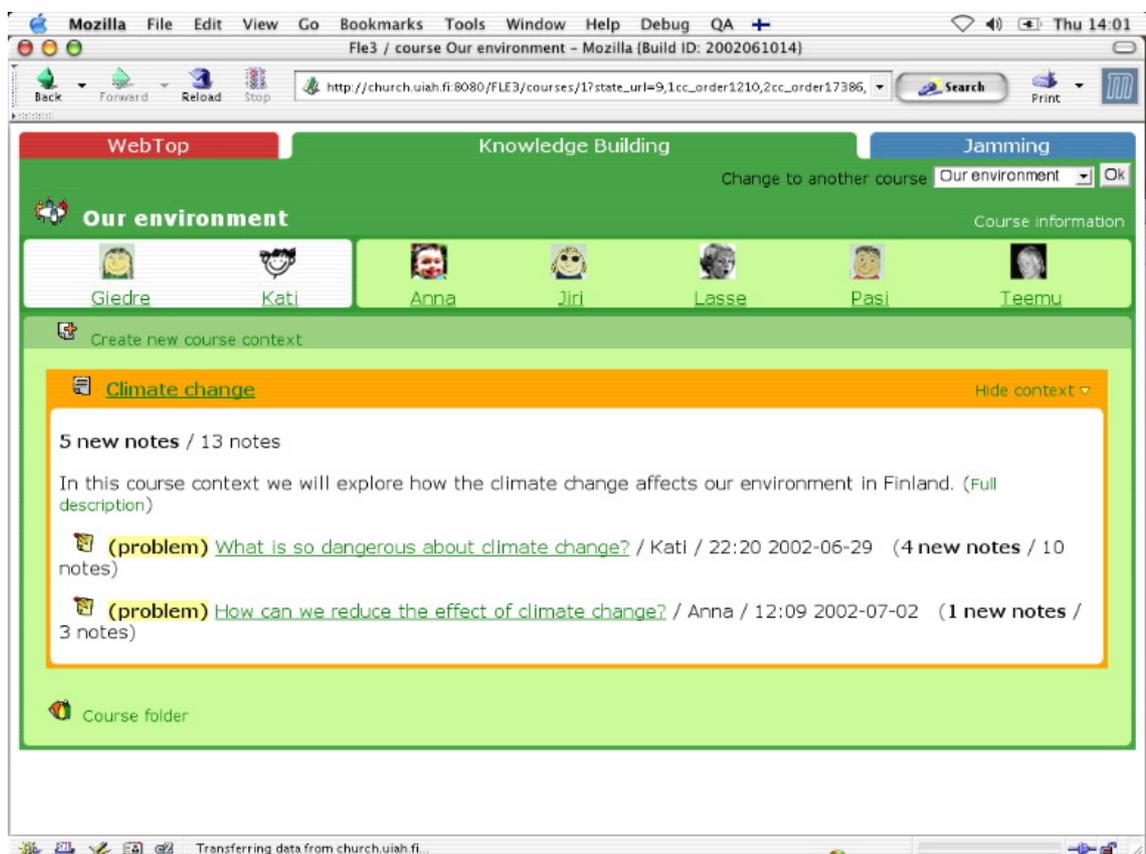


Abbildung 4: „Fle3“ (Quelle: <http://fle3.uiah.fi/>, Zugriff vom 10.04.2006)

Das von der University of Art and Design Helsinki, UIAH Media Lab, entwickelte Fle3: ein Open Source CSCL Environment.

CSCL ist eine Variante des CSCW Ansatzes. Im Vordergrund steht das kollaborative Lernen in Gruppen, beispielsweise das gemeinsame Erarbeiten von Materialien oder die gemeinsame Bearbeitung von Aufgaben. CSCL Systeme

beruhen im Gegensatz zu behavioristisch ausgerichteter Drill & Practice Software auf konstruktivistisch orientierten Lerntheorien. [vgl. zum Beispiel Mayr, P.; Seufert, S. (2002)].

d) Verknüpfung von „Online“ und „Offline“ Lernen mit Blended Learning

Die Mischung von Online-Angeboten und traditionellen Lernformen wie der Präsenzveranstaltung wird als Blended Learning, integriertes Lernen, Lernen im Medienverbund oder als hybride Lernarrangements bezeichnet. [vgl. Back, A. u.a. (2003), S. 18 ff., Back, A. u.a. (2001), S. 118 oder Pasini, N. (o.J.)]. In diesem Zusammenhang ist Blended Learning (blended engl.: gemischt) oder auch Blended E-Learning der Begriff, der sich auch im internationalen Sprachgebrauch am meisten durchgesetzt hat.

Blended Learning steht für eine Auffassung des Begriffs Lernumgebung, der eine soziotechnische Organisationsform abbildet und eine rein technische Sichtweise des E-Learning Begriffs vermeidet [vgl. Baumgartner, P. (2004)]. Aus Präsenzelementen und Onlineangeboten wird hierbei ein Curriculum gebildet. Online- und Präsenzphasen sollen so kombiniert werden, dass sich die Vorteile beider Lehr-/Lernformen, des virtuellen und des realen Unterrichts, ergänzen. Online Elemente und Präsenzphasen werden hierbei kombiniert und aufeinander bezogen [vgl. Beißwenger, M.; Storrer, A. (2005)].

Die Online-Phasen können sowohl zum individuellen Selbststudium als zu auch kollektiven Lernprozessen, die sich der Kommunikationsmöglichkeiten im Internet bedienen, genutzt werden. In den Präsenzphasen kann im Selbststudium erworbenes Wissen vertieft und in der Gruppe diskutiert werden.

Die klassischen Einsatzmöglichkeiten für Blended Learning Szenarien liegen beispielsweise in der Vor- und Nachbereitung von Präsenzveranstaltungen mit Web Based Trainings. Die Vorteile eines solchen gemischten Lernarrangements sind beispielsweise in der vereinfachten Distribution von Lernmaterialien über das WWW und in der Steigerung der Motivation gegenüber reinen Online-Angeboten zu sehen. Der Einsatz von Multimedia-Elementen wie Audio und

Video bietet zudem die Möglichkeit, Unterricht kreativer zu gestalten. Lernende können von überall auf die Materialien zugreifen. Für jeden Inhalt kann so eine geeignete Lehrform gewählt werden [vgl. Hettrich, A.; Koroleva, N. (2003)].

3. Didaktische Modelle und Prinzipien im E-Learning

a) Didaktik und Mediendidaktik

(1) Allgemeine Didaktik

Die *Allgemeine Didaktik* (griechisch für *didáskein*, „lehren“) als Teildisziplin der Pädagogik erforscht die Theorie und Praxis des Lehrens und Lernens. Grundsätzliches Ziel der Didaktik ist die „vernünftig gestaltete Verständigung über Wissen“ [Swertz, C. (2004), S. 11]. Die Didaktik ist zunächst unabhängig von spezifischen Inhalten des Lernens und beschäftigt sich primär mit Aufbau und Gestaltung von Lernangeboten sowie Techniken des Lernens. Die Allgemeine Didaktik beruht sowohl auf jahrhundertealten Praxis-Erfahrungen als auch auf der Erforschung von Verlaufsformen des Lernens im Kontext der Unterrichtstheorie [vgl. Meder, N. u.a. (2006), S. 27].

Nach Meder [a.a.O.] werden die Verlaufsformen des Lernens (die Navigation durch den Lerninhalt) durch die folgenden drei Betrachtungsperspektiven bestimmt:

- **Sachaspekt (Stoff)**
- **Sozialform**
- **Mediale Darstellung**

Meder erklärt nach [Hönigswald, R. (1927)] die Didaktik als die „Theorie von der Abbildung von Bedeutungsbeziehungen in die Zeit“ [vgl. Meder, N. u.a. (2006), S. 28 ff.]. Konkret muss das Problem gelöst werden, wie die Beziehungen zwischen Wissens-elementen unter Berücksichtigung der gegebenen Rahmenbedingungen situativ verschieden in die Zeit (den Lern- bzw. Bildungsprozess) gebracht werden können [vgl. Meder, N. u.a. (2006), S. 30]. Die Hauptaufgabe des Didaktikers besteht damit darin, die Inhalte des Lernens in

eine für den Prozess der Aneignung optimale Abfolge zu bringen [vgl. Meder, N. u.a. (2006), S. 35].

(2) Mediendidaktik

Medien sind Teil der Didaktik. Im Rahmen didaktischer Modelle können Medien als „Unterstützer“ von Lehr-Lernprozessen eingesetzt werden. Die Teildisziplin der Didaktik, welche sich mit Auswahl und Einsatz von Bildungsmedien befasst, ist die Mediendidaktik. Die Mediendidaktik greift auf Forschungsergebnisse der Allgemeinen Didaktik zurück. Sie „beschäftigt sich mit Medien, die für Zwecke des Lehrens und Lernens Einsatz finden“ [Kerres, M. (2000c)] und untersucht „den möglichen Beitrag didaktisch aufbereiteter Medien in verschiedenen Lernszenarien, mit unterschiedlich gearteten personalen Dienstleistungen in der Beratung und Betreuung des medialen Lernens“ [a.a.O.].

Der Einsatz der Mediendidaktik wird notwendig, da ein didaktisches Medium eigenen Prinzipien der Präsentation von Lehrinhalten unterliegt [vgl. Kerres, M. (2002b), S. 2]. Die Mediendidaktik beschäftigt sich sowohl mit dem Unterricht *über* Medien als auch mit dem Unterricht *mit* Medien [vgl. Swertz, C. (2004), S. 92]. Die Frage der Nutzung von Medien wird damit überwiegend als Aufgabe der Mediendidaktik verstanden [vgl. auch Klimsa, P. (2002), S. 14]. Für [Baumgartner, P. (2003), S. 3] ist die Didaktik des E-Learning ein Teilbereich der Mediendidaktik. Die Mediendidaktik ist somit die für Fragen von Modellierung und Konzeption von E-Learning und M-Learning Angeboten relevanteste Teildisziplin der Didaktik.

b) Didaktische Modelle

Didaktische Modelle (Unterrichts- oder Arbeitsmodelle) sind grundsätzlich abstrahierte Unterrichtsformen zum methodischen Aufbau des Unterrichts [vgl. z. B. Swertz, C. (2004), S. 71]. [Swertz, C. (2004), S. 21] erklärt didaktische Modelle als „Beschreibungen der Reihenfolge der Darstellung der Inhalte“. Über didaktische Modelle muss entschieden werden, weil „die Inhalte immer in einer Reihenfolge gelernt werden“ [a.a.O.]. Didaktische Modelle bilden den „begrifflich-kategorialen Beschreibungsrahmen für Lehr- und Lernsituationen“

[vgl. Seufert, S.; Euler, D. (2005), S. 22]. Nach [Flehsig, K.H. (1996), S. 12 ff.] sind didaktische Modelle sowohl „Rekonstruktionen von Unterrichtswirklichkeit“ als auch Konstruktionspläne bzw. Handlungsempfehlungen für die Planung didaktischer Ereignisse.

(1) Rekonstruktionen didaktischer Ereignisse

Flehsig unterscheidet bei der Rekonstruktion didaktischer Ereignisse zwischen *Rekonstruktionsbereichen* und *Rekonstruktionsstufen*. Rekonstruktionsbereiche beziehen sich demnach auf den *Umfang* der zu rekonstruierenden Unterrichtswirklichkeit, Rekonstruktionsstufen auf die *Nähe* zu Ihr [Flehsig, K.H. (1996), S. 15].

Rekonstruktionsbereiche

[Flehsig, K.H. (1996), S. 14] befürwortet die Unterscheidung von mindestens sechs Arten von Rekonstruktionsbereichen „und zwar Rekonstruktionen von

- *Bildungs- und Ausbildungssystemen in ihren sozio-kulturellen Kontexten (z. B. des Berufsbildungssystems von Frankreich),*
- *Bildungseinrichtungen einzelner Träger (z. B. der Volkshochschule der Stadt Göttingen),*
- *einzelnen Curricula bzw. Lehrgängen (z. B. eines Englisch-Lehrgangs für angehende Piloten),*
- *einzelnen Veranstaltungen (z. B. von Kursen, Seminaren, Projekten etc.),*
- *einzelnen Unterrichtseinheiten bzw. „Blöcken“ innerhalb eines Kurses (z. B. den Orientierungsblock für ein Wochenendseminar zum Thema „Umweltschutz“),*
- *sowie einzelnen Lehr-Lernsituationen (z. B. das Formulieren von Fragen zur Lernkontrolle oder das Visualisieren eines Begriffs).“*

Rekonstruktionsstufen

[Flehsig, K.H. (1996), S. 15 f.] unterscheidet zudem zwischen (mindestens) drei Rekonstruktionsstufen:

- **Praxisbeschreibungen** [Rekonstruktionen erster Stufe / Ordnung]

- **Unterrichtsmodelle (Arbeitsmodelle)** [*Rekonstruktionen zweiter Stufe / Ordnung*]
- **Kategorialmodelle der Didaktik** [*Rekonstruktionen dritter Stufe / Ordnung*]

Praxisbeschreibungen als Dokumente eines Einzelfalls rekonstruieren detailliert und eindeutig ein einzelnes Ereignis (z. B. einen Lehrgang, eine Unterrichtseinheit bzw. eine Unterrichtssituation). Praxisbeschreibungen enthalten Tatsachenbeschreibungen, die - von einem Beobachter wahrgenommen und rekonstruiert – dessen subjektive Wahrnehmung der Unterrichtswirklichkeit widerspiegeln [a.a.O.].

Bei **Unterrichtsmodellen (Arbeitsmodellen)** handelt es sich um Rekonstruktionen von Rekonstruktionen erster Ordnung. Unterrichtsmodelle fassen eine Vielzahl einzelner Praxisbeschreibungen anhand gemeinsamer Merkmale zu einer gemeinsamen Klasse zusammen. Dadurch lassen sich einzelne Unterrichtsformen voneinander abgrenzen. Unterrichtsmodelle repräsentieren eine Vielzahl von Fällen und sind dadurch einerseits so abstrakt, dass sich Praxisbeschreibungen von Einzelfällen analysieren lassen und andererseits so konkret, dass damit auch Einzelfallplanungen realisiert werden können [a.a.O.].

Kategorialmodelle der Didaktik sind die Basis für die Entwicklung und Differenzierung von Unterrichtsmodellen. Als theoretischer Bezugsrahmen für die Erstellung von Unterrichtsmodellen dokumentieren sie die Kriterien, die bei der Erzeugung und Bewertung von Unterrichtsmodellen (Arbeitsmodellen) beachtet werden müssen und dienen zugleich zur Abgrenzung zwischen den einzelnen Unterrichtsmodellen [vgl. Flechsig, K.H. (1996), S. 15 f.].

(2) Konstruktionspläne / Handlungsempfehlungen

[Flechsig, K.H. (1996), S. 19 ff.] unterscheidet bei der Umsetzung didaktischer Modelle zwei aufeinander folgende Schritte:

- **Schritt 1: Didaktisches Design**
- **Schritt 2: Durchführung**

Didaktisches Design

Didaktisches Design ist die „...Gestaltung von Lehr-Lernprozessen vor dem Hintergrund didaktischer Konzepte und Erkenntnisse unterschiedlich regelhafter Ausprägung...“ [Kerres, M. (1998), S. 41]. Das didaktische Design ist der *Entwurf* für die zu erstellende Lerneinheit. Im Entwurf wird die im Modell angelegte Struktur konkretisiert. Diese Konkretisierung erfolgt nach [Flehsig, K.H. (1996), S. 20] durch die Spezifizierung der in der Modellstruktur angelegten Variablen:

- **Lernumgebung**
- **Lernaufgaben**
- **Rollen von Lernenden**
- **Rollen von Lernhelfern**
- **Kompetenzen**
- **Phasen**

Die Datengewinnung (die Voraussetzung für diese Spezifizierung) erfolgt aus:

- **Zielgruppenanalysen**
- **Kulturanalysen**
- **Organisationsanalysen**
- **Programmanalysen**
- **Ressourcenanalysen**
- **Vorgabenanalysen**
- **Anforderungsanalysen**
- **Wissensanalysen**
- **Kompetenzanalysen**
- **Lernzielanalysen**

[a.a.O.]

Bei der Entscheidung über (den Aufbau) Didaktischer Modelle müssen *mediale Verläufe*, *Makromodelle* sowie *Mikromodelle* festgelegt werden. Weiterhin muss die *Lernzeit* geplant werden [Swertz, C. (2004), S. 21].

Planung didaktischer Modelle:

- Makromodelle
- Mikromodelle
- Medienmodelle / Mediale Verläufe
- Lernzeit

In Makromodellen wird angegeben, wie Lerneinheiten *innerhalb eines Kurses* anhand der Beziehungen zwischen den Lerneinheiten angeordnet werden. Mikromodelle sind Didaktische Modelle, durch welche die zeitliche Abfolge von Wissenseinheiten *innerhalb einer Lerneinheit* festgelegt wird [vgl. Swertz, C. (2004), S. 86]. Medienmodelle sind zeitliche Abfolgen von *Medientypen* [vgl. Swertz, C. (2004), S. 92]. Medienmodelle werden unter Berücksichtigung von Abstraktionsgrad und Übertragungsgeschwindigkeit abgebildet. Hierbei können sowohl abstrahierende als auch konkretisierende Verläufe festgelegt werden [a.a.O.].

Durchführung

Die Durchführung ist der auf das didaktische Design folgende Schritt vom Modell zur Praxis [vgl. Flechsig, K.H. (1996)], S. 21]. Nicht alle Ereignisse, die bei der Realisierung eines Unterrichtsentwurfes auftreten können, können im Vorfeld durch den Unterrichtsentwurf festgelegt werden. [a.a.O.]

(3) Übersicht über die 20 Grundformen didaktischer Modelle (nach Flechsig)

Die folgende Übersicht gibt einen Überblick über die von [Flechsig, K.H. (1996)] im „Kleinen Handbuch didaktischer Modelle“ aufgeführten Grundformen didaktischer Modelle.

- Arbeitsunterricht
- Disputation
- Erkundung
- Fallmethode
- Famulatur
- Fernunterricht
- Frontalunterricht

- Individualisierter Programmierter Unterricht
- Individueller Lernplatz
- Kleingruppen-Lerngespräch
- Lernausstellung
- Lerndialog
- Lernkabinett
- Lernkonferenz
- Lernnetzwerk
- Lernprojekt
- Simulation
- Tutorium
- Vorlesung
- Werkstattseminar

Als „Konstruktionsplan“ bzw. „Handlungsempfehlung“ legt ein didaktisches Modell jeweils nur das *Grundmuster* für die zu gestaltende Bildungsmaßnahme fest [vgl. Flechsig, K.H. (1996), S. 19]. Von den 20 aufgeführten Grundformen Didaktischer Modelle lassen sich somit *Varianten* bilden. Flechsig bezeichnet „Praxisbeschreibungen, die sich von ihrer Grundstruktur her einem dieser 20 Modelle zuordnen lassen, die jedoch in einzelnen Merkmalen davon in spezifischer Weise abweichen“ als *Varianten* [Flechsig, K.H. (1996), S. 24].

(4) Medienunterstützung in didaktischen Modellen und didaktischen Prinzipien

Die Unterstützung von Lehr-Lernprozessen durch Medien ist prinzipiell in jedem der von Flechsig definierten Modelle denkbar. Für einige Modelle – wie zum Beispiel den Fernunterricht, das Lernnetzwerk, die Simulation, den Individuellen Lernplatz oder den Individualisierten Programmieren Unterricht (IPU) bietet sich der Einsatz von E-Learning besonders an.

Die folgende Tabelle zeigt die didaktischen Prinzipien, die in den von Flechsig definierten didaktischen Modellen Anwendung finden.

Didaktische Prinzipien in didaktischen Modellen	
Arbeitsunterricht	
<i>Selbsttätiges Lernen</i>	Gegensatz zu angeleitetem Lernen
<i>Individualisiertes Lernen</i>	„Innere Differenzierung“ der Klassen
<i>Ganzheitliches Lernen</i>	Fächerübergreifend, Integration Hand- Kopfarbeit
<i>Aufgabenbearbeitendes Lernen</i>	Verbindung von Bearbeitung schriftlich formulierter Lernaufgaben mit der Aneignung von Hintergrundwissen aus bereitgestellten Informationsmitteln
Disputation	
<i>Argumentierendes Lernen</i>	Lernen durch Analyse von Begründungen und Prämissen, bezogen auf eigene und fremde Positionen
<i>Dialektisches Lernen</i>	Lernen an dialektisch gegenübergestellten Sachverhalten / Positionen, zwischen denen nach vereinbarten Spielregeln entschieden wird
Erkundung	
<i>Lernen durch unmittelbare und gezielte Erfahrung und direkten Umgang</i>	Unterschied durch sprachlich oder bildlich vermittelte Erfahrung
<i>Orientierendes Lernen</i>	Unterschied zur Kompetenzentwicklung
<i>Beiläufiges (inzidentelles) Lernen</i>	In Form von zusätzlich zum gezielten Lernen stattfindenden Lernereignissen
Fallmethode	
<i>Praxisnahes Lernen</i>	Lernen an komplexen Sachverhalten und an Beispielen der Vergangenheit, die für didaktische Zwecke aufbereitet worden sind
<i>Problemlösendes Lernen</i>	Lernen an Beispielen mit offenen Entscheidungsalternativen
Famulatur	
<i>Lernen durch Assistieren</i>	Assistent übt in Zusammenarbeit mit Mentor dessen Fähigkeiten aus
<i>Lernen am Modell</i>	Lernen an persönlichem Vorbild in ganzheitlicher und vielseitiger Wechselbeziehung
Fernunterricht	
<i>Lernen in Einzelarbeit</i>	Die Lernenden greifen im allgemeinen nur auf die in den Lehrmaterialien enthaltenen Lernhilfen zurück, müssen ohne die Unterstützung von Lehrern und Mitlernern auskommen
<i>Lernen mit Medien</i>	Nur medial vermittelte Erfahrungen, nicht jedoch reale Erfahrungen bestimmen den Lernprozess
<i>Aufgabenbezogene Rückmeldung</i>	Die Lernenden werden über ihren Lernerfolg dadurch informiert, dass die von ihnen bearbeiteten Aufgaben korrigiert bzw. kommentiert werden
Frontalunterricht	
<i>Lehrergesteuertes Lernen</i>	Lernprozess wird durch sprachliche Anweisungen des Lehrers angeleitet
<i>Lernen im Klassenverband</i>	Der Lernende erhält ein standardisiertes Lernangebot, das er mit 20-40 anderen Personen teilt
<i>Thematisch orientiertes Lernen</i>	Orientierungswissen
Individualisierter Programmierter Unterricht (IPU)	

Didaktische Prinzipien in didaktischen Modellen	
<i>Individualisiertes Lernen</i>	Steuerung des Lernprozesses entsprechend individueller Lernvoraussetzungen (Lernzeiten, Leistungsstandards)
<i>Programmiertes Lernen</i>	Lernen in kleinen, jeweils abgesicherten Lernschritten, bei dem anknüpfend an einen definierten Ausgangszustand definierte Lernziele erreicht werden
<i>Zielerreichendes Lernen (mastery learning)</i>	Festlegung der Lernziele in Form von beobachtbaren Verhaltensweisen, die erst sicher beherrscht werden müssen, bevor die nächsten Lernschritte erfolgen
Individueller Lernplatz	
<i>Selbsttätiges Lernen</i>	Der Lernende übernimmt alle Unterrichtsfunktionen selbst, die normalerweise vom Lehrer übernommen werden
<i>Lernen mit Medien</i>	Lernen in einer Lernumgebung, die primär durch ikonische und symbolische Repräsentationen der Wirklichkeit, also durch Texte, AV-Medien und Computer, gestaltet ist
<i>Passung</i>	Herstellung eines engen Bezugs zwischen dem kognitiven Strukturen des Lernenden einerseits und dem zugänglichen Wissensordnungen andererseits
Kleingruppen-Lerngespräch	
<i>Lernen durch Austausch persönlicher Erfahrung</i>	Austausch persönlicher (innerer wie äußerer) Erfahrungen, weniger der Austausch objektiven Wissens
<i>Wechselseitiges Lernen</i>	Jeder Teilnehmer bringt sowohl Erfahrungen ein und nimmt diese auf, auch bei qualitativem Unterschied der Beiträge
<i>Lernen durch strukturierte Gespräche</i>	Gespräche, die nach vereinbarten Spielregeln ablaufen (diese Spielregeln sowie die Art des Gesprächs selbst können zum Gesprächsgegenstand werden) – Metakommunikation
Lernausstellung	
<i>Ambulantes Lernen</i>	Lernen, das verbunden ist mit Ortsveränderung, mit Bewegungen im Raum und einem hohen Maß an Selbststeuerung seitens der Lernenden
<i>Lernen an ausgestellten Stücken</i>	Lernen in einer systematisch arrangierten Lernumgebung, deren Elemente aus den ursprünglichen Zusammenhängen herausgelöst und in neue Ordnungen gebracht worden sind
Lerndialog	
<i>Dialogisches Lernen</i>	Lernen durch Umgang mit sprachlichen Äußerungen (der eigenen bzw. denen des Dialogpartners, Aufgreifen und Weiterentwickeln der dabei entstehenden Ideen, Kommentare, Bewertungen)
<i>Selbstentdeckendes Lernen</i>	Lernen, das der Selbstfindung und dem selbsttätigen Erfinden dient
Lernkabinett	
<i>Lernen in elementaren Situationen</i>	Lernen an realen, jedoch vereinfachten Objekten, Geräten, Beispielen
<i>Mehrperspektivisches Lernen</i>	Lernen, bei dem die Lernenden Handelnde, Betroffene sowie Beurteilende und Reflektierende sind

Didaktische Prinzipien in didaktischen Modellen	
<i>Zweckfreies Lernen</i>	Lernen, das aus der Sache heraus und nicht durch sachfremde Zielsetzungen motiviert ist
Lernkonferenz	
<i>Kollegiales Lernen</i>	Teilnehmer lernen wechselseitig voneinander, miteinander und in Hinblick auf gemeinsame Zwecke
<i>Beiläufiges Lernen</i>	Am Rande der geplanten und organisierten Lernprozesse finden zahlreiche flankierende, unerwartete, zufällige Ereignisse statt, in denen Lernen / Informationsaustausch geschieht
Lernnetzwerk	
<i>Erfahrungsbezogenes Lernen</i>	Aneignung und Vermittlung von Wissen, das in enger Beziehung zu den zentralen, konkreten und alltäglichen und Problemen der Mitglieder (des Netzwerks) steht
<i>Wechselseitiges Lernen</i>	Mitglieder stehen in symmetrischen Sozialbeziehungen zueinander, jeder erhält von allen anderen Wissen und jeder macht das von ihm selbst erzeugte Wissen allen anderen zugänglich
<i>Dynamisches Wissen</i>	Lediglich Wissen, das tatsächlich genutzt wird, wird im Lernnetzwerk gespeichert, und nicht der Wissensbesitz, sondern seine Weitergabe und Weiterentwicklung wird honoriert
Lernprojekt	
<i>Innovatives Lernen</i>	Praxisverbesserung, dient dazu die Lebensqualität und Zukunftsfähigkeit von Menschen zu erhöhen
<i>Fächerübergreifendes Lernen</i>	Kommunikation / Kooperation von Partnern verschiedener Kompetenz- bzw. Wissensbereiche
<i>Ganzheitliches Lernen</i>	Erwerb sozialer, personaler, technischer und organisatorischer Kompetenzen in weitgehend integrierter Weise
Simulation	
<i>Spielendes Lernen</i>	Unterschied zu Lernen in Ernstsituationen
<i>Antizipatorisches Lernen</i>	Lernen durch Vorwegnahme künftig möglicher Situationen
Tutorium	
<i>Lernen durch Lehren</i>	Jemand lernt durch die Weitervermittlung von Wissen
<i>Lernen von Gleichgestellten</i>	Lernen mit Personen, mit denen die Lernenden sich leichter identifizieren können als mit Lehrern („Kommunikation in der 'eigenen' Sprache“)
Vorlesung	
<i>Personale Wissensrepräsentation</i>	Kulturelle Erfahrungen werden in hervorgehobenen Situationen von einem Individuum, das als Repräsentant des Wissensbereichs anerkannt ist, vermittelt
<i>Lernen durch mündliche Rede</i>	Das gesprochene Wort und das Hörverstehen des Lernenden tragen den Prozess der Informationsvermittlung über einen längeren Zeitraum
Werkstattseminar	
<i>Produktionsorientiertes Lernen</i>	Lernen, dessen Funktion und Organisation sich am Ziel der Herstellung eines Produkts orientiert

Didaktische Prinzipien in didaktischen Modellen	
<i>Kollegiales Lernen</i>	Lernen im wechselseitigen Erfahrungsaustausch einander gleichgestellter Praktiker
<i>Innovatives Lernen</i>	Lernen, das der Weiterentwicklung von Praxis (Systeme, Produkte, Prozesse) dient

Im Rahmen von E-Learning-Anwendungen lassen sich viele der oben aufgeführten didaktischen Prinzipien oder Modelle durch Informations- und Kommunikationstechnologien komplett „virtualisieren“ (beispielsweise moderierte Chats oder Voice-Chats im Rahmen eines Kleingruppen-Lerngesprächs).

Der Einsatz von Medien kann zudem die Modellstruktur und die in den Modellen anwendbaren didaktischen Prinzipien verändern. Deutlich wird dies am Beispiel des Fernunterrichts. Flehsig charakterisiert den Fernunterricht durch die drei didaktischen Prinzipien *Lernen in Einzelarbeit*, *Lernen mit Medien*, und *Aufgabenbezogene Rückmeldung*. Durch den Einsatz von Computer und Internet wird jedoch der Fernunterricht zunehmend durch das Prinzip *Lernen mit Medien* bestimmt und enthält - je nach Konzeption – Elemente anderer Modelle, beispielsweise des Lernnetzwerks, des Individualisierten Programmierten Unterrichts (IPU) und des Lerndialogs.

(5) Didaktische Modelle und E-Learning / M-Learning

Grundlegendes Ziel der Didaktik ist es, Wissen zu vermitteln und damit Lehrziele zu erreichen. Didaktische Modelle sind grundsätzlich Modelle zur Vermittlung von Wissen. Medien können im Rahmen von didaktischen Modellen und didaktischen Prinzipien als „Unterstützer“ von Lehr-Lernprozessen eingesetzt werden. Betrachtet man Medien als Teil der Didaktik sowie als Hilfsmittel und Unterstützer für Lehr- und Lernprozesse, stellt sich die Frage, ob und wie für das E-Learning / M-Learning eine eigene Didaktik bzw. eigenständige didaktische Modelle entwickelt werden müssen oder ob für die Konzeption von E-Learning / M-Learning Szenarien allgemeine didaktische Modelle Anwendung finden können.

[Baumgartner, P. (2003)] ist der Ansicht, dass sich (ausreichend komplexe) allgemeine didaktische Modelle vergleichsweise einfach auf E-Learning adaptieren lassen. Nach Baumgartner lassen sich die Besonderheiten

webbasierten Lernens mit beliebigen didaktischen Modellen darstellen. Baumgartner spricht sich gegen eine eigene E-Learning bzw. Webdidaktik aus:

„So wie wir nicht jedem einzelnen Medium eine eigene Didaktik zuordnen und z. B. auch nicht von einer Buch-, Video- oder Computerdidaktik sprechen, so macht es meiner Meinung nach auch keinen Sinn eine Webdidaktik begründen zu wollen.“ [a.a.O.].

Folgt man einer primären Betrachtungsweise von Medien als „Unterstützer“ von Lehr-Lernprozessen, lassen sich Aspekte der Mediennutzung in die im vorhergehenden Abschnitt aufgeführten allgemeinen didaktischen Modelle einbeziehen. Der Einsatz von Technik ist in diesem Kontext zunächst lediglich ein geringer Teil einer Methode bzw. eines Konzepts, der nicht zwangsläufig die Entwicklung eines eigenständigen Modells erfordert. Ein didaktisches Medium unterliegt jedoch zum einen eigenen Prinzipien der Darstellung von Lehrinhalten [vgl. S. 15], die in der Konzeption eines Lehrangebots berücksichtigt werden müssen. Zum anderen werden Didaktische Modelle und Prinzipien von den gewachsenen Möglichkeiten der (neuen) Medien verändert. Damit sind Medien als „Unterstützer“ von Lehr-Lernprozessen zum einen nicht untereinander austauschbar und wirken sich zum anderen direkt auf die Struktur eines didaktischen Modells und die im Modell anwendbaren Prinzipien aus.

(6) E-Learning und M-Learning als mediale Erweiterungsstufen didaktischer Modelle

Didaktische Modelle sind zunächst Rekonstruktionen didaktischer Ereignisse und dienen im nächsten Schritt als Konstruktionspläne und Handlungsempfehlungen. Bei der Planung didaktischer Modelle, dem didaktischen Design, werden mediale Verläufe festgelegt, es wird also über die zu verwendenden Medientypen entschieden. Medien dienen dabei als Unterstützer von Lehr- / Lernprozessen. Im Rahmen des didaktischen Designs wird somit über die Nutzung von Medien für Lehr- / Lernprozesse entschieden.

Der Einsatz von Medien verändert zudem die Modellstruktur und die in den Modellen anwendbaren didaktischen Prinzipien. Im Rahmen von E-Learning oder M-Learning Anwendungen können didaktische Prinzipien „virtualisiert“,

also auf elektronische Medien übertragen werden. Diese Virtualisierung didaktischer Prinzipien ermöglicht eine (erweiterte) Unabhängigkeit in der Wahl des Lernorts und (je nach Konzeption der Anwendung) der Lernzeit.

In der *medialen Erweiterungsstufe 1*, dem E-Learning, ist der Lernort noch nicht völlig unabhängig. Er wird jeweils durch den Standort des PCs bestimmt. Die *mediale Erweiterungsstufe 2*, das M-Learning, gewährt dem Benutzer völlige Freiheit in der Auswahl des Lernorts. Lehr- / Lernmaterialien sind permanent verfügbar und ermöglichen ein echtes Lernen „on demand“.

E-Learning und M-Learning sind damit Hilfsmittel für die Umsetzung didaktischer Prinzipien und dienen als Erweiterungen für didaktische Modelle. Beim M-Learning handelt es sich um eine Erweiterungsstufe des E-Learning, die eine größere Freiheit in der Auswahl von Lernort und Lernzeit ermöglicht.

Die oben definierten E-Learning Varianten spiegeln jeweils ein „Set“ bestimmter didaktischer Prinzipien wider und dienen zur Veranschaulichung der verschiedenen Konzepte. In der Praxis lassen sich aus den Varianten je nach Anwendungsbereich weitere Variationen bilden.

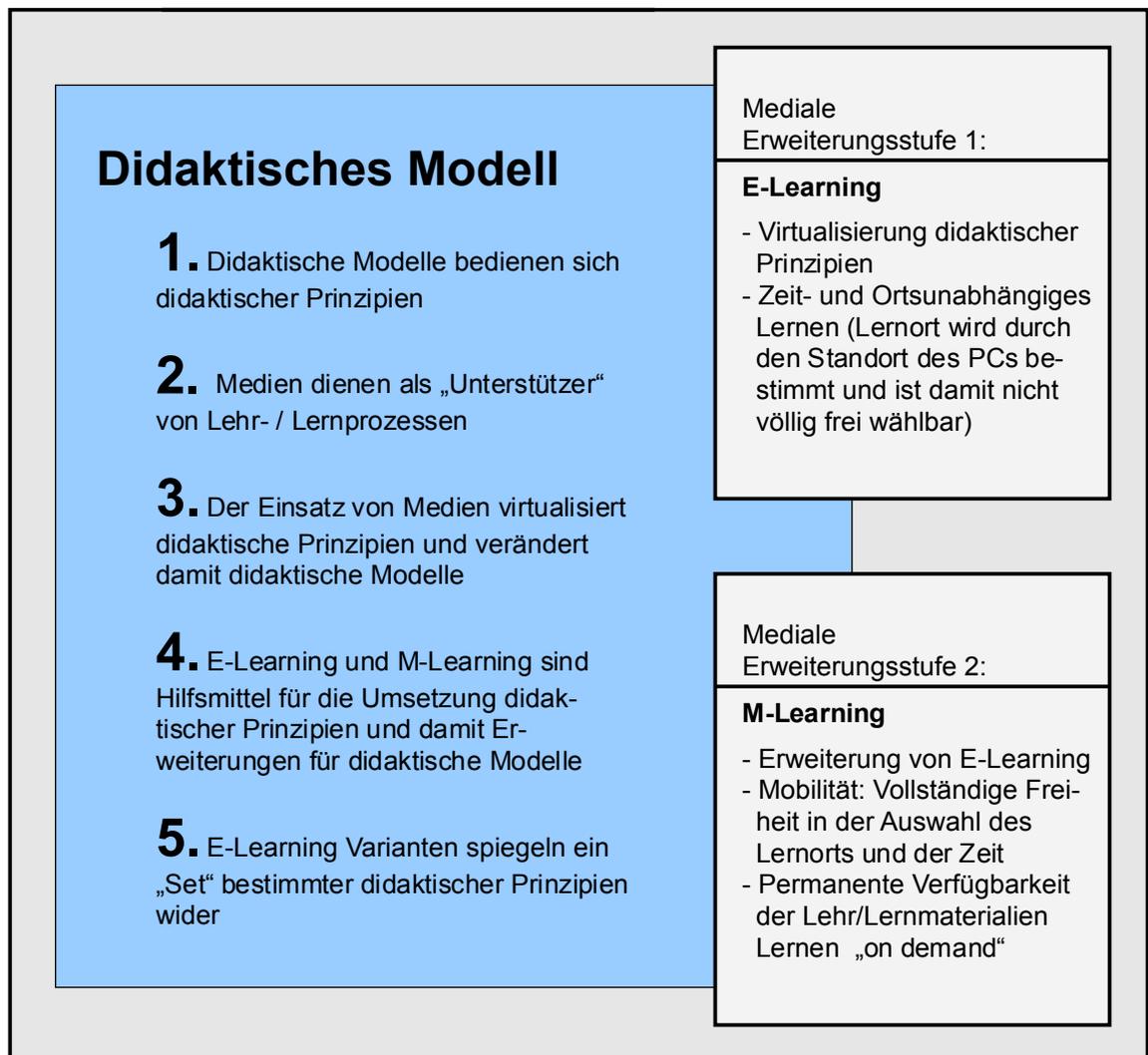


Abbildung 5: E-Learning und M-Learning als mediale Erweiterungsstufen didaktischer Modelle

4. Webbasierte Lernplattformen als Basistechnologie für das E-Learning

Das folgende Kapitel beginnt mit einer Definition des Begriffs der webbasierten Lernplattform. Nachfolgend werden die Funktionsbereiche webbasierter Lernplattformen erläutert und anhand von Abläufen eine idealtypische Struktur einer Lernplattform dargestellt. Im Anschluss daran wird über Standardisierungen und Spezifikationen im Bereich der webbasierten Lernplattformen informiert. Weiterhin werden die Vorteile des Einsatzes

webbasierter Lernplattformen diskutiert und Informationen über die Auswahl von Lernplattformen gegeben.

a) Begriffsklärung webbasierte Lernplattform

Eine webbasierte Lernplattform ist im weitesten Sinne ein Softwareprodukt, welches das Lehren und Lernen über das World Wide Web ermöglicht. Die Plattform ist eine Serverseitige Anwendung, in der Lerninhalte, Lernerdaten und Lernergebnisse verwaltet werden können. Auf der Client-Seite werden die Inhalte typischerweise über einen Webbrowser dargestellt.

Webbasierte Lernplattformen werden auch als Learning Management Systeme (LMS) bezeichnet. In der Literatur wird oft zusätzlich unterschieden zwischen Learning Management Systemen (LMS) und Learning Content Management Systemen (LCMS) (vgl. beispielsweise [Baumgartner, P.; Häfele, H.; Maier-Häfele, K. (2002a); Baumgartner, P.; Häfele, H.; Maier-Häfele, K. (2005) oder Nichani, M. (2001)]. Demnach besitzt ein LMS keine Funktionalitäten für die Erstellung, Verwaltung und Pflege der Lerneinheiten.

Ein LCMS beinhaltet dagegen die typischen Funktionalitäten eines LMS und stellt darüber hinaus Funktionalitäten eines Web Content Management Systems (WCMS) zur Verfügung.

Ein Web Content Management System (WCMS) ist eine Serverseitige Anwendung zur Pflege und Verwaltung von Websites. WCMS werden üblicherweise im Web Publishing Bereich eingesetzt. Charakteristisch für ein WCMS ist die Trennung von Inhalt und Layout. Das Layout wird durch so genannte Templates (engl. „Vorlagen“) gesteuert. Templates enthalten oft neben HTML-Formatierungsanweisungen auch Programmiercode, beispielsweise um ein automatisches Menü zu erzeugen. Viele WCMS bieten zur Erstellung der Templates eine eigene Scriptsprache an, die das Editieren vereinfachen soll. Texte werden durch den Redakteur oft im WYSIWYG¹-Modus bearbeitet.

¹ „What You See Is What You Get“, Bezeichnung für ein System bzw. eine Software, bei dem ein Dokument bei der Bearbeitung (weitestgehend) genauso wie bei der späteren Ausgabe dargestellt wird.

Grafiken und andere Medienobjekte können über ein Web-Interface durch den Redakteur auf den Server geladen werden. Viele WCMS verfügen über ein Rechtemodell, das mindestens zwischen Redakteuren und Administratoren unterscheidet sowie über verschiedene Workflow-Mechanismen wie zeit gesteuerte Veröffentlichung oder die Steuerung von Freigabeprozessen für Inhalte. Medienobjekte wie Text, Bilder, Animationen (auch als „Assets“ bezeichnet) werden in einer Datenbank gespeichert und oft erst zur Laufzeit mit den Vorlagen verbunden. WCMS gehören zur Klasse der Content Management Systeme (CMS). Zu den bekanntesten Open Source WCMS gehören Joomla!¹ und Typo3².

Die Unterscheidung zwischen LCMS und LCMS wird in der Literatur nicht durchgängig verwendet. Beispielsweise gebraucht [Schulmeister, R. (2003)] die Begriffe LMS und LCMS synonym. Im englischsprachigen Raum werden zudem oft die Bezeichnungen Virtual Learning Environment (VLE) oder Integrated Distributed Learning Environment (IDLE) verwendet. Da in modernen webbasierten Lernplattformen Werkzeuge zur Erstellung und Verwaltung von Lernobjekten bereits enthalten sind, werden diese Art von Lernplattformen im Folgenden als LCMS bezeichnet.

b) Funktionsbereiche

Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Funktionsbereiche können als grundlegende Merkmale webbasierter Lernplattformen angenommen werden. [vgl. beispielsweise Schulmeister, R. (2003), S. 10 ff. und Baumgartner, P.; Häfele, H.; Maier-Häfele, K. (2005)]. Sie dienen als Unterscheidungskriterien von Lernplattformen zu ausschließlich kollaborativen Umgebungen oder zu lediglich auf Courseware³ basierenden Angeboten.

1 <http://www.joomla.de/>

2 <http://typo3.org/>

3 Kombination aus „Course“ und „Software“. Format-unabhängige Bezeichnung für Lernmaterialien.

Funktionsbereiche webbasierter Lernplattformen
Authoring - Erstellung von Lerneinheiten
Administration von Lernobjekten / Lerneinheiten
Administration von Benutzern mit Rollen- und Rechteverwaltung
Assessment - Lernerfolgskontrolle
Werkzeuge zur Kommunikation und Kollaboration
Präsentation der Inhalte

Die Ausprägung und Gewichtung dieser Merkmale kann sich je nach Konzept und Ausrichtung der Produkte zwischen den verschiedenen Plattformen erheblich unterscheiden. Für die Anpassung an individuelle Bedürfnisse (bzw. an die verschiedenen E-Learning-Varianten) sind oftmals 3rd Party Produkte¹ als Erweiterungen für die Lernplattformen verfügbar.

Diese Analyse der Funktionsbereiche webbasierter Lernplattformen zeigt, dass diese Aspekte aller vier ab Seite 8 definierten E-Learning-Varianten in sich vereinen.

c) Abläufe

In der nachfolgenden Abbildung wird anhand der elementaren Funktionsbereiche von Lernplattformen, die den drei Ebenen Entwicklung, Verwaltung und Präsentation zugeordnet werden können, eine idealtypische Struktur einer Lernplattform illustriert. Es werden außerdem grundlegende Abläufe innerhalb der Plattform visualisiert. Aus Gründen der Komplexität geht diese Darstellung nicht auf alle denkbaren Funktionalitäten der LCMS und auf alle Beziehungen zwischen den einzelnen Komponenten ein.

¹ Durch Drittanbieter hergestellte und angebotene Produkte.

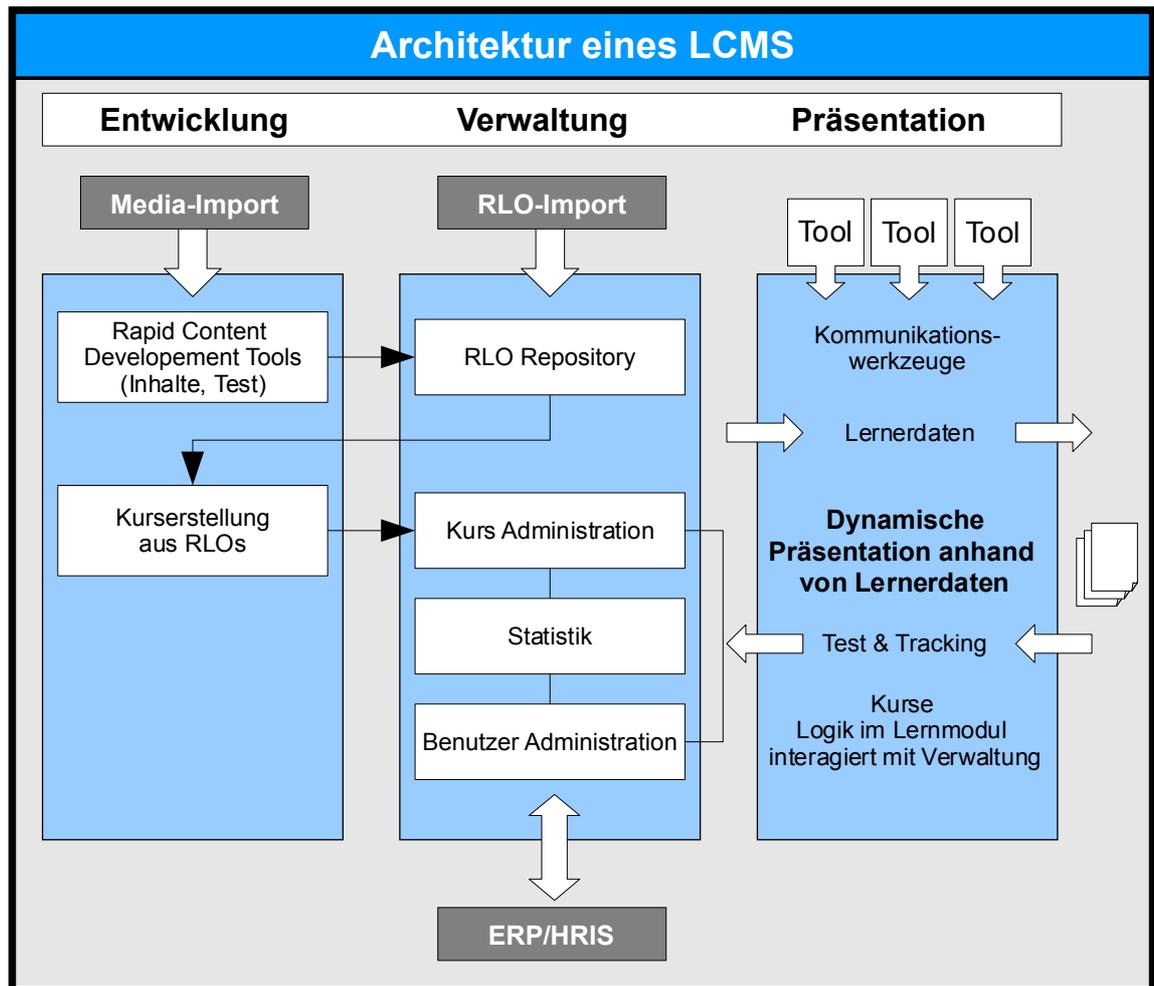


Abbildung 6: Architektur eines LCMS (Quelle: Eigene Darstellung)

d) Standardisierungen

Ziel der Open Knowledge Initiative (O.K.I.)¹ ist die Entwicklung einer offenen und erweiterbaren Architektur für Learning Management Systeme auf Open Source Basis. Die O.K.I wurde 2001 durch das Massachusetts Institute of Technology (MIT)², die Advanced Distributed Learning ADL³ und das IMS Global Learning Consortium (IMS)⁴ gegründet.

In der O.K.I Architektur wird festgelegt, wie die Bestandteile eines LCMS

1 <http://www.okiproject.org/>

2 <http://web.mit.edu/>

3 <http://www.adlnet.gov/>

4 <http://www.imsglobal.org/>

miteinander kommunizieren und gegebenenfalls in andere LCMS integriert werden können [vgl. Kiedrowski, J. v. (2004) oder Schulmeister, R. (2003), S. 108]. Hierfür wurden eine Reihe von so genannten Open Service Interface Definitionen (OSID) festgelegt.

Durch die konsequente Verwendung dieser Spezifikationen kann eine erhebliche Reduzierung des Entwicklungsaufwands (Kosten, Zeit) erreicht werden. So können beispielsweise Zusatzmodule von Drittanbietern auf einfache Art und Weise in eine Lernplattform integriert werden. Es wird erwartet, dass das O.K.I. Projekt einen großen Einfluss auf Open Source Software für Learning Management Systeme haben wird [vgl. Schulmeister, R. (2003), S. 108].

Ein auf der Basis der O.K.I. Spezifikationen entwickeltes Projekt ist das Sakai CLE¹.

e) Vorteile des Einsatzes webbasierter Lernplattformen

(1) Betriebssystemunabhängigkeit / geringe Systemanforderungen

Die IT-Ausstattung an deutschen Schulen ist heterogen und teilweise veraltet. Laut der BMBF² Studie zur IT³-Ausstattung der allgemein bildenden und berufsbildenden Schulen in Deutschland für das Jahr 2005 [BMBF (2005)] sind ungefähr 17% aller PCs an deutschen Schulen nicht multimediafähig⁴. Zwar sind die Arbeitsplätze der Schüler zu 98% mit Windows-Versionen als Betriebssystem ausgestattet, dennoch deutet die Uneinheitlichkeit in der Hardwareausstattung auch auf Unterschiede innerhalb der verwendeten Windows-Versionen hin. Es muss damit gerechnet werden, dass neuere Multimediaanwendungen mit vergleichsweise hohen Anforderungen hinsichtlich Hardware und Betriebssystem nicht auf allen dieser PCs lauffähig sind.

Bei entsprechend Cross-Browser kompatibler Erstellung der Inhalte wird bei

1 Die Bezeichnung „Collaboration and Learning Environment“ steht für den Anspruch des Sakai CLE, eine explizit kollaborative ausgerichtete Lernumgebung darzustellen, deren Funktionalitäten über reines Kursmanagement hinausgehen. <http://www.sakaiproject.org/>
2 Bundesministerium für Bildung und Forschung. <http://www.bmbf.de/>
3 Informationstechnik (Information Technology)
4 Nicht multimediafähiger PC: 486er PC oder Pentium bis 133 MHz oder gleichwertig

webbasierten Lehrformen durch die Verwendung von HTML im Webbrowser eine höchstmögliche Betriebssystemkompatibilität bei moderaten Systemanforderungen für den Einzelplatz-Rechner erreicht. Dadurch kann auch mit älterer Hardware oder mit alternativen Betriebssystemen wie dem kostenfreien Linux¹ oder mit Apple Mac OS² gearbeitet werden. Allerdings muss in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen werden, dass über das Web distribuierte Multimediaanwendungen wie beispielsweise Videos, Flash-Animationen oder Spiele möglicherweise auch auf älteren PCs nicht lauffähig sind und für die Darstellung dieser Medientypen unter Umständen Zusatzprogramme oder Plugins³ für den Webbrowser benötigt werden.

Ein weiterer Vorteil webbasierter Anwendungen ist darin zu sehen, dass für die Verwendung üblicherweise keine Softwareinstallation (außer gegebenenfalls für Plugins) auf den Arbeitsplatzrechnern notwendig ist. Hierdurch können Zeit und Kosten für Installation, Software, Updates und Vervielfältigung von Datenträgern gespart werden.

(2) Zentrale Benutzerverwaltung und Speichermechanismen

Webbasierte Lernplattformen sind in der Regel mit einer integrierten Benutzerverwaltung und oft mit verschiedenen Möglichkeiten zum „Tracking“ der Benutzer ausgestattet. So können beispielsweise Zeitmessungen, Pfade, die der Benutzer zurücklegt, die Aktivität der Benutzer, sowie der Durchdringungsgrad der Lerneinheiten gemessen und gespeichert werden. Durch die zentralen serverseitigen Speichermechanismen in Lernplattformen können Arbeitsplätze leicht gewechselt werden: Prinzipiell kann von jedem internetfähigen PC aus gearbeitet werden, auch von zu Hause oder beispielsweise aus dem Internet Café. Arbeitsergebnisse müssen durch die zentrale Speicherung nicht mehr extern auf Datenträgern gesichert werden.

Die integrierte Benutzerverwaltung bietet typischerweise die Möglichkeit, den Benutzern Rollen und Rechte zuzuweisen. Hierdurch besteht die Möglichkeit, Inhalte im Rahmen von Benutzergruppen (und auch Berechtigungen zum

1 Freies, UNIX-ähnliches Betriebssystem für Computer.

2 Betriebssystem der Firma Apple für Macintosh Computer.

3 Ergänzung, Zusatzmodul (von engl. to plug in für „einstecken“, anschließen“)

Editieren der Lerninhalte) selektiv anzubieten. Üblich ist hier beispielsweise die Aufteilung zwischen Schülern und Lehrern: Inhalte für Lehrer, Tutoren oder Betreuer wie Anleitungen oder Nutzungshinweise zur Plattform und Inhalte für Schüler können voneinander getrennt bereitgestellt werden. Lehrern kann die Berechtigung zum Verändern von Lerninhalten (Rolle des Redakteurs) und zur Administration, beispielsweise zum Hinzufügen neuer Benutzer erteilt werden.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, Inhalte für Schüler unterteilt in Schwierigkeitsgrade, beispielsweise abhängig von Schultyp, Klassenstufe oder Voraussetzungen des Schülers anzubieten.

(3) Vereinfachte Qualitätssicherung und Aktualisierung

Sofern in einer Plattform (oder im Webserver) die entsprechenden Statistikfunktionalitäten vorhanden sind, können beispielsweise durch die Auswertung der Benutzerpfade Schwachstellen im Navigationskonzept aufgespürt und die Führung durch die Applikation verbessert werden. Zudem können Inhalte einfach gepflegt, aktualisiert und somit auf dem neuesten Stand gehalten werden. Hierdurch werden Probleme durch defekte oder veraltete Datenträger ausgeschlossen. Darüber hinaus kann die Plattform durch das Hinzufügen von neuem Content oder durch Verknüpfungen zu anderen Plattformen beliebig erweitert werden.

(4) Vielfältige Kommunikationsmöglichkeiten

Der insbesondere für das Distance Learning wichtigste Vorteil webbasierter Lernangebote sind die über das Internet oder über die Lernplattform im WWW verfügbaren Kommunikationsmöglichkeiten wie Foren, Chats, Newsgroups oder E-Mail, die beispielsweise innerhalb von Blended Learning Angeboten oder auch zur Kommunikation und Interaktion von Partnerschulen im Rahmen des eTwinning¹ eingesetzt werden können. Weiterhin ist das Abonnieren von Inhalten wie zum Beispiel von Newslettern oder Podcasts² möglich.

¹ Schulpartnerschaften über das Internet. <http://www.etwinning.de/>

² Mehr Informationen zu Podcasts im Abschnitt „Fehler: Referenz nicht gefunden“ ab S. Fehler: Referenz nicht gefunden.

(5) Entwicklung

Lerninhalte können auf unterschiedliche Art und Weise in eine Lernplattform eingebunden werden. Neben dem Import von Medienobjekten wie Bildern oder Animationen und der Produktion von Inhalten durch die Autoren innerhalb der Plattform durch integrierte Editoren können Lerninhalte auch extern mithilfe spezieller Software erstellt und anschließend in die Plattform importiert werden¹. Es besteht ebenfalls die Möglichkeit, Inhalte von so genannten Learning Content Providern zu erwerben oder diese aus frei verfügbaren Repositorien herunterzuladen. Learning Content Provider (auch: E-Learning Content Provider) sind Unternehmen, die sich speziell auf die Erstellung von Courseware spezialisiert haben. Beispiele für Learning Content Provider sind Thomson NETg², PROKODA³ oder SkillSoft⁴.

Voraussetzung für den erfolgreichen Import von Inhalten ist einerseits, dass die Inhalte nach bestimmten Standards hinsichtlich des Austauschs von Inhalten produziert worden sind und andererseits, dass die Plattform diese Standards unterstützt. Nach der Erstellung bzw. dem Import der Inhalte befinden sich diese nach der Freigabe innerhalb des Content Repositories im LCMS.

(6) Verwaltung

In der Benutzeradministration, der Benutzerdatenbank, sind die Benutzerdaten sowohl von Lernenden als auch von Lehrenden oder Administrierenden abgelegt. Die Verwaltung der Zugriffsrechte erfolgt typischerweise über ein rollenbasiertes Rechtesystem wie Role Based Access Control (RBAC)⁵, über das die Vergabe der Rechte flexibel gesteuert werden kann. In einigen Fällen ist diese Datenbank an externe Benutzerdatenbanken, zum Beispiel an Enterprise Resource Planning (ERP) oder Human Resource Information Systems (HRIS) angebunden. Hinterlegt werden üblicherweise Informationen über persönliche Daten, Testergebnisse, Zuordnung zu Kursen oder der Durchdringungsgrad von

1 Mehr zur Entwicklung von Lerninhalten im Kapitel „Entwicklung von Lerninhalten für E-Learning und M-Learning“ ab S. Fehler: Referenz nicht gefunden

2 <http://www.netg.de/>

3 <http://www.prokoda.de>

4 <http://www.skillsoft.com/>

5 <http://csrc.nist.gov/rbac/>

Lerneinheiten.

Im Repository erfolgt die Speicherung und Verwaltung der Lernobjekte. In der Kursadministration können die im Repository gespeicherten Lerneinheiten oder Lernobjekte zu Kursen kombiniert und Lernende Kursen zugeordnet werden.

Das Statistikmodul erzeugt Statistiken, beispielsweise aus Daten der Lernenden wie beispielsweise Testergebnissen oder Nutzungsverhalten / Surfverhalten.

(7) Präsentation

In der Präsentationsebene werden die Inhalte an den Browser gesendet und dargestellt. Es erfolgt ein Austausch mit der Benutzerdatenbank: Lernfortschritte, Durchdringungsgrad der Lerneinheiten oder Testergebnisse werden erfasst und in der Benutzerdatenbank gespeichert und gegebenenfalls im Statistikmodul verarbeitet. In der Präsentationsebene werden ebenfalls die Benutzeroberflächen der Kommunikationstools wie beispielsweise E-Mail (Webmail), Foren oder Chat dargestellt.

f) Marktbetrachtung und Evaluation

Der Markt für Lernplattformen entwickelt und verändert sich mit einer hohen Dynamik und ist deshalb nur schwer überschaubar. Viele Hersteller kommerzieller Lernplattformen verschwinden wieder vom Markt oder werden durch andere Hersteller aufgekauft [vgl. Schulmeister, R. (2003) S. 26]. Open-Source-Projekte werden häufig bereits nach kurzer Entwicklungszeit wieder eingestellt. Von einigen Produkten existieren zudem Derivate, was den Überblick zusätzlich erschwert. Aufgrund der rasanten Entwicklung sind gedruckte Publikationen zur Evaluation von Lernplattformen oftmals bereits kurze Zeit nach dem Erscheinen nicht mehr aktuell. Je nach Definition des zu untersuchenden Objektes unterscheidet sich zudem die Menge der evaluierten Systeme erheblich. Die Anzahl der im weitesten Sinne in den Bereich Lernplattform einzuordnenden Softwareprodukte ist groß: In der Untersuchung für EVA:LERN identifiziert [Schulmeister, R. (2003), S. 16] 171 in den Bereich Lernplattform einzuordnende Produkte. Die Evaluation von [Baumgartner, P.;

Häfele, H.; Maier-Häfele, K. (2005)] für das Österreichische Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (bm:bwk) untersuchte 115 allein im europäischen Raum erhältliche Learning Content Management Systeme.

(1) Verfügbare Studien

In den vergangenen Jahren sind im Bereich der LCMS eine Reihe von Evaluationen mit unterschiedlicher Fokussierung durchgeführt und publiziert worden. Zu den bekanntesten der im deutschsprachigen Raum verfügbaren Studien zählen die Untersuchungen von [Baumgartner, P.; Häfele, H.; Maier-Häfele, K. (2005)] für das Österreichische Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (BMBWK) sowie die Untersuchungen von [Schulmeister, R. (2003)] im Rahmen des Projekts EVA:LERN (Evaluation of Learning Management Systems). Die beiden genannten Evaluationen vergleichen die wichtigsten auf dem Markt verfügbaren LM-Systeme im Wesentlichen hinsichtlich des bereitgestellten Funktionsumfangs und der zu erwartenden Kosten für Anschaffung und Betrieb.

(2) Online-Recherche

Eine erste Orientierung im Markt bieten Internetseiten wie beispielsweise WCET¹ Edu Tools², CampusSource³, CETIS⁴, Edutech⁵ oder das FSF/UNESCO Free Software Directory⁶. Auf eduforge⁷ sind verschiedene Open Source E-Learning Softwareprodukte kategorisiert abgelegt. Aber auch sourceforge.net⁸ bietet einen guten Einstieg in die Recherche nach Lernplattformen. Von den meisten Open Source Plattformen werden frei zugängliche Testinstallationen angeboten, mit denen man sich einen guten Überblick über Benutzerfreundlichkeit und Funktionsumfang der jeweiligen Plattform verschaffen kann. Einige Anbieter bieten darüber hinaus gebündelt

1 Western Cooperative for Educational Telecommunications. Website: <http://www.wcet.info/>

2 Vergleich von Lernplattformen anhand von 42 Produktmerkmalen. Kommerzielle und kostenfreie Produkte. Website: <http://www.edutools.info>

3 Initiative zum Aufbau eines Virtuellen Hochschulraums NRW. Unter anderem Bereitstellung von Reviews und Downloads von Open Source Software. Website: <http://www.campussource.de/>

4 <http://www.cetis.ac.uk/directory>

5 Untersuchung und Vergleich von Open Source Lernplattformen. <http://www.edutech.ch/LCMS/ev3/>

6 <http://directory.fsf.org/education/>

7 <http://eduforge.org/>

8 <http://sourceforge.net/>

Testinstallationen für mehrere Systeme an¹.

(3) Auswahl einer geeigneten Lernplattform

Zur Auswahl einer geeigneten Lernplattform für E-Learning-Projekte kann auf bestehende Evaluationsergebnisse jedoch nur bedingt zurückgegriffen werden. Zum einen sind aufgrund des dynamischen Marktes für LCMS viele der verfügbaren Untersuchungsergebnisse bereits nach wenigen Monaten veraltet. Zum anderen sollte die Auswahl einer Lernplattform vor allem auf individuell für das Projekt festgelegten Kriterien beruhen und kann nur in Teilen verallgemeinert werden [vgl. Doberkat, E.-E. u.a. (2002), S. 8]. Dennoch liefern die genannten Untersuchungen wertvolle Anregungen hinsichtlich der Zusammenstellung der Kriterien sowie zur Methode der Evaluation und bieten damit einen guten Einstieg in die eigene Recherche.

Für die Auswahl eines LCMS spielen die finanziellen Mittel, die für die Einrichtung und den Betrieb der Lernplattform zur Verfügung stehen, eine wichtige Rolle. Die Lizenzgebühren für kommerzielle Lernplattformen sind oftmals sehr hoch. In einigen Lizenzmodellen werden die Gebühren abhängig von den Benutzerzahlen der Plattform berechnet. Beispielsweise berichtet [Schulmeister, R. (2003), S. 145] für Saba², die kostengünstigste Plattform der Evaluation EVA:LERN, von einem Lizenzpreis von 47.000 € / 1000 Benutzer. Für Projekte mit geringem Budget bzw. für Schulen oder KMU³ scheiden kommerzielle Produkte wie Saba aufgrund der hohen Anschaffungskosten oft von vornherein aus. Allerdings müssen auch bei der Verwendung von Open Source Produkten finanzielle Mittel für Hosting, Betrieb und gegebenenfalls Anpassungen der Plattform eingeplant werden.

Open Source Lernplattformen sind als kostengünstige Alternative zu kommerziellen Lernplattformen inzwischen weit verbreitet. Beispielsweise zählt das Open Source LCMS Moodle im April 2006 10.841 Installationen in insgesamt 152 Ländern [moodle.org (2006)]. Ende März 2007 waren auf der

1 <http://www.opensourcecms.com/> bietet eine Reihe von Testinstallationen von Open Source CMS, Portalen, Lernplattformen, Wikis, Blogs etc. an.

2 <http://www.saba.com/>

3 Kleine und mittlere Unternehmen

Moodle-Internetpräsenz mehr als 23.100 Moodle-Installationen aus 173 Ländern erfasst [moodle.org (2007)]¹. Diese Steigerung kann sowohl als Beleg für die wachsende Akzeptanz von Open Source Software im E-Learning als auch für die wachsende Marktdurchdringung von Moodle gewertet werden. Eine weitere Open Source E-Learning Plattform, das .LRN² Framework wird nach eigenen Angaben von mehr als einer halben Million Benutzer weltweit verwendet [dotlrn (2008)].

Dennoch gehen die Meinungen über den Einsatz von Open Source Lernplattformen teilweise auseinander. Argumente gegen den Einsatz von Open Source LCMS sind zum Beispiel ein im Vergleich zu kommerziellen LCMS geringerer Funktionsumfang, geringere Qualität [Schulmeister, R. (2004a)] sowie fehlende Nachhaltigkeit [Küchler, T.; Kraemer, W. (2004)].

Dass Open Source Plattformen jedoch kommerziellen Plattformen hinsichtlich Qualität und Skalierbarkeit nicht unterlegen sein müssen, erläutert Bromberger [Bromberger, N; Kiedrowski, J. v. (2004)] und führt als Beispiel die ILIAS³-Installation an der Universität Köln mit mehr als 12.000 registrierten Benutzern an. Aufgrund des fehlenden Marktdrucks sei Open Source Software meist sogar sorgfältiger entwickelt und getestet und damit stabiler, so Bromberger. [Hebgen, M. (2004)] vertritt die Auffassung, dass sich die Funktionalitäten von Open Source Produkten eher an Benutzerwünschen orientieren würden als die kommerziellen Produkte, welche versuchen würden, einen möglichst großen Spielraum an Kundenwünschen abzudecken.

Auch hinsichtlich der Interoperabilität bezogen auf den Austausch von Inhalten zwischen Lernplattformen finden die Open Source Lösungen den Anschluss an die kommerziellen Produkte: Eine Vielzahl der Open Source Lernplattformen unterstützt das SCORM Referenzmodell.

Open Source Produkte finden im Bildungsbereich zunehmend Akzeptanz: Während in den Evaluationen von [Baumgartner, P.; Häfele, H.; Maier-Häfele, K.

1 Da keine Pflicht zur Registrierung einer Moodle-Installation besteht, ist die genaue Zahl der Moodle Installationen nicht bekannt.

2 <http://www.dotlrn.org/>

3 „Integriertes Lern-, Informations- und Arbeitskooperations-System“, ein an der Universität Köln entwickeltes LCMS. <http://www.ilias.de/>

(2002a)] und [Baumgartner, P.; Häfele, H.; Maier-Häfele, K. (2003)] in die Shortlist von 15 Produkten, welche die aufgestellten Kriterien am besten erfüllten, jeweils nur ein Open Source Produkt, die Lernplattform ILIAS, aufgenommen wurde, finden sich in der Studie von [Baumgartner, P.; Häfele, H.; Maier-Häfele, K. (2005)] bereits 4 Open Source Plattformen unter 16 in die Shortlist aufgenommen Produkten.

Auch der Einsatz des LCMS Moodle an der britischen Open University¹ zeigt, dass Open Source Plattformen zunehmend am Markt akzeptiert werden [vgl. The Guardian (2006)].

[Pfeffer, T.; Sindler, A.; Kopp, M. (2004), S. 74 ff.] haben darauf hingewiesen, dass seit längerem der Open Source Gedanke im Kontext von Forschung und Hochschulbildung an Bedeutung gewinnt. So „scheint es gerade im Bereich der staatlich finanzierten Bildungssysteme Sinn zu machen, in die Entwicklung öffentlicher Güter zu investieren“ [S. 74]. Ein in diesem Zusammenhang erwähnenswertes Projekt ist CampusSource², eine vom Land NRW geförderte Open Source Initiative. CampusSource hat sich die Bündelung der Aktivitäten von verschiedenen Open Source Hochschulprojekten zum Ziel gesetzt. Die Plattformen als technische Basis einer virtuellen Universität sollen allen Interessierten zum Gebrauch und zur Weiterentwicklung unter den fest definierten Lizenzbedingungen einer Open Source Lizenz zur Verfügung stehen.

In der Praxis erweist sich die Offenheit des Quellcodes bei Open Source Produkten oft als Vorteil: Häufig ist die Anbindung an bestehende Systeme, wie beispielsweise Internet- oder Unternehmensportale gewünscht, die fehlende Funktionalitäten ergänzen oder beispielsweise bereits eine Benutzerverwaltung bieten. [Schulmeister, R. (2003), S. 113] weist darauf hin, dass derartige Änderungen bei einigen Produkten nur vom Hersteller der Lernplattform selbst durchgeführt werden können. Im Bereich der Open Source Produkte können und dürfen derartige Änderungen oder Erweiterungen prinzipiell durch jede Person, die über die entsprechenden Programmierkenntnisse verfügt, vorgenommen werden.

¹ <http://www.open.ac.uk/>

² <http://www.campussource.de/>

Viele der Open Source Lernplattformen werden an Universitäten, teilweise in internationalen Kooperationen, entwickelt. Die derzeit bekanntesten Open Source Lernplattformen sind neben den eingangs erwähnten Plattformen Moodle und .LRN die Learning Content Management Systeme ILIAS, ATutor¹, Claroline² und Sakai.

B. M-Learning als Zeit- und ortsunabhängiges E-Learning

"M-Learning kann [...] - ein adäquates didaktisches Konzept vorausgesetzt - neue Potenziale für die kontinuierliche Weiterbildung und lebenslanges Lernen ausschöpfen." [Dietmar, C.; Döring, N.; Hein, A. (2005) S. 49]

1. Begriffsklärung

M-Learning (Mobile Learning) als die mobile Erweiterung des E-Learning ist eine Bezeichnung für die Unterstützung des Lernens durch mobile Endgeräte wie Mobiltelefone oder Handheld Computer (PDAs, Smartphones). Nach [Kitchens, F. L.; Sharma, S. K. (2004)] kann die „Evolution“ des Fernlernens als eine Bewegung vom D-Learning (Distance-Learning) über das E-Learning zum M-Learning beschrieben werden.

Mobile Endgeräte wie Mobiltelefone, PDAs, Handhelds oder mobile Mediaplayer sind längst zu festen Bestandteilen unserer Lebenswelt geworden. Moderne Mobiltelefone verfügen zusätzlich oft über eine Digitalkamera und einen GPS³-Empfänger. Nach Alan Moore ist das Mobiltelefon nach Buchdruck, Tonaufnahmen, Kino, Radio, Fernsehen und Internet das „7. Massenmedium“ [vgl. Moore, A. (2007)].

Es liegt nahe, diese fast vollwertigen Computer für das Lernen, beispielsweise

¹ <http://www.atutor.ca/>

² <http://www.claroline.net/>

³ Global Positioning System. Bezeichnung für satellitengestützte Navigationssysteme.

für die Unterstützung von Blended Learning Szenarien, nutzbar zu machen. Die erste mit digitalen Medien aufgewachsene Generation der auch N-Gen (Net-Generation) oder D-Gen (Digital Generation) genannten Digital Natives [vgl. Prensky, M. (2001)] hat gegenüber ihren entsprechend dazu auch als Digital Immigrants bezeichneten „Vorgängern“ eine originäre, selbstverständliche Form der Nutzung von digitalen Medien entwickelt. Zu diesen Medien gehören insbesondere Mobiltelefone und mobile Mediaplayer.

Der wesentliche Vorteil der mobilen Variante des E-Learning ist, dass durch das M-Learning den Lernenden die größtmögliche Unabhängigkeit in der Bestimmung von Ort und Zeit des Lernens ermöglicht wird. Die große Affinität von Kindern und Jugendlichen zu diesen Geräten kann zudem als großer Vorteil gewertet werden. Gerade Kinder und Jugendliche sind in der Regel gut mit Mobiltelefonen und mobilen Mediaplayern wie iPods ausgestattet und mit diesen vertraut.

M-Learning Konzepte werden stark durch die unterschiedlichen technischen Möglichkeiten der Endgeräte bestimmt. Während das Lernen mit Laptops und WLAN¹ an den meisten Universitäten („Notebook-University“) bereits Normalität geworden ist, lässt sich die starke Verbreitung mobiler Mediaplayer bei Kindern und Jugendlichen beispielsweise durch die Nutzung des Podcast-Konzepts nutzen. Auch mit Mobiltelefonen und PDAs lassen sich erste beachtenswerte Konzepte, wie beispielsweise Pocket SCORM², erzielen.

Durch mobiles E-Learning (M-Learning) in Verbindung mit mobilen Breitbandzugängen ins Internet lassen sich Präsenzlernen und E-Learning besser verbinden. Durch „Always on“ ist ein echter On-Demand-Zugriff auf Informationen möglich.

Der Einsatz von M-Learning Konzepten bietet sich aufgrund der bestehenden technischen Limitierungen und der durch den zeit- und ortsunabhängigen Zugriff auf Lerninhalte neu geschaffenen Möglichkeiten vor allem als Ergänzung zu bestehenden Lernszenarien an. M-Learning sollte weniger als eigenständige

¹ Wireless Local Area Network. Drahtloses, lokales Funknetzwerk.

² Mehr Informationen zu Pocket SCORM ab Seite 64

Form des E-Learning, sondern mehr als Bestandteil einer Lernumgebung, eines E-Learning Szenarios, betrachtet werden. In der Zukunft ist aufgrund des technischen Fortschritts zu erwarten, dass E-Learning und M-Learning immer enger zusammenwachsen.

2. Verbreitung, Akzeptanz, Potenzial

Eine Untersuchung der Fernuniversität in Hagen von 2005 [Kuszpa, M. (2005a)] bei Unternehmen aus dem Bildungsbereich in Deutschland, Österreich und der Schweiz wurde stellt fest, dass 68,5% der Befragten das Thema M-Learning als (sehr) wichtig einschätzen. Ungefähr 80% vermuten, dass sich M-Learning längerfristig als fester Bestandteil im Berufsalltag etablieren wird. Als Vorteil von M-Learning wird vor allem das zeit- und ortsunabhängige Lernen eingeschätzt (90,5%). Der größte Nutzen wird in jedoch in Kombination mit anderen Lehrformen gesehen. Kritisiert wurden neben der „Notwendigkeit einer hohen Selbstlernkompetenz“ die geringe Displaygröße und die begrenzten (Text-) Eingabemöglichkeiten der Geräte, sowie die hohen Mobilfunkkosten.

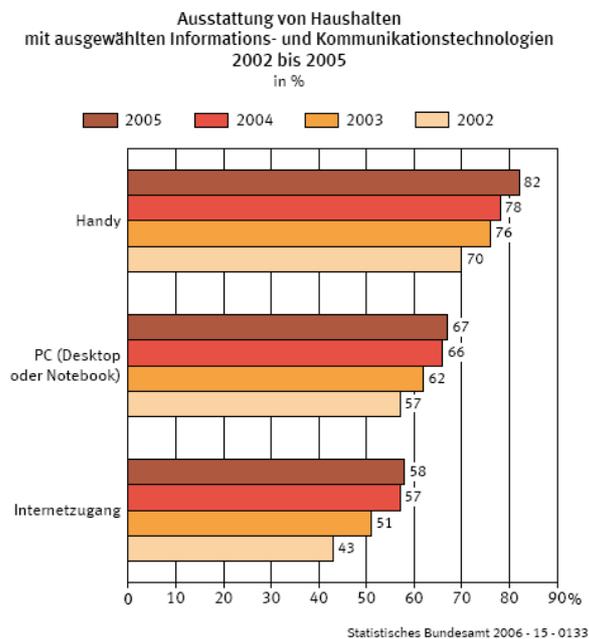


Abbildung 7: IKT Nutzung in privaten Haushalten (Quelle: [Statistisches Bundesamt (2006)], S. 45])

Mobiltelefone sind weit verbreitet und gehören inzwischen zum normalen Lebensumfeld von Jugendlichen. Im Jahre 2005 verfügten mehr Haushalte in Deutschland über ein Mobiltelefon (82%) als über einen PC (67%) [Statistisches Bundesamt (2006), S. 45]. 2004 verfügten bereits 22% der Haushalte über ein Mobiltelefon mit Internetzugang [Statistisches Bundesamt (2005)]. Gerade bei jüngeren Haushalten ist Mobiltelefonie verbreitet: Im Mai 2004 meldete das Statistische Bundesamt, dass das Handy bereits in jedem vierten Haushalt der unter 25-Jährigen das Festnetztelefon ersetzt [Statistisches Bundesamt (2004)]. Nach einer Studie des Institutes für Jugendforschung (IJF) (Meldung vom Januar 2004) verfügten bereits 50% aller Kinder zwischen 11 und 12 Jahren über ein eigenes Handy. Im Alter von 13 bis 22 lag der Anteil bei 84%. Von den 18- bis 22-Jährigen besaßen sogar 90% ein eigenes Mobiltelefon [Institut für Jugendforschung (2004)]. Nach im Rahmen der „JIM-STUDIE 2006“, einer Untersuchung des „Medienpädagogischen Forschungsverbundes Südwest“ angestellten Erhebungen besitzen 92% der 12-19-Jährigen (mindestens) ein Mobiltelefon [mpfs (2007), S. 48]. Damit ist das Mobiltelefon deutlich weiter verbreitet als, mit 60%, der eigene Computer [mpfs (2007), S. 31].

Dabei sind Mobiltelefone von Kindern und Jugendlichen vergleichsweise gut ausgestattet. Die meisten im Besitz von Jugendlichen befindlichen Mobiltelefone verfügen über eine Kamera und einen Internetzugang¹ [mpfs (2007), S. 50].

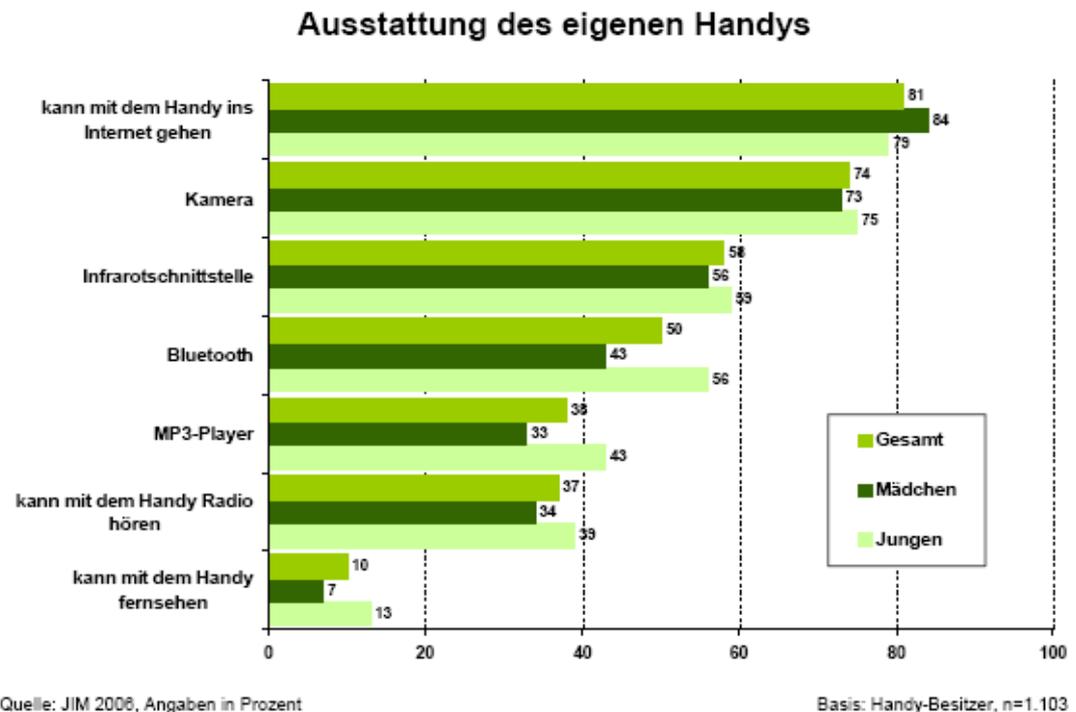


Abbildung 8: Ausstattung der Mobiltelefone von Kindern und Jugendlichen (Quelle: [mpfs (2007), S. 50])

Dabei verbessert sich die technische Ausstattung der Mobiltelefone mit zunehmendem Alter der Jugendlichen.

¹ Die Möglichkeit zur Internetnutzung wird von einem Drittel der in der betreffenden Studie befragten Jugendlichen als vergleichsweise unwichtig empfunden. Die Gründe hierfür werden in der Studie nicht hinterfragt. Als mögliche Ursachen kommen jedoch beispielsweise die relativ hohen Verbindungskosten bzw. die große Verbreitung von Prepaid-Tarifen (66%, [mpfs (2007), S. 48]) bei Jugendlichen in Frage.

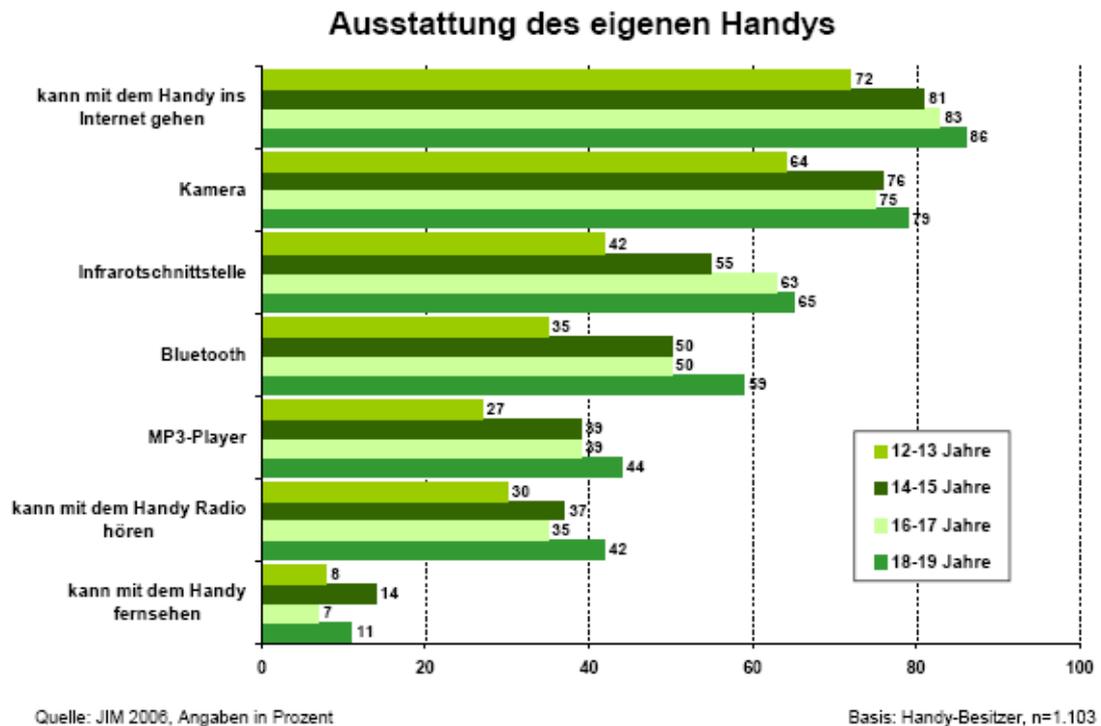


Abbildung 9: Ausstattung der Mobiltelefone von Kindern und Jugendlichen in Abhängigkeit vom Alter (Quelle: [mpfs (2007), S. 51])

Der Begriff des M-Learning ist verbunden mit einer Reihe verschiedener Technologien, die in unterschiedlichen Kontexten eingesetzt werden können. M-Learning-Konzepte werden durch die zunehmende Verbreitung leistungsfähiger mobiler Endgeräte in Verbindung mit wachsenden Möglichkeiten zum Zugriff auf das (mobile) Internet über öffentliche WLAN-Hotspots oder den 3G¹-Mobilfunkstandard UMTS mehr und mehr an Bedeutung gewinnen. Durch die Unabhängigkeit von verkabelten Netzwerken und den dadurch vergrößerten Aktionsradius der Teilnehmer lassen sich völlig neue Blended Learning Szenarien entwickeln. Für den mobilen Einsatz eignen sich insbesondere PDAs oder Smartphones, aber auch mobile Audio- und Videoabspielgeräte wie die iPods von Apple oder vergleichbare Geräte wie die Player von iriver² oder Creative Labs.

Ein grundsätzliches technologisches Problem bei der Entwicklung von Inhalten

1 „3rd Generation“, Mobilfunkstandards der dritten Generation.

2 <http://www.iriver.eu.com/>

für Handys, PDAs oder Smartphones ist die Heterogenität der Endgeräte, wie beispielsweise deren unterschiedlicher Funktionsumfang (Software), Speicher oder verschiedene Displaygrößen und Farbtiefen (ältere Geräte besitzen oft nur Schwarz-Weiß-Displays) [vgl. beispielsweise auch Kuszpa, M. (2004), S. 60 ff.].

Interessante Potenziale für Lernszenarien und ein Mehrwert gegenüber „herkömmlichem“ E-Learning liegen neben der Mobilität in der Möglichkeit zum Anbieten ortsspezifischer und situationsbezogener Angebote durch Lokalisierung von Benutzern, die so genannten Location Based Services (LBS) [vgl. Kitchens, F. L.; Sharma, S. K. (2004), S. 204].

M-Learning kann als wertvolle Ergänzung zu herkömmlichen Lernmethoden, jedoch nicht als Ersatz für diese betrachtet werden [Kitchens, F. L.; Sharma, S. K. (2004), S. 207; Kuszpa, M. (2005a), S. 16]. Mobile Endgeräte unterstützen durch die vielfältigen Möglichkeiten zur Kooperation mit anderen Lernenden speziell die projektbezogene Arbeit in Teams [Dietmar, C.; Döring, N.; Hein, A. (2005)].

Insbesondere mobile Mediaplayer sind gut für die Nachbereitung von Veranstaltungen oder für den Einsatz in Blended Learning Szenarien geeignet. Lernmaterialien wie Lehrfilme oder Sprachübungen können komfortabel mittels Podcasting/Mobile Podcasting an eine Reihe von Teilnehmern distribuiert werden. Technisch gut ausgestattete Mediaplayer eignen sich zudem für das Lesen von eBooks.

3. Technologien im Bereich des M-Learning

Der folgende Abschnitt beschreibt eine Reihe von Technologien und Diensten aus dem Mobilfunkbereich, mit denen M-Learning Anwendungen realisiert werden können. Nach einer Kurzbeschreibung der jeweiligen Technologie und deren Anwendungsbereichen werden für jede Technologie die folgenden Daten in tabellarischer Form erfasst:

- Anwendbare Inhalts- bzw. Medientypen

- Anwendungsbereiche
- Eignung für den Einsatz in E-Learning-Varianten
- Für diese Technologie verfügbare mobile Ausgabegeräte

Die Technologien werden zwar einzeln aufgeführt, in der Praxis ist jedoch oft ein kombinierter Einsatz dieser Technologien sinnvoll. Ein kombinierter Einsatz kann sogar notwendig sein, wenn (wie beispielsweise beim WAP-Push-Dienst) durch die Technologie selbst keine eigenständigen Inhalte sondern lediglich Verweise auf Inhalte verbreitet werden.

a) SMS

Der Short Message Service (SMS) ist ein auf den meisten Mobiltelefonen verfügbarer Telekommunikationsdienst zur Übertragung von Textnachrichten. Die Länge der Textnachrichten ist auf 160 Zeichen pro Nachricht begrenzt. Durch die Verkettung von mehreren SMS-Nachrichten zu einer so genannten Long SMS können jedoch in eingeschränktem Rahmen auch längere Texte versendet werden.

Prinzipiell gibt es drei verschiedene Möglichkeiten für den Versand von SMS-Nachrichten:

- Mobiltelefon zu Mobiltelefon
- Serverseitige Anwendung zu Mobiltelefon
- Mobiltelefon zu Serverseitiger Anwendung

Während der Versand von SMS-Nachrichten zwischen Mobiltelefonen vorwiegend der Kommunikation von Benutzern untereinander dient, können beim Versand von einer Serverseitige Anwendung zu Mobiltelefonen Inhalte an Benutzergruppen distribuiert werden. Durch das Versenden einer SMS-Nachricht durch den Benutzer an eine Serverseitige Anwendung können Inhalte wie beispielsweise SMS, WAP-Push oder MMS aktiv abgerufen oder abonniert werden. Typischerweise erfolgt die Anforderung durch das Senden einer SMS-Nachricht mit einem Keyword an eine Kurzwahlnummer (KWN). Durch das Aufsetzen eines Frage-Antwort-Dialogs können auf diese Art und Weise interaktive Anwendungen realisiert werden.

Grundsätzlich sind verschiedene Möglichkeiten zur Einbindung von SMS-Diensten in Lernumgebungen denkbar. So kann beispielsweise die Kommunikation zwischen Lehrenden und Lernenden oder zwischen Lernenden im Rahmen von Lerngruppen über SMS-Nachrichten durchgeführt werden. Die Tutoren benötigen für diesen Service nicht unbedingt ein Mobiltelefon, da SMS-Dienste inzwischen auch über das WWW oder das Festnetz verfügbar sind. SMS-Nachrichten eignen sich zudem für die Ankündigung von Terminen, beispielsweise im Rahmen von Virtual Classrooms, CSCW und CSCL oder in Blended Learning Szenarien. Neben der Möglichkeit zur Kommunikation und Interaktion können mit SMS auch einfache Test- bzw. Quiz-Anwendungen realisiert werden: Über einen Server werden automatisiert den Lernenden Aufgaben per SMS-Nachricht gesendet, welche dieser nach der Bearbeitung zurücksendet. Anschließend kann entweder manuell oder durch eine Serverseitige Anwendung die Auswertung vorgenommen werden. Mit SMS-Nachrichten können zudem nachfolgende WAP-Push-Links, mit denen auf andere Inhalte wie beispielsweise WAP-Seiten verwiesen wird, beschrieben bzw. angekündigt werden.

Da aufgrund der Größenbeschränkung von SMS-Nachrichten und der Beschränkung auf textbasierte Inhalte Lerninhalte nur sehr eingeschränkt vermittelt werden können, bietet sich die Kombination mit anderen Medientypen, beispielsweise mit Print- oder Online-Materialien an. Da praktisch jedes Mobiltelefon SMS-Nachrichten unterstützt, ist SMS eine praxistaugliche Ergänzung zu allen bekannten E-Learning Varianten.

SMS		
Inhalte / Medientypen	Text	x
	Bild	-
	Audio	-
	Video	-
Anwendungsbereiche	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Kommunikation zwischen Lehrenden und Lernenden bzw. zwischen Lernenden untereinander im Rahmen von Lerngruppen ◆ Ankündigung von Terminen, beispielsweise im Rahmen von Virtual Classrooms, CSCW und CSCL oder im Blended Learning ◆ Versenden von Fragen bzw. Fragen-Sequenzen, automatische oder manuelle Auswertung der Antworten ◆ Einfache Single Choice Quiz-Anwendungen mit Serverseitiger Auswertung ◆ Ankündigen von WAP-Push-Links (Kurzbeschreibung der Inhalte, auf die verwiesen wird) 	
Eignung für den Einsatz in E-Learning-Varianten	CBT und WBT	x
	Virtual Classroom	x
	CSCW und CSCL	x
	Blended Learning	x
Mobile Ausgabegeräte	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Alle Mobiltelefone und Smartphones 	

b) MMS

Der Multimedia Messaging Service (MMS) ist eine Weiterentwicklung des Short Message Service (SMS) und bietet die Möglichkeit zum Versand multimedialer Kurzmitteilungen. Neben Textinhalten können in eine MMS-Nachricht auch statische oder animierte Bilder sowie Audio und Video eingebunden werden. Eine MMS-Nachricht ist aus so genannten Slides aufgebaut, die jeweils einzelne Mediendateien oder eine Kombination verschiedener Mediendateien wie beispielsweise Bild und Audio beinhalten können. In einem Slide kombinierte Mediendateien werden parallel abgespielt. Für jeden MMS-Slide kann eine Laufzeit in Sekunden angegeben werden. Beim Abspielen der MMS-Nachricht werden die Slides ähnlich wie bei einer Animation nacheinander durchlaufen. Eine Navigation zwischen einzelnen Slides ist nicht möglich.

Prinzipiell gibt es vier verschiedene Möglichkeiten für den Versand von MMS-Nachrichten:

- Mobiltelefon zu Mobiltelefon
- Mobiltelefon zu E-Mail-Adresse (über MMS to E-Mail Gateway)
- Serverseitige Anwendung zu Mobiltelefon

- Mobiltelefon zu Serverseitiger Anwendung

Der Versand von Mobiltelefon zu Mobiltelefon und vom Mobiltelefon zu einer E-Mail-Adresse dient vorwiegend der Kommunikation der Benutzer untereinander. Beim Versand von einer Serverseitige Anwendung zu Mobiltelefonen lassen sich Inhalte an Benutzergruppen ausliefern. Durch aktives Versenden einer MMS- oder SMS-Nachricht durch den Benutzer an eine Serverseitige Anwendung können MMS-Nachrichten aktiv abgerufen bzw. abonniert werden. Der Massenversand von MMS-Nachrichten an bestimmte Benutzergruppen ist vergleichsweise problematischer als bei SMS-Nachrichten. Aufgrund der unterschiedlichen technischen Spezifikationen von Endgeräten wie beispielsweise der maximalen MMS-Größe, der Größe des Displays und der Audio- oder Video-Fähigkeit werden MMS-Nachrichten vom Versender in der Regel vor dem Versand Device-optimiert aufbereitet.

In Lernumgebungen kann MMS prinzipiell in ähnlichen Kontexten wie SMS genutzt werden. Durch die multimedialen Fähigkeiten von MMS-Nachrichten und die Möglichkeit, auch längere Texte zu versenden, ergeben sich jedoch weitaus mehr Möglichkeiten. So können beispielsweise auch kleinere Lernmodule per MMS distribuiert werden. Durch die Implementierung eines Rückkanals, beispielsweise durch das parallele Versenden eines WAP-Pushes auf eine dazugehörige WAP-Seite oder das Anbieten von Antwortmöglichkeiten über eine KWN, können auch komplexere interaktive Anwendungen realisiert werden.

Eine weitere Möglichkeit für den Einsatz von MMS-Nachrichten ergibt sich durch die Nutzung der Kamera-Funktion von Mobiltelefonen. So können Bilder (beispielsweise bei Exkursionen, Dokumentationen oder Projektarbeit) mit dem Kamerahandy aufgenommen und per MMS-Nachricht an ein Mobiles Weblog (Moblog¹) oder an eine E-Mail-Adresse gesendet werden.

1 Moblogs sind eine besondere Form von Weblogs und bestehen schwerpunktmäßig aus Bildern.

MMS		
Inhalte / Medientypen	Text	x
	Bild	x
	Audio	x
	Video	x
Anwendungsbereiche	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Durch Bild- oder Videoinhalte ergänzte Kommunikation zwischen Lehrenden und Lernenden bzw. zwischen Lernenden untereinander im Rahmen von Lerngruppen ◆ Ankündigung von Terminen, beispielsweise im Rahmen von Virtual Classrooms, CSCW und CSCL oder im Blended Learning ◆ Versenden von Fragen bzw. Fragen-Sequenzen, automatische oder manuelle Auswertung der Antworten ◆ Einfache Single Choice Quiz-Anwendungen mit Serverseitiger Auswertung ◆ Ankündigen von WAP-Push-Links (Kurzbeschreibung der Inhalte, auf die verwiesen wird) ◆ Senden von Inhalten (Text / Bild / Video) durch die Anwender an mobile Weblogs oder an E-Mail-Adressen ◆ Versenden von als MMS aufbereiteten Lernmodulen ◆ Realisierung interaktiver Anwendungen durch Kombination von MMS-Lernmodulen mit WAP-Push-Nachrichten oder das Anbieten von Antwortmöglichkeiten per KWN 	
Eignung für den Einsatz in E-Learning-Varianten	CBT und WBT	x
	Virtual Classroom	x
	CSCW und CSCL	x
	Blended Learning	x
Mobile Ausgabegeräte	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Moderne Mobiltelefone und Smartphones 	

c) WAP-Push

Die WAP-Technologie ist eine Zusammenstellung aus Protokollen und Spezifikationen, deren Ziel es ist, den Zugriff auf Dienste bzw. Inhalte im Internet über mobile Endgeräte zu ermöglichen. Bei einem WAP¹-Push-Link handelt es sich um einen Link mit einem dazugehörigen beschreibenden Push-Text, der dem Benutzer per SMS auf sein Mobiltelefon gesendet wird. WAP-Push-Links können von einer Serverseitigen Anwendung per Einzel- oder Massenversand zeitgesteuert an die Benutzer versendet oder von diesen wie auch bei SMS- oder MMS-Diensten aktiv über eine KWN angefordert werden.

WAP-Push-Links beinhalten in der Regel eine Verlinkung auf eine WAP-Seite mit statischen oder dynamischen Inhalten. Im M-Learning kann somit

¹ Wireless Application Protocol. Mehr Informationen und Spezifikationen können unter <http://www.openmobilealliance.org/Technical/wapindex.aspx> heruntergeladen werden

beispielsweise auf WAP-Seiten wie beispielsweise die mobile Variante eines LCMS, ein Mobiles Weblog oder auf auf downloadbare Mobile Content Applikationen wie Lernmodule oder Lernspiele verwiesen werden. Da die Länge des Push-Textes mit der Link-URL zusammen auf 160 Zeichen begrenzt ist, werden WAP-Pushes häufig gleichzeitig mit MMS- oder SMS-Nachrichten versendet, die den versendeten Push-Link ankündigen bzw. erläutern.

Die Vorteile der Nutzung der WAP-Push-Technologie bestehen vor allem darin, dass ein Benutzer aktiv zu einem bestimmten Zeitpunkt zu einem Inhalt geführt werden kann, beispielsweise wenn auf einem E-Learning Weblog neue Informationen oder Termine vorliegen oder wenn ein Lernmodul heruntergeladen und bearbeitet werden soll. Werden Anwendungen konzipiert, bei denen WAP-Push-Links aktiv über den Benutzer angefordert werden können, besteht der Vorteil der Verwendung der WAP-Push-Technologie darin, dass dem Benutzer die Eingabe von komplexen URLs über die Telefontastatur erleichtert werden kann.

Da WAP-Push-Links sowohl Inhalte als auch auf interaktive Anwendungen verweisen können, sind sie in Kombination mit anderen Technologien für den Einsatz in sämtlichen E-Learning-Varianten geeignet.

WAP-Push		
Inhalte / Medientypen	Text	x
	Bild	-
	Audio	-
	Video	-
Anwendungsbereiche	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Verlinkung auf eine WAP-Seite mit statischen oder dynamischen Inhalten (beispielsweise LCMS, Mobiles Weblog) ◆ Download-Link auf mobile Applikationen (Lernmodule, Lernspiele) 	
Eignung für den Einsatz in E-Learning-Varianten	CBT und WBT	x
	Virtual Classroom	x
	CSCW und CSCL	x
	Blended Learning	x
Mobile Ausgabegeräte	◆ Moderne Mobiltelefone und Smartphones	

d) WAP-Seiten

Bei WAP-Seiten handelt es sich um speziell für die Darstellung mit mobilen Endgeräten erstellte bzw. aufbereitete Internet-Inhalte. WAP-Seiten bilden damit das mobile Pendant zu den für PCs entwickelten Webseiten. Im Vergleich zu

Webseiten sind jedoch die Möglichkeiten in Bezug auf Art und Gestaltung der Inhalte stark eingeschränkt. Während moderne, für PCs gestaltete Webseiten komplexe, mehrstufige Navigationselemente, Rich Media Inhalte wie Filme oder Animationen sowie lange Texte und große Bilder enthalten und damit auf große Displaygrößen und leistungsfähige Rechner zugeschnitten sind, verwenden WAP-Seiten vorrangig kleine Bilder, kurze Texte und einfache Navigationselemente. Die bei der Gestaltung von WAP-Seiten geltenden Einschränkungen sind im Wesentlichen auf die folgenden technischen Gegebenheiten mobiler Endgeräte zurückzuführen:

- Ein im Vergleich zu PCs kleines Display
- Einschränkungen bei den Eingabemöglichkeiten (nur numerische Eingabemöglichkeiten oder nur ein sehr kleines Keyboard bzw. ein „Soft“-Keyboard über einen Touchscreen)
- Die im Vergleich zu PCs geringe Geräteleistung (Speicher, Rechenleistung, Batterie)
- Eine möglicherweise eingeschränkte Datenübertragungsrate

Ein wichtiger Anwendungsbereich von WAP-Seiten im Bereich des M-Learning ist der mobile Zugriff auf webbasierte E-Learning Anwendungen wie beispielsweise Lernplattformen, mobile Weblogs, Lerntagebücher oder WBTs. WAP-Seiten eignen sich - wie auch Webseiten - gut zur Distribution von Lerninhalten. So können beispielsweise über eine Verlinkung auf einer WAP-Seite Lernmodule heruntergeladen werden, die später offline bearbeitet werden können. Weiterhin ist der mobile Zugriff auf Lernmaterialien wie beispielsweise Filme, Audio-Dateien, Text-Dokumente oder Lernspiele möglich. Das mobile Internet eignet sich zudem für den mobilen Zugriff auf Wissensressourcen (wie beispielsweise Wikipedia), auf Wörterbücher oder für Recherchen, die über Suchmaschinen als Startpunkt durchgeführt werden.

Mit mobilen WAP-Seiten können anspruchsvolle interaktive Anwendungen realisiert werden, die auf bestehende Technologien wie beispielsweise Learning Content Management Systeme aufsetzen. WAP-Seiten können in allen E-Learning Varianten eingesetzt werden.

Mobile WAP- oder Webseiten		
Inhalte / Medientypen	Text	x
	Bild	x
	Audio	x
	Video	x
Anwendungsbereiche	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Mobiler Zugriff auf Lernplattformen (LCMS) ◆ Mobiler Zugriff auf E-Learning-Weblogs oder Websites ◆ Download von Lerninhalten / Lernmodulen ◆ Mobiler Zugriff auf Wissensressourcen wie beispielsweise Wikipedia ◆ Mobiler Zugriff auf Suchmaschinen als Startpunkt für weitere Recherchen ◆ Mobiler Zugriff auf Wörterbücher 	
Eignung für den Einsatz in	CBT und WBT	x
E-Learning-Varianten	Virtual Classroom	x
	CSCW und CSCL	x
	Blended Learning	x
	Mobile Ausgabegeräte	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Moderne Mobiltelefone und Smartphones mit WAP- oder Webbrowser

e) Mobile E-Mail

Der mobile Zugriff kann mit allen Mobiltelefonen, die über einen E-Mail-Client verfügen, durchgeführt werden. Der Einsatz ist jedoch vor allem mit Smartphones sinnvoll, die mit einer vollwertigen Tastatur ausgestattet sind.

Bei Mobile E-Mail kann grundsätzlich zwischen Push- und Pull-Diensten unterschieden werden. Push-Dienste wie beispielsweise der BlackBerry®¹-Dienst stellt dem Benutzer E-Mails zeitgleich auf das mobile Endgerät zu. Damit wird ein zu SMS, MMS oder WAP-Push ähnliches Echtzeit-Verhalten erzielt. Bei Pull-E-Mail-Diensten werden E-Mails bei Bedarf durch den Client vom Server abgerufen. Der Abruf kann manuell durch den Benutzer oder in einem bestimmten Intervall automatisch durch den E-Mail-Client erfolgen.

Für den Einsatz im M-Learning-Bereich sind E-Mail-Push-Dienste besonders interessant. E-Mails sind prinzipiell nicht größenbeschränkt, können sämtliche Arten von Dateien² oder Verweise auf WAP-Seiten enthalten und können dem Benutzer bei Verwendung eines Push-Dienstes ähnlich wie SMS- MMS- oder WAP-Push-Nachrichten in Echtzeit zugestellt werden. Damit eignet sich Push-E-

¹ <http://de.blackberry.com/>

² Das Endgerät muss in der Lage sein, den entsprechenden Dateityp abzuspielen

Mail besonders zur Echtzeit-Distribution von Lernmaterialien, Lernaufgaben oder für Ankündigung von Terminen in sämtlichen E-Learning Varianten.

Mobile E-Mail		
Inhalte / Medientypen	Text	x
	Bild	x
	Audio	x
	Video	x
Anwendungsbereiche	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Durch multimediale Inhalte bzw. sonstige Dateien ergänzte zeitversetzte (Pull-E-Mail) und zeitgleiche (Push-E-Mail) Kommunikation zwischen Lehrenden und Lernenden bzw. zwischen Lernenden untereinander im Rahmen von Lerngruppen ◆ Distribution von Lerninhalten/Lernmodulen ◆ Versenden von Links auf WAP-oder Web-Seiten ◆ Ankündigung von Terminen, beispielsweise im Rahmen von Virtual Classrooms, CSCW und CSCL oder im Blended Learning ◆ Versenden von Lernergebnissen an den Benutzer 	
Eignung für den Einsatz in E-Learning-Varianten	CBT und WBT	x
	Virtual Classroom	x
	CSCW und CSCL	x
	Blended Learning	x
Mobile Ausgabegeräte	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Moderne Smartphones mit E-Mail-Client (Pull-E-Mail) ◆ Moderne Smartphones mit Push-E-Mail-Client und Push-E-Mail-Dienst 	

f) RSS-Feeds

RSS ist grundsätzlich eine Technologie, mit der durch webbasierte Anwendungen bereitgestellte Inhalte abonniert werden können. Neben Text können auch andere Daten, beispielsweise Audio- oder Video-Inhalte, subskribiert werden (siehe „Podcasts“). Die Abkürzung RSS wird uneinheitlich verwendet und bedeutet je nach Version Rich Site Summary, RDF¹ Site Summary oder Really Simple Syndication.

RSS bzw. Atom²-Feeds werden vor allem von Weblog-Systemen bereitgestellt. Im Weblog neu veröffentlichte Einträge lassen sich auf diese Weise automatisch in vom Anwender festgelegten Zeitabständen herunterladen. Dies ist besonders vorteilhaft, da hierdurch verschiedene Datenquellen zeitsparend und ohne den Aufruf der Originalseite verfolgt werden können. Da sich RSS-Feeds maschinell

¹ Resource Description Framework, W3C-Spezifikationen hinsichtlich der Bereitstellung von Metadaten im WWW. Mehr Informationen unter <http://www.w3.org/RDF/>

² Atom ist ein XML Standard, der die Vorteile unterschiedlicher RSS-Formate in einem einheitlichen Format zusammenfassen soll.

weiterverarbeiten lassen, können, lassen sich verschiedene Datenquellen zu einer einzigen Datenquelle aggregieren. Auf diese Art und Weise können beispielsweise themenspezifische Kanäle bereitgestellt werden. Die Feeds werden von den Benutzern regelmäßig in festen Zeitabständen abgerufen, ohne dass der Betreiber der Seite (wie etwa bei E-Mail-Versendungen an eine Gruppe von Abonnenten) etwas veranlassen muss.

Bei RSS-Feeds handelt es sich technisch gesehen um XML-Dateien, die mit einem so genannten RSS-Reader abonniert werden können. RSS-Reader sind als separate Software verfügbar, werden aber (im PC-Bereich) zunehmend in E-Mail-Programme integriert. Für eine Reihe mobiler Endgeräte und PDAs sind spezielle RSS-Reader verfügbar.

Die Vorteile des Einsatzes von RSS-Feeds im E-Learning und M-Learning-Bereich liegen vor allem in der Möglichkeit zur Bereitstellung aktueller Informationen wie beispielsweise Ankündigungen, Terminen und Informations- bzw. Lernmaterialien. RSS-Feeds sind für den Einsatz in allen E-Learning-Varianten geeignet.

RSS-Feeds		
Inhalte / Medientypen	Text	x
	Bild	x
	Audio	x
	Video	x
Anwendungsbereiche	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ankündigung von Terminen ◆ Verbreitung aktueller Informationen, Verlinkung auf weiterführende Inhalte ◆ Zeitsparende Beobachtung vieler verschiedener Datenquellen ◆ Distribution von Lerninhalten 	
Eignung für den Einsatz in E-Learning-Varianten	CBT und WBT	x
	Virtual Classroom	x
	CSCW und CSCL	x
	Blended Learning	x
Mobile Ausgabegeräte	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Moderne Smartphones mit RSS-FeedReader 	

g) Podcasts

Podcast ist eine Wortschöpfung aus iPod (dem Namen eines mobilen Mediaplayers der Firma Apple) und Broadcasting (engl. für das Senden im Sinne von Rundfunkübertragung). Bei Podcasts handelt es sich um Serien von Audio-

oder Video-Dateien, die vom Anbieter mittels eines RSS-Feeds über das Internet bereitgestellt werden und vom Anwender per Mausklick abonniert und wieder abbestellt werden können. Für die Nutzung mit tragbaren Mediaplayern optimiert, können die auch „Episoden“ genannten Beiträge eines Podcasts nach dem Download auf einen mobilen Mediaplayer (wie beispielsweise den iPod von Apple) übertragen und auf diese Weise auch mobil genutzt werden. Über Drittanbieter besteht zudem die Möglichkeit, beliebige Podcasts über einen Telefonanruf zu einer Festnetznummer abzuhören (Phonecasting). Podcasts können damit ohne weitere technische Hilfsmittel auch mit normalen Festnetz- oder Mobiltelefonen genutzt werden.

Zunächst ausschließlich als Begriff für die Distribution von Audio-Dateien eingesetzt, wird Podcast heutzutage oft als Sammelbegriff für Audio- und Video-Dateien eingesetzt. Die auch Vodcast (VoD = Video on Demand) genannten Video-Podcasts werden jedoch in der Regel als solche gekennzeichnet. Im Bereich der Video-Podcasts sind zudem oftmals so genannte Screencasts (digitale Aufzeichnungen von Bildschirmvorgängen) zu finden.

Da es sich bei Podcasts um „normale“ MP3-Dateien (Audio) bzw. (in der Regel) MPEG-4 Dateien (Video) handelt, ist die Nutzung von Podcasts nicht - wie vielleicht der Name vermuten lässt - ausschließlich auf tragbare Mediaplayer wie iPods oder vergleichbare Produkte beschränkt. Podcasts können ebenfalls mit herkömmlichen Desktop-Computern oder Notebooks abgespielt werden. Über Mobile Podcasting ist mit entsprechender Software und Endgerät der Abruf und die Nutzung von Podcasts auch von unterwegs über das Mobiltelefon möglich.

Die Vorteile beim Einsatz von Podcasts im pädagogischen Kontext liegen im Wesentlichen in der zeit- und ortsunabhängigen Nutzung von multimedialen Lerninhalten sowie in der erheblichen Vereinfachung von Mechanismen zur Distribution von Lerninhalten. Podcasting ist für pädagogische Zwecke immer dann besonders gut geeignet, wenn regelmäßig an eine Gruppe von Lernenden eine Serie von Unterrichtsmaterialien verteilt werden soll. Bedingt durch die räumliche und zeitliche Unabhängigkeit beim Abspielen von Podcasts auf mobilen Mediaplayern können Podcasts ideal zum Vertiefen und Nacharbeiten genutzt werden. So können beispielsweise Vorlesungen aufgezeichnet und als Podcast distribuiert werden. Die Lernenden erhalten auf diese Weise die

Möglichkeit, sich die Inhalte einer Vorlesung zu einem späteren Zeitpunkt vergegenwärtigen zu können. Podcasting ist ebenfalls gut zur Distribution von ergänzenden Materialien wie beispielsweise Lehrfilmen, Sprachübungen, mit Rapid E-Learning-Tools produzierten Screencasts oder Interviews geeignet.

Podcasts		
Inhalte / Medientypen	Text	x
	Bild	x
	Audio	x
	Video	x
Anwendungsbereiche	◆ Distribution von Lerninhalten (Alle Arten von Audio- oder Videoaufzeichnungen)	
Eignung für den Einsatz in E-Learning-Varianten	CBT und WBT	x
	Virtual Classroom	x
	CSCW und CSCL	x
	Blended Learning	x
Mobile Ausgabegeräte	◆ Moderne Smartphones mit Podcast-Client ◆ Mobile Mediaplayer	

h) Mobile Weblogs

Ein Weblog oder Blog ist eine tagebuchähnliche Website, auf der durch den auch Blogger genannten Autor regelmäßig neue, chronologisch umgekehrt sortierte Einträge publiziert werden. Andere Weblog-Autoren können diese Artikel durch eigene Einträge online kommentieren oder auf relevante Artikel in ihrem eigenen Weblog verweisen.

Kennzeichnend für Weblogs ist neben dem tagebuchähnlichen Aufbau vor allem eine Mischform von Kommunikation und Information sowie eine starke Vernetzung von Weblogs untereinander. Ein wichtiger Bestandteil der Weblog-Kultur ist neben dem Sammeln und Weiterverbreiten von Informationen ebenso das kritische Kommentieren der betreffenden Artikel sowie das Verfassen neuer Informationen [Pleil, T. (o.J.)]. Weblogs sind durch Kommentar- und Trackback-Funktionen¹ deutlich mehr als die herkömmlichen privaten Homepages dialogorientiert [Schmidt, J. (2006b)].

Weblogs sind zwar grundsätzlich eine Form des „Personal Web Publishing“, der

¹ Benachrichtigungs-Service, mit dem Weblogs Informationen über gegenseitige Verlinkungen untereinander austauschen können. Mehr Informationen zu Trackback ab S. Fehler: Referenz nicht gefunden.

Veröffentlichung von Inhalten wie Texten oder Bildern im WWW durch Privatpersonen, werden aber zunehmend auch von Unternehmen und im Bildungsbereich eingesetzt.

Der Begriff Weblog ist eine Wortschöpfung aus „Web“ für „World Wide Web“ und „Log“ für „Logbuch, Protokoll, Tagebuch“. Die Entstehung des Begriffs geht auf den ursprünglichen Verwendungszweck von Weblogs zurück: Verweise auf Websites wurden in einer Art „Logbuch“ festgehalten, um eine chronologisch sortierte Sammlung von Links anzulegen, die zusätzlich mit Kommentaren versehen werden konnte [vgl. Röll, M. (2005b), S. 2].

Durch die bei Weblogs eingesetzten Technologien wie Trackback bzw. Abonnementdienste wie RSS oder Atom Feeds können sich Informationen mit großer Geschwindigkeit verbreiten [vgl. [Lohmöller, B. (2005), S. 222, Pleil, T. (o.J.), Schmidt, J. (2006a)].

Zu den zahlreichen Varianten/ Spezialisierungen von Weblogs zählen beispielsweise Photoblogs (Phlog), Moblogs (Mobile Weblogs), Videoblogs (auch Vlogs, die Gesamtheit aller Videoblogs wird Vlogosphere genannt) und Audioblogs (Musicblogs, MP3 Blogs) (vgl. zu Audio-Videoblogs auch Podcasting) oder Linkblogs (Weblogs, die ausschließlich Linksammlungen und keine Texte enthalten). Eine weitere Spezialisierung ist das Bliki (auch Wikilog oder WikiWeblog, Bloki, Wikiblog), eine Mischform aus Wiki und Weblog.

Hersteller von Mobiltelefonen integrieren zunehmend Blogging-Software in ihre Geräte (Weblog-Clients) [vgl. Koesch, S.; Stadler, R. (2006)]. Einige Weblog-Systeme lassen sich automatisch per MMS oder E-Mail pflegen. Wird für das Weblog ein entsprechendes WAP-Template erstellt, kann es auch mit Mobiltelefonen oder Smartphones betrachtet werden.

Eine verbreitete Variante der pädagogischen Nutzung ist die Verwendung von Weblogs als eine Art Lerntagebuch, Lernjournal oder E-Portfolio [vgl. bspw. Baumgartner, P. (2005); Reichmayr, I. F. (2005), S. 4; Röll, M. (2005b), S. 14; The Guardian (2005)].

Mit Weblogs lässt sich der individuelle Prozess der Wissenskonstruktion durch

chronologische Aufzeichnungen von Einträgen und Kommentaren dokumentieren. Über einen längeren Zeitraum hinweg entsteht auf diese Weise ein Lerntagebuch [vgl. Baumgartner, P. (2005)]. Über Funktionen zur Vernetzung wie Kommentare oder Trackback können Verbindungen zwischen Weblogs hergestellt und kritische Kommentare von Lehrern, anderen Lernenden oder sonstigen Personen hinterlassen werden.

Über das persönliche Weblog hinaus besteht die Möglichkeit, im Rahmen eines gemeinsamen Weblogs in der Gruppe an Materialien zu arbeiten und diese zu publizieren. [vgl. Röhl, M. (2005b), S. 11 ff.; Bartlett-Bragg, A. (2003)]. Weblogs eignen sich zudem als Diskussionsforum zu aktuellen politischen oder gesellschaftlichen Ereignissen und zur Dokumentation von schulischen Aktivitäten wie Projekten oder Ausflügen [Reichmayr, I. F. (2005), S. 4].

Lehrende können ein Weblog zur tagesaktuellen Bereitstellung von Lernmaterialien, Aufgaben, Übungen und weitergehenden Informationen verwenden [vgl. zum Beispiel Röhl, M. (2005b), S. 12, The Guardian (2005)]. Weblogs können so als zentrale Plattform zur Aufgabenstellung und Präsentation von Ergebnissen verwendet werden.

Die Arbeit mit Weblogs kann fächerübergreifend gestaltet werden: Von der Entwicklung einer Benutzeroberfläche für das Weblog (Kunstunterricht, Informatikunterricht) über die Entwicklung der sprachlichen Ausdrucksfähigkeit (Deutschunterricht) bis hin zum Verfassen von fremdsprachigen Weblogs und der Förderung von fremdsprachigen Kontakten (Fremdsprachenunterricht) sind unterschiedliche Aufgabenstellungen denkbar [Reichmayr, I. F. (2005), S. 3].

Durch die Arbeit mit Weblogs kann die Aneignung unterschiedlicher Kompetenzen, insbesondere hinsichtlich schriftlichem und gestalterischem Ausdruck, unterstützt werden [Reichmayr, I. F. (2005), S. 3]. Durch die Aufteilung von Weblogs in kleine Informationseinheiten (Artikel, Diskussionen) sind diese kleinen Wissensteile leichter zu verstehen und zu kritisieren als „riesige und komplexe Theoriesysteme“. Daher unterstützen Weblogs „interaktive, gleichberechtigte und vor allem selbst gesteuerte Diskussionsprozesse“ [Baumgartner, P. (2005)].

Mobile Weblogs		
Inhalte / Medientypen	Text	x
	Bild	x
	Audio	x
	Video	x
Anwendungsbereiche	◆ Distribution von Lerninhalten (Alle Arten von Audio- oder Videoaufzeichnungen)	
Eignung für den Einsatz in E-Learning-Varianten	CBT und WBT	x
	Virtual Classroom	x
	CSCW und CSCL	x
	Blended Learning	x
Mobile Ausgabegeräte	◆ Moderne Smartphones mit Kamera und E-Mail bzw. MMS-Funktionalität	

i) Mobile Applikationen

Die folgende Tabelle gibt einen groben Überblick über mobile Applikationen, die im Rahmen von M-Learning-Szenarien eingesetzt werden können.

Mobile Applikationen	
Kommunikationswerkzeuge	<ul style="list-style-type: none"> ● Chat ● E-Mail ● SMS / MMS basierte Anwendungen ● Anwendungen über die Telefonschnittstelle ● Instant Messaging
Sonstige Werkzeuge	<ul style="list-style-type: none"> ● Tools zur Lernorganisation (Kalender usw.) ● Mobile eBooks / eBook Reader ● LBS (Location Based Services) basierte Anwendungen, (GPS), z. B. Google MAPS ● Handykamera-Anwendungen
Spiele / Lernspiele	<ul style="list-style-type: none"> ● Java- oder Flash-Lite basierte Spiel-Anwendungen, beispielsweise Wissens-Quiz

4. Beispielszenarien für M-Learning

Im folgenden sollen exemplarisch einige M-Learning-Projekte und Technologien vorgestellt werden.

a) Pocket University

Die Pocket University¹ ist ein Projekt der Fernuniversität in Hagen, das sich mit der Entwicklung und Implementierung einer prototypischen Mobilen Universität beschäftigt. Kern des Projekts ist die Entwicklung und Nutzung mobiler CSCL Potenziale.

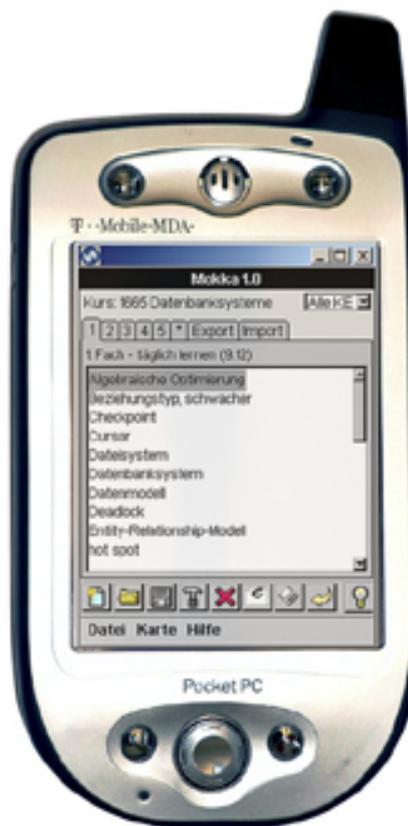


Abbildung 10: Mobile Lernkarten als Begleitung zum Kursmaterial im Pocket University Projekt (Quelle: <http://pocket.fernuni-hagen.de>, Zugriff vom 29.03.2006)

Die Pocket University ist als modulare Erweiterung für bestehende

¹ <http://pocket.fernuni-hagen.de/>

Lernumgebungen konzipiert. Durch die Nutzung von mobilen Endgeräten soll Studenten unabhängig von dem Ort, an dem sie sich gerade befinden, das Lernen ermöglicht werden. Hauptziel ist die Entwicklung didaktischer Modelle für M-Learning-Applikationen. Dabei liegt ein spezieller Forschungsaspekt auf der Verbindung traditioneller Medien mit mobilen Applikationen. Weitere Schwerpunkte liegen in der benutzergerechten Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle (Human-Computer Interaction – HCI), beispielsweise unter dem Aspekt des „Universal Access“ (Zugriff auf die Applikationen von unterschiedlichen Endgeräten wie PC, Palm, Mobiltelefon) und in der Integration verschiedener Medientypen [vgl. pocket.fernuni-hagen.de (o.J.)].

b) Pocket SCORM Reader

Der „Pocket SCORM Reader“¹ wurde in einer Kooperation des MINE Lab der Tamkang University Taiwan mit dem Institute for Information Industry (III)², Taiwan, entwickelt.

1 http://www.mine.tku.edu.tw/etc/home/DL_Intro/Pocket.htm

2 <http://www.iii.org.tw>



Abbildung 11: Das Pocket SCORM Reader Benutzer Interface (Quelle: [mine.tku.edu.tw (2006)], Ausschnitt aus einer Video-Präsentation)

Pocket SCORM¹ wurde mit dem Ziel konzipiert, das für den PC entwickelte SCORM Referenzmodell auf die Benutzung mit mobilen Geräten zu übertragen. Neben den damit verbundenen Möglichkeiten hinsichtlich des Austauschs von Content und der Erstellung von Kursen aus Reusable Learning Objects² ist die Möglichkeit zur Offline-Bearbeitung von Kursen als besonders interessant zu bewerten. Der Pocket SCORM Reader ermöglicht die Bearbeitung von Kursen, auch wenn das Gerät nicht mit dem Netzwerk (dem Internet oder Intranet) verbunden ist. Ist der PDA mit dem Netzwerk verbunden, können Kurse heruntergeladen werden. Nach der Bearbeitung werden die Ergebnisse bei der nächsten Netzwerkverbindung mit der Lernplattform synchronisiert. Denkbare Einsatzmöglichkeiten liegen beispielsweise in der Museumspädagogik: Über ausleihbare mobile Geräte können Zusatzinformationen und Kursmaterial zu den Ausstellungsobjekten angeboten werden. Ebenso bieten sich die

¹ Vgl. den Abschnitt „Das SCORM Referenzmodell“ ab Seite 70

² Wiederverwendbare Lernobjekte, vgl. ab Seite 67

Hausaufgabenbearbeitung oder der Einsatz bei Exkursionen an.

c) eXact Mobile

Die „Mobile Learning and Wearable Training Content Management Solution“ „eXact Mobile“¹ der GIUNTI labs² ist das nach eigenen Angaben erste kommerzielle „mobile Learning Content Management System“ (mLCMS). Das modulare Plugin eXact Mobile basiert auf verschiedenen Erweiterungen des Learning Content Management Systems eXact. eXact Mobile soll - ähnlich wie Pocket SCORM - die Bearbeitung SCORM- kompatibler Inhalte auf mobilen Endgeräten, beispielsweise Windows Mobile Palm Computer und Smart Phones, Blackberry Mailer oder Xybernaut Wearable und Pen Computer erlauben. Optional werden Foren, Chats und andere kollaborative Werkzeuge angeboten.

d) Moodle

Das Learning Content Management System Moodle bietet die Möglichkeit, über verschiedene so genannte „Themes“ das Look & Feel der jeweiligen Moodle-Installation auf einfache Art und Weise anzupassen. Ein Moodle-Theme ist, vereinfacht gesagt, ein Ordner mit verschiedenen HTML-, PHP- und CSS-Dateien sowie Bildern. Mit dem Thema „Orangewhitepda“ stellen die Moodle-Entwickler eine im Vergleich zu den oben angeführten Beispielen einfache Möglichkeit zur Verfügung, ein Learning Content Management System auch mit einem PDA zu nutzen. Prinzipiell sind derartige Anpassungen für jedes LCMS denkbar, das die Möglichkeit zu einer auf Templates basierten Anpassung des Layouts bietet.

1 <http://www.learnexact.com/>

2 <http://www.giuntilabs.it/>

C. Entwicklung wiederverwendbarer Lernobjekte für E-Learning und M-Learning

Im folgenden Kapitel wird die Entwicklung wiederverwendbarer Lernobjekte beschrieben. Nach der Definition des Begriffs „RLO“ (Reusable Learning Object – wiederverwendbares Lernobjekt) wird insbesondere auf Standardisierungen und Spezifikationen hinsichtlich der Entwicklung wiederverwendbarer Lernobjekte eingegangen. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf dem SCORM-Referenzmodell bzw. auf dessen Anwendung. Darauf folgend wird auf die Erstellung wiederverwendbarer Lernobjekte eingegangen. Es werden verschiedene Werkzeuge für die Erstellung und Test von wiederverwendbaren Lernobjekten vorgestellt. Im Anschluss daran wird auf das Konzept des „Rapid E-Learning-Content-Development“ bzw. des „Rapid (Mobile) Content Development“ eingegangen.

1. Begriffsklärung „Wiederverwendbare Lernobjekte“

Als Wiederverwendbare Lernobjekte (Reusable Learning Objects - RLOs) werden kleine Informationseinheiten bezeichnet, die als eigenständige Lerneinheiten verstanden werden und die damit in verschiedenen Kontexten eingebunden werden können. Nach [Baumgartner, P.; Häfele, H.; Maier-Häfele, K. (2002), S. 42] ist ein Learning Object die *„kleinste sinnvolle Lerneinheit, in die ein Online-Kurs zerlegt werden kann“*.

Lernobjekte können aus verschiedenen Mediendateien (Assets) wie Videos, Bildern, Texten oder auch Tests bestehen. Wiederverwendbare Lernobjekte werden in der Regel mit Metadaten versehen, um die nach der Einbindung in ein LCMS die Wiederverwendung bzw. die Einbindung in größere Lerneinheiten oder Kurse im Rahmen von WBTs zu ermöglichen. Der Grad der Wiederverwendbarkeit hängt stark von der Granularität der Objekte bzw. der Informationsdichte ab.

2. Standardisierungen und Spezifikationen im Bereich wiederverwendbarer Lernobjekte

a) Ziele

Die Verfügbarkeit, Pflege und Aktualisierung von Inhalten sowie die die hohen Kosten für die Erstellung von Multimedia-Produktionen gelten als zentrale Probleme bei der Entwicklung von E-Learning Angeboten. Als interdisziplinäre Fragestellung zwischen Pädagogen, Programmierern, Fachdidaktikern und Informatikern setzt die Produktion von Lerninhalten in allen Disziplinen spezialisiertes Wissen voraus.

Gleichzeitig erfordert ein sich schnell veränderndes und stark wachsendes Wissen eine immer höhere Flexibilität in der Erstellung, Aktualisierung und Pflege von Lerninhalten. Um E-Learning einer breiten Masse zugänglich zu machen und schnell auf neue Anforderungen reagieren zu können, müssen Möglichkeiten zur schnellen und preiswerten Erstellung von Inhalten sowie zur Mehrfachnutzung dieser Inhalte gefunden werden.

[Baumgartner, P.; Häfele, H.; Maier-Häfele, K. (2002c)] geben als geschätzte Herstellungskosten für eine Stunde interaktiven, didaktisch aufbereiteten Content zwischen 2.000 und 20.000 Euro (abhängig vom Grad der Multimedialität und der Thematik) an. Einmal erstellte Materialien sollten deshalb möglichst effektiv und idealerweise in verschiedenen Kontexten genutzt werden können.

Standardisierungen im Bereich der Reusable Learning Objects (RLO) genannten wiederverwendbaren Lernobjekte sollen die mehrfache Nutzung in verschiedenen Kontexten und Austausch (Interoperabilität) von Lernobjekten erlauben. Kontextfreie Lernobjekte sollen variabel zu Kursen kombiniert und darüber hinaus zwischen verschiedenen Lernplattformen ausgetauscht werden können.

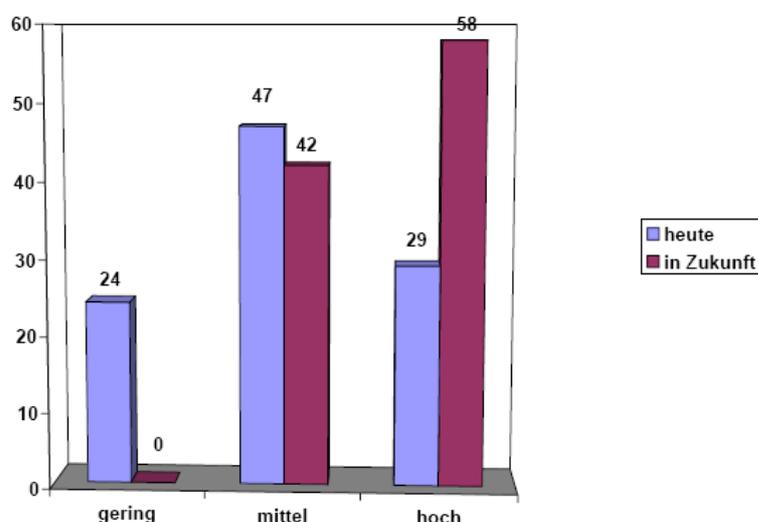
Die Hauptziele der Bestrebungen zur Entwicklung von Spezifikationen und Standards für den Bereich E-Learning liegen daher im Wesentlichen in der

Schaffung von Möglichkeiten zum Austausch, zur Distribution und zur Wiederverwendung von Lerninhalten. Auf gemeinsamen Spezifikationen und Standards basierende Lerninhalte können in so genannten E-Learning Repositorien abgelegt, zwischen verschiedenen Lernplattformen ausgetauscht oder innerhalb einer Plattform in einem anderen Kontext eingesetzt werden.

Die Schaffung von Standardisierungen unterstützt zudem die Produktion von Lerninhalten durch darauf spezialisierte Produzenten. Inhalte können auf diese Weise ohne technische Anpassungen an unterschiedliche Institutionen oder Firmen mit unterschiedlichen Learning Content Management Systemen vertrieben werden, sofern diese eine den entsprechenden Standards konforme Lernplattform einsetzen.

b) Relevanz

In einer Expertenbefragung des MMB Instituts für Medien- und Kompetenzforschung [MMB (2006)] wurde Lerntechnologie- Standards wie AICC, LOM oder SCORM, die den Austausch, die Distribution sowie die Wiederverwendung von Lernobjekten ermöglichen sollen, von 47% aller Befragten eine mittelhohe Relevanz, von 29% sogar eine hohe Relevanz bescheinigt. Die Bedeutung der Standards wird nach Meinung von 58% der Experten in den nächsten drei Jahren auf eine hohe Bedeutung ansteigen.



Frage B2: Bitte schätzen Sie die aktuelle und zukünftige Bedeutung von Lerntechnologie-Standards – also z.B. SCORM, AICC, LOM etc. – anhand der folgenden Skala ein. N = 38 Experten

© MMB 2006

Abbildung 12: Bedeutung von Lerntechnologie-Standards (Quelle: [MMB (2006), S. 4])

3. Das SCORM Referenzmodell

a) Überblick

SCORM is a collection of standards and specifications adapted from multiple sources to provide a comprehensive suite of e-learning capabilities that enable interoperability, accessibility and reusability of Web-based learning content.

[ADL (2005b)]

Mit dem Referenzmodell SCORM führt die Advanced Distributed Learning Initiative (ADL)¹ wichtige Standardisierungsbestrebungen für den Bereich E-Learning zusammen. Zu den an der Entwicklung beteiligten Institutionen gehören das Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee (AICC)², die Dublin Core Metadata Initiative (DMCI)³, das IEEE⁴ Learning Technology Standards Committee (LTSC)⁵, das IMS Global Learning Consortium (IMS/GLC)⁶ sowie die Alliance for Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe (ARIADNE)⁷.

SCORM wird von einer Vielzahl von Learning Content Management Systemen unterstützt und kann als das derzeit bedeutendste Standardisierungsprojekt im Bereich E-Learning angesehen werden. Die Version 1.0 wurde im Januar 2000

-
- 1 Die Advanced Distributed Learning Initiative (ADL) ist eine Organisation des amerikanischen Verteidigungsministeriums (DOD=Department of Defense). Website: <http://www.adlnet.gov/>
 - 2 Das Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee (AICC) ist ein internationales Gremium der Luftfahrtindustrie, welches Richtlinien zur Entwicklung, Verbreitung und Evaluation von CBT und verwandten Technologien entwickelt. Ziel des AICC ist unter anderem die Entwicklung von Richtlinien zur Herstellung von Interoperabilität. Die Computer Managed Instruction (CMI) Spezifikationen des AICC haben über die Luftfahrt hinaus Verbreitung gefunden. Auf CMI basierende IEEE Standards sind in SCORM integriert. Website: <http://www.aicc.org/>
 - 3 Die Dublin Core Metadata Initiative (DMCI) entwickelt das Dublin Core Metadaten-Schema zur Beschreibung von Dokumenten im WWW. Website: <http://dublincore.org/>
 - 4 Institute of Electrical and Electronics Engineers. Weltweit agierender Berufsverband von . Ingenieuren. <http://www.ieee.org/>
 - 5 Das IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC) wurde vom IEEE Computer Society Standards Activity Board gegründet, um technische Standards und Richtlinien für E-Learning zu entwickeln. Ein vom IEEE LTSC entwickelter Standard ist beispielsweise der in SCORM integrierte Learning Objects Metadata (LOM) Standard. Website: <http://ieeeltsc.org/>
 - 6 Das IMS Global Learning Consortium (auch IMS/GLC) ist eine Organisation, die sich mit der Entwicklung von Spezifikationen für E-Learning Technologien befasst. Der ursprüngliche Name Instructional Management Systems (IMS) wird heutzutage nicht mehr verwendet. Wichtige IMS Spezifikationen sind beispielsweise IMS Content Packaging, ein Datenformat für den Austausch von Lernobjekten, IMS Simple Sequencing und IMS Question & Test Interoperability (QTI). Website: <http://www.imsglobal.org/>
 - 7 Die ARIADNE Foundation ist eine internationale Organisation, die sich aktiv an der Entwicklung des LOM Standards der IEEE beteiligt. Das Ariadne-Metadaten-Schema ist eine Instanzierung des LOM Standards und wird unter Berücksichtigung der Mehrsprachigkeit in Europa entwickelt. Website: <http://www.ariadne-eu.org/>

verabschiedet¹. Seit SCORM 2004 werden die einzelnen SCORM-Bestandteile separat versioniert. Die Aufteilung wurde aufgrund der gewachsenen Anzahl der Spezifikationen und des Umfangs der Dokumente notwendig [vgl. ADL (2005d)]. Aus historischen Gründen startete die Versionierung mit 1.3. Im Folgenden wird SCORM 2004 (1.3) beschrieben, wenn auch die meisten Autorensysteme und Lernplattformen derzeit noch die Version 1.2 verwenden, welche den Bereich „Sequencing and Navigation“ noch nicht berücksichtigt.

b) Bestandteile von SCORM

Das SCORM Referenzmodell besteht aus vier Bestandteilen (Books). Diese werden im Folgenden kurz beschrieben. [Quelle: ADL (2005c)]. Die folgende Abbildung zeigt die einzelnen SCORM Bücher sowie die SCORM zugrunde liegenden einzelnen Spezifikationen und Standards.

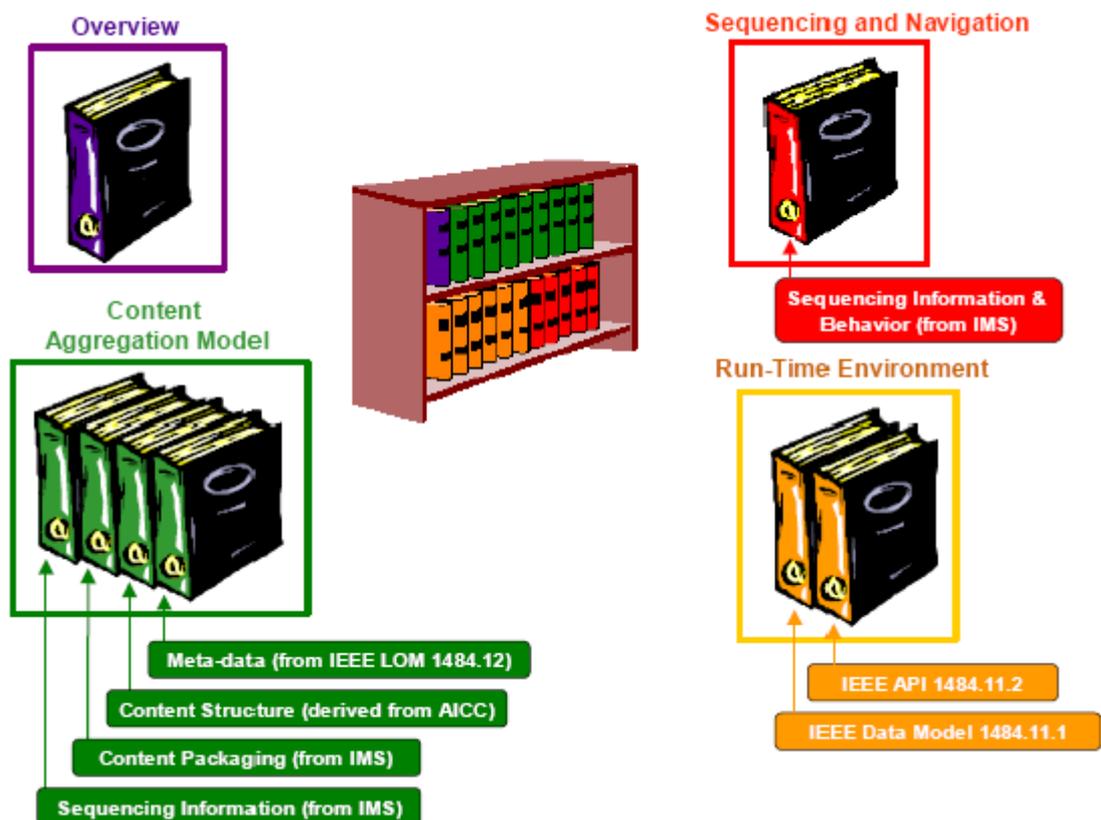


Abbildung 13: Das SCORM "Bücherregal" (Quelle: [ADL (2005c), Overview 1-27])

¹ Vgl. zur Versionshistorie <http://www.adlnet.gov/scorm/history/index.cfm> [Link überprüft am 13.02.2006]

(1) Overview

Im ersten der vier SCORM Books Overview werden Geschichte und Ziele der ADL und SCORM, die dem SCORM-Referenzmodell zugrunde liegenden Spezifikationen und Standards sowie die Beziehungen der einzelnen SCORM Books untereinander beschrieben.

(2) Content Aggregation Model (CAM)

SCORM Content kann einen Kurs, eine Lektion, ein Modul oder einfach eine Sammlung von Content Objekten, die zueinander in Beziehung stehen, darstellen. Das Content Aggregation Model (CAM) Book enthält Informationen zur Erstellung von so genannten Content Packages.

Ein Content Package bündelt Content Objekte mit einer Datei für die Organisation der Inhalte. Diese ist in einem so genannten Manifest beschrieben. Ein wesentlicher Teil aller SCORM Content Packages ist daher die in jedem Paket enthaltene XML-Datei „imsmanifest.xml“. Diese Datei beschreibt sämtliche Inhalte eines Paketes und kann optional eine Beschreibung der Struktur der Inhalte enthalten. SCORM Content Packages beinhalten ebenfalls Informationen darüber, wie eine Lernplattform die Pakete und deren Inhalte verarbeiten soll.

Im CAM Book wird definiert, wie die Pakete erstellt werden müssen, um einen Austausch zwischen verschiedenen Systemen zu ermöglichen und wie die Komponenten beschrieben werden müssen, um die Suche nach Inhalten innerhalb von Content Repositorien zu ermöglichen.

Durch CAM wird das Hinzufügen von Metadaten zu den im Content Package enthaltenen Komponenten sowie das Hinzufügen von Sequenzierungs- und Navigationsdetails im Kontext eines Content Packages beschrieben. Es bestehen verschiedene Abhängigkeiten vom SCORM CAM Book zu SCORM RTE (Run Time Environment, beschrieben ab S. 75) Book. Im SCORM CAM Book werden zudem Anforderungen zur Herstellung von Content-Aggregationen wie Kursen, Lektionen oder Modulen definiert.

Die Metadaten beschreiben die verschiedenen Komponenten des SCORM Content Modells (Content Aggregationen, Activities, SCO's und Assets) und ermöglichen so die Suche nach diesen Komponenten.

SCORM Content Modell

Assets

Als Assets werden in SCORM elektronische Repräsentationen von Medien, beispielsweise Bilder, Text, Audio, Video, Tests oder jede andere Form von Daten, die über einen Webbrowser darstellbar sind und dem Lernenden präsentiert werden können, bezeichnet. Ein Asset ist somit die einfachste Form eines Lernobjekts.

Beispiele für Assets sind HTML-Dateien oder HTML-Fragmente, XML-Dokumente, JPEG-Bilder, GIF-Bilder, Flash-Animationen, JavaScript-Funktionen, MP3 oder WAV-Audio-Dateien oder auch Filme.

Assets können auch untereinander kombiniert und zu neuen Assets zusammengestellt werden. Die Beschreibung von Assets erfolgt mit Asset Metadaten. Dadurch wird die Suche nach Assets in Repositorien und die Wiederverwendung der Assets ermöglicht.

SCO

Ein Sharable Content Object (SCO) ist eine Sammlung von einem oder mehreren Assets, die eine einzelne ausführbare Lerneinheit repräsentieren und das SCORM RTE zur Kommunikation mit der Lernplattform verwenden. Ein SCO ist das kleinste Granularitäts-Level einer Lerneinheit. Der Unterschied zwischen einem Asset und einem SCO besteht im Wesentlichen darin, dass das SCO mit der Lernplattform über das IEEE ECMAScript API kommuniziert, beispielsweise um Daten über den Lernenden mit der Lernplattform auszutauschen.

Die ADL weist darauf hin, dass ein SCO kontextfrei sein sollte, um die

¹ „Sharable Content Object“. Beschrieben im folgenden Abschnitt.

Wiederverwendbarkeit zu erhöhen [ADL (2005c), CAM 2-4]. Eine so genannte „Activity“ kann mehr als eine SCO- oder Asset-Ressource vereinigen, um ein höheres Level, also eine komplexere Lerneinheit, zu erzeugen.

SCOs sollten als kleine Einheiten konzipiert werden, die eine Wiederverwendung in möglichst vielen Lernzusammenhängen erlauben. Hinsichtlich der Größe bzw. der Granularität existieren im SCORM Referenzmodell keine exakten Vorgaben. Ein SCO kann mit SCO Metadaten beschrieben werden.

Content Organizations & Activities

Eine „Content Organization“ ist eine Übersicht, welche die beabsichtigte Nutzung von Inhalten durch strukturierte Instruktionseinheiten (Activities) beschreibt. Die in einer Content Organization repräsentierten Activities können auch aus anderen Activities bestehen (Subactivities), welche ihrerseits aus wiederum anderen Activities bestehen können.

Hinsichtlich der möglichen Verschachtelung der Activities existieren keinerlei Einschränkungen. Activities, die aus anderen Activities bestehen, werden im SCORM SN Book auch als Cluster bezeichnet. Content Organizations werden durch Content Organization Metadaten beschrieben. Aktivitäten können durch Activity Metadaten beschrieben werden. Die Sequenzierung der Activities ist Teil der Content-Organisation. Activities werden in Beziehung zueinander strukturiert, mit jeder Activity wird eine Sequenzierungsinformation verbunden.

Content Packages

Zweck eines Content Packages ist es, einen standardisierten Weg für den Austausch von Lerninhalten zwischen verschiedenen Systemen oder Tools, beispielsweise Lernplattformen, Content Repositorien oder Entwicklerwerkzeugen zu schaffen. Das Content Package enthält ebenfalls die Struktur und Organisation sowie das „Verhalten“ einer Sammlung von Lerninhalten.

SCORM Content Packages befolgen die IMS Content Packaging Spezifikation und ergänzen diese mit speziellen Anforderungen für das „Verpacken“ der

verschiedenen Bestandteile wie Assets, SCOs und Content Organizations. Ein Content Package besteht im Wesentlichen aus zwei Hauptkomponenten: dem `imsmanifest.xml`, einer XML-Datei in der die Inhaltsstruktur und verbundene Ressourcen beschrieben werden, und den tatsächlichen Dateien.

Ein SCORM Content Package repräsentiert eine eigenständige Lerneinheit, die autonom funktionieren muss. Im SCORM Referenzmodell existieren derzeit zwei so genannte „Content Aggregation Model components“, welche beschreiben, wie die Komponenten des CAM zu verpacken sind. Es wird zwischen Resource Packages und Content Aggregation Packages unterschieden. Im Resource-Package-Format werden Assets und SCOs ohne eine Struktur, Taxonomie oder Lernkontext bereitgestellt. Resource Packages sollten lediglich zum Austausch von SCOs und Assets zwischen Systemen verwendet werden und sind lediglich als Sammlung von Lernressourcen zu verstehen. Das Content-Aggregation-Package-Profil sollte dazu verwendet werden, Lernressourcen und Inhaltsstruktur zu verbinden. Es ist dazu geeignet, Lernmodule, Lektionen oder Kurse zu verpacken, die später an den Endbenutzer ausgeliefert werden können.

SCORM Metadata

Durch die SCORM Metadaten können die Komponenten eines SCORM Packages konsistent beschrieben werden.

(3) Run Time Environment (RTE)

Durch das Run Time Environment RTE soll Interoperabilität zwischen der Lernplattform und dem Sharable Content Object hergestellt werden. Im SCORM RTE Book werden Vorgehensweisen zur Startprozedur des Inhalts, zur Kommunikation zwischen den Inhalten und der Lernplattform sowie vordefinierte Datenelemente, die zwischen Lernplattform und Inhalt zur Laufzeit ausgetauscht werden, beschrieben.

SCORM RTE besteht aus den drei Bestandteilen Launch, API und Data Model. Die SCORM API bietet einen Satz an vordefinierten Funktionalitäten an, mit denen eine Kommunikation zwischen der Lernplattform und dem SCO

hergestellt und durchgeführt werden kann. Das Sharable Content Object wird in die Lage versetzt, Daten mit der Lernplattform auszutauschen. Auf diese Weise ist es beispielsweise möglich, Daten von Lernenden aus der Plattform abzurufen und nach durchgeführten Tests die Ergebnisse dort abzuspeichern. Sobald das SCO nicht mehr länger benötigt wird, wird die Verbindung beendet.

(4) Sequencing and Navigation

SCORM Sequencing and Navigation (SN) beschreibt die Verzweigungen und den Ablauf der Lernaktivitäten, basierend auf den Resultaten der Lernerinteraktionen mit den Contentobjekten und einer vorher definierten Ablaufstrategie anhand der Bedingungen eines so genannten Aktivitätsbaumes. Die Verzweigungen und die Reihenfolge der Präsentation soll durch einen vordefinierten Satz an Aktivitäten typischerweise in der Designphase definiert werden.

c) Erstellung SCORM-konformer Lernobjekte

Zur Herstellung von auf SCORM basierender Lernmodule sind verschiedene kostenfreie und kostenpflichtige Softwareprodukte verfügbar. In der Regel ist für die Schaffung der Arbeitsumgebung eine Kombination aus verschiedenen Produkten erforderlich. Grundsätzlich kann in der Phase der Herstellung der Module zwischen drei verschiedenen Aufgabenstellungen unterschieden werden.

- Erstellung der Assets
- Erstellung der SCOs
- Erstellung der SCORM Packages

Während für die Herstellung von Assets jedes für die Erstellung des entsprechenden Dateityps geeignete Programm verwendet werden kann, sind für die Erstellung von SCOs und SCORM Packages spezielle Softwareprodukte oder Softwareerweiterungen für bestehende Produkte verfügbar. Grundsätzlich können sowohl SCOs als auch SCORM Packages per Hand, also nur mit einem einfachen Editor und einem Programm zum Packen der Pakete, erstellt werden. Aus Gründen der Komplexität des Aufbaus eines SCORM Packages ist dies jedoch zumindest für diese nicht empfehlenswert.

Einige Learning Content Management Systeme erlauben den Export von in der Plattform erstellten Content-Modulen als SCORM Package. Da LCMS jedoch in der Regel einen im Vergleich zu externen Editoren geringen Funktionsumfang im Bereich Authoring bieten und der Autor über Zugriff auf eine Lernplattform mit den entsprechenden Funktionalitäten verfügen muss, soll auf diese Möglichkeit hier nicht eingegangen werden.

d) Werkzeuge zur Erstellung SCORM-konformer Lernobjekte

(1) Der Reload-Editor

Das RELOAD-Projekt¹ hat eine Reihe von Open Source Tools für das „Packaging and Delivery“ von Lernobjekten entwickelt. Mit dem in Java geschriebenen „RELOAD Metadata & Content Package Editor“ können SCORM 1.2 Content Packages erstellt und editiert werden.

Im RELOAD-Editor ist ein Metadaten-Editor integriert, welcher die Verschlagwortung der Lernobjekte nach LOM unterstützt. Pakete lassen sich als SCORM Packages abspeichern. Zum Testen der Pakete (also zum Abspielen auf dem eigenen PC ohne Lernplattform) wird der RELOAD SCORM 1.2 Player² angeboten.

Es stehen Versionen für Microsoft Windows XP/2000, Apple Macintosh (OS X) sowie Linux zur Verfügung. RELOAD ist unter der MIT Open Source License³ publiziert.

¹ Reusable eLearning Object Authoring & Delivery. <http://www.reload.ac.uk>

² <http://www.reload.ac.uk/scormplayer.html>

³ <http://www.opensource.org/licenses/mit-license.php>

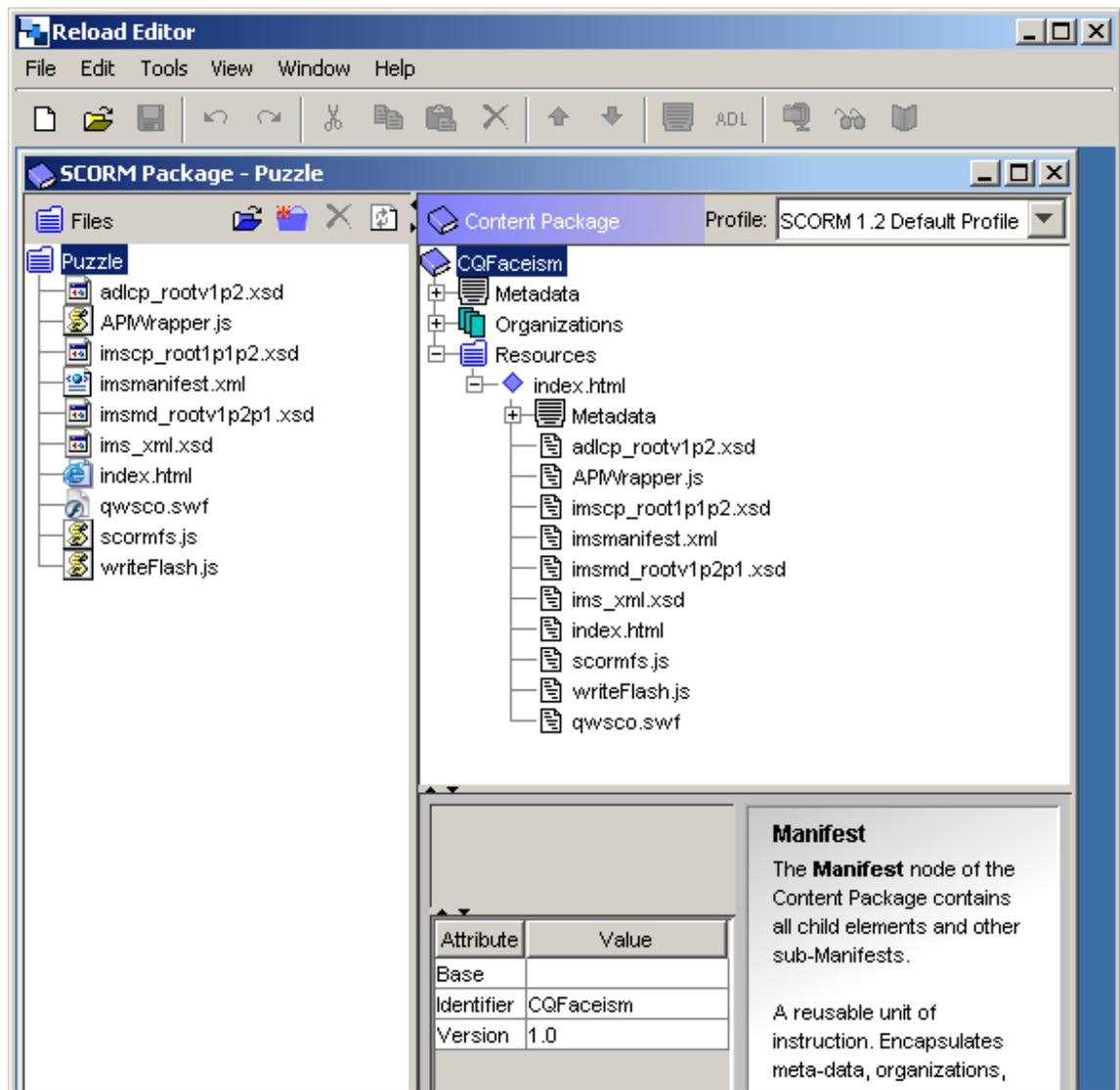


Abbildung 14: RELOAD Editor (Quelle: Screenshot)

(2) eXe Editor

Mit dem eXe Editor (eLearning XHTML editor) sollen ohne Programmierkenntnisse professionell aussehende Websites erstellt und Lerninhalte in existierende Lernplattformen eingebettet werden können. Der eXe Editor¹ wurde speziell für die Anforderungen im pädagogischen Umfeld durch die University of Auckland entwickelt. eXe ist ein in der Programmiersprache Python geschriebener WYSIWYG-Editor und basiert auf dem Open Source Browser „Firefox“². Derzeit existieren Versionen für Windows XP und Linux.

¹ <http://www.exelearning.org/>

² <http://www.mozilla-europe.org/de/>

Das eXe Projekt ist Open Source Software und wird unter der GNU General Public License (GPL) publiziert. Getestet wurde die Version 0.14.

Die Editor-Funktionalitäten von eXe ähneln denen eines (einfachen) Web Content Management Systems oder eines Learning Content Management Systems. Da es sich bei eXe jedoch nicht um eine webbasierte Applikation handelt, ist ein gemeinsames Arbeiten an Inhalten oder eine zentrale Speicherung von Lerninhalten über eXe nicht möglich.

In eXe lassen sich außer Text die folgenden Medientypen einbinden: JPG-Bilddatei, GIF-Bilddatei PNG-Bilddateien, Flashmovies und Flash-Video-Dateien. Es stehen zwar keine direkten Importmöglichkeiten für Audio-Dateien zur Verfügung, das Hinzufügen von Audio ist jedoch indirekt über Flashmovies möglich. Der Import von fertigen SCORM SCOs oder das Hinzufügen bereits bestehender HTML-Seiten ist nicht möglich.

Zur Gestaltung von Lerninhalten stehen verschiedene vorgegebene Komponenten, so genannte „iDevices“ (instructional Devices), zur Verfügung. Zu den verfügbaren iDevices gehören unter anderem eine Bildergalerie, Text mit Bildern, Text mit Flash sowie verschiedene Test- und Assessment-Tools, wie beispielsweise Lückentexte oder Multiple Choice Tests. Es können eigene iDevices erstellt und vorhandene bearbeitet werden. Die Erstellung eigener iDevices ist jedoch nur eingeschränkt möglich und beschränkt sich derzeit noch auf die Kombination von Text- und Bildelementen.

Mit dem eingebetteten HTML WYSIWYG Editor können Textabschnitte bearbeitet werden. So wird eine einfache Formatierung der Texte ähnlich wie in einem Textverarbeitungsprogramm ermöglicht. Der WYSIWYG Editor unterstützt außerdem das Einfügen von Links, die Erstellung von Tabellen und das Editieren des für den jeweiligen Textabschnitt gültigen Source Codes.

Die einzelnen Seiten werden durch das Hinzufügen von einer oder mehreren iDevices aus dem vorhandenen Pool zusammengestellt. Die iDevices werden je nach Reihenfolge des Hinzufügens untereinander angeordnet und lassen sich nach dem Hinzufügen nach oben oder unten und sogar auf andere Seiten

verschieben.

Die erstellten Seiten lassen sich hierarchisch sortieren. Hierarchien lassen sich beliebig untereinander verschachteln. Positionen der einzelnen Seiten innerhalb der Hierarchie können beliebig geändert werden.

Die Einflussmöglichkeiten auf das Look & Feel der produzierten Inhalte unterscheiden sich nur geringfügig von den üblicherweise in einer Lernplattform enthaltenen Möglichkeiten. Während die Anordnung der Seitenelemente nicht verändert werden kann, stehen für die farbliche Anpassung einige so genannte „Styles“ zur Auswahl. Durch diese Styles lassen sich jedoch nur Änderungen an der Präsentationsebene (Farbschema, Icons etc.) und nicht an der Struktur vornehmen. Die Erstellung eines neuen eXe Styles ist einfach, sofern man über die entsprechenden Kenntnisse in HTML und CSS verfügt. Die Einbindung eigener Vorlagen ist derzeit nicht möglich.

Die Darstellung der Navigation innerhalb des Paketes wird automatisch erzeugt. Es können keinerlei eigene Navigationselemente hinzugefügt werden. Für in eXe erstellte Inhalte existieren verschiedene Exportoptionen. So ist der Export als SCORM 1.2 Package, IMS Content Package, Website oder als einzelne Seite möglich.

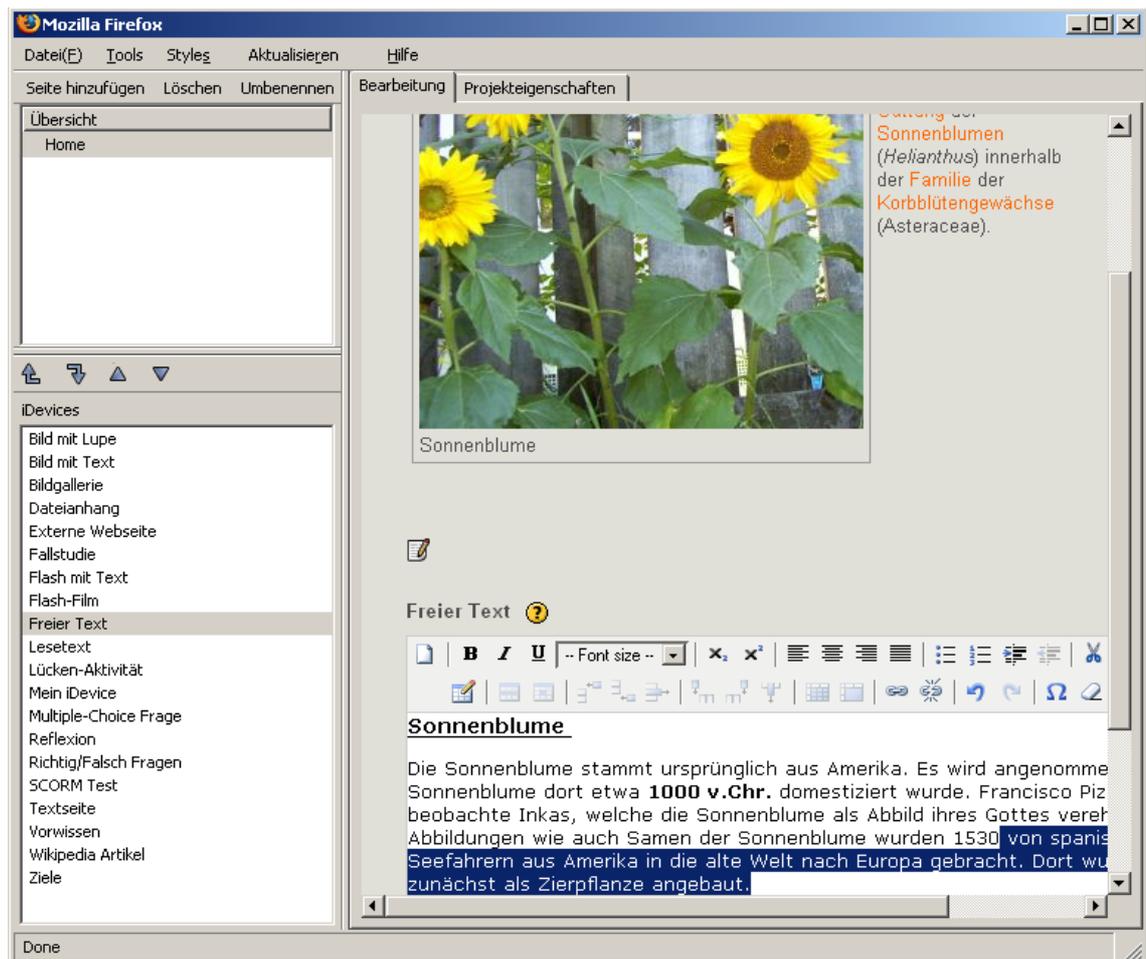


Abbildung 15: Der eXe Editor (Quelle: Screenshot)

Der eXe Editor ist ein einfach zu bedienender, speziell für den Bildungsbereich entwickelter WYSIWYG-Editor. Die Gestaltungsmöglichkeiten, insbesondere hinsichtlich des Designs und der Strukturierung der Seiten sind jedoch stark eingeschränkt. Neue bzw. eigene iDevices können derzeit nur schwer eingebunden werden, wodurch die Möglichkeiten auf die vorgegebenen Konzepte beschränkt bleiben. Dadurch dass es sich bei eXe nicht um eine webbasierte Applikation, sondern um eine lokal auszuführende Anwendung handelt, können Lerneinheiten prinzipiell auch ohne Zugriff auf das WWW erstellt werden. Andererseits wird dadurch kollaboratives Arbeiten an Lerneinheiten erschwert. Zudem kann eXe dadurch nicht in eine bestehende webbasierte Lernumgebung eingebunden werden.

Mit eXe können ohne Programmierkenntnisse auf einfache Art und Weise

Sharable Content Objects erstellt und direkt als SCORM 1.2 Content Package exportiert werden. Zudem können aus den gleichen Inhalten einfache Websites erstellt werden. Der eXe Editor eignet sich gut für die Entwicklung einfacher Lernmodule, ist jedoch für komplexere (anspruchsvollere) Aufgaben nur bedingt geeignet.

(3) WeLOAD

Einen Einstieg in das portable Arbeiten mit SCORM Paketen im Intranet ohne die Komplexität eines LCMS bietet die Umgebung „WeLOAD“. WeLOAD (Web based Learning Object Authoring and Delivery)¹ wurde basierend auf dem RELOAD Editor und dem Portable Web Server von Phillip Perkmann (Tiroler Bildungsservice) von Hartmut Karrasch (Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen, Schleswig-Holstein), entwickelt. WeLOAD bietet die Möglichkeit, auch ohne Zugriff auf das Internet im Schulnetzwerk auf SCORM basierende Content Packages zu verteilen und an diesen zu arbeiten.

¹ <http://weload.lernnetz.de/>

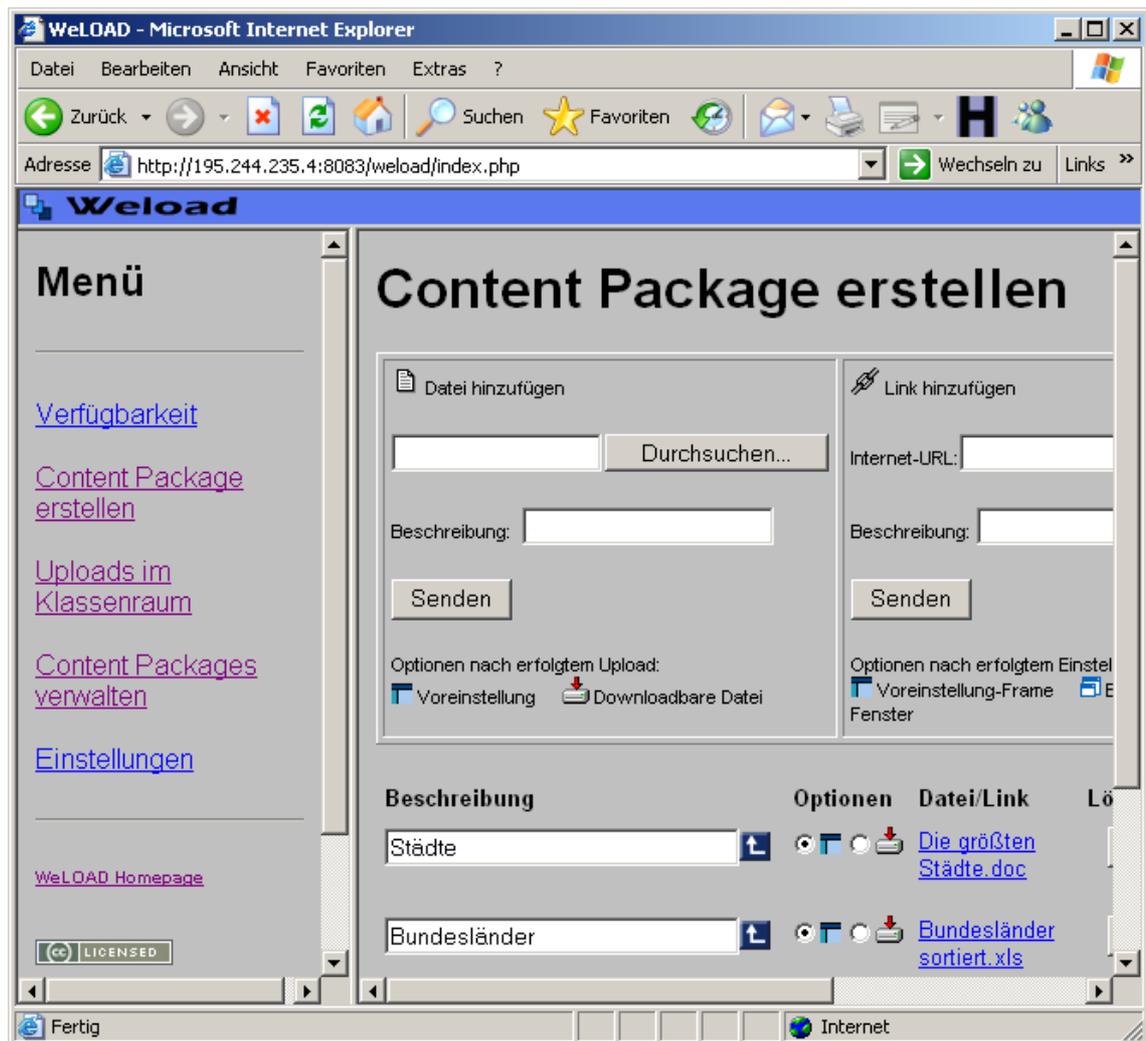


Abbildung 16: Die WeLOAD Umgebung (Quelle: <http://weload.lernnetz.de/>, Zugriff vom 28.03.2006)

(4) Weitere Werkzeuge

Zusätzlich zu den untersuchten Editoren ist eine Vielzahl von Editoren oder Plugins zur Erstellung von SCORM SCOs oder SCORM Packages verfügbar. Die folgende Aufstellung bietet einen kurzen Überblick, erhebt jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sofern nicht anders angegeben, handelt es sich um kommerzielle Produkte oder solche Produkte, die kostenfreie Erweiterungen kommerzieller Produkte darstellen.

Bezeichnung	
THESIS	<p>THESIS kann in Microsoft Office Applikationen wie Word, Excel, Visio, Producer oder Powerpoint integriert werden und ermöglicht das Abspeichern als SCORM 1.2 Package.</p> <p>http://www.hunterstone.com/thesis.asp</p>
Manifest Maker	<p>Kostenlose Erweiterung für Adobe Dreamweaver. Es wird ein SCORM 1.2 Manifest generiert.</p> <p>http://www.e-learningconsulting.com/products/manifest-maker.html</p>
Adobe Flash	<p>Entwicklungsumgebung zur Erstellung von multimedialen Inhalten. Es werden verschiedene Templates zur SCORM-Verfolgung mitgeliefert, unter anderem eine Quiz-Vorlage.</p> <p>http://www.adobe.com/de/products/flash/</p>
Question Writer	<p>Auf Adobe Flash-Dateien basierte Quiz- und Test- Erstellung. Export als SCORM 1.2 Package.</p> <p>http://www.questionwriter.com/</p>
Adobe Captivate	<p>Simulationstool. Zeichnet automatisch Bildschirmaktionen auf und erstellt daraus eine interaktive Simulation (Flash). Per Mausclick lassen sich Kommentare, Audio und E-Learning-Aktivitäten wie beispielsweise Tests hinzufügen. Export als SCORM 1.2 Package.</p> <p>http://www.adobe.com/de/products/captivate/</p>

e) Testen SCORM-konformer Lernobjekte

Mit der ADL SCORM Conformance Test Suite stellt die ADL eine kostenlos verfügbare Umgebung zum Testen der SCORM-Konformität für Learning Content Management Systeme, Sharable Content Objects, Metadaten und Content Packages zur Verfügung.

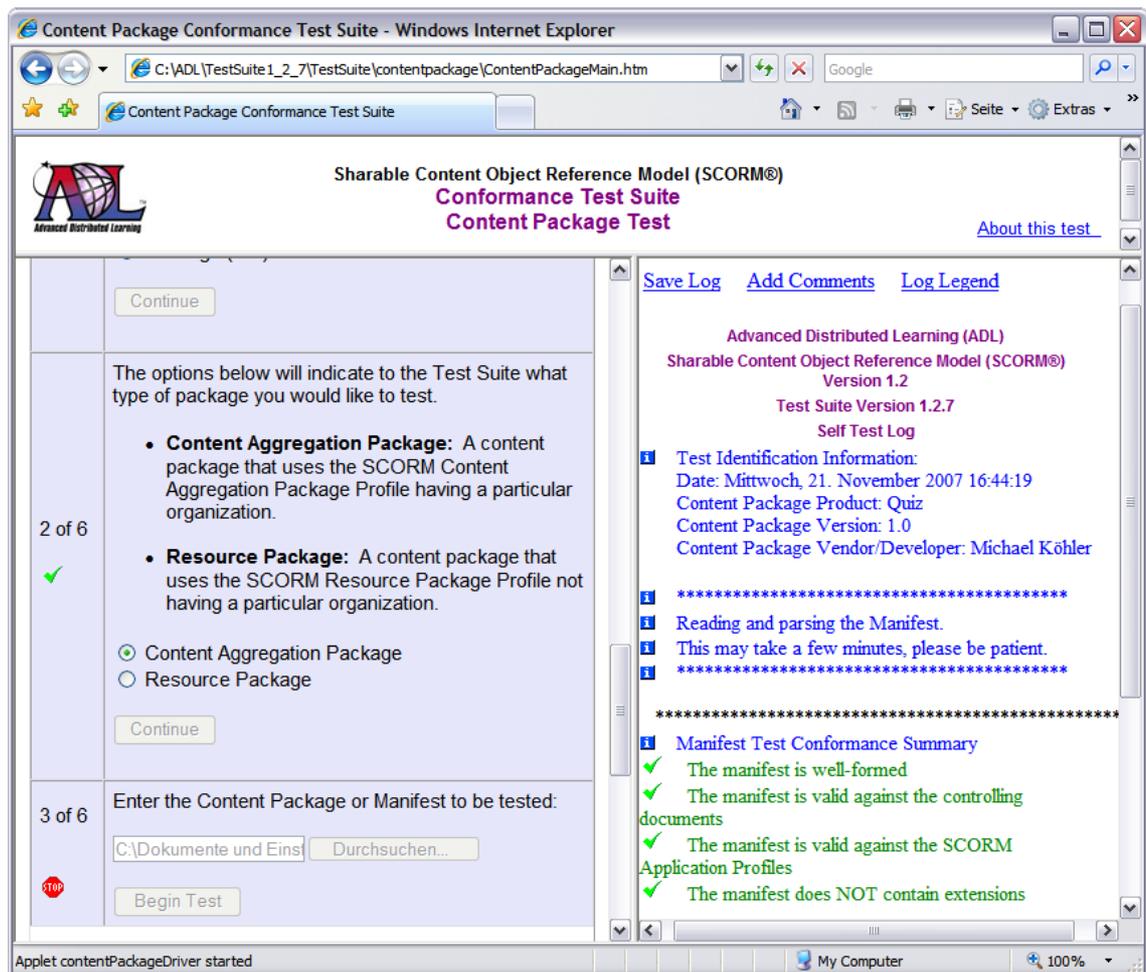


Abbildung 17: ADL SCORM Conformance Test Suite – Content Package Test (Quelle: Screenshot)

Die „ADL SCORM Conformance Test Suite“ ist browserbasiert und besteht aus vier Testmodulen, dem „LCMS Run-Time Environment Conformance Test“ zum Testen von Lernplattformen, dem „SCO Run-Time Environment Conformance Test“ zum Testen von Sharable Content Objects, dem „Meta-data Conformance Test“ zum Testen der Metadaten und dem „Content Package Conformance Test“ zum Testen der Content Packages.

Für jedes Testmodul sind unterschiedliche Level in einer Konformitätsmatrix festgelegt. Anhand dieser Konformitätsmatrix wird für jedes getestete Objekt ein so genanntes „Conformance Label“ vergeben.+

4. Der Einsatz von Rapid E-Learning (REL) im Rahmen der Entwicklung wiederverwendbarer Lernobjekte

*So what's "rapid" in rapid e-Learning?
Brandon, B. (2005)*

a) Definition

Unter dem Begriff Rapid E-Learning (REL) wird die „schnelle“ Entwicklung von E-Learning-Inhalten mit bestimmten, dafür geeigneten Autorenwerkzeugen (Tools) verstanden [vgl. Archibald, D. (2005)], und nicht etwa eine Methode zur schnelleren Erlangung von Wissen. Auf die Missverständlichkeit des Rapid E-Learning-Begriffs hat unter anderem Brandon, B. (2005) hingewiesen. Im folgenden wird daher zur besseren Verständlichkeit der Begriff „Rapid E-Learning Content Development“ verwendet [vgl. auch Baumgartner, P.; Häfele, H.; Maier-Häfele, K. (2002), S. 34].

b) Warum Rapid E-Learning Content Development?

Das Konzept des Rapid E-Learning Content Development trägt ähnlich wie das Konzept der Wiederverwendbarkeit der Forderung nach mehr Flexibilität und geringeren Kosten bei der Erstellung von Lerninhalten für das E-Learning Rechnung. Im Rahmen des Rapid E-Learning Content Development lassen sich zudem oftmals SCORM-konforme wiederverwendbare Lernobjekte erzeugen, was den Nutzwert dieses Konzepts zusätzlich erhöht.

Rapid E-Learning Content Development setzt stark auf die Verwendung vorhandener Inhalte wie Powerpoint-Präsentationen, Bildschirmaufzeichnungen oder Videos, wie beispielsweise audiovisuelle Aufzeichnungen von Vorlesungen. Entsprechende Autorenwerkzeuge bieten neben der Einbindung und Kombination vorhandener Materialien zudem oft die Möglichkeit zur Erstellung und Integration einfacher Tests. Idealerweise sind für die Bedienung von derartigen Tools keine Spezialkenntnisse, wie etwa Programmierkenntnisse, erforderlich.

5. Marktübersicht Rapid M-Learning Content Development Tools

Der folgende Abschnitt gibt einen Marktüberblick über Rapid M-Learning Content Development Tools (Stand: Oktober 2008). Es werden sowohl webbasierte/browserbasierte Lösungen und Services als auch Desktop-Anwendungen erfasst. Der Überblick erfasst zudem sowohl kostenpflichtige als auch kostenfreie Produkte. In die Recherche wurden neben den explizit für M-Learning Zwecke ausgewiesenen Tools auch Produkte mit einbezogen, die aus dem Bereich des E-Learning bekannt sind und von denen vermutet werden kann, dass damit auch Inhalte für mobile Endgeräte erstellt werden können.

Diese Untersuchung erhebt nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. Der Markt für M-Learning Produkte entwickelt sich stark dynamisch. Es ist zu vermuten, dass zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch weitaus mehr als die in diesem Marktüberblick aufgeführten Produkte existieren. Sie enthält jedoch die wichtigsten im Markt befindlichen Werkzeuge und spiegelt damit die wesentlichen derzeit bekannten M-Learning-Konzepte wider.

a) Methode

Im ersten Schritt wurde mithilfe einer Internet-Recherche eine Shortlist mit Rapid M-Learning Content Development Tools erarbeitet. Anschließend wurde für jedes Produkt eine Kurzbeschreibung und eine (für alle Produkte standardisierte) tabellarische Übersicht über die unterstützten Funktionalitäten erstellt. Die Untersuchung bezieht sich dabei ausschließlich auf die für die mobilen Endgeräte verfügbaren Funktionalitäten, die sich von den für PCs verfügbaren Funktionalitäten unterscheiden können. Damit wurden beispielsweise Produkte, welche die Erstellung SCORM-konformer Lernobjekte nur für PCs und nicht für mobile Endgeräte erlauben, als nicht SCORM-fähig gekennzeichnet.

Die Übersicht erfasst Informationen über folgende Daten:

- Name des Anbieter
- Versionsnummer des Produktes (sofern verfügbar)

- URL des Produktes bzw. des Anbieters
- Informationen über Lizenz bzw. Kosten
- Art / Typ der Software
- Von der Software in mobilen Lernobjekten unterstützte Inhalte / Medientypen
- Von der Software in mobilen Lernobjekten unterstützte Test / Assessment-Typen
- Unterstützte mobile Ausgabeformate
- Unterstützte mobile Ausgabegeräte
- Unterstützte Lerntechnologiestandards

Für die Recherche wurden die auf den Webseiten der Anbieter verfügbaren Informationen verwendet. Bei unklaren oder fehlenden Informationen wurden die Anbieter kontaktiert oder Software-Tests durchgeführt. Informationen, die auch nach Kontakt mit dem Anbieter nicht abschließend geklärt werden konnten, sind in der tabellarischen Auflistung mit einem Fragezeichen gekennzeichnet. Die Evaluation wurde vom 01.09.2008 bis 05.10.2008 durchgeführt.

b) Produkte

In den folgenden Abschnitten werden die in der unten stehenden Tabelle aufgeführten 21 Produkte untersucht.

REL-Tools für das M-Learning-Authoring (Stand: 05.10.2008)	
Atlantic Link Content Point	http://www.atlantic-link.co.uk/
CAMTASIA STUDIO	http://www.techsmith.com/camtasia.asp
ClassInHand	http://classinhand.wfu.edu/
eXact Mobile	http://www.learnexact.com/
Hot Lava Software Learning Mobile Author (LMA)	http://www.hotlavasoftware.com/
iQuiz Maker	http://www.iquizmaker.com/
IVT Studio	http://www.ivtstudio.com/
iWriter	http://www.talkingpanda.com/iwriter/
Kallisto Composer	http://kallisto.com/
MLE (Mobile Learning Engine) / MLE Moodle	http://mle.sourceforge.net/
Mobile chalkboard™	http://www.chalk.com/Product/MobileChalkboard.asp
Mobile Study	http://www.mobilestudy.org/
Mobiode	http://www.mobiode.com/
MOBIPOCKET eBook Creator	http://www.mobipocket.com/en/DownloadSoft/
MyLearning author for Pocket PC	http://www.m-learning.org/products/mylearning-author-for-pocket-pc.htm
OnPoint CellCast™	http://www.onpointdigital.com/cellcast/
PodQuiz/hyperMix Maker	http://podquizmaker.com/
Quizzler Maker	http://www.quizzlerpro.com/
SMS quiz author	http://www.m-learning.org/products/sms-quiz-author.htm
Tegrity Campus	http://www.tegrity.com
ToolBook Instructor	http://www.toolbook.com/

(1) Atlantic Link Content Point

Atlantic Link Content Point ist ein kostenpflichtiges Rapid E-Learning Content Development Tool, mit dem die Erstellung flashbasierter Kurse möglich ist. Die Entwicklung von Lerninhalten wird mittels eines „Smart“-Client für Microsoft Windows durchgeführt. Die Datenhaltung erfolgt auf einem externem Server. Im Rahmen eines „Server-based collaborative development“ - Prozesses ist das gemeinschaftliche Erstellen und Austauschen von Kursen möglich. Atlantic Link Content Point ist Teil eines Frameworks, das aus „Content Point“ (Editor-Komponente), „Capture Point“ (Tool für das Aufnehmen von Screen-Sequenzen), „Knowledge Point“ (Learning Management System) sowie „ICMS“ (Tool für Content-Verwaltung, Teil von Knowledge Point) besteht. Für die Entwicklung der Kurse kann auf eine umfangreiche „Asset-Library“ zugegriffen werden. Content Point kann zudem Inhalte aus Capture Point importieren. Weiterhin ist der Import bestehender Inhalte, beispielsweise in Form von Powerpoint-Dokumenten, möglich.

Anbieter	Atlantic Link Inc.	
Versionsnummer	Keine Angabe	
URL	http://www.atlantic-link.co.uk/	
Lizenz / Kosten	Kostenpflichtig	
Typ	Serverbasiertes Rapid E-Learning Content Development Tool (Windows Smart Client, Datenhaltung auf externem Server)	
Inhalte / Medientypen	Text	x
	Bild	x
	Audio	x
	Video	x
Test / Assessment	Single Choice	x
	Multiple Choice	x
	Short Answer / Multiple Short Answer	x
	Lückentext / Ausfüllen	x
	Korrektur / Verbesserung	-
	Zuordnung / Sortierung	x
	Markierung von Bildbereichen	x
Mobile Ausgabeformate	Kreuzworträtsel	x
	WAP / XHTML	-
	Flash Lite / Flash für Pocket PC	x
	Audio	-
	Video	-
	MMS	-
	SMS	-
	WAP-Push	-
Eigenes (eigener Client erforderlich)	-	
Mobile Ausgabegeräte	Java ME	-
	◆ Windows Mobile Smartphones, PDAs	
Lerntechnologie-standards	SCORM 1.2	-
	SCORM 2004	-

(2) CAMTASIA STUDIO

CAMTASIA STUDIO ist ein kostenpflichtiges Rapid E-Learning Content Development Tool, das von der TechSmith Corporation angeboten wird. Als so genannter „Screen Recorder“ ist CAMTASIA STUDIO ein Werkzeug, mit dem Bildschirmaufzeichnungen durchgeführt und anschließend bearbeitet (beispielsweise vertont) werden können. Damit lassen sich mit CAMTASIA STUDIO beispielsweise anspruchsvolle Video-basierte Präsentationen, Trainingsmaterialien aber auch Audio- oder Video-Podcasts erstellen. Zur Aufnahme von Powerpoint-Präsentationen ist ein entsprechendes Plugin verfügbar. Die erstellten Materialien können in unterschiedlichen Formaten ausgegeben werden. Neben verschiedenen Export-Formaten für MAC und PC ist auch der Export als iPod Video oder WMV-Videos für Pocket PC möglich. Die für PCs verfügbare Einbindung von Tests im Flash-Format ist für mobile Endgeräte derzeit noch nicht verfügbar.

Anbieter	TechSmith Corporation	
Versionsnummer	5.1	
URL	http://www.techsmith.com/camtasia.asp	
Lizenz / Kosten	Kostenpflichtig	
Typ	Desktop-basiertes Rapid E-Learning Content Development Tool	
Inhalte / Medientypen	Text	x
	Bild	x
	Audio	x
	Video	x
Test / Assessment	Single Choice	-
	Multiple Choice	-
	Short Answer / Multiple Short Answer	-
	Lückentext / Ausfüllen	-
	Korrektur / Verbesserung	-
	Zuordnung / Sortierung	-
	Markierung von Bildbereichen	-
	Kreuzworträtsel	-
Mobile Ausgabeformate	WAP / XHTML	-
	Flash Lite / Flash für Pocket PC	-
	Audio	x
	Video	x
	MMS	-
	SMS	-
	WAP-Push	-
	Eigenes (eigener Client erforderlich)	-
Java ME	-	
Mobile Ausgabegeräte	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Windows Mobile Smartphones, PDAs ◆ iPod 	
Lerntechnologie-standards	SCORM 1.2	-
	SCORM 2004	-

(3) ClassInHand

ClassInHand ist ein kostenfreies, speziell für den Einsatz über WLAN in Klassenräumen konzipiertes Softwarepaket. Das Paket beinhaltet einen Portable Webserver, über den Dokumente als HTML, PDF, Word oder Excel publiziert werden können. Die Erstellung von HTML-Seiten wird nicht unterstützt, kann aber beispielsweise in Word erfolgen. Der Zugriff auf den Webserver erfolgt mit WLAN-fähigen Windows Mobile Handhelds. Inhalte werden über den Webbrowser der Handhelds angezeigt. Mit ClassInHand können einfache Single Choice Tests erstellt werden. Die Ergebnisse der Tests können vom Lehrenden ausgewertet und optional den Lernenden angezeigt werden. Lernende können zudem Nachrichten, Fragen oder Kommentare über ein Formular an den Lehrenden senden. Über das „Feedback Meter“, können Lernende quantitative Bewertungen (beispielsweise für Vorträge) von -10 bis +10 abgeben. Die Rückgabe erfolgt als Graph. ClassInHand kann zudem zur Steuerung von Powerpoint-Präsentationen via Handheld verwendet werden.

Anbieter	Wake Forest University	
Versionsnummer	Keine Angabe	
URL	http://classinhand.wfu.edu/	
Lizenz / Kosten	Kostenfrei	
Typ	Auf mobilem Webserver basierende Lernumgebung mit Quiz / Concept Test Creator	
Inhalte / Medientypen	Text	x
	Bild	x
	Audio	-
	Video	-
Test / Assessment	Single Choice	x
	Multiple Choice	-
	Short Answer / Multiple Short Answer	-
	Lückentext / Ausfüllen	-
	Korrektur / Verbesserung	-
	Zuordnung / Sortierung	-
	Markierung von Bildbereichen	-
	Kreuzworträtsel	-
Mobile Ausgabeformate	WAP / XHTML	x
	Flash Lite / Flash für Pocket PC	-
	Audio	-
	Video	-
	MMS	-
	SMS	-
	WAP-Push	-
	Eigenes (eigener Client erforderlich)	-
Java ME	-	
Mobile Ausgabegeräte	◆ Windows Mobile Smartphones, PDAs	
Lerntechnologie-standards	SCORM 1.2	-
	SCORM 2004	-

(4) eXact Mobile

eXact Mobile ist eine Erweiterung des modular aufgebauten Learning Content Management Systems eXact und ermöglicht die Erstellung SCORM-konformer Inhalte für mobile Endgeräte. Das Modul kann sowohl in die learn eXact LCMS Suite integriert als auch mit LCMS anderer Anbieter kombiniert werden. Optional werden Foren, Chats und andere kollaborative Werkzeuge sowie eine Endgeräteerkennung über WLAN/Smart Tags/GPRS und damit die kontextbezogene Bereitstellung von Inhalten angeboten. eXact Mobile verfügt sowohl über Funktionalitäten zur Erstellung und Zusammenstellung von Lerninhalten als auch zur Verteilung und zum Tracking dieser Inhalte. eXact Mobile kann auf BlackBerry®, Windows Mobile Smartphones, PDAs, Symbian Smartphones sowie auf Xybernaut Wearable und Pen Computern genutzt werden.

Anbieter	Giunti Labs S.r.l.	
Versionsnummer	Keine Angabe	
URL	http://www.giuntilabs.com/ , http://www.learnexact.com/	
Lizenz / Kosten	Kostenpflichtig	
Typ	Modulare M-Learning Erweiterung eines LCMS	
Inhalte / Medientypen	Text	x
	Bild	x
	Audio	?
	Video	?
Test / Assessment	Single Choice	x
	Multiple Choice	x
	Short Answer / Multiple Short Answer	x
	Lückentext / Ausfüllen	x
	Korrektur / Verbesserung	x
	Zuordnung / Sortierung	x
	Markierung von Bildbereichen	-
	Kreuzworträtsel	-
Mobile Ausgabeformate	WAP / XHTML	-
	Flash Lite / Flash für Pocket PC	-
	Audio	-
	Video	-
	MMS	-
	SMS	-
	WAP-Push	-
	Eigenes (eigener Client erforderlich)	-
	Java ME	x
Mobile Ausgabegeräte	<ul style="list-style-type: none"> ◆ BlackBerry® ◆ Windows Mobile Smartphones, PDAs ◆ Symbian Smartphones ◆ Xybernaut Wearable und Pen Computer 	
Lerntechnologie-standards	SCORM 1.2	x
	SCORM 2004	x

(5) Hot Lava Software Learning Mobile Author (LMA)

Der Learning Mobile Author (LMA) ist ein von Hot Lava Software vertriebenes kostenpflichtiges Rapid M-Learning Content Development Tool zur Erstellung von Lernmodulen für mobile Endgeräte. Die durch den LMA erzeugten Lernmodule können für eine Vielzahl verschiedener Endgerätegruppen exportiert werden. Neben der Einbindung statischer Inhalte in Form von Text, Bild, Audio oder Video werden von LMA die Fragentypen Single Choice, Multiple Choice, Short Answer / Multiple Short Answer sowie Lückentext unterstützt. Um die Darstellung der Inhalte auf verschiedenen Endgerätegruppen beurteilen zu können, ist im LMA ein Preview, in dem verschiedene Geräte ausgewählt werden können, integriert. LMA bietet weiterhin die Möglichkeit, über eine eigene Plattform, das Mobile Delivery and Tracking System (MDTS), Lernmodule an die verschiedenen Endgerätegruppen auszuliefern sowie Ergebnisse zu sammeln und auszuwerten.

Anbieter	Hot Lava Software, Inc.		
Versionsnummer	4.3.97		
URL	http://www.hotlavasoftware.com/		
Lizenz / Kosten	Kostenpflichtig		
Typ	Desktop-basiertes Rapid M-Learning Content Development Tool		
Inhalte / Medientypen	Text	x	
	Bild	x	
	Audio	x	
	Video	x	
Test / Assessment	Single Choice	x	
	Multiple Choice	x	
	Short Answer / Multiple Short Answer	x	
	Lückentext / Ausfüllen	x	
	Korrektur / Verbesserung	-	
	Zuordnung / Sortierung	-	
	Markierung von Bildbereichen	-	
	Kreuzworträtsel	-	
Mobile Ausgabeformate	WAP / XHTML	x	
	Flash Lite / Flash für Pocket PC	-	
	Audio	-	
	Video	-	
	MMS	-	
	SMS	-	
	WAP-Push	-	
	Eigenes (eigener Client erforderlich)	-	
	Java ME	x	
Mobile Ausgabegeräte	<ul style="list-style-type: none"> ◆ WAP / XHTML -fähige Endgeräte ◆ Java ME fähige Mobiltelefone, Smartphones, PDAs ◆ Palm ◆ Windows Mobile Smartphones, PDAs 		
	Lerntechnologie-standards	SCORM 1.2	-
		SCORM 2004	-

(6) iQuiz Maker

Der von Aspyr Media kostenfrei vertriebene iQuiz Maker ist ein für Mac und PC¹ verfügbares Rapid M-Learning Content Development Tool, mit dem Quiz-Anwendungen für die (kostenpflichtige) „iQuiz game“-Applikation für iPods produziert werden können. iQuiz Maker unterstützt den Fragentyp „Single Choice“ mit frei definierbaren Antwortalternativen sowie eine Sonderform dieses Fragentyps, bei dem lediglich die Auswahl von „True“ bzw. „False“ möglich ist. Bei True / False -Fragen kann ein zusätzlicher Erklärungstext für die korrekte Antwort hinzugefügt werden. Es kann eine beliebige Anzahl an Fragen / Antworten -Blöcken erstellt werden. Hinsichtlich der Gestaltung der Quiz-Applikationen kann zwischen verschiedenen voreingestellten „Themes“ gewählt werden. Die mit iQuiz Maker erstellten Applikationen lassen sich über eine Preview-Funktionalität testen.

Anbieter	Aspyr Media, Inc.	
Versionsnummer	Keine Angabe	
URL	http://www.iquizmaker.com/	
Lizenz / Kosten	Kostenfrei	
Typ	Desktop-basiertes Rapid M-Learning Content Development Tool	
Inhalte / Medientypen	Text	x
	Bild	-
	Audio	-
	Video	-
Test / Assessment	Single Choice	x
	Multiple Choice	-
	Short Answer / Multiple Short Answer	-
	Lückentext / Ausfüllen	-
	Korrektur / Verbesserung	-
	Zuordnung / Sortierung	-
	Markierung von Bildbereichen	-
	Kreuzworträtsel	-
Mobile Ausgabeformate	WAP / XHTML	-
	Flash Lite / Flash für Pocket PC	-
	Audio	-
	Video	-
	MMS	-
	SMS	-
	WAP-Push	-
	Eigenes (eigener Client erforderlich)	x
	Java ME	-
Mobile Ausgabegeräte	◆ iPod	
Lerntechnologie-standards	SCORM 1.2	-
	SCORM 2004	-

¹ Im Gegensatz zur Mac-Version verfügt die PC Version über einen eingeschränkten Funktionsumfang

(7) IVT Studio

IVT Studio ist eine Lösung zur Produktion und Veröffentlichung und Archivierung von live & on demand Webcasts¹ sowie von Podcasts. Mit IVT Studio lassen sich sowohl Audio- und Videoaufnahmen als auch Bildschirmaufzeichnungen (Screen-Captures), beispielsweise von Powerpoint-Folien, durchführen und arrangieren. IVT Studio bietet weiterhin ein Tracking von Benutzerstatistiken an. IVT Studio unterstützt Streaming Audio / Video und stellt Webcasts in verschiedenen Formaten bereit. Zu den verfügbaren Formaten gehören beispielsweise Flash, Windows Media, Quicktime, MP3 Audio sowie MPEG4. Damit sind die mit IVT Studio produzierten Anwendungen sowohl für Desktop-Rechner als auch (in den entsprechenden Formaten produziert) für iPods und andere mobile Mediaplayer verfügbar. Assessment-Funktionalitäten werden durch IVT Studio nicht unterstützt.

Anbieter	Interactive Video Technologies	
Versionsnummer	Keine Angabe	
URL	http://www.ivtstudio.com/	
Lizenz / Kosten	Kostenpflichtig	
Typ	Webcast-Solution (live & on demand broadcasts)	
Inhalte / Medientypen	Text	x
	Bild	x
	Audio	x
	Video	x
Test / Assessment	Single Choice	-
	Multiple Choice	-
	Short Answer / Multiple Short Answer	-
	Lückentext / Ausfüllen	-
	Korrektur / Verbesserung	-
	Zuordnung / Sortierung	-
	Markierung von Bildbereichen	-
	Kreuzworträtsel	-
Mobile Ausgabeformate	WAP / XHTML	-
	Flash Lite / Flash für Pocket PC	-
	Audio	x
	Video	x
	MMS	-
	SMS	-
	WAP-Push	-
	Eigenes (eigener Client erforderlich)	-
	Java ME	-
Mobile Ausgabegeräte	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Mobile Mediaplayer (Typen nicht genauer spezifiziert) ◆ iPod 	
Lerntechnologie-standards	SCORM 1.2	-
	SCORM 2004	-

¹ Broadcast über das World Wide Web

(8) iWriter

iWriter ist ein kostenpflichtiges, Desktop-basiertes Rapid M-Learning Content Development Tool, mit dem Lehrmaterialien speziell für iPods erstellt werden können. Neben der Einbindung von Text ist auch die Integration von Audio-Dateien möglich. Mit iWriter können einzelne Seiten erstellt werden, die sich untereinander verlinken lassen. Damit ist innerhalb des Lernmoduls der Aufbau einer Hypertext-Struktur möglich. Durch die Möglichkeit, Seiten untereinander zu verlinken, können auch einfache Single Choice Tests erstellt werden. Die Lernmodule werden als iPod-Installationsdatei exportiert und können an die Lehrenden beispielsweise per E-Mail versendet werden. iWriter-Lernmodule lassen sich zudem als Webseiten exportieren und können damit auch über PCs oder andere Internet-fähige Endgeräte, wie beispielsweise das iPhone, genutzt werden. Über einen integrierten Preview kann die Darstellung des jeweiligen Lernmoduls auf dem iPod beurteilt werden.

Anbieter	Talking Panda LLC.	
Versionsnummer	Keine Angabe	
URL	http://www.talkingpanda.com/iwriter/	
Lizenz / Kosten	Kostenpflichtig	
Typ	Desktop-basiertes Rapid M-Learning Content Development Tool	
Inhalte / Medientypen	Text	x
	Bild	-
	Audio	x
	Video	-
Test / Assessment	Single Choice	x
	Multiple Choice	-
	Short Answer / Multiple Short Answer	-
	Lückentext / Ausfüllen	-
	Korrektur / Verbesserung	-
	Zuordnung / Sortierung	-
	Markierung von Bildbereichen	-
	Kreuzworträtsel	-
Mobile Ausgabeformate	WAP / XHTML	x
	Flash Lite / Flash für Pocket PC	-
	Audio	-
	Video	-
	MMS	-
	SMS	-
	WAP-Push	-
	Eigenes (eigener Client erforderlich)	x
	Java ME	-
Mobile Ausgabegeräte	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Web / Internet-fähige Endgeräte ◆ iPod 	
Lerntechnologie-standards	SCORM 1.2	-
	SCORM 2004	-

(9) Kallisto Composer

Mit dem Kallisto Composer können ohne Programmierkenntnisse animierte, interaktive mobile Applikationen wie beispielsweise animierte Comics, interaktive Geschichten, Magazine oder (Lern-) Spiele hergestellt werden (Story Based Entertainment). Die Inhalte werden in einem eigens von Kallisto entwickelten Format produziert. Die Darstellung der Inhalte auf dem Mobiltelefon erfolgt mit dem Kallisto Presenter, einer Java ME Applikation. Der Presenter muss jedoch nicht separat installiert werden, sondern ist in den durch den Composer erzeugten Dateien bereits enthalten. Über den Kallisto Presenter kann auf einen Server zugegriffen werden, um Daten wie beispielsweise Text, Audio oder Animationsdaten dynamisch nachzuladen. Die mit Kallisto Composer erstellten Lernmodule können verschiedene Assessment-Funktionalitäten enthalten. Lerntechnologie-Standards wie SCORM werden nicht unterstützt. Um das Verhalten des Benutzers nachzuverfolgen und Einstellungen zu speichern, können jedoch Benutzerdaten an den Server zurückgesendet werden.

Anbieter	Kallisto Productions, Inc.	
Versionsnummer	Keine Angabe	
URL	http://kallisto.com/	
Lizenz / Kosten	Kostenpflichtig	
Typ	Desktop-basiertes Rapid M-Learning Content Development Tool	
Inhalte / Medientypen	Text	x
	Bild	x
	Audio	x
	Video	-
Test / Assessment	Single Choice	x
	Multiple Choice	x
	Short Answer / Multiple Short Answer	-
	Lückentext / Ausfüllen	x
	Korrektur / Verbesserung	-
	Zuordnung / Sortierung	x
	Markierung von Bildbereichen	-
Mobile Ausgabeformate	Kreuzworträtsel	-
	WAP / XHTML	-
	Flash Lite / Flash für Pocket PC	-
	Audio	-
	Video	-
	MMS	-
	SMS	-
	WAP-Push	-
Eigenes (eigener Client erforderlich)	x	
Mobile Ausgabegeräte	Java ME	-
	◆ Java ME fähige Mobiltelefone, Smartphones	
Lerntechnologie-standards	SCORM 1.2	-
	SCORM 2004	-

(10) MLE (Mobile Learning Engine) / MLE Moodle

Die MLE (Mobile Learning Engine) ist ein speziell für M-Learning Anwendungen entwickeltes Open Source Framework. Die MLE besteht aus vier Teilen: Der Java ME basierten Client-Software für Mobiltelefone, einem MLE Gateway Server, der als Proxy-Server für den Client fungiert, dem MLE Messaging Server, einem Instant Messaging Server sowie dem MLE Editor, einem webbasierten WSIWYG-Rapid Content Development Tool, mit dem die MLE Inhalte produziert werden können. Mit MLE Moodle wird ein eigens für das Open Source LCMS Moodle erweiterter Client angeboten, mit dem die Kernfunktionalitäten von Moodle genutzt werden können. MLE Moodle ergänzt diese Kernfunktionalitäten mit einigen MLE / M-Learning spezifischen Funktionalitäten wie beispielsweise einem „Flashcard Trainer“ (Lernkartei), „Mobile Learning Objects“ (Lernobjekte, die „offline“ genutzt werden können) und „Mobile Tags“ (QR-Codes).

Anbieter	eLibera OG	
Versionsnummer	MLE Moodle 0.7.5	
URL	http://mle.sourceforge.net/	
Lizenz / Kosten	Kostenfrei (GNU GPL)	
Typ	Webbasiertes Rapid M-Learning Content Development Tool (Java)	
Inhalte / Medientypen	Text	x
	Bild	x
	Audio	x
	Video	x
Test / Assessment	Single Choice	x
	Multiple Choice	x
	Short Answer / Multiple Short Answer	x
	Lückentext / Ausfüllen	x
	Korrektur / Verbesserung	-
	Zuordnung / Sortierung	x
	Markierung von Bildbereichen	x
	Kreuzworträtsel	-
Mobile Ausgabeformate	WAP / XHTML	-
	Flash Lite / Flash für Pocket PC	-
	Audio	-
	Video	-
	MMS	-
	SMS	-
	WAP-Push	-
	Eigenes (eigener Client erforderlich)	x
	Java ME	-
Mobile Ausgabegeräte	◆ Java ME fähige Mobiltelefone, Smartphones, PDAs	
Lerntechnologie-standards	SCORM 1.2	-
	SCORM 2004	-

(11) Mobile chalkboard™

Mobile chalkboard™ ist ein Pushcast¹ Creation & Delivery Tool, mit dem Audio- und Video Podcasts als Push-Service produziert und veröffentlicht werden können. In die Pushcasts können Click-To-Call² oder Click-To-E-Mail³ Funktionalitäten sowie Umfragen oder Tests eingebunden werden. Inhalte können komfortabel über Add-ins, beispielsweise für Powerpoint oder Word, hergestellt werden. Die mit Mobile chalkboard™ produzierten Inhalte können zudem zeitgesteuert veröffentlicht werden. Inhalte werden den Nutzern mit entsprechenden Abonnements aktiv als Push-Service auf den BlackBerry® gesendet. Für die Nutzung muss auf dem Endgerät ein Client installiert werden. Nach dem Abrufen der Inhalte können diese auch offline betrachtet werden. Mobile chalkboard™ stellt verschiedene Mechanismen für Tracking und Reporting bereit. Mobile chalkboard™ ist für BlackBerry® Geräte verfügbar.

Anbieter	Chalk Media Corp.	
Versionsnummer	Keine Angabe	
URL	http://www.chalk.com/Product/MobileChalkboard.asp	
Lizenz / Kosten	Kostenpflichtig	
Typ	Pushcast Creation & Delivery Tool	
Inhalte / Medientypen	Text	x
	Bild	x
	Audio	x
	Video	x
Test / Assessment	Single Choice	x
	Multiple Choice	?
	Short Answer / Multiple Short Answer	x
	Lückentext / Ausfüllen	x
	Korrektur / Verbesserung	-
	Zuordnung / Sortierung	-
	Markierung von Bildbereichen	-
	Kreuzworträtsel	-
Mobile Ausgabeformate	WAP / XHTML	-
	Flash Lite / Flash für Pocket PC	-
	Audio	x
	Video	x
	MMS	-
	SMS	-
	WAP-Push	-
	Eigenes (eigener Client erforderlich)	x
	Java ME	-
Mobile Ausgabegeräte	◆ BlackBerry®	
Lerntechnologie-standards	SCORM 1.2	-
	SCORM 2004	-

1 Über einen Push-Service zugestellter Audio- oder Video-Podcast

2 Über einen Klick innerhalb des Contents ausgelöster Anruf

3 Über einen Klick innerhalb des Contents ausgelöste E-Mail

(12) Mobile Study

Mobile Study ist webbasiertes Rapid Content Development Tool mit integriertem Hosting-Service. Mit Mobile Study können Single Choice Tests im Java ME Format erzeugt und über eine webbasierte Oberfläche verwaltet werden. Die mit Mobile Study erzeugten Tests sind zudem im HTML-Format verfügbar und können damit auch über den PC-Webbrowser abgerufen werden. Mobile Study bietet Möglichkeiten zum Indexieren von Tests mithilfe von Keywords und zum Austausch von Tests mit anderen Benutzern des Dienstes. Um Tests durchführen zu können, müssen diese zunächst heruntergeladen und auf dem Mobiltelefon installiert werden. Die URLs der Tests können per SMS-Push an das Mobiltelefon versendet werden. Dabei ist der Versand nur an einzelne Nummern möglich, die Verwendung von Versandlisten oder Versanddatenbanken wird nicht unterstützt. Die URL wird ebenfalls als QR-Code bereitgestellt und kann damit beispielsweise in Print-Materialien integriert werden. Lehrende können sich per SMS über Ergebnisse der Tests informieren lassen.

Anbieter	mobilestudy.org	
Versionsnummer	Keine Angabe	
URL	http://www.mobilestudy.org/	
Lizenz / Kosten	Kostenfrei, SMS Frei-Kontingent im Account mit enthalten	
Typ	Webbasiertes Rapid M-Learning Content Development Tool	
Inhalte / Medientypen	Text	x
	Bild	x
	Audio	-
	Video	-
Test / Assessment	Single Choice	x
	Multiple Choice	-
	Short Answer / Multiple Short Answer	-
	Lückentext / Ausfüllen	-
	Korrektur / Verbesserung	-
	Zuordnung / Sortierung	-
	Markierung von Bildbereichen	-
	Kreuzworträtsel	-
Mobile Ausgabeformate	WAP / XHTML	-
	Flash Lite / Flash für Pocket PC	-
	Audio	-
	Video	-
	MMS	-
	SMS	x
	WAP-Push	x
	Eigenes (eigener Client erforderlich)	-
Java ME	x	
Mobile Ausgabegeräte	◆ Java ME fähige Mobiltelefone, Smartphones	
Lerntechnologie-standards	SCORM 1.2	-
	SCORM 2004	-

(13) Mobiode

Mobiode ist ein webbasierter Hosting-Service, mit dem auf WAP / XHTML basierende Tests, Umfragen und Abstimmungen erzeugt werden können. Links auf die Tests können entweder in das eigene WAP-Portal eingebunden oder über mobiode via WAP-Push-SMS versendet werden. Der Versand der WAP-Push-SMS ist kostenpflichtig. Mobiode bietet zudem die Möglichkeit, Tests statistisch auszuwerten und die Daten im Excel-Format zu exportieren. Zur Darstellung der mit Mobiode erzeugten und verwalteten Tests wird ein WAP / XHTML -fähiges Endgerät benötigt. Es werden die Testtypen Single Choice / Multiple Choice und Short Answer / Multiple Short Answer sowie Lückentext unterstützt. Die Tests lassen sich grafisch anpassen und in die eigene WAP-Seite integrieren. Die Darstellung der Tests erfolgt Device-optimiert auf Basis einer Device-Datenbank. Wiederverwendbare Lernobjekte oder Lerntechnologie-Standards werden von mobiode nicht unterstützt. Im kostenlosen Testzugang ist die Erstellung und das Hosting eines einzelnen Tests enthalten.

Anbieter	Wirenode s.r.o.	
Versionsnummer	Keine Angabe	
URL	http://www.mobiode.com/	
Lizenz / Kosten	Kostenpflichtig und Kostenfrei	
Typ	Webbasierter Hosting-Service für Umfragen und Abstimmungen	
Inhalte / Medientypen	Text	x
	Bild	-
	Audio	-
	Video	-
Test / Assessment	Single Choice	x
	Multiple Choice	x
	Short Answer / Multiple Short Answer	x
	Lückentext / Ausfüllen	x
	Korrektur / Verbesserung	-
	Zuordnung / Sortierung	-
	Markierung von Bildbereichen	-
	Kreuzworträtsel	-
Mobile Ausgabeformate	WAP / XHTML	x
	Flash Lite / Flash für Pocket PC	-
	Audio	-
	Video	-
	MMS	-
	SMS	x
	WAP-Push	x
	Eigenes (eigener Client erforderlich)	-
Java ME	-	
Mobile Ausgabegeräte	◆ WAP / XHTML -fähige Endgeräte	
Lerntechnologie-standards	SCORM 1.2	-
	SCORM 2004	-

(14) MOBIPOCKET eBook Creator

Mit dem Mobipocket eBook Creator können eBooks, persönliche Fotoalben, Datenbanken, Wörterbücher oder ähnliche Anwendungen realisiert werden. Für die Darstellung der eBooks ist der kostenfreie Mobipocket eBook Reader erforderlich. Der Mobipocket eBook Creator stellt verschiedene Vorlagen (wie beispielsweise Fotoalbum, Rezept-Datenbank oder Quiz) zur Verfügung. Es können HTML-Seiten, Microsoft Word-, Text- oder PDF-Dokumente sowie Bilder importiert werden. Als Test-Typen werden Single Choice und Multiple Choice unterstützt. Über die Mobipocket eBookBase lassen sich eBooks publizieren und vermarkten.

Anbieter	Mobipocket.com	
Versionsnummer	4.2	
URL	http://www.mobipocket.com/en/DownloadSoft/	
Lizenz / Kosten	Kostenfrei	
Typ	Desktop-basiertes M-Learning Rapid Content Development Tool	
Inhalte / Medientypen	Text	x
	Bild	x
	Audio	-
	Video	-
Test / Assessment	Single Choice	x
	Multiple Choice	x
	Short Answer / Multiple Short Answer	-
	Lückentext / Ausfüllen	-
	Korrektur / Verbesserung	-
	Zuordnung / Sortierung	-
	Markierung von Bildbereichen	-
	Kreuzworträtsel	-
Mobile	WAP / XHTML	-
Ausgabeformate	Flash Lite / Flash für Pocket PC	-
	Audio	-
	Video	-
	MMS	-
	SMS	-
	WAP-Push	-
	Eigenes (eigener Client erforderlich)	x
	Java ME	-
MobileAusgabegeräte¹	Spezielle Endgerätegruppen: <ul style="list-style-type: none"> ◆ PalmOS (ab Version 4.0) ◆ Windows Mobile (Pocket PC 2000/2002/WM 2003/WM 2005/WM 6, Smartphone) ◆ Symbian OS (Series60, UIQ, Series80, Series 90) ◆ BlackBerry® (ab Firmware 3.7) 	
	Spezielle Endgeräte für eBooks: <ul style="list-style-type: none"> ◆ iRex iliad ◆ Bookeen Cybook Gen3 	
Lerntechnologie-standards	SCORM 1.2	-
	SCORM 2004	-

¹ Gültig für die derzeit (September 2008) aktuelle eBook Reader Version 6.2

(15) MyLearning author for Pocket PC

MyLearning Author for Pocket PC ist ein von Tribal CTAD angebotenes, kostenpflichtiges, Desktop-basiertes Rapid M-Learning Content Development Tool. Mit MyLearning Author for Pocket PC können Lerninhalte für Handhelds mit Windows Mobile / Pocket PC auf Basis von Flash für Pocket PC erstellt werden. Das Tool enthält verschiedene Beispielanwendungen. Zudem kann auf ein Archiv mit existierenden Materialien zurückgegriffen werden.

Von MyLearning Author for Pocket PC werden die Test-Typen Single Choice sowie Zuordnung / Sortierung unterstützt. In die Lernmodule lassen sich weiterhin Bilder, Texte, Audio-Dateien und Animationen einbinden. Lerntechnologie-Standards wie beispielsweise SCORM werden nicht unterstützt. Tracking- oder Reporting- Funktionalitäten werden durch MyLearning Author for Pocket PC nicht angeboten.

Anbieter	Tribal CTAD	
Versionsnummer	Keine Angabe	
URL	http://www.m-learning.org/products/mylearning-author-for-pocket-pc.htm	
Lizenz / Kosten	Kostenpflichtig	
Typ	Desktop-basiertes Rapid M-Learning Content Development Tool	
Inhalte / Medientypen	Text	x
	Bild	x
	Audio	x
	Video	-
Test / Assessment	Single Choice	x
	Multiple Choice	-
	Short Answer / Multiple Short Answer	-
	Lückentext / Ausfüllen	-
	Korrektur / Verbesserung	-
	Zuordnung / Sortierung	x
	Markierung von Bildbereichen	-
	Kreuzworträtsel	-
Mobile Ausgabeformate	WAP / XHTML	-
	Flash Lite / Flash für Pocket PC	x
	Audio	-
	Video	-
	MMS	-
	SMS	-
	WAP-Push	-
	Eigenes (eigener Client erforderlich)	-
	Java ME	-
Mobile Ausgabegeräte	◆ Windows Mobile (Pocket PC 2000/2002/WM 2003/WM 2005/WM 6, Smartphone)	
Lerntechnologie-standards	SCORM 1.2	-
	SCORM 2004	-

(16) OnPoint CellCast™

OnPoint CellCast™ ist ein kostenpflichtiges Content Creation & Delivery Tool das mit der Erstellung von Audio- und Text-Inhalten Basisfunktionalitäten bietet, die auf jedem Mobiltelefon nutzbar sind. Für ausgewählte Smartphones wird mit CellCast Mobile Widget ein separater Client angeboten, mit dem PDF, Video, Animationen und interaktive Powerpoint-Inhalte genutzt werden können. Die Auslieferung Audio-basierter Inhalte kann für die Telefonschnittstelle, aber auch für Mediaplayer oder Webbrowser erfolgen. Mit OnPoint CellCast™ lassen sich auf Audio oder SMS / E-Mail basierende Tests bzw. mobile Umfragen realisieren. Benutzereingaben können über die Telefontastatur oder über Spracheingaben vorgenommen und über die integrierte Plattform ausgewertet werden. Für die Erstellung der Inhalte verfügt OnPoint CellCast™ über einen so genannten „Text to Speech Converter“, mit dem Texte in Audio umgewandelt werden können. Es sind jedoch auch eigene Audio-Dateien verwendbar. CellCast-Sessions können per Mail oder SMS angekündigt oder aktiv abgerufen werden.

Anbieter	OnPoint Digital, Inc.	
Versionsnummer	Keine Angabe	
URL	http://www.onpointdigital.com/cellcast/	
Lizenz / Kosten	Kostenpflichtig	
Typ	Content Creation & Delivery Tool	
Inhalte / Medientypen	Text	x
	Bild	x
	Audio	x
	Video	x
Test / Assessment	Single Choice	x
	Multiple Choice	-
	Short Answer / Multiple Short Answer	-
	Lückentext / Ausfüllen	-
	Korrektur / Verbesserung	-
	Zuordnung / Sortierung	-
	Markierung von Bildbereichen	-
	Kreuzworträtsel	-
Mobile Ausgabeformate	WAP / XHTML	-
	Flash Lite / Flash für Pocket PC	-
	Audio	x
	Video	-
	MMS	-
	SMS	x
	WAP-Push	-
	Eigenes (eigener Client erforderlich)	x
Mobile Ausgabegeräte	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Alle gängigen Mobiltelefone (nur Audio- und Text-basierte Inhalte) ◆ Diverse Smartphones (PDF, Video, Animationen, interaktive Powerpoint-Inhalte) 	
	Lerntechnologie-standards	SCORM 1.2
	SCORM 2004	-

(17) PodQuiz/hyperMix Maker

PodQuiz/hyperMix Maker ist eine kostenpflichtige Windows-Desktop-Anwendung, mit der „hyperBooks“ für iPods erstellt werden können. Für die Darstellung auf iPods wird keine spezielle Software benötigt. Die mit PodQuiz/hyperMix Maker erstellten textbasierten Inhalte lassen sich in verschiedenen Kapiteln organisieren. Es können zudem Verlinkungen zu Audio- und Videodateien hergestellt werden. In die hyperBooks lassen sich weiterhin einfache Single Choice Tests einbinden. Pro Kapitel ist die Einbindung eines Quiz mit bis zu zehn unterschiedlichen Fragen möglich. Für jede Frage können bis zu sechs Antwortalternativen vorgegeben werden. Die Vergabe von separaten Punktzahlen pro Quiz bzw. pro Frage wird nicht unterstützt, ein „Score“ wird jedoch angezeigt. Neben statischen Textinhalten können auch Hyperlinks zu Videos oder Sounds eingebunden werden. Durch die Möglichkeit, textbasierte Inhalte mit Audio, Video und einfachen Tests verknüpfen zu können, lassen sich auch vergleichsweise anspruchsvolle Lernmodule realisieren.

Anbieter	MediaClick Inc.	
Versionsnummer	3.1	
URL	http://podquizmaker.com/	
Lizenz / Kosten	Kostenpflichtig	
Typ	Desktop-basiertes Rapid M-Learning Content Development Tool	
Inhalte / Medientypen	Text	x
	Bild	x
	Audio	x
	Video	x
Test / Assessment	Single Choice	x
	Multiple Choice	-
	Short Answer / Multiple Short Answer	-
	Lückentext / Ausfüllen	-
	Korrektur / Verbesserung	-
	Zuordnung / Sortierung	-
	Markierung von Bildbereichen	-
	Kreuzworträtsel	-
Mobile Ausgabeformate	WAP / XHTML	-
	Flash Lite / Flash für Pocket PC	-
	Audio	-
	Video	-
	MMS	-
	SMS	-
	WAP-Push	-
	Eigenes (eigener Client erforderlich)	-
Java ME	-	
Mobile Ausgabegeräte	◆ iPod	
Lerntechnologie-standards	SCORM 1.2	-
	SCORM 2004	-

(18) Quizzler Maker

Quizzler Maker ist ein für Windows und Macintosh Betriebssysteme erhältlicher Quiz-Generator zur Erstellung von Single Choice Tests. Zum Abspielen der Inhalte auf PDAs ist der kostenfreie, für Palm- und Windows Mobile verfügbare Quizzler Reader erforderlich. Mit der kostenfreien Basisversion von Quizzler Maker können aus Text und Bild bestehende Quiz mit bis zu 10 Fragen erstellt werden. Für umfangreichere Anwendungen wird die kostenpflichtige Version benötigt. Die kostenpflichtige Version enthält zudem einen automatischen Quiz-Generator für mathematische Quiz-Anwendungen. Da Quizzler Maker Textdateien als Source verwendet, können Quiz in Textbearbeitungsprogrammen vorbereitet und anschließend importiert werden. Quizzler Maker verfügt weiterhin über eine Timer-Funktion. Für jede Antwort kann eine Punktzahl vergeben werden. Der Export kann auch als Webpage erfolgen.

Anbieter	Pocket Mobility Inc.		
Versionsnummer	5.6		
URL	http://www.quizzlerpro.com/		
Lizenz / Kosten	Kostenfrei und Kostenpflichtig		
Typ	Desktop-basiertes Rapid M-Learning Content Development Tool		
Inhalte / Medientypen	Text	x	
	Bild	x	
	Audio	-	
	Video	-	
Test / Assessment	Single Choice	x	
	Multiple Choice	-	
	Short Answer / Multiple Short Answer	-	
	Lückentext / Ausfüllen	-	
	Korrektur / Verbesserung	-	
	Zuordnung / Sortierung	-	
	Markierung von Bildbereichen	-	
	Kreuzworträtsel	-	
Mobile Ausgabeformate	WAP / XHTML	x	
	Flash Lite / Flash für Pocket PC	-	
	Audio	-	
	Video	-	
	MMS	-	
	SMS	-	
	WAP-Push	-	
	Eigenes (eigener Client erforderlich)	x	
Java ME	-		
Mobile Ausgabegeräte	<ul style="list-style-type: none"> ◆ PalmOS (ab Version 4.0) ◆ Windows Mobile (Pocket PC 2000/2002/WM 2003/WM 2005/WM 6, Smartphone) ◆ iPod (eingeschränkt) ◆ iPhone (eingeschränkt) 		
	Lerntechnologie-standards	SCORM 1.2	-
		SCORM 2004	-

(19) SMS quiz author

Tribal CTAD SMS quiz author ist ein kostenpflichtiger, webbasierter Service für die Erstellung SMS-basierter Quiz. Tribal CTAD SMS quiz author verfügt über ein Online Authoring Tool für SMS, mit dem ein automatisiertes Antwortsystem eingerichtet werden kann. Mit SMS quiz author lassen sich Single Choice Tests realisieren. Die Fragen können auf verschiedenen Wegen (in Papierform oder auf einer Webseite oder einer Powerpoint-Präsentation) präsentiert und durch die Teilnehmer per SMS-Text beantwortet werden. SMS quiz author verbindet damit „NON-SMS“ Fragen mit SMS Antworten. Ein Feedback auf die Antworten wird an die Teilnehmer direkt gesendet. Es lassen sich bis zu sieben tägliche Folgenachrichten versenden. Für die Nutzung des Dienstes werden Reporting-Funktionalitäten zur Verfügung gestellt. Da nahezu jedes Mobiltelefon über die Funktionalität zum Senden und Empfangen von SMS verfügt, kann der Service bei allen gängigen Geräten eingesetzt werden.

Anbieter	Tribal CTAD	
Versionsnummer	Keine Angabe	
URL	http://www.m-learning.org/products/sms-quiz-author.htm	
Lizenz / Kosten	Kostenpflichtig	
Typ	Webbasierter Quiz-Service	
Inhalte / Medientypen	Text	x
	Bild	-
	Audio	-
	Video	-
Test / Assessment	Single Choice	x
	Multiple Choice	-
	Short Answer / Multiple Short Answer	-
	Lückentext / Ausfüllen	-
	Korrektur / Verbesserung	-
	Zuordnung / Sortierung	-
	Markierung von Bildbereichen	-
	Kreuzworträtsel	-
Mobile Ausgabeformate	WAP / XHTML	-
	Flash Lite / Flash für Pocket PC	-
	Audio	-
	Video	-
	MMS	-
	SMS	x
	WAP-Push	-
	Eigenes (eigener Client erforderlich)	-
Java ME	-	
Mobile Ausgabegeräte	◆ Alle gängigen Mobiltelefone	
Lerntechnologie-standards	SCORM 1.2	-
	SCORM 2004	-

(20) Tegrity Campus

Tegrity Campus 2.0 ist ein kostenpflichtiges System zur Erfassung, Distribution und Archivierung von Vorlesungen im Audio- und Video-Format. Alle durch Tegrity erfassten Vorlesungen werden in einem zentralen Archiv gespeichert und können mit dem PC über eine webbasierte Oberfläche abgerufen werden. Über Enhanced Podcasting¹, Video-Podcasting und Cellcasting² können die Inhalte zudem auch an iPods, Mobile Mediaplayer / MP3 Player oder Mobiltelefone ausgeliefert werden. In Tegrity Campus 2.0 sind Delivery / Tracking-Funktionalitäten integriert. Tegrity Campus 2.0 kann in bestehende Systeme (CMS, LCMS) eingebunden werden.

Anbieter	Tegrity, Inc.	
Versionsnummer	2.0	
URL	http://www.tegrity.com	
Lizenz / Kosten	Kostenpflichtig	
Typ	System zur Erfassung, Distribution und Archivierung von Vorlesungen	
Inhalte / Medientypen	Text	x
	Bild	x
	Audio	x
	Video	x
Test / Assessment	Single Choice	-
	Multiple Choice	-
	Short Answer / Multiple Short Answer	-
	Lückentext / Ausfüllen	-
	Korrektur / Verbesserung	-
	Zuordnung / Sortierung	-
	Markierung von Bildbereichen	-
	Kreuzworträtsel	-
Mobile Ausgabeformate	WAP / XHTML	-
	Flash Lite / Flash für Pocket PC	-
	Audio	x
	Video	x
	MMS	-
	SMS	-
	WAP-Push	-
	Eigenes (eigener Client erforderlich)	-
Java ME	-	
Mobile Ausgabegeräte	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Alle gängigen Mobiltelefone und Smartphones ◆ Mobile Mediaplayer / MP3-Player ◆ iPod 	
Lerntechnologie-standards	SCORM 1.2	-
	SCORM 2004	-

1 Podcast-Format, das die gleichzeitige Darstellung von Bild und Audio erlaubt. In Audio-Dateien können zudem Kapitel- und Titelmakierungen gesetzt werden, die gezielte "Sprünge" zu bestimmten Teilen der Inhalte erlauben sollen.

2 Über die Telefonschnittstelle ausgelieferter Podcast.

(21) ToolBook Instructor

ToolBook Instructor ist ein kostenpflichtiges, Desktop-basiertes Rapid E-Learning Content Development Tool, mit dem WBTs, Quiz und Simulationen erstellt werden können. Die mit ToolBook Instructor erstellten Lerninhalte können in verschiedenen Formaten (EXE-Datei, CD-ROM, HTML) veröffentlicht werden und sind sowohl mit Desktop-Rechnern als auch mit Apple iPhone / Apple iPod touch nutzbar. Für die Gestaltung von Inhalten für Apple iPhone und Apple iPod touch sind speziell für diese Geräte angepasste Vorlagen, so genannte „SmartStyle“-Templates, verfügbar. Neben Text- und Bildinhalten kann eine Vielzahl an Test- und Assessment-Typen in die Lernmodule eingebunden werden. Der Export von Inhalten für Apple iPhone und Apple iPod touch erfolgt als HTML (AJAX für iPhone), die Lerninhalte werden somit im Webbrowser der mobilen Geräte angezeigt. ToolBook Instructor verfügt weiterhin über eine integrierte Preview-Funktionalität.

Anbieter	SumTotal Systems, Inc.	
Versionsnummer	9.5	
URL	http://www.toolbook.com/	
Lizenz / Kosten	Kostenpflichtig	
Typ	Desktop-basiertes Rapid E-Learning Content Development Tool	
Inhalte / Medientypen	Text	x
	Bild	x
	Audio	x
	Video	x
Test / Assessment	Single Choice	x
	Multiple Choice	x
	Short Answer / Multiple Short Answer	x
	Lückentext / Ausfüllen	x
	Korrektur / Verbesserung	-
	Zuordnung / Sortierung	-
	Markierung von Bildbereichen	x
	Kreuzworträtsel	x
Mobile Ausgabeformate	WAP / XHTML	x
	Flash Lite / Flash für Pocket PC	-
	Audio	-
	Video	-
	MMS	-
	SMS	-
	WAP-Push	-
	Eigenes (eigener Client erforderlich)	-
	Java ME	-
Mobile Ausgabegeräte	<ul style="list-style-type: none"> ◆ iPhone ◆ iPod touch 	
Lerntechnologie-standards	SCORM 1.2	-
	SCORM 2004	-

c) Zusammenfassung

Im Markt werden gleichermaßen kostenlose und kostenpflichtige Rapid M-Learning Content Development Tools angeboten. Neben Anbietern reiner M-Learning Software produzieren Anbieter herkömmlicher PC-basierter Anwendungen verstärkt mobile Erweiterungen Ihrer Produkte. Aber auch Anbieter von eher Mobilfunk-bezogenen Diensten vertreiben Produkte, die für den M-Learning-Bereich nutzbringend eingesetzt werden können.

Die Marktübersicht zeigt ein breites Spektrum an Möglichkeiten zur Produktion von Lerninhalten für Mobiltelefone, Smartphones, PDAs und mobile Mediaplayer auf. Die Bandbreite der untersuchten Werkzeuge reicht von einfachen Lösungen mit einem einzigen Anwendungsbereich bis hin zu komplexen Lösungen mit einer Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten. Von der Mehrzahl der Werkzeuge werden alle Medientypen und eine Vielzahl von Test/Assessment-Typen unterstützt. Besonders die bei einigen Anwendungen verfügbare Integration von Push-Diensten und Location Based Services veranschaulicht erkennbar die potenziellen Vorteile von M-Learning gegenüber dem herkömmlichen E-Learning.

Gleichzeitig werden in der Marktübersicht jedoch auch die durch eine Vielzahl von unterschiedlichen im Markt befindlichen Geräten bedingten Schwierigkeiten bei der Konzeption und Produktion von M-Learning Anwendungen deutlich. Es wurde kein Rapid M-Learning Content Development Tool identifiziert, mit dem Lerninhalte für alle derzeit im Markt befindlichen mobilen Endgerätetypen produziert werden können. Ein Großteil der untersuchten Anwendungen ist ausschließlich für spezielle Endgerätegruppen oder gar einzelne Endgeräte ausgelegt. Dabei sind für „Modegeräte“ wie das iPhone oder den iPod eine Vielzahl von Anwendungen verfügbar. Diese Beschränkung auf einzelne Endgerätegruppen erschwert es, M-Learning einer breiten Masse zugänglich zu machen.

Eine vergleichsweise breite Endgeräteabdeckung lässt sich mit Anwendungen, die Mobiltelefon-spezifische Dienste wie SMS oder Sprache verwenden, erzielen. Bei derartigen Anwendungen wird jedoch zumindest die Gruppe der

mobilen Mediaplayer ausgeklammert. Zudem sind die didaktisch anwendbaren Konzepte bei SMS und Sprachanwendungen begrenzt. Produkte, die zur Darstellung der Inhalte Java ME basierte Clients verwenden, weisen (bei mehr Möglichkeiten) ebenfalls eine hohe Endgeräte-Kompatibilität auf, da alle wichtigen Hersteller Java ME unterstützen.

Defizite sind derzeit noch eindeutig in der Unterstützung von Lerntechnologie-Standards erkennbar. Auch wenn einige Produkte eigene Tracking-Mechanismen und Rückkanäle zu eigenen Plattformen anbieten, wird der Lerntechnologie-Standard SCORM bei mobilen Lernmodulen derzeit nur von einem einzigen Produkt unterstützt.

6. Besonderheiten bei der Entwicklung von Inhalten für mobile Endgeräte

So wie Inhalte aus dem Printbereich, wie beispielsweise Bücher, nicht ohne konzeptionelle Änderungen in das Medium Hypertext transformierbar sind, können herkömmliche Navigationskonzepte und Inhalte aus dem WWW nicht ohne weiteres auf die Nutzung mit mobilen Endgeräten übertragen werden. Beim derzeitigen Stand der Technik müssen bei der Entwicklung von Inhalten für mobile Endgeräte insbesondere die geringe und zwischen den einzelnen Gerätetypen oft variierende Display-Größe der Displays, die erschwerten Eingabemöglichkeiten und die stark variierenden Funktionalitäten der verschiedenen Geräte beachtet werden. Beispielsweise sollte auf lange Fließtexte sowie rechen- und ladezeitintensive Animationen nach Möglichkeit verzichtet werden.

Das Lesen von langen Texten auf mobilen Endgeräten ist ermüdend, auch komplexere Infografiken sind auf den kleinen Displays oft nur schwer lesbar [vgl. Kuszpa, M. (2004), S. 66]. Aus diesem Grund ist eine Kombination mit herkömmlichen Medien und Methoden empfehlenswert.

III. Konzeption und Umsetzung des Projekts

A. Zielsetzung und Rahmenbedingungen

Im folgenden Kapitel wird detailliert die Zielsetzung des FLOG-Projekts dargestellt. Als Grundlage für die Konzeption und Entwicklung des FLOG-Projekts dienen die im Teil II „Grundlagen“ gewonnenen Erkenntnisse. Im Anschluss an die Darstellung der Zielsetzung wird der grundlegende Rahmen des Projekts beschrieben.

1. Zielsetzung

Das Ziel des FLOG-Projekts bestand in der die Entwicklung eines erweiterbaren, browserbasierten Rapid E-Learning Content Development Tools, mit dem wiederverwendbare Lernobjekte auf Basis von Adobe Flash bzw. Adobe Flash Lite hergestellt werden können.

Die mit FLOG erstellten Lernobjekte sollten idealerweise für den Import in ein SCORM konformes Learning Content Management System geeignet sein und damit die Fähigkeit besitzen, mit diesem Informationen über den Anwender auszutauschen und Testergebnisse zurück an das System zu übertragen.

Eine weitere grundsätzliche Anforderung an FLOG lag in der Unterstützung für die Erstellung verschiedener Lernobjekt-Typen. Für jeden Lernobjekt-Typ sollte zudem sowohl eine PC-Variante als auch eine Variante für mobile Endgeräte vorgesehen werden. Beide Varianten sollten (nach Möglichkeit) auf die gleichen Inhalte zugreifen können, um die doppelte Eingabe und Pflege von Lerninhalten zu vermeiden.

Die Schwerpunkte des Projekts bestanden damit einerseits aus der Anwendung

des im Abschnitt „Grundlagen“ ab Seite 70 beschriebenen SCORM Referenzmodells für die mit FLOG erstellten Lernobjekte sowie aus der Bereitstellung verschiedener Lernobjekt-Varianten für unterschiedliche Endgeräte.

Die folgende Tabelle gibt komprimiert einen Überblick über die grundlegenden Zielsetzungen des FLOG-Projekts:

Ziele des FLOG-Projekts
<ul style="list-style-type: none">➔ Entwicklung des browserbasierten Rapid-Content-Development Tools FLOG zur Erstellung wiederverwendbarer Lernobjekte➔ Unterstützung verschiedener Lernobjekt-Typen durch FLOG➔ SCORM-Konformität der durch FLOG erstellten Lernobjekte➔ Bereitstellung verschiedener Lernobjekt-Varianten für unterschiedliche Endgeräte

2. Rahmen

Der aus einer browserbasierten Applikation als Content-Development-Komponente und verschiedenen flashbasierten Lernobjekt-Typen bestehende FLOG-Prototyp wurde im Rahmen der Dissertation des Autors als komplette Eigenentwicklung konzipiert und erstellt. Bei FLOG handelt es sich nicht um eine für den Produktiveinsatz konzipierte Applikation, sondern um eine für weitere Modellversuche geeignete prototypische Anwendung.

Besondere Schwerpunkte bei der Entwicklung von FLOG bestanden insbesondere in der Erweiterung des Rapid E-Learning Content Development Konzepts auf das M-Learning sowie in der Erprobung der Flash Lite Technologie für mobile E-Learning Anwendungen. Insbesondere der Einsatz der Flash-Lite-Technologie scheint trotz derzeit noch eingeschränkter Endgeräte-Kompatibilität vor allem hinsichtlich der Entwicklung interaktiver Inhalte Erfolg versprechend zu sein.

Darüber hinaus wurde untersucht, inwieweit SCORM-konforme Interaktionen zwischen mobilen Endgeräten und Learning Management Systemen bei dem derzeitigen Stand der Technik bereits möglich sind.

FLOG befindet sich derzeit im Beta-Stadium.

B. Aufbau und Bestandteile von FLOG

Ziel des folgenden Kapitels ist die Erläuterung der grundlegenden Struktur sowie der einzelnen Komponenten von FLOG. Nach einem Überblick über die Struktur von FLOG werden die FLOG-Clients anhand der verschiedenen Lernobjekt-Typen dargestellt. Es folgt eine ausführliche Beschreibung des FLOG-Content-Development-Component (CDC). Die einzelnen Komponenten des Systems werden anhand von englischsprachig als „Use Case“ bezeichneten Anwendungsfällen aus Sicht der Benutzer dokumentiert.

1. Grundlegende Struktur

Das FLOG-Projekt besteht im wesentlichen aus einer Komponente zur Entwicklung von Lernobjekten, dem im folgenden Kapitel näher beschriebenen FLOG-Content-Development-Component (FLOG-CDC), sowie aus verschiedenen flashbasierten FLOG-Clients. Derzeit existieren fünf verschiedene FLOG-Client-Typen in unterschiedlichen endgeräteabhängigen Varianten.

Diese im Kapitel FLOG-Clients ab Seite 117 dokumentierten Client-Typen sind in FLOG-CDC eingebunden. Die Instanzen der FLOG-Clients sind jeweils Bestandteile der durch FLOG-CDC erzeugten Lernobjekte. FLOG-Clients sind eigenständig lauffähige so genannte Rich-Clients, enthalten selbst keine Inhalte und dienen lediglich zur Darstellung und Auswertung der mit FLOG-CDC erzeugten Lerninhalte beim Anwender.

Als Datenaustauschformat zwischen den FLOG-Clients und FLOG-CDC dient

XML. Die Bedienung von FLOG-CDC erfolgt über eine browserbasierte Grafische Benutzeroberfläche (Graphical User Interface – GUI). Über das GUI von FLOG-CDC wird, beispielsweise wenn Lernobjekte getestet werden sollen, ebenfalls auf die Benutzeroberfläche der FLOG-Clients zugegriffen.

Die Entwicklung der FLOG-Clients erfolgte in Macromedia Flash Professional 8 und in Adobe Flash CS3 Professional¹. Die PC-Version wurde für den Flash Player 8, die Flash Lite Version für den Flash Lite Player 2.0 veröffentlicht. Als Programmiersprache für FLOG-CDC wurde PHP gewählt.

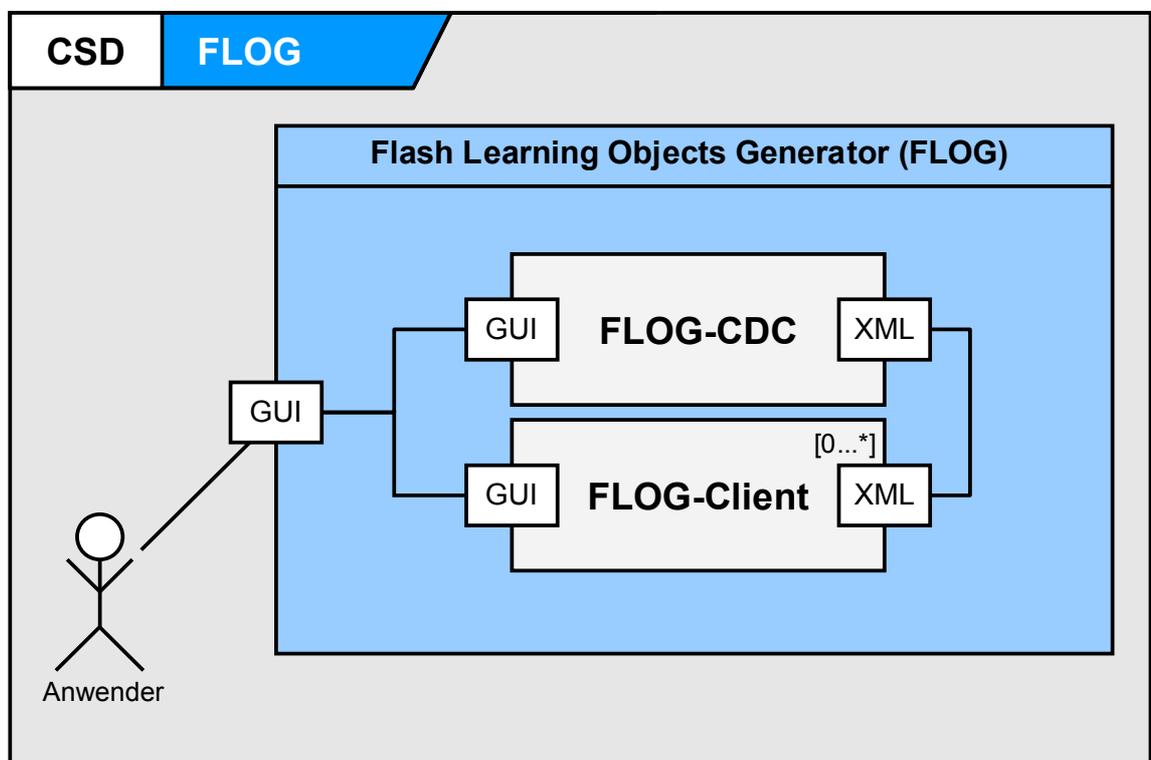


Abbildung 18: Kompositionsstrukturdiagramm der FLOG-Umgebung (Quelle: Eigene Darstellung)

Abbildung 18 zeigt zur Illustration der Struktur von FLOG ein UML Kompositionsstrukturdiagramm (Composite Structure Diagram – CSD) der FLOG- Umgebung.

Zum besseren Verständnis der Funktionsweise von FLOG-CDC werden im folgenden Abschnitt zunächst die FLOG-Clients beschrieben.

¹ Macromedia wurde im Jahre 2005 durch Adobe Systems übernommen. Seit dem Erscheinen von Adobe Flash CS3 im Mai 2007 wird für neue Produkte der Name „Adobe Flash“ verwendet.

2. FLOG-Clients

a) Programmiersprache

Die FLOG-Clients wurden auf Basis von Adobe Flash Lite umgesetzt. Adobe Flash ist eine von Adobe Systems¹ vertriebene Entwicklungsumgebung zur Herstellung multimedialer Inhalte, mit der sich beispielsweise Animationen, aber auch komplexere Anwendungen wie beispielsweise Spiele, herstellen lassen. Durch die Möglichkeit im Vektorgrafikformat zu arbeiten, können sehr geringe Dateigrößen erzielt werden. Adobe Flash bietet zudem die Möglichkeit zur Einbindung von Bitmaps, Sound und Video. Dabei ist es in der Lage, Videos und Sounddateien über das Internet zu streamen². Über eine so genannte „Middleware“³ wie PHP ist auch der Zugriff auf Datenbanken möglich. Aber auch externe Datenquellen wie beispielsweise XML-Dokumente können von Flash geladen und verarbeitet werden.

Die von Adobe Flash aus den Quelldateien (FLA-Dateien) erzeugten kompilierten SWF-Dateien werden typischerweise in HTML-Seiten eingebettet und können so über den Webbrowser betrachtet werden. Für die Betrachtung im Browser ist ein Flash-Plugin notwendig, das in der entsprechenden Version installiert sein muss. Adobe spricht von einer Verbreitung des Flash-Players von mehr als 98%⁴.

Mit Flash Lite bietet Adobe eine speziell für mobile Endgeräte (Mobiltelefone, PDAs) entwickelte Version des Adobe Flash Players. Durch die geringen Dateigrößen ist Flash Lite für den mobilen Einsatz gut geeignet. Im Vergleich zu auf Java ME⁵ basierenden Anwendungen ist eine erheblich einfachere Entwicklung, die leichter an die unterschiedlichen Endgeräte angepasst werden kann, möglich. Zudem muss im Gegensatz zu Java ME die Applikation vom Benutzer nicht separat installiert werden. Flash-Lite Inhalte lassen sich sofort

1 <http://www.adobe.com>

2 Kontinuierliche Wiedergabe eines Datenstroms. Die Dateien müssen nicht komplett vorgeladen werden sondern werden bereits während des Ladevorgangs wiedergegeben.

3 Middleware ermöglicht in einem Softwaresystem verschiedenen voneinander unabhängigen Softwarekomponenten den Datenaustausch.

4 http://www.adobe.com/products/player_census/flashplayer/

5 Java Platform, Micro Edition. Speziell für mobile Endgeräte entwickelte Variante der Programmiersprache Java.

nach dem Download vom Benutzer öffnen und darstellen.

b) Aufbau

Die FLOG-Clients enthalten im wesentlichen die Programmierlogik zur Verarbeitung der Inhalte, zur Auswertung der Benutzereingaben sowie (bei SCORM-konformen Lernobjekt-Typen bzw. Varianten) zur Kommunikation mit dem LCMS. Als Datenaustausch-Format zwischen FLOG-CDC und FLOG-Clients wurde XML gewählt, da es die Möglichkeit bietet, Inhalte strukturiert zu speichern. Zudem kann XML sowohl von Flash / Flash Lite als auch von PHP verarbeitet werden.

Um Lerninhalte einfacher weiterverarbeiten und ggf. in anderen Kontexten verwenden zu können, wurde bei der Konzeption der FLOG-Clients eine strikte Trennung zwischen Inhalt, Layout und Funktionalität vorgesehen. FLOG-Clients greifen daher auf XML-basierte externe Lerninhalte und externe Bilddateien zu. Die Trennung zwischen Inhalt, Layout und Funktionalität ermöglicht zum einen ein einfaches Modifizieren oder Duplizieren der Lerninhalte. Zum anderen wird dadurch eine Anpassung der Lerninhalte auf andere Medien oder andere Client-Versionen möglich. Weiterhin könnten Clients zukünftig auch in jeder anderen Programmiersprache, die XML verarbeiten kann, erstellt werden.

Damit besteht ein Lernobjekt in FLOG jeweils aus dem FLOG-Client, den im XML-Format vorliegenden Lerninhalten sowie externen Bilddateien. SCORM-konforme Lernobjekte enthalten daneben noch eine Reihe SCORM-spezifischer Dateien, die für die Kommunikation mit dem LCMS benötigt werden. Die folgende Tabelle zeigt in Abhängigkeit vom jeweiligen Ausgabeformat die Bestandteile eines FLOG-Lernobjekts.

Datei	Beschreibung	Mobil	PC	PC-SCORM
APIWrapper.js	JavaScript-Datei, die Funktionen zur Kommunikation mit dem LCMS enthält			x
adlcp_rootv1p2.xsd	Für SCORM 1.2 benötigte XML-Schema-Datei			x
imscp_rootv1p1p2.xsd	Für SCORM 1.2 benötigte XML-Schema-Datei			x
imsmd_rootv1p2p1.xsd	Für SCORM 1.2 benötigte XML-Schema-Datei			x
ims_xml.xsd	Für SCORM 1.2 benötigte XML-Schema-Datei			x
imsmanifest.xml	Manifest-Datei, beschreibt den Inhalt des Content-Packages			x
content.xml	Lernobjekt-Inhalte (Fragen, Antworten) und Konfiguration	x	x	x
background_mobile.jpg	Hintergrundbild als JPG-Datei	x		
background_pc.jpg	Hintergrundbild als JPG-Datei		x	x
lo.html¹	HTML-Datei		x	x
lo.swf²	Lernobjekt als Flashmovie	x	x	x

¹ Inhalt unterscheidet sich je nach Ausgabeformat

² Datei unterscheidet sich je nach ausgewähltem Lernobjekt-Typ

c) Typen

Für jeden FLOG-Lernobjekt-Typ wurden verschiedene flashbasierte Rich-Clients erstellt. Pro Lernobjekt-Typ wurde sowohl eine PC Variante als auch eine mobile Variante des Clients produziert. Die PC-Clients verwenden dabei die Flash-Technologie, die Clients für mobile Endgeräte verwenden die speziell für mobile Endgeräte entwickelte Flash-Lite Technologie. Für SCORM konforme Lernobjekt-Typen wurden eigene Versionen der FLOG-Clients erstellt, die Routinen zur Kommunikation mit dem LCMS enthalten.

Spezielle Anforderungen für die mobilen Varianten ergaben sich im wesentlichen aus den technischen Möglichkeiten der Geräte, dem Marktumfeld, dem gegenwärtigen Stand der Technik, der Größe der Geräte bzw. deren Displays sowie der Gestaltung der mit dem Gerät verbundenen Eingabegeräte.

Bei der Gestaltung der mobilen Varianten der Lernobjekt-Typen wurden die folgenden grundlegenden Anforderungen berücksichtigt:

- ➔ **Gute Lesbarkeit auf kleinen Displays**
- ➔ **Gute Bedienbarkeit mit den Eingabegeräten der Mobiltelefone**

Die folgende Tabelle zeigt die in FLOG enthaltenen Lernobjekt-Typen und die entsprechenden Varianten. Eine SCORM konforme Variante liegt derzeit nur für den Lernobjekt-Typ „Single Choice“ (PC Variante) vor.

	PC	PC (SCORM)	Mobil
Single Choice	x	x	x
Lückentext	x		x
Short-Answer / Multiple-Short-Answer	x		x
Zuordnung	x		x
Korrektur und Verbesserung	x		x

Die PC Varianten und die mobilen Varianten der FLOG-Clients liegen jeweils in festen Größen vor. Die PC Varianten haben eine Größe von 640x480 Pixel (Breite mal Höhe) und lassen sich damit sowohl eigenständig (beispielsweise in einem Pop-up-Fenster) oder auch eingebettet in eine Webpage präsentieren.

Die mobilen Varianten liegen in der Größe von 240x320 Pixel vor. Damit haben diese zum einen geringere Abmessungen als die PC Varianten, zum anderen unterscheiden sie sich von den PC-Clients durch eine andere Seitenorientierung (Hochformat), was sich vor allem auf die Breite der darstellbaren Inhalte auswirkt und dadurch begründet ist, dass die meisten mobilen Endgeräte aufgrund des Formates des Endgeräts ein Display im Hochformat besitzen.

Während die PC Varianten der Lernobjekt-Typen für die ausschließliche Verwendung im Webbrowser konzipiert wurden, werden die mobilen Varianten durch den im mobilen Endgerät installierten Flash-Player abgespielt. Da dieser nicht über eingebaute Navigationselemente (beispielsweise zum Beenden der Applikation) verfügt, mussten diese Elemente den mobilen Clients hinzugefügt werden. Aufgrund des Fehlens von Maus und Tastatur unterscheidet sich zudem die Bedienung der Clients für mobile Endgeräte und PCs. Verschiedene Funktionalitäten der mobilen Varianten wurden in die so genannten „Softkeys“¹ implementiert.

Abbildung 19 zeigt die Implementierung der „Beenden“ Funktionalität in den rechten Softkey (durch einen Kreis gekennzeichnet).



Abbildung 19: Implementierung der „Beenden“ Funktionalität in den rechten Softkey eines Mobiltelefons (Quelle: Screenshot)

¹ Taste, die abhängig vom ausgeführten Programm mit unterschiedlichen Funktionalitäten belegt werden kann

In den folgenden Abschnitten werden die verschiedenen FLOG Lernobjekt-Typen und die jeweiligen Varianten beschrieben.

(1) Single Choice

Mit dem Lernobjekt-Typ „Single Choice“ lassen sich Single Choice Aufgaben mit einer beliebigen Anzahl von Fragenblöcken realisieren. Für den Lernobjekt-Typ „Single Choice“ ist eine mobile Variante, eine PC-Variante sowie eine PC-SCORM-Variante verfügbar. Die PC-Variante verfügt im Gegensatz zur Mobilien Variante zusätzlich über die Möglichkeit, für die Beantwortung eine Frage eine Zeitbeschränkung vorzugeben.

Die Fragenblöcke werden jeweils auf einzelnen Seiten aufgeteilt und vom Benutzer sequenziell durchlaufen. Nach der Beantwortung einer Frage gelangt der Benutzer zur nächsten Seite. Hat der Benutzer alle Fragenblöcke abgearbeitet, gelangt er zur Auswertung. In der Auswertung werden die Anzahl der richtigen / falschen Antworten, die Punktzahl sowie die Quote (in Prozent) angezeigt. Bei der PC-SCORM-Variante wird das Ergebnis des Tests an das Learning Content Management System übertragen.

Für jede Antwortoption kann eine separate Punktzahl vergeben werden. Dadurch kann eine unterschiedliche Gewichtung der einzelnen Fragen-Antworten-Blöcke im Verhältnis zur Gesamtpunktzahl erreicht werden.

Abbildung 20 zeigt die mobile Variante dieses Lernobjekt-Typs anhand eines Wissenstests zur Bundesrepublik Deutschland. Auf dem ersten Screenshot ist die Frage abgebildet. Der zweite Screenshot zeigt die Auswertung der Frage, die direkt nach der Beantwortung erfolgt. Screenshot 3 zeigt das Gesamtergebnis des jeweiligen Tests.



Abbildung 20: Mobile Variante des Lernobjekt-Typs „Single Choice“ (Quelle: Screenshot)

Neben der durch Displaygröße und Seitenorientierung bedingten unterschiedlichen Menge an darstellbaren Antwortoptionen unterscheiden sich die Varianten dieses Lernobjekt-Typs durch die im Vergleich zur PC Variante erheblich einfachere, optimierte Bedienung der mobilen Variante. So ist für die Bestätigung der Auswahl der Antwortoption nur ein einziger Klick notwendig, während die Bestätigung bei der PC Variante entweder mit zweifachem Klicken auf die Option oder durch Navigation über den „Weiter“ Button erfolgt (Pfeil). Um zur nächsten Frage zu gelangen, ist bei der PC Variante in jedem Fall die Navigation über den „Weiter“ Button erforderlich. Im Gegensatz zur mobilen Variante wird bei der PC Variante die korrekte Antwort gekennzeichnet.

Die folgende Abbildung zeigt einen Screenshot der PC Variante des Lernobjekt-Typs „Single Choice“.

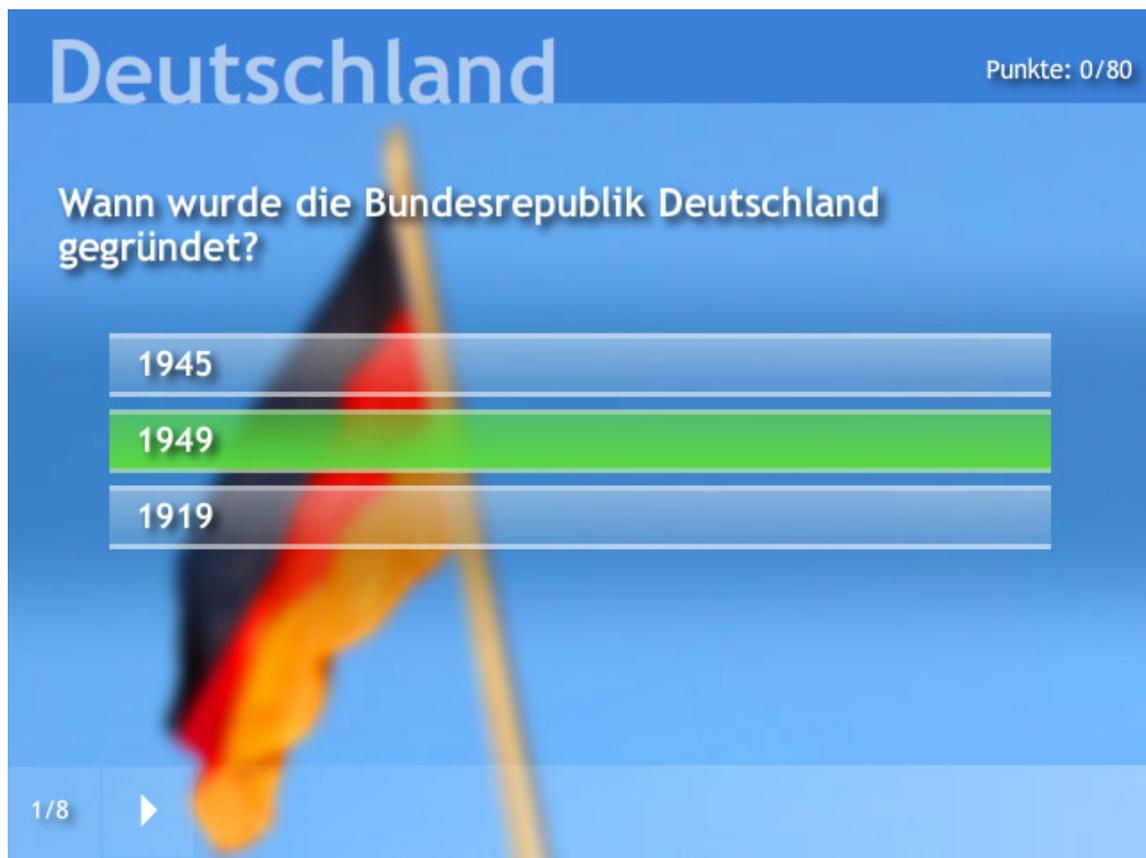


Abbildung 21: PC Variante des Lernobjekt-Typs „Single Choice“ (Quelle: Screenshot)

(2) Short-Answer / Multiple-Short-Answer

Mit dem Lernobjekt-Typ „Short-Answer / Multiple-Short-Answer“ lassen sich sowohl Short-Answer als auch Multiple-Short-Answer-Aufgaben realisieren. Mit diesem Lernobjekt-Typ können Antworten zu vorgegebenen Begriffen abgefragt werden. Die vorgegebenen Begriffe und die dazu gehörenden Eingabefelder werden auf den FLOG-Clients in Tabellenform dargestellt.

Fragen / Antworten – Paare können durch die Vergabe von eins bis zehn Punkten unterschiedlich gewichtet werden. Die Anzahl der auf den Clients darstellbaren Paare ist durch die Größe der Clients begrenzt. Wie viele Paare im einzelnen darstellbar sind, hängt unter anderem von der Textmenge der Aufgabenbeschreibung ab. Eine Aufteilung auf verschiedene Seiten wird von FLOG derzeit noch nicht unterstützt.

Die folgende Abbildung zeigt einen Multiple-Short-Answer-Test anhand eines Tests zu den Landeshauptstädten der Bundesländer der Bundesrepublik Deutschland. Screenshot 1 zeigt die vom Benutzer auszufüllenden (in diesem Fall bereits teilweise ausgefüllten) Eingabefelder. Auf Screenshot 2 ist die Auswertung des Tests abgebildet. Screenshot 3 stellt das Endergebnis des Tests dar.



Abbildung 22: Mobile Variante des Lernobjekt-Typs „Short-Answer / Multiple-Short-Answer“ (Quelle: Screenshot)

Die folgende Abbildung zeigt die PC Variante des Lernobjekt-Typ „Short-Answer / Multiple-Short-Answer“. Unterschiede zwischen der mobilen Variante und der PC Variante ergeben sich durch die durch die Abmessungen der Clients bedingte unterschiedliche Menge an darstellbaren Inhalten. Um Platz einzusparen, wurde bei der mobilen Variante auf die Darstellung des Tabellen-Headers verzichtet. Dennoch kann auf der PC Variante ungefähr die doppelte Menge an Inhalt dargestellt werden.



Abbildung 23: PC Variante des Lernobjekt-Typs „Short-Answer / Multiple-Short-Answer“ (Quelle: Screenshot)

(3) Lückentext

Der Lernobjekt-Typ „Lückentext“ ist eine Variante des Lernobjekt-Typs „Short-Answer / Multiple-Short-Answer“ und erlaubt die Erstellung von Texten mit einer beliebigen Anzahl von Lücken, in die vom Benutzer Antworten eingegeben werden müssen. Eine indirekte Beschränkung hinsichtlich der Textmenge und der Lücken besteht lediglich durch die Abmessungen der FLOG-Clients. Ob die Texte tatsächlich auf den FLOG-Clients dargestellt werden können, muss im Einzelfall in der Vorschau überprüft werden. Eine Aufteilung von Texten auf mehrere Einzelseiten oder die Darstellung verschiedener Texte auf mehreren Seiten wird von FLOG derzeit noch nicht unterstützt.

Für jede Lücke kann eine Punktzahl von eins bis zehn eingegeben werden. Damit kann im Lernobjekt-Typ „Lückentext“ eine unterschiedliche Gewichtung der einzugebenden Antworten vorgenommen werden.

Die folgende Abbildung zeigt die mobile Variante des Lernobjekt-Typs „Lückentext“ anhand eines Wissenstests zur Bundesrepublik Deutschland. Der erste Screenshot zeigt den vom Benutzer auszufüllenden Lückentext, Screenshot 2 die Auswertung des Textes, in der der korrekte Text angezeigt wird, Screenshot 3 zeigt letztendlich die Auswertung des Tests.



Abbildung 24: Mobile Variante des Lernobjekt-Typs „Lückentext“ (Quelle: Screenshot)

Die folgende Abbildung zeigt die PC Variante dieses Lernobjekt-Typs. Unterschiede zwischen den beiden Varianten ergeben sich wiederum im wesentlichen aus den unterschiedlichen Abmessungen der Clients und aus der unterschiedlichen Seitenorientierung. Bei der PC Variante ist die darstellbare Textmenge und damit die potenzielle Länge des Lückentexts im Vergleich zu der mobilen Variante deutlich größer.



Abbildung 25: PC Variante des Lernobjekt-Typs „Lückentext“ (Quelle: Screenshot)

(4) Korrektur / Verbesserung

Der Lernobjekt-Typ „Korrektur / Verbesserung“ ist eine Abwandlung des Lernobjekt-Typs „Lückentext“ und damit wie dieser eine Variante des Lernobjekt-Typs „Short-Answer / Multiple-Short-Answer“.

Der Unterschied zu diesen beiden Lernobjekt-Typen besteht im wesentlichen darin, dass die (beim Lückentext leeren) Eingabefelder bereits mit Begriffen gefüllt sind und vom Benutzer korrigiert werden müssen. Der Schwierigkeitsgrad dieses Lernobjekt-Typs kann dadurch erhöht werden, indem (vorgegebene) falsche Begriffe mit richtigen Begriffen gemischt werden.

Ebenso wie bei den verwandten Lernobjekt-Typen „Lückentext“ und „Short-Answer / Multiple-Short-Answer“ können die zu korrigierenden Begriffe durch die Vergabe von Punkten unterschiedlich gewichtet werden. Eine Beschränkung

hinsichtlich der Textmenge besteht wiederum nur durch die Abmessungen der Clients. Eine Aufteilung auf mehrere Seiten ist derzeit noch nicht möglich.

Die nachfolgende Abbildung Screenshot zeigt die mobile Variante des Lernobjekt-Typs „Korrektur / Verbesserung“. Screenshot 1 zeigt den vorgegebenen Text. Auf Screenshot 2 ist der korrekte Text zu sehen, der dem Benutzer nach Klick auf „Auswerten“ angezeigt wird. Screenshot 3 zeigt das Ergebnis dieses Tests.



Abbildung 26: Mobile Variante des Lernobjekt-Typs „Korrektur / Verbesserung“ (Quelle: Screenshot)

Die mobile Variante und die PC Variante dieses Lernmoduls wurden in etwa gleich konzipiert. Der wesentliche Unterschied zwischen den beiden Varianten besteht auch bei diesem Lernobjekt-Typ im wesentlichen in der darstellbaren Textmenge. Die folgende Abbildung zeigt einen Screenshot der PC Variante des Lernobjekt-Typs „Korrektur / Verbesserung“ mit identischem Inhalt.



Abbildung 27: PC Variante des Lernobjekt-Typs „Korrektur / Verbesserung“ (Quelle: Screenshot)

(5) Zuordnung

Der Lernobjekt-Typ „Zuordnung“ erlaubt die Darstellung verschiedener Begriffe, die vom Anwender sortiert werden müssen. Eine Aufteilung von Begriffspaaren auf mehrere Seiten ist derzeit noch nicht möglich.

Die folgende Abbildung zeigt die mobile Variante eines Wissenstests zu den Bundeskanzlern der Bundesrepublik Deutschland und ihrer jeweiligen Amtszeit. Die Amtszeiten sind vertauscht und müssen vom Benutzer entsprechend sortiert werden. Der erste Screenshot zeigt die vertauschten Ausgangspositionen der jeweiligen Elemente. Screenshot 2 zeigt die korrekt sortierten Elemente nach der Auswertung. Auf Screenshot 3 ist das Endergebnis dieses Tests abgebildet.



Abbildung 28: Mobile Variante des Lernobjekt-Typs „Zuordnung“ (Quelle: Screenshot)

Aufgrund der bei mobilen Endgeräten fehlenden Maus als Eingabegerät mussten die verschiedenen Varianten dieses Lernobjekt-Typs unterschiedlich konzipiert werden. Je nach Endgerät erfolgt die Sortierung der Begriffe entweder mit der Maus per Drag & Drop (PCs) oder mit den Positionstasten der Mobiltelefone durch Verschieben der Inhaltscontainer jeweils nach oben oder unten.

Die nachfolgende Abbildung zeigt einen Screenshot der PC-Version des Lernobjekt-Typs „Zuordnung“ mit identischem Inhalt. Die Begriffe auf der rechten Seite müssen mit der Maus auf die Begriffe der linken Seite gezogen werden.

Deutschland

Ordnen Sie den folgenden Bundeskanzlern die jeweilige Amtszeit zu:

Adenauer	1969-1974
Kohl	1998-2005
Schröder	1949-1963
Brandt	1982-1998

Auswerten

Abbildung 29: PC Variante des Lernobjekt-Typs „Zuordnung“ (Quelle: Screenshot)

3. FLOG-Content-Development-Component (CDC)

a) Merkmale

Mit FLOG-CDC sollen flashbasierte Lernobjekte erzeugt, verwaltet sowie exportiert werden können. Um eine Bedienung von FLOG über das Web und eine Einbindung in andere E-Learning Projekte zu ermöglichen, wurde FLOG-CDC als browserbasierte Applikation konzipiert und entwickelt. Für die spätere Verwendung in webbasierten Lernplattformen sollen die mit FLOG-CDC erzeugten Lernobjekte optional als SCORM-konforme Lernobjekte exportiert werden können. Die Lernobjekte sollen zudem sowohl auf PCs als auch auf mobilen Endgeräten lauffähig sein.

Aus diesen grundsätzlichen Überlegungen heraus ergeben sich eine Reihe von Detail-Anforderungen, die bei der Erstellung von FLOG-CDC berücksichtigt worden sind. Die wesentlichen Merkmale von FLOG-CDC sind in der folgenden Tabelle näher spezifiziert.

Merkmale von FLOG-CDC
Konzipierung als webbasierte Plattform
<ul style="list-style-type: none">→ Unabhängig von einem bestimmten Betriebssystem→ Unabhängig von einem bestimmten PC→ Keine Softwareinstallation auf dem PC des Anwenders notwendig→ Kann durch mehrere Benutzer bedient werden→ Kann in andere webbasierte E-Learning Umgebungen eingebunden werden→ Lernobjekte können über das Web verwaltet und ggf. direkt ausgeliefert werden→ Inhalte werden (je nach Umfeld) im Rahmen der Sicherung des Servers gleich mit gesichert
Unterstützung verschiedener Lernobjekt-Typen, Erweiterbarkeit
<ul style="list-style-type: none">→ Unterstützung für derzeit fünf Lernobjekt-Typen (näher erläutert im Abschnitt FLOG-Lernobjekte: Typen ab Seite 120)→ Erweiterungsmöglichkeit für weitere Lernobjekt-Typen
Unterstützung verschiedener Lernobjekt-Varianten für verschiedene Endgeräte
<ul style="list-style-type: none">→ Bereitstellung verschiedener Rich-Clients für mobile Endgeräte
Funktionalitäten zum Erstellen von Lernobjekten
<ul style="list-style-type: none">→ Lernobjekt-Wizard zum Erstellen von Lernobjekten→ Auswahl der fünf Lernobjekt-Typen im Wizard
Funktionalitäten zum Verwalten von Lernobjekten
<ul style="list-style-type: none">→ Auflisten von Lernobjekten→ Bearbeiten von Lernobjekten→ Duplizieren von Lernobjekten→ Löschen von Lernobjekten→ Vorschau
Funktionalitäten zum Export von Lernobjekten
<ul style="list-style-type: none">→ Exportieren der Lernobjekte als SCORM-konforme Lernobjekte, dadurch Integration der Lernobjekte in ein SCORM-konformes LCMS möglich→ Exportieren der Lernobjekte als ZIP-Dateien zur Weiterverarbeitung→ Exportieren der Lerninhalte in einem auf mobilen Endgeräten lauffähigen Format

b) Funktionsbereiche

Aus den generellen Anforderungen an FLOG-CDC ergeben sich die drei grundlegenden Funktionsbereiche Erstellung, Verwaltung und Export von Lernobjekten. Die folgende Tabelle zeigt die drei grundlegenden Funktionsbereiche von FLOG-CDC auf einen Blick.

Funktionsbereiche von FLOG-CDC	
→	Lernobjekte erstellen
→	Lernobjekte verwalten
→	Lernobjekte exportieren

Nachfolgend werden die drei FLOG-CDC-Funktionsbereiche anhand von Anwendungsfällen beschrieben. Für die einzelnen Anwendungsfälle wurden zur Visualisierung UML-Diagramme erstellt.

(1) Lernobjekte erstellen

Der Anwendungsfall „Lernobjekte erstellen“ ist der zentrale Funktionsbereich von FLOG-CDC. Die Erstellung der Lernobjekte erfolgt über einen so genannten Software-Wizard. Ein Software-Wizard ist eine grafische Oberfläche, mit welcher der Benutzer durch eine linear organisierte Reihenfolge von Dialogen geführt wird. Da je nach ausgewähltem Lernobjekt-Typ sowohl Art als auch Struktur der einzugebenden Inhalte variiert, verfügt FLOG-CDC über Lernobjekt-Typ-spezifische Variationen des Wizards.

Sequenziell aufgebaut, besteht der Lernobjekt-Wizard aus fünf aufeinander folgenden Schritten, die sowohl die optische Anpassung des Lernobjekts auf die eigenen Bedürfnisse als auch die Erstellung der Fragen und Antworten ermöglichen. Bis auf den Anwendungsfall „Lernobjekt speichern“ können alle Schritte auch rückwärts durchlaufen werden, um bereits im Erstellungsprozess Änderungen durchführen oder Fehler beheben zu können.

Abbildung 30 zeigt den Ablauf des Anwendungsfalls „Lernobjekte erstellen“ als

UML Aktivitätsdiagramm (engl. activity diagram). Die fünf aufeinander folgenden Schritte des Wizards werden durch Anwendungsfälle dargestellt. In den ersten drei Schritten des Wizards lassen sich allgemeine Einstellungen vornehmen. Diese unterscheiden sich zwischen den einzelnen Lernobjekt-Typen nicht. Je nach zu erstellendem Lernobjekt-Typ wird für den vierten Schritt ein anderer Anwendungsfall gewählt, in dem die eigentlichen Lerninhalte erstellt werden können. Die Verzweigung wird mit dem Anwendungsfall „Lernobjekt speichern“ wieder zusammengeführt.

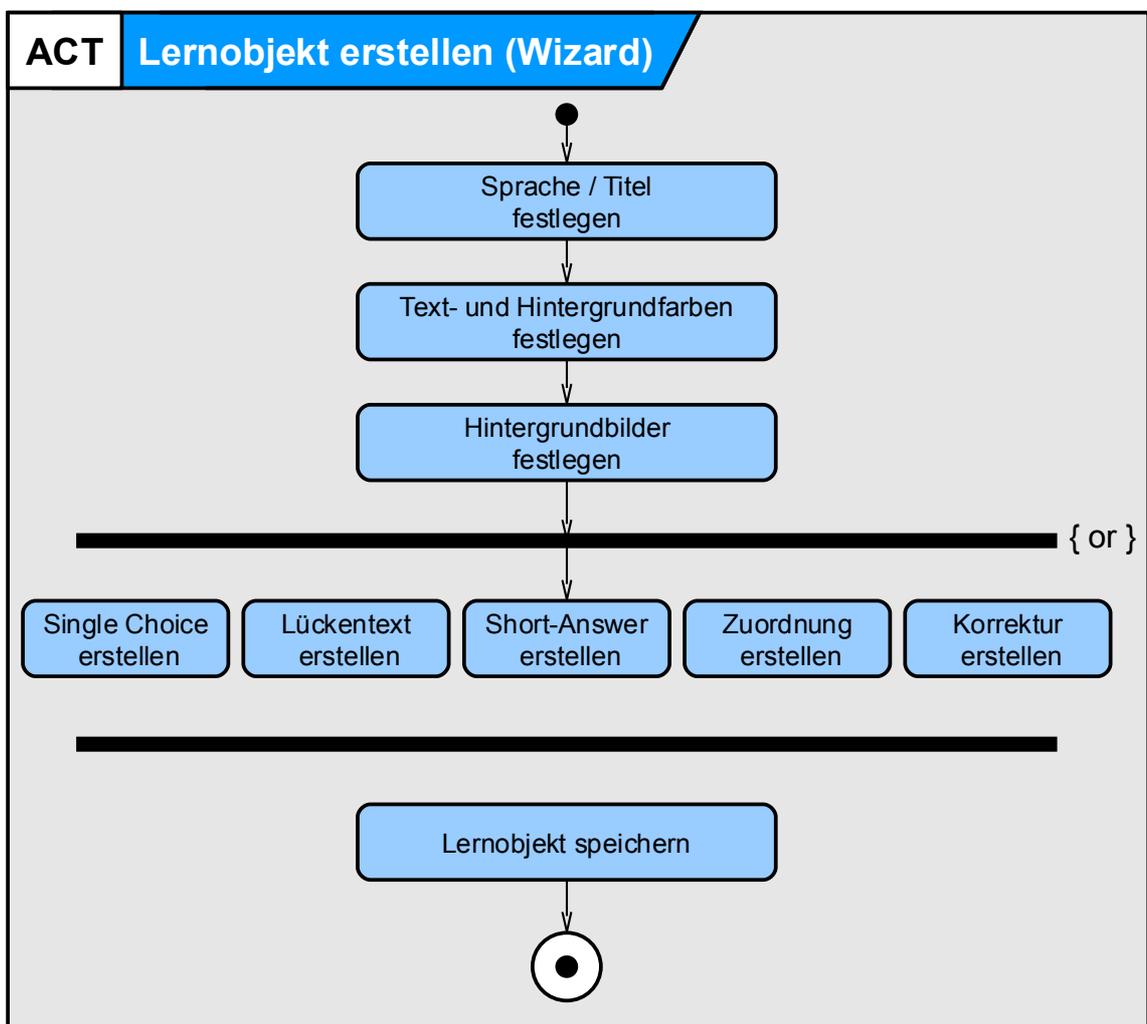


Abbildung 30: Aktivitätsdiagramm „Lernobjekt erstellen“ (Quelle: Eigene Darstellung)

Sprache / Titel / Begrüßungstext

Im Schritt „Sprache / Titel / Begrüßungstext“ können die Sprache der

Bedienelemente des Lernobjekts, der Titel des Lernobjekts sowie ein kurzer Begrüßungstext, der dem Benutzer beim Aufrufen des Lernobjekts angezeigt wird, festgelegt werden. Alle FLOG-Clients sind derzeit in den Sprachen Deutsch und Englisch verfügbar. Die entsprechenden Sprachsequenzen sind in den FLOG-Clients hart codiert und können in FLOG-CDC nicht verändert werden. Der Titel des Lernobjekts wird in dessen Kopfzeile angezeigt und wird weiterhin für die Identifikation des Lernobjekts im Lernobjekt-Manager verwendet.

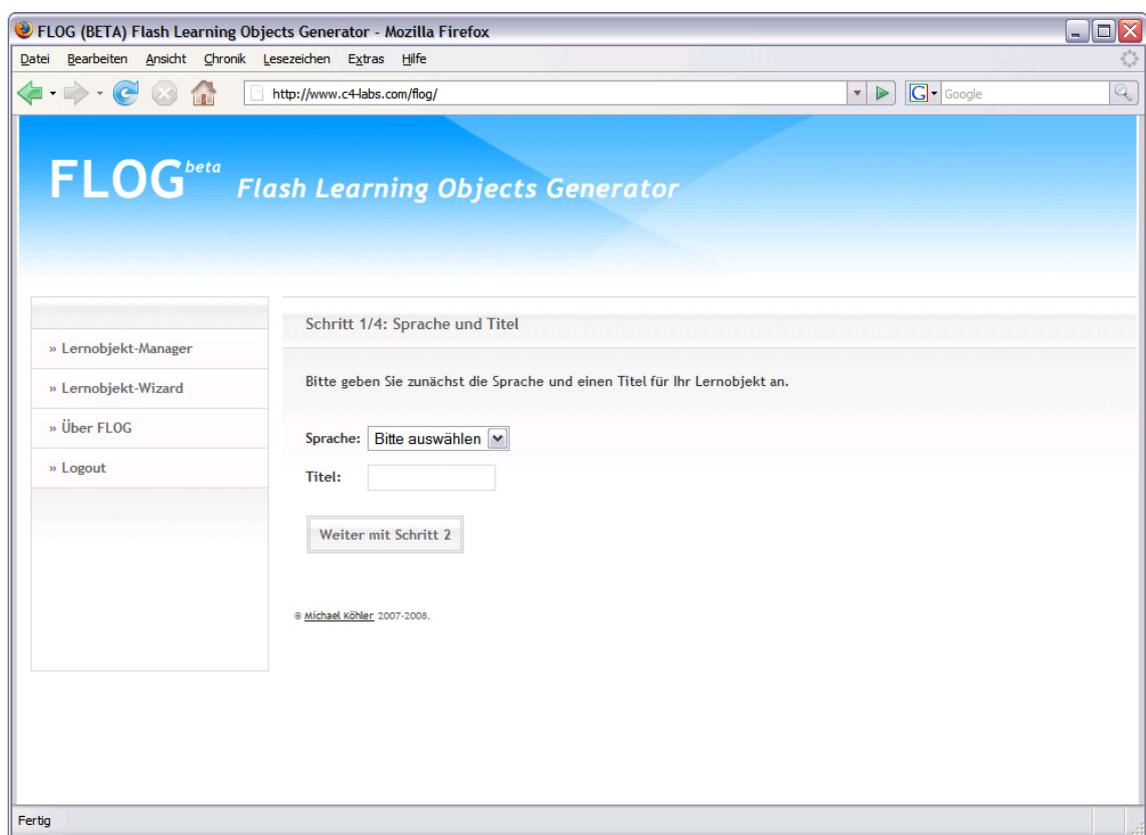


Abbildung 31: FLOG-CDC: Sprache und Titel festlegen (Quelle: Screenshot)

Text- und Hintergrundfarben festlegen

Im Schritt „Text- und Hintergrundfarben festlegen“ lassen sich sämtliche Farbeinstellungen für die Texte des Lernobjekts (Begrüßungstext, Fragen und Antworten) sowie für den den Hintergrund vornehmen. Die Farbauswahl erfolgt über ein Feld mit 144 vorgegebenen Farben. Alternativ dazu kann jede beliebige andere Farbe als Hexadezimalwert in dafür bestimmte Eingabefelder eingetragen

werden. Die Hintergrundfarbe wird in der Regel nur sichtbar, falls aufgrund von Verzögerungen beim Ladevorgang das Hintergrundbild nicht sofort angezeigt wird.

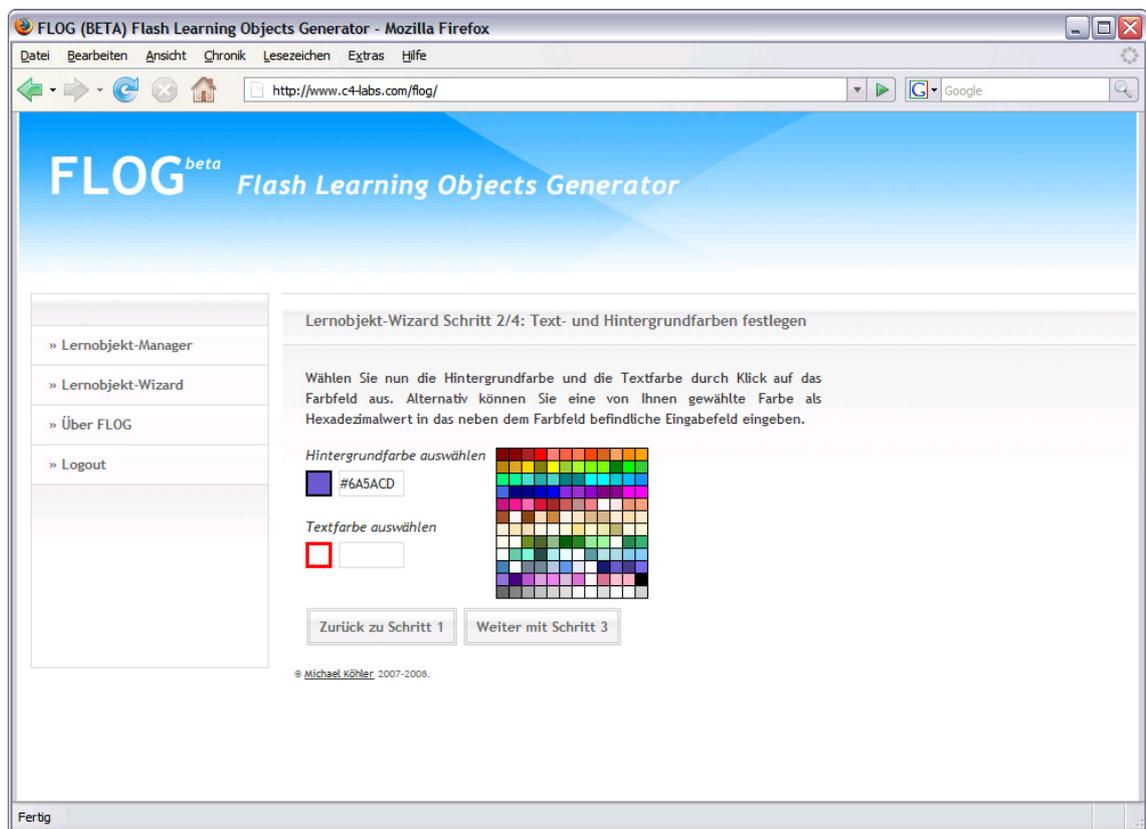


Abbildung 32: FLOG-CDC: Text- und Hintergrundfarben festlegen (Quelle: Screenshot)

Hintergrundbilder festlegen

Im Schritt „Hintergrundbilder festlegen“ können Hintergrundgrafiken für das Lernobjekt festgelegt werden. Neben der Auswahl aus einer Reihe vorgegebener Grafiken ist auch der Upload von eigenem Bildmaterial auf den Server möglich. Da sich die Abmessungen der Mobilen und der PC-Variante unterscheiden, müssen für die einzelnen Varianten jeweils unterschiedliche Hintergrundbilder bereitgestellt werden. Für jede Variante des Lernobjekts werden zudem jeweils ein Hintergrundbild für den Startbildschirm und ein Hintergrundbild für den Inhaltsbereich benötigt. Um von den FLOG-Clients korrekt verarbeitet werden zu können, müssen die Grafiken im JPEG-Format vorliegen.

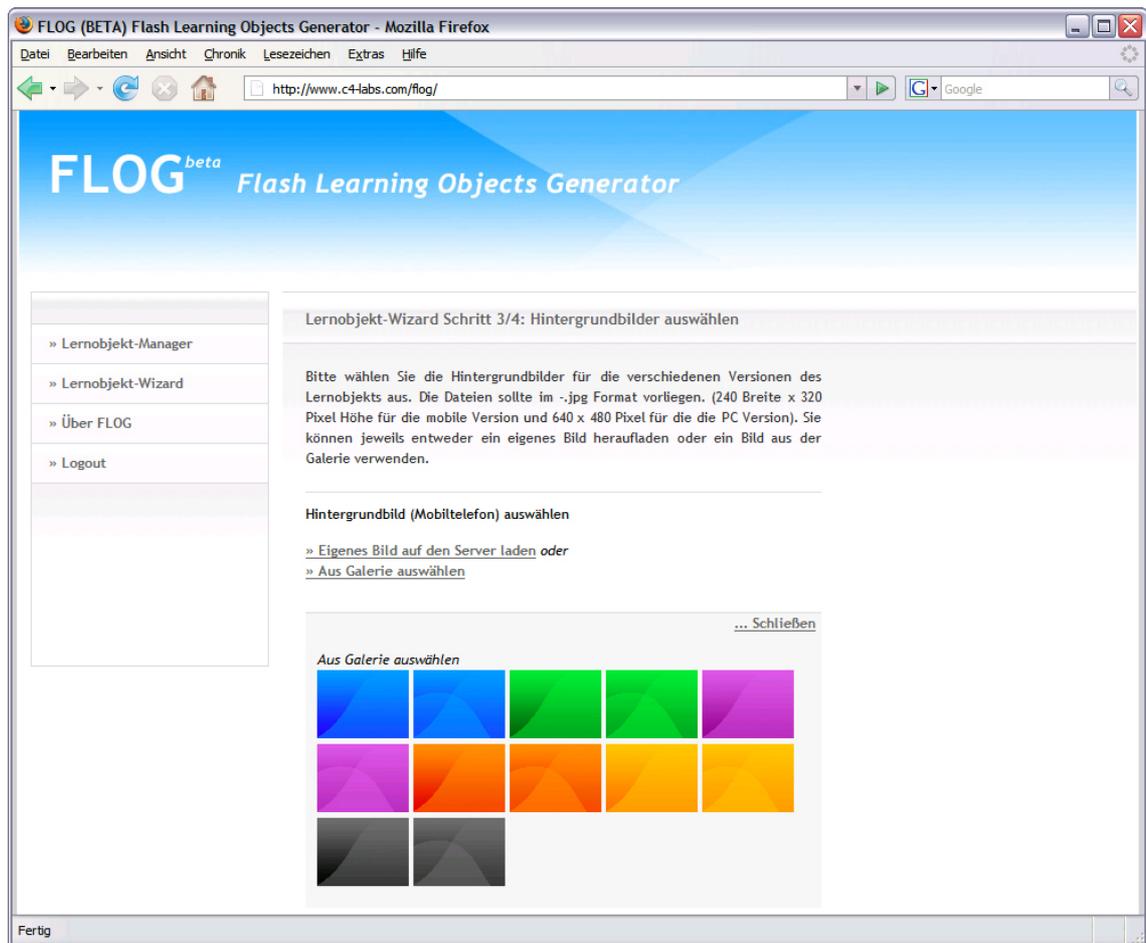


Abbildung 33: FLOG-CDC: Hintergrundbilder auswählen (Quelle: Screenshot)

Lerninhalte erstellen

Im Schritt „Lerninhalte erstellen“ wird zunächst der zu erstellende Lernobjekt-Typ ausgewählt. Abbildung 34 zeigt die Auswahlseite für die derzeit in FLOG implementierten Lernobjekt-Typen.

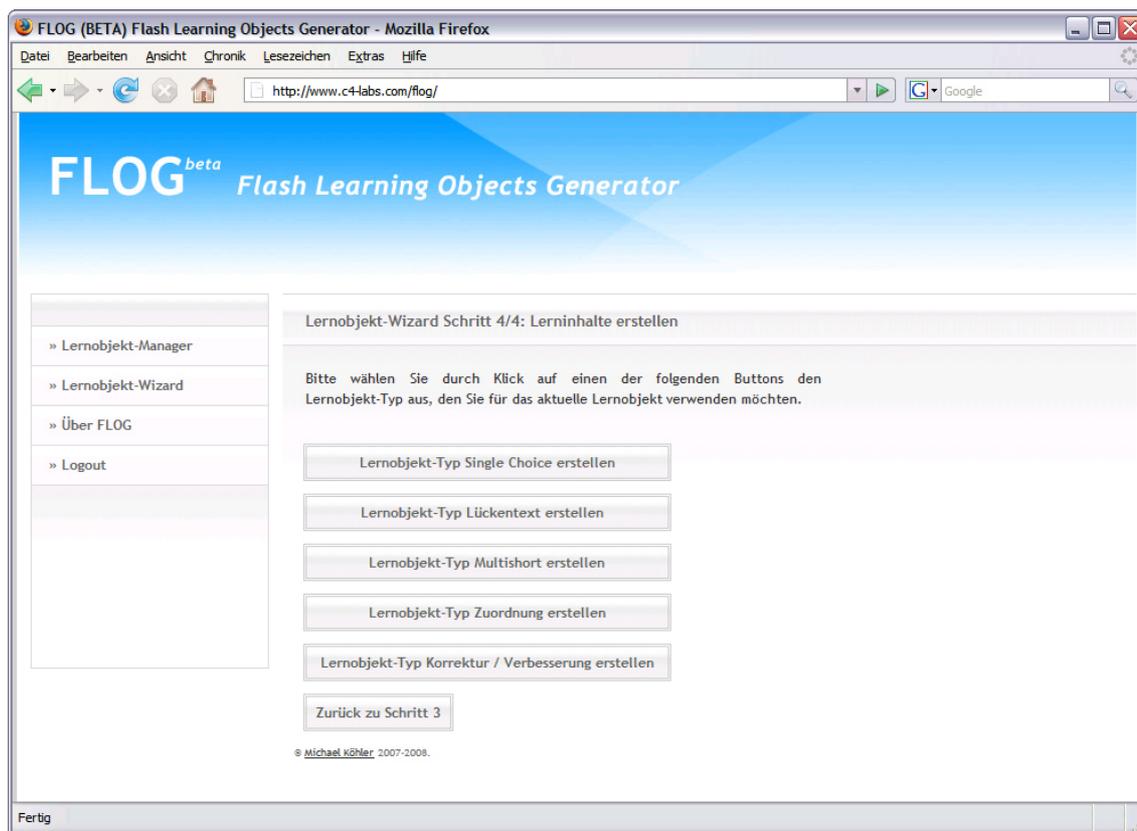


Abbildung 34: FLOG-CDC: Lerninhalte erstellen - Auswahlseite (Quelle: Screenshot)

In den folgenden Abschnitten wird die Erstellung der verschiedenen FLOG Lernobjekt-Typen beschrieben.

„Single Choice“ erstellen

Der Lernobjekt-Typ „Single Choice“ ist in Fragen-Antworten-Blöcken organisiert. Fragen-Antworten-Blöcke bestehen jeweils aus einer Frage und verschiedenen Antwortalternativen. Die Anzahl der für jeden Block angebotenen Antwortalternativen ist zwar prinzipiell nicht beschränkt, sollte jedoch fünf bis sechs Optionen nicht überschreiten, da aufgrund der begrenzten Höhe der FLOG-Lernobjekte mehr Alternativen nicht darstellbar sind. Derzeit kann eine korrekte Antwortalternative und eine (prinzipiell) beliebige Anzahl falscher Antwortalternativen (Distraktoren) angegeben werden.

Bei der Verwendung von Lernobjekten auf Mobiltelefonen sollten bedingt durch die geringe Displaygröße die Fragen und Antwortoptionen möglichst knapp

formuliert werden. Im Schnitt sollten die einzelnen Antwortoptionen 25 Zeichen nicht überschreiten. Ob Texte mit mehr als 25 Zeichen darstellbar sind, ist aufgrund der unterschiedlichen Breite der Buchstaben von den verwendeten Zeichen abhängig und sollte im Einzelfall überprüft werden. Um eine Kontrolle über die Anzahl der Zeichen zu ermöglichen, verfügt die Applikation über einen eingebauten Zeichenzähler.

Pro Fragen-Antworten-Block ist vom Entwickler jeweils eine Antwortalternative als richtig zu kennzeichnen. Für eine als korrekt gekennzeichnete Option ist die Vergabe eine Punktezahl zwischen eins bis zehn Punkten möglich, damit kann eine unterschiedliche Gewichtung der Blöcke erreicht werden.

Für jeden Fragen-Antworten-Blöcke wird im Client jeweils eine neue Seite erzeugt. In der Regel ist vom Entwickler der Lerninhalte eine bestimmte Abfolge der Fragen-Antworten-Blöcke gewünscht. Die Sortierung der Fragen- und Antworten Blöcke kann sowohl während des Erstellens des Lernobjekts oder auch später im über den Lernobjekt-Manager erreichbaren Bearbeitungsmodus erfolgen. FLOG-CDC erlaubt das Erzeugen beliebig vieler Fragen- und Antworten Blöcke.

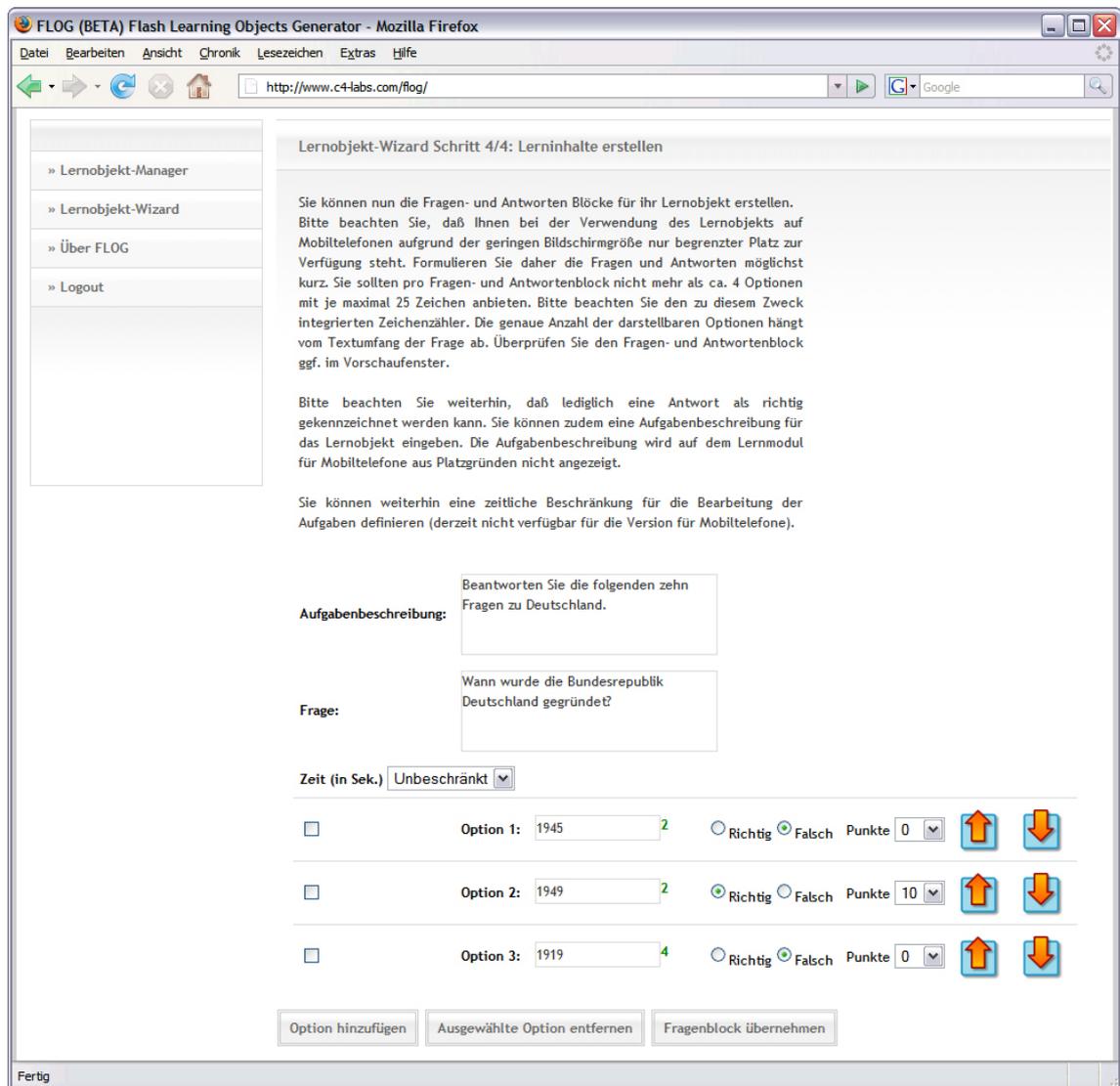


Abbildung 35: Lernobjekt-Typ "Single Choice" erstellen (Quelle: Screenshot)

„Short-Answer / Multiple-Short-Answer“ erstellen

Im FLOG-CDC muss zunächst eine Aufgabenbeschreibung eingegeben werden. Anschließend wird der Kopf der Tabelle festgelegt, um die vorgegebenen und gesuchten Felder zu kennzeichnen. Die Anzahl der darstellbaren Zeilen ist wiederum durch die Größe der FLOG-Clients bestimmt. Auf den mobilen Clients sind abhängig von der Länge der Aufgabenbeschreibung ungefähr fünf Zeilen darstellbar. Die Gewichtung der Fragen / Antworten – Paare kann durch die Vergabe von Punkten vorgenommen werden.

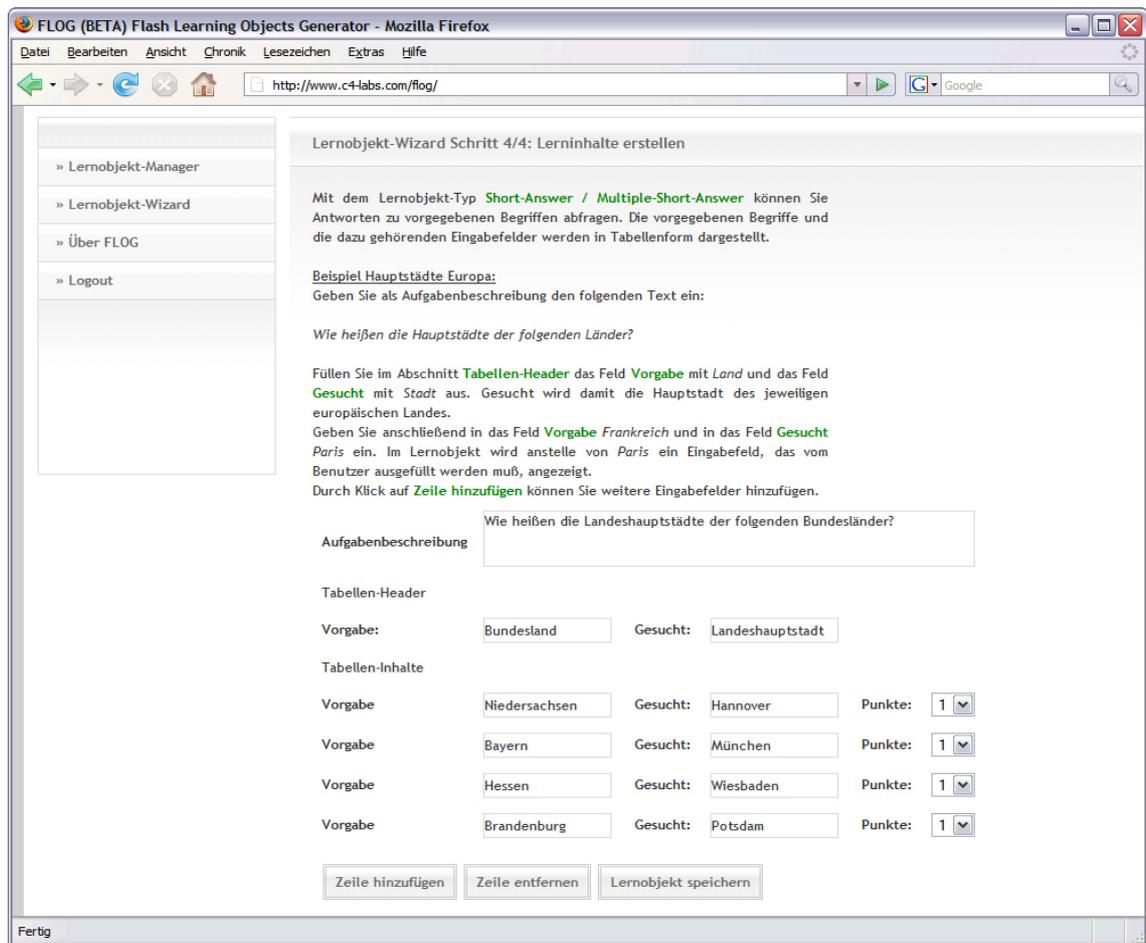


Abbildung 36: FLOG-CDC: Lernobjekt-Typ "Short-Answer / Multiple-Short-Answer" erstellen (Quelle: Screenshot)

„Lückentext“ erstellen

Der Lückentext kann im FLOG-CDC in einem dafür vorgesehenen Eingabefeld eingegeben werden. Für jede Lücke ist ein Platzhalter einzugeben. Anschließend wird der Inhalt der Lücken in Eingabefelder eingegeben. Für jede Lücke kann eine Punktzahl von eins bis zehn Punkten festgelegt werden, um eine unterschiedliche Gewichtung der vom Benutzer einzugebenden Texte / Antworten vorzunehmen.

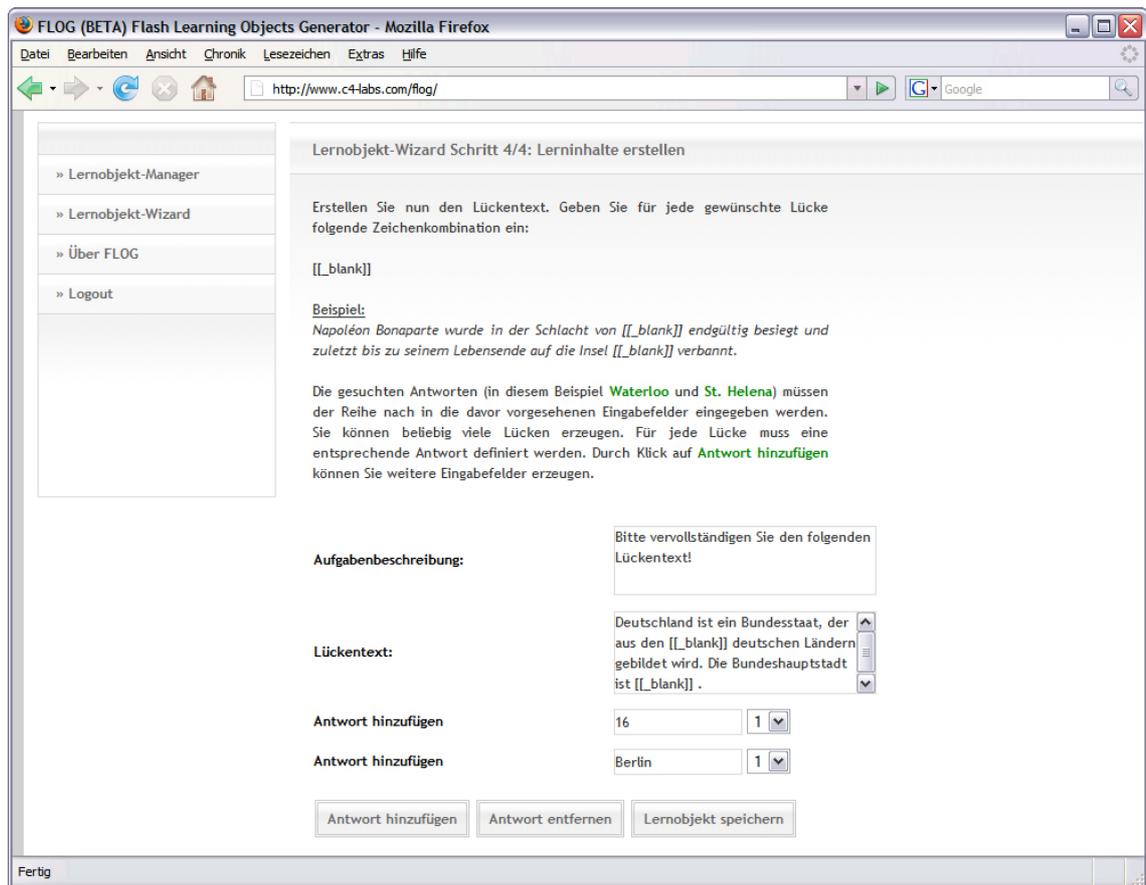


Abbildung 37: FLOG-CDC: Lernobjekt-Typ "Lückentext" erstellen (Quelle: Screenshot)

„Korrektur / Verbesserung“ erstellen

Ähnlich konzipiert wie der Lernobjekt-Typ „Lückentext“, können im Lernobjekt-Typ „Korrektur / Verbesserung“ Texte mit einer beliebigen Anzahl von Platzhaltern eingegeben werden. Im Unterschied zum Lückentext enthalten die Eingabefelder dieses Lernobjekt-Typs jedoch bereits vorgegebene Begriffe, die entweder richtig oder falsch sein können und vom Anwender überprüft werden müssen. Die darstellbare Textmenge und die Anzahl der Eingabefelder ist wie beim Lückentext von den Abmessungen der FLOG-Clients abhängig. Zusätzlich zur Aufgabenbeschreibung müssen die vorgegebenen und die gesuchten Begriffe eingegeben werden (die je nach Konzeption des Lernmoduls identisch sein können). Eine Gewichtung kann über die Vergabe von unterschiedlichen Punktzahlen für die Begriffspaare erreicht werden.

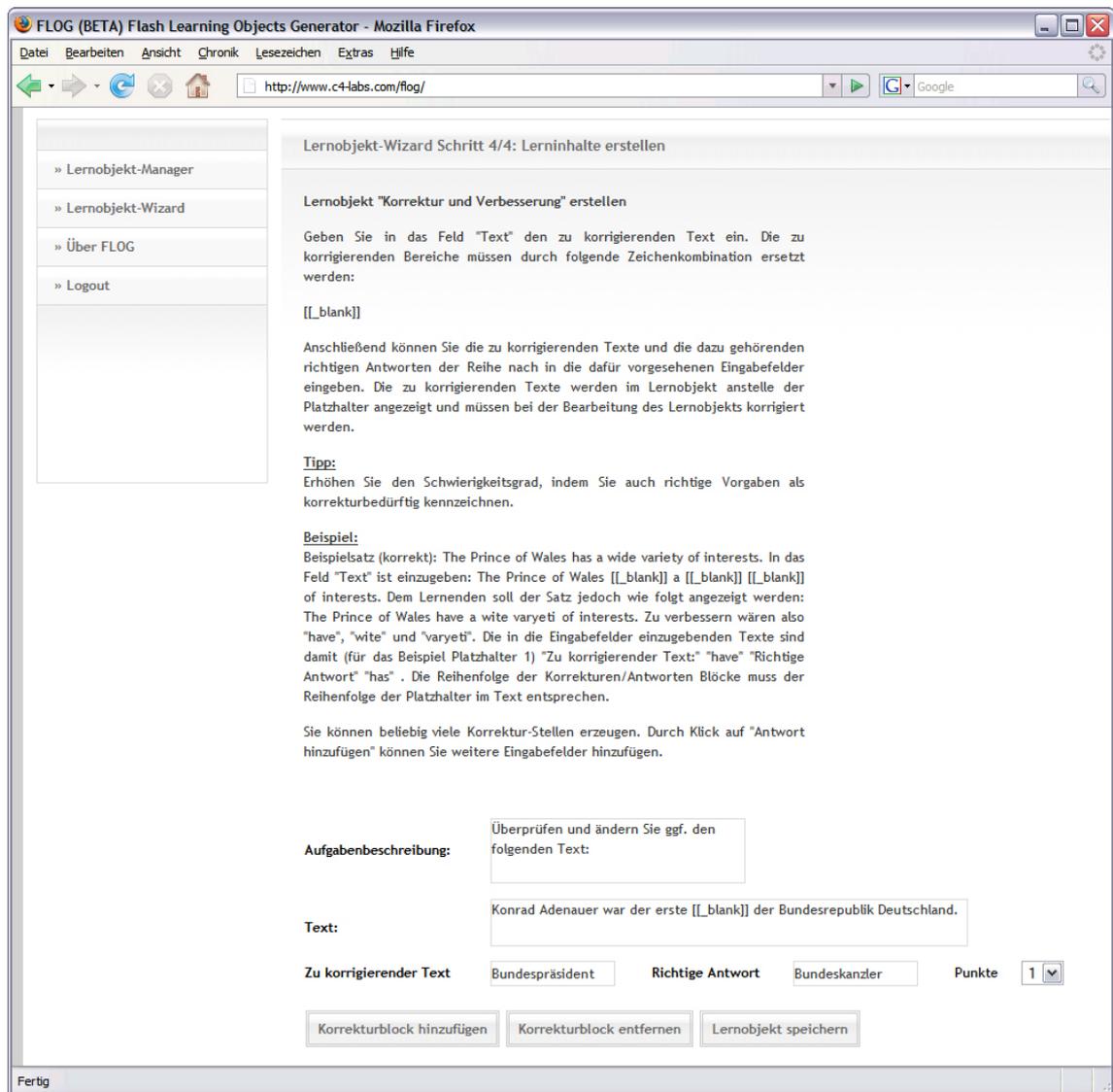


Abbildung 38: Lernobjekt-Typ "Korrektur / Verbesserung" erstellen (Quelle: Screenshot)

„Zuordnung“ erstellen

Zunächst muss eine Aufgabenbeschreibung festgelegt werden. Anschließend werden die Begriffspaare eingegeben. Sollen die Lerninhalte auf Mobiltelefonen dargestellt werden, sollte die Anzahl der Begriffspaare auf maximal vier beschränkt werden. Die Gewichtung der Begriffspaare kann durch die Vergabe unterschiedlicher Punktzahlen festgelegt werden.

Die Begriffe werden in den FLOG-Clients nach dem Zufallsprinzip vertauscht und müssen vom Anwender sortiert werden.

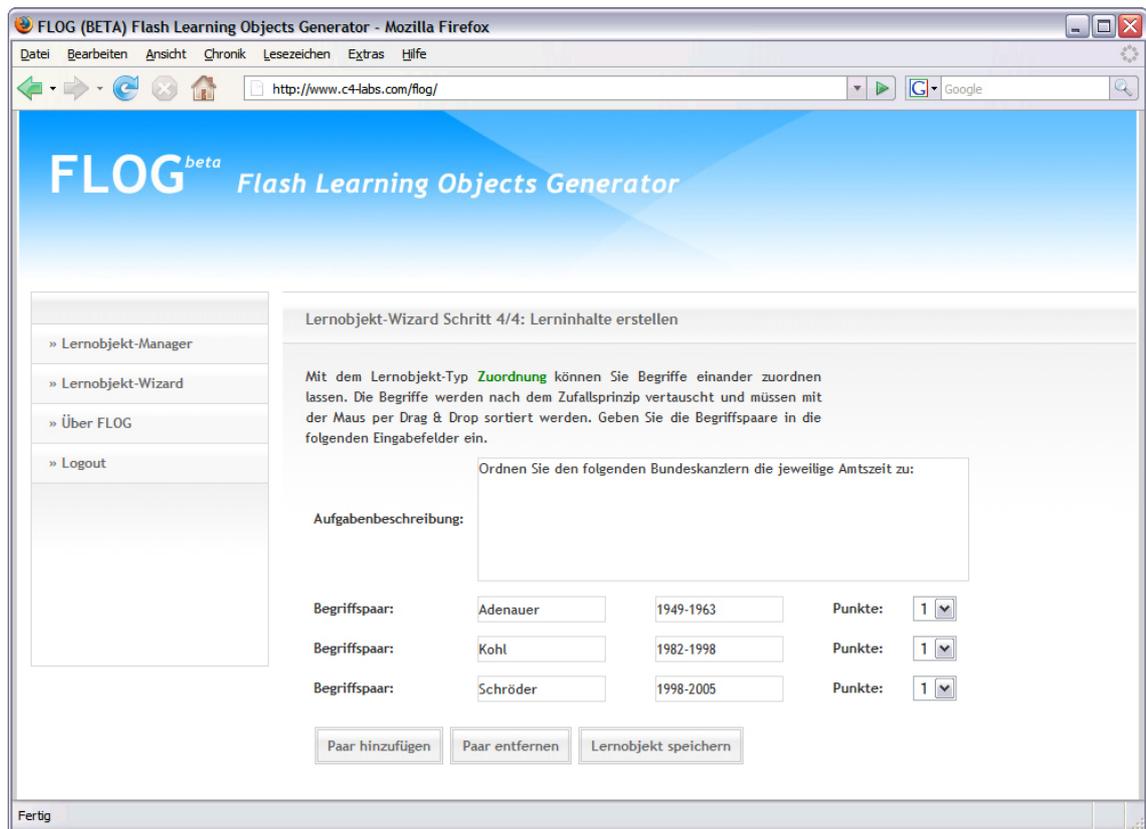


Abbildung 39: Lernobjekt-Typ "Zuordnung" erstellen (Quelle: Screenshot)

Lernobjekt speichern

Im Schritt „Lernobjekt speichern“ wird der Wizard beendet und das Lernobjekt auf dem Server abgespeichert. In dem im folgenden Abschnitt beschriebenen Lernobjekt-Manager steht das Lernobjekt zur weiteren Bearbeitung zur Verfügung.

Lückentext: Deutschland ist ein Bundesstaat, der aus den [[_blank]] deutschen Ländern gebildet wird. Die Bundeshauptstadt ist [[_blank]] .

Antwort hinzufügen 16 1 ▼

Antwort hinzufügen Berlin 1 ▼

Antwort hinzufügen Antwort entfernen Lernobjekt speichern

Abbildung 40: Lernobjekt speichern (Beispiel: Lernobjekt-Typ "Lückentext" (Quelle: Screenshot)

(2) Lernobjekte verwalten

Im Lernobjekt-Manager können die im Wizard erstellten Lernobjekte verwaltet werden. Abbildung 41 zeigt ein Anwendungsfall-Diagramm des Anwendungsfalls „Lernobjekte verwalten“ mit Erweiterungen auf die Anwendungsfälle „Bearbeiten“, „Duplizieren“, „Löschen“, „Vorschau PC“ und „Vorschau Mobil“.

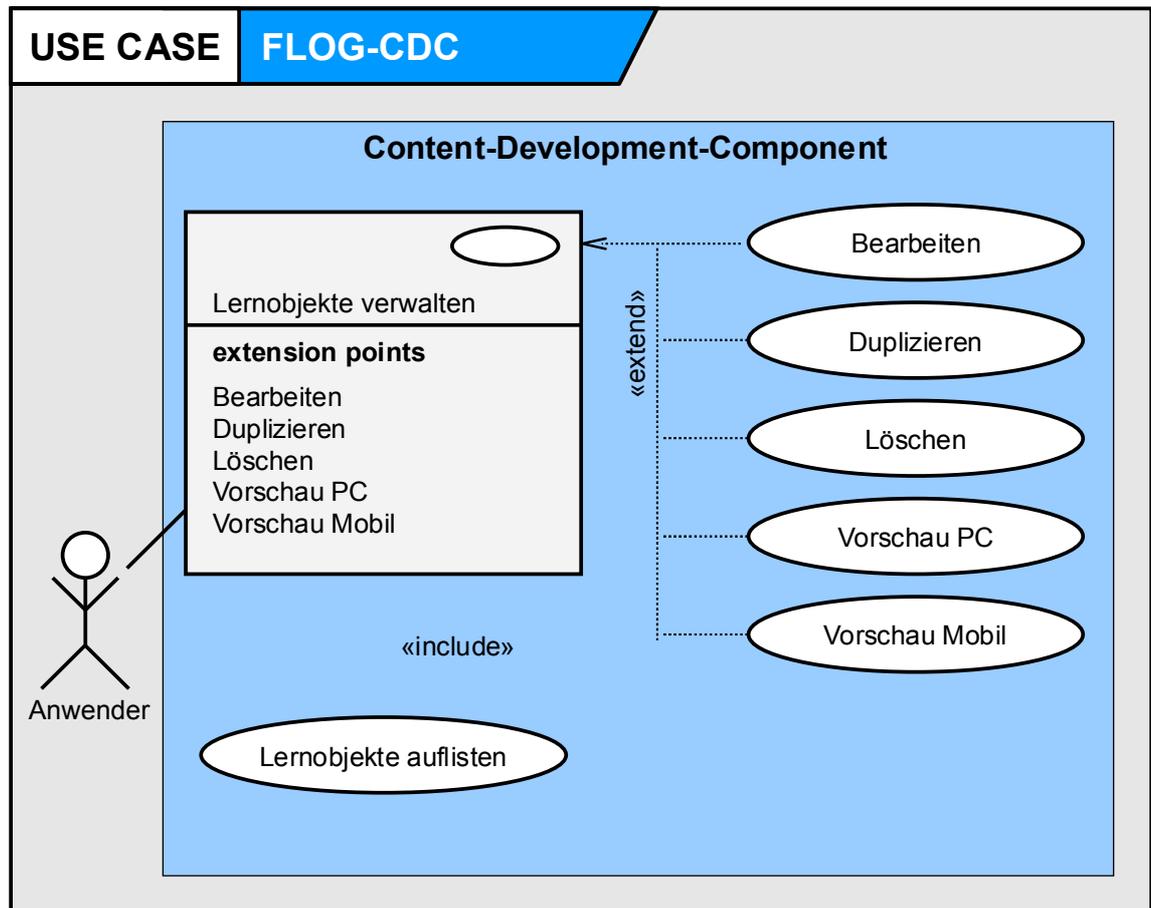


Abbildung 41: Anwendungsfall „Lernobjekte verwalten“ (Quelle: Eigene Darstellung)

Lernobjekte auflisten

Ausgangspunkt für alle anderen Aktionen mit den durch FLOG-CDC erzeugten Lernobjekten ist das Auflisten der Lernobjekte direkt nach dem Aufruf des Lernobjekt-Managers. Die Lernobjekte werden untereinander angeordnet in einer Tabelle dargestellt. Diese Tabelle enthält neben den Angaben über den Namen, den Typ sowie über das Erstellungsdatum des Lernobjekts für jedes Lernobjekt ein eigenes Pull-Down-Menü¹, über welches die im Folgenden beschriebenen Anwendungsfälle aufgerufen werden können. Die folgende Abbildung zeigt den Anwendungsfall „Lernobjekte auflisten“.

¹ Menü, in dem die Einträge untereinander angeordnet sind und bei dem diese durch Klicken mit der Maus angezeigt werden. Im eingeklappten Zustand ist jeweils nur der erste Eintrag sichtbar.

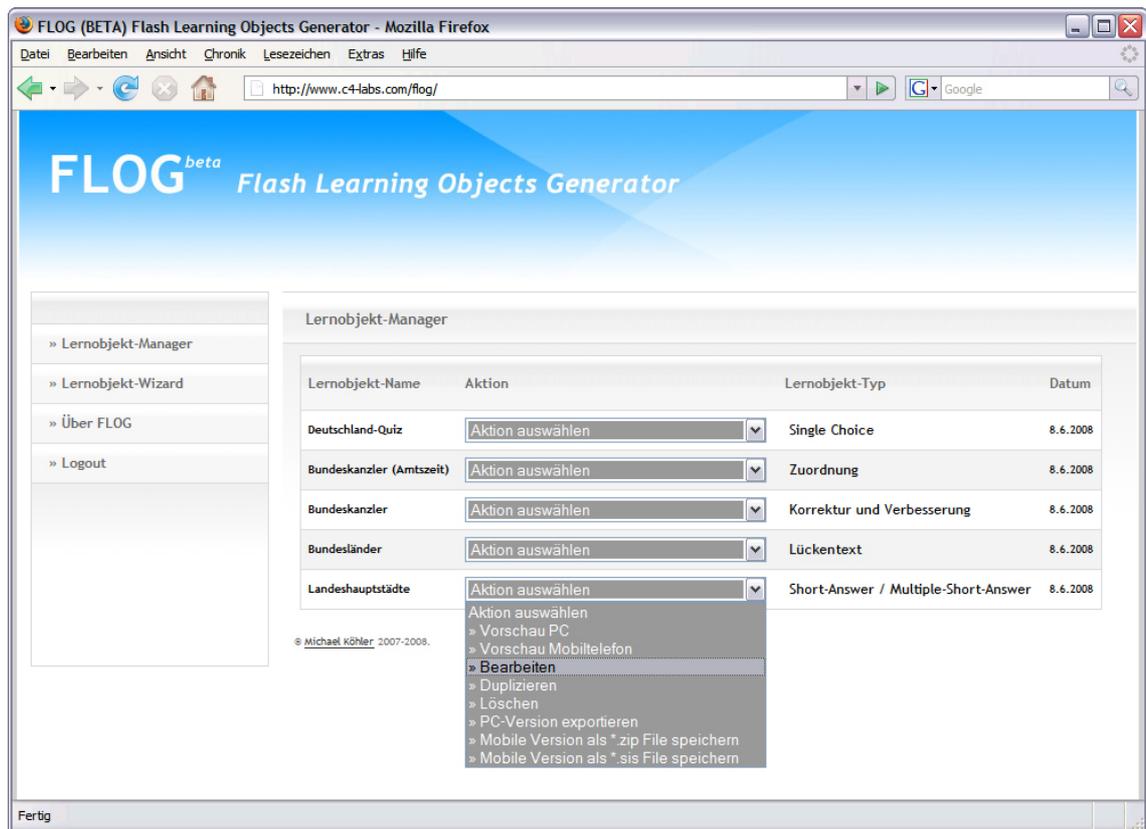


Abbildung 42: Lernobjekt-Manager „Lernobjekte auflisten“ (Quelle: Screenshot)

Vorschau PC-Version

Es wird ein Vorschaufenster mit der PC-Version des betreffenden Lernobjekts geöffnet. Da die Vorschau mit sämtlichen Original-Dateien des Lernobjekts arbeitet, entspricht die Vorschau zu 100% der späteren Darstellung des Lernobjekts. Bis auf das SCORM-Tracking für dessen Test (zum Beispiel) ein SCORM kompatibles Learning Management System erforderlich wäre, sind alle Funktionalitäten des Lernobjekts in der Vorschau verfügbar.

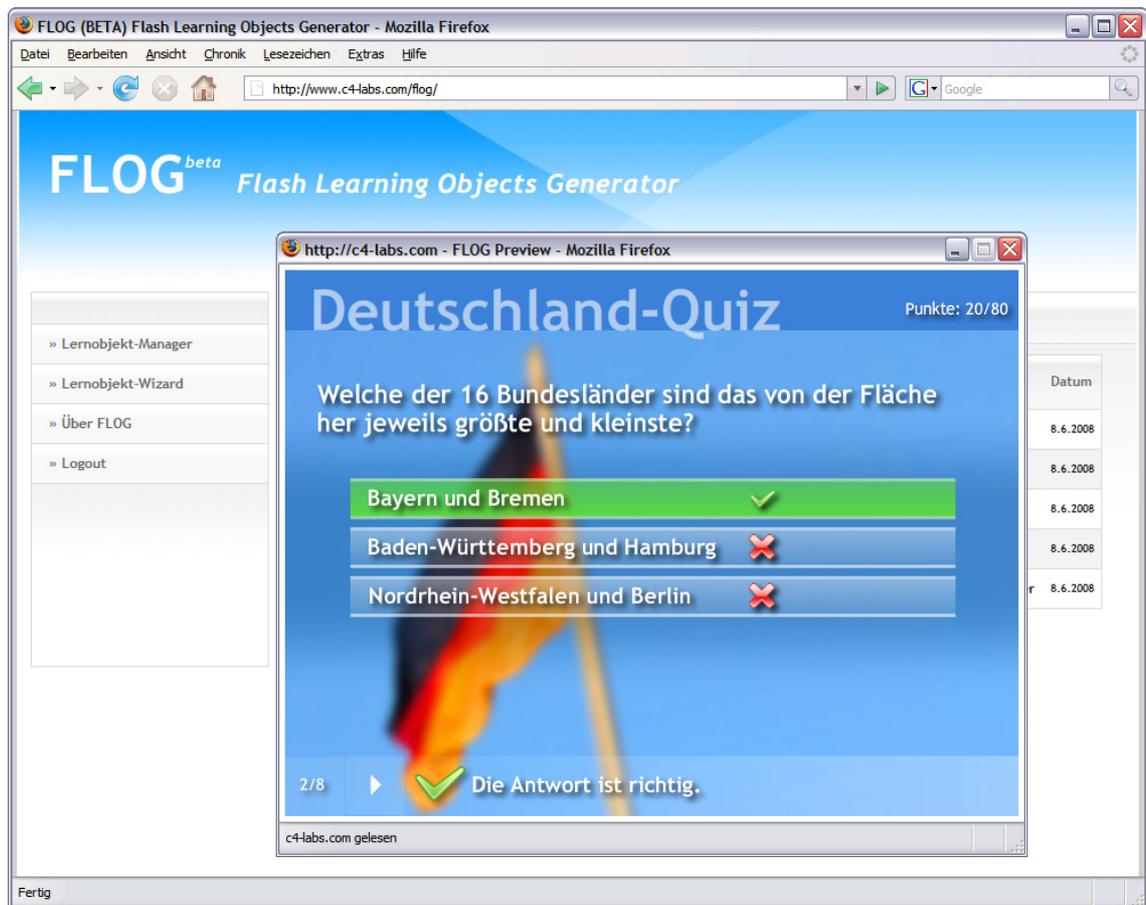


Abbildung 43: Aufruf des Anwendungsfalls "Vorschau PC" im Lernobjekt-Manager (Quelle: Screenshot)

Vorschau Mobil

In der „Vorschau Mobil“ wird ein Vorschaufenster mit einer für PCs adaptierten Version des betreffenden FLOG-Clients in Originalgröße geöffnet. Bis auf einige Mobiltelefon-spezifischen Funktionen (zum Beispiel die Bedienung über Softkeys) entspricht der angezeigte Client der entsprechenden Version für mobile Endgeräte. In der Vorschau kann überprüft werden, ob der Inhalt des Lernobjekts einwandfrei auf dem mobilen Endgerät dargestellt werden kann. Dennoch sollte vor der endgültigen Veröffentlichung des Lernobjekts grundsätzlich ein abschließender Test auf dem Mobiltelefon erfolgen. Die folgende Abbildung zeigt ein Vorschaufenster für den Lernobjekt-Typ „Single Choice“.

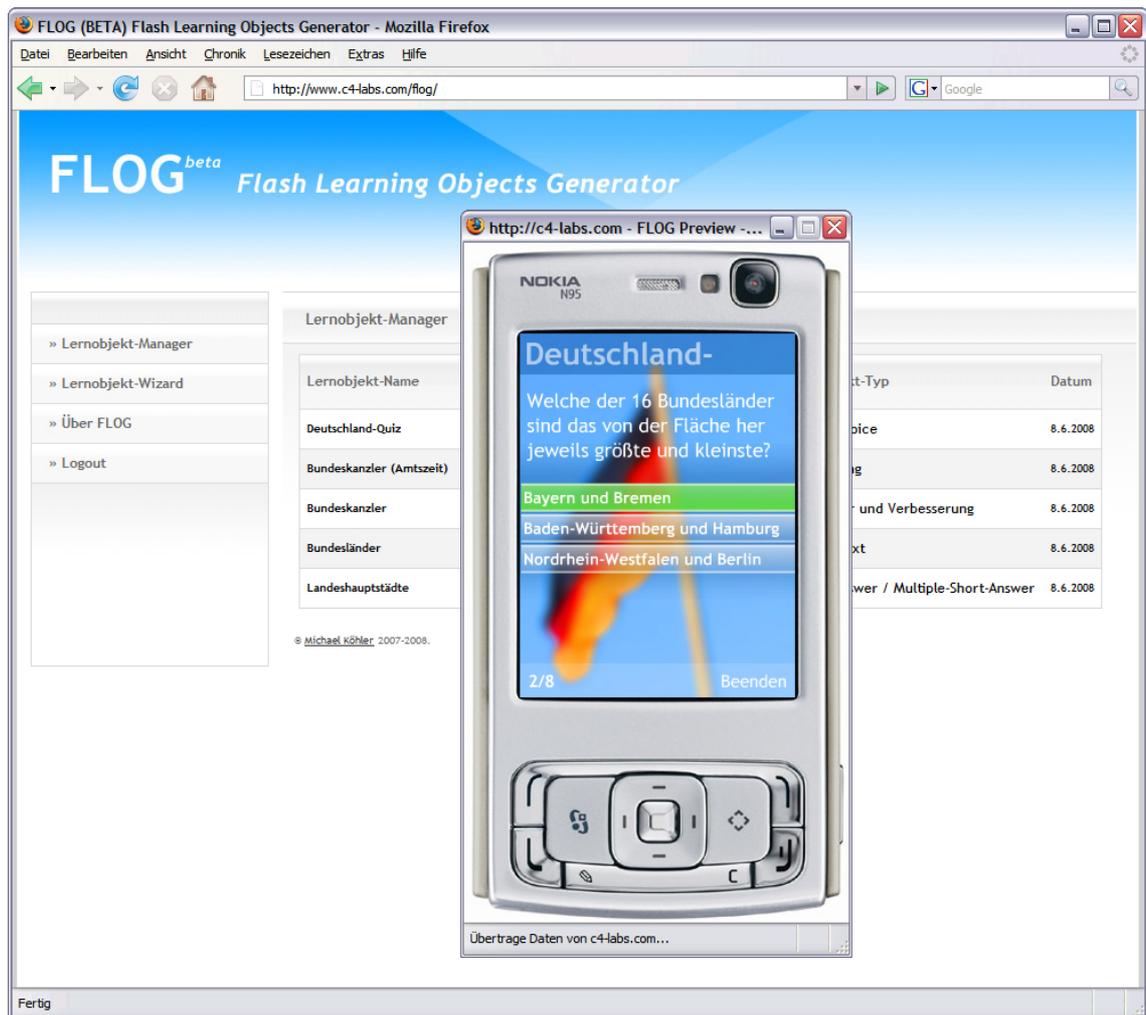


Abbildung 44: Aufruf des Anwendungsfalls "Vorschau Mobil" im Lernobjekt-Manager (Quelle: Screenshot)

Lernobjekt bearbeiten

Im Bearbeitungsmodus können sämtliche Daten eines Lernobjekts verändert werden. Im einzelnen sind die folgenden Änderungen möglich:

- Bearbeiten der Basisdaten Sprache, Titel und Begrüßungstext
- Bearbeiten des Look & Feel durch die Änderung der verschiedenen Hintergrundbilder sowie der Farben für Hintergrund und Text
- Bearbeiten von Lerninhalten
- Hinzufügen von Lerninhalten
- Änderung der Bewertungsvorgaben

Die folgende Abbildung zeigt exemplarisch den Bearbeitungsmodus des Lernobjekt-Typs „Single Choice“.

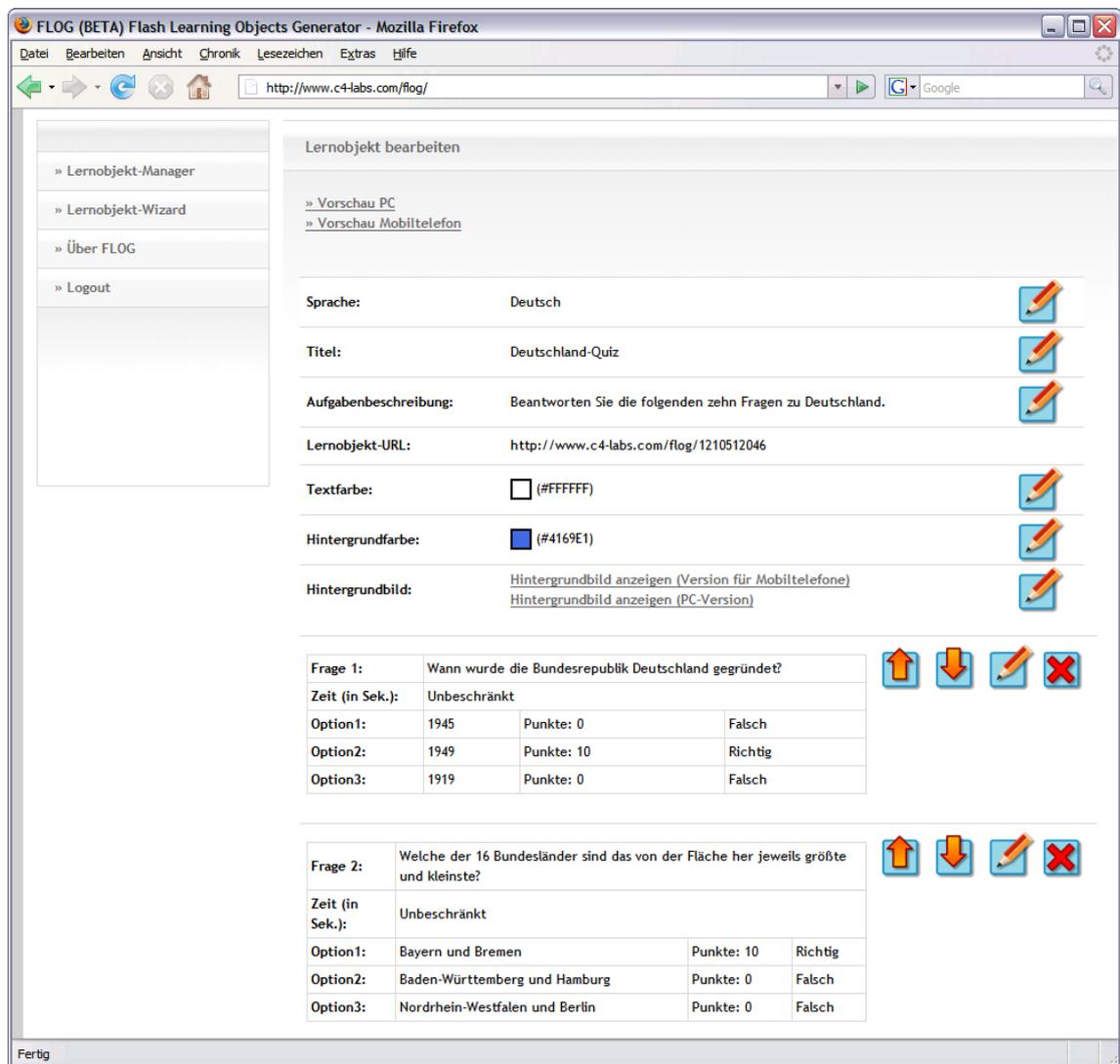


Abbildung 45: Bearbeitungsmodus des Lernobjekt-Typs „Single Choice“ (Quelle: Screenshot)

Lernobjekt duplizieren

Im Lernobjekt-Manager ist das Duplizieren eines vorher erstellten Lernobjekts möglich. Wird ein Lernobjekt dupliziert, wird eine 1zu1 Kopie des gewählten Lernobjekts erzeugt. Diese Vorgehensweise ist beispielsweise dann sinnvoll, wenn eine Variante eines bestehenden Lernobjekts mit geringfügigen Modifikationen, beispielsweise einer anderen Reihenfolge der Fragen oder einem anderen Layout erzeugt werden soll. Der Anwendungsfall entspricht dem Anwendungsfall des „Lernobjekt bearbeiten“ mit dem Unterschied, dass vorher

eine 1zu1 Kopie des gewählten Lernobjekts hergestellt wird.

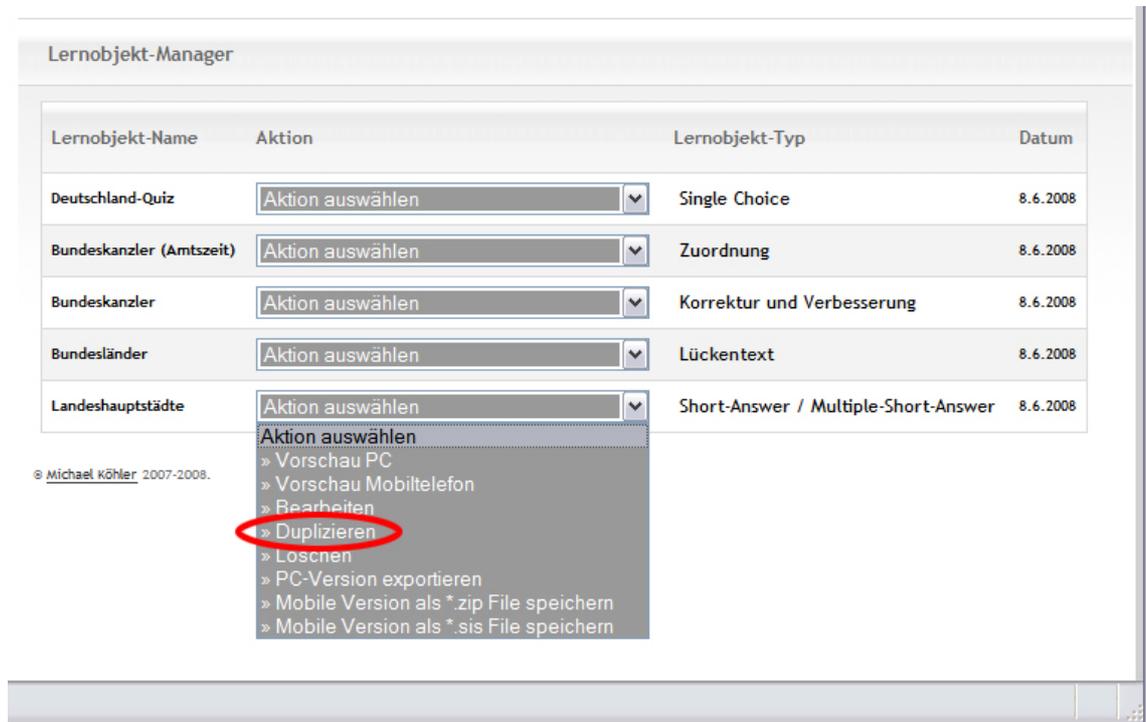


Abbildung 46: Aufruf des Anwendungsfalls "Lernobjekt duplizieren" im Lernobjekt-Manager (Quelle: Screenshot)

Lernobjekt löschen

Der Löschmodus ermöglicht das komplette, unwiderrufliche Löschen eines Lernobjekts. Wurde vorher keine Sicherung heruntergeladen, können die Daten des entsprechenden Lernobjekts nicht wieder hergestellt werden.

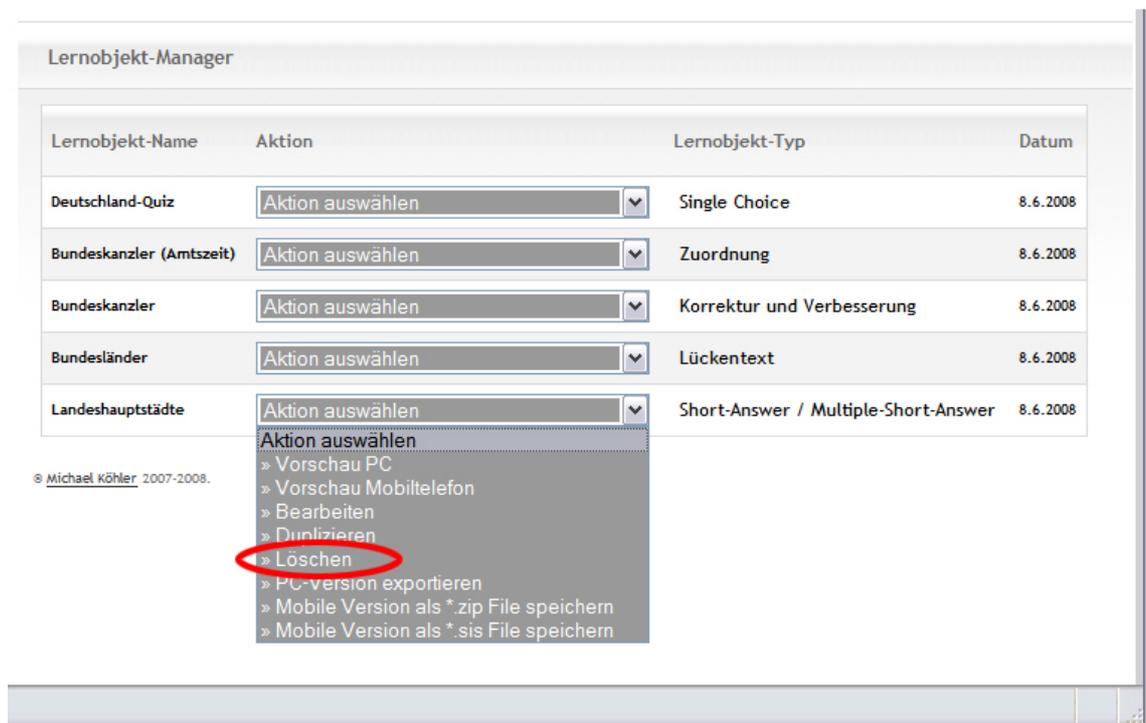


Abbildung 47: Aufruf des Anwendungsfalls "Lernobjekt löschen" im Lernobjekt-Manager (Quelle: Screenshot)

(3) Lernobjekte exportieren

Der Lernobjekt-Manager erlaubt das Exportieren der im Wizard erstellten Lernobjekte. Abbildung 48 zeigt ein Anwendungsfall-Diagramm des Anwendungsfalls „Lernobjekte exportieren“ mit Erweiterungen auf die Anwendungsfälle „Export PC“, „Export PC (SCORM)“, sowie „Export Mobil“.

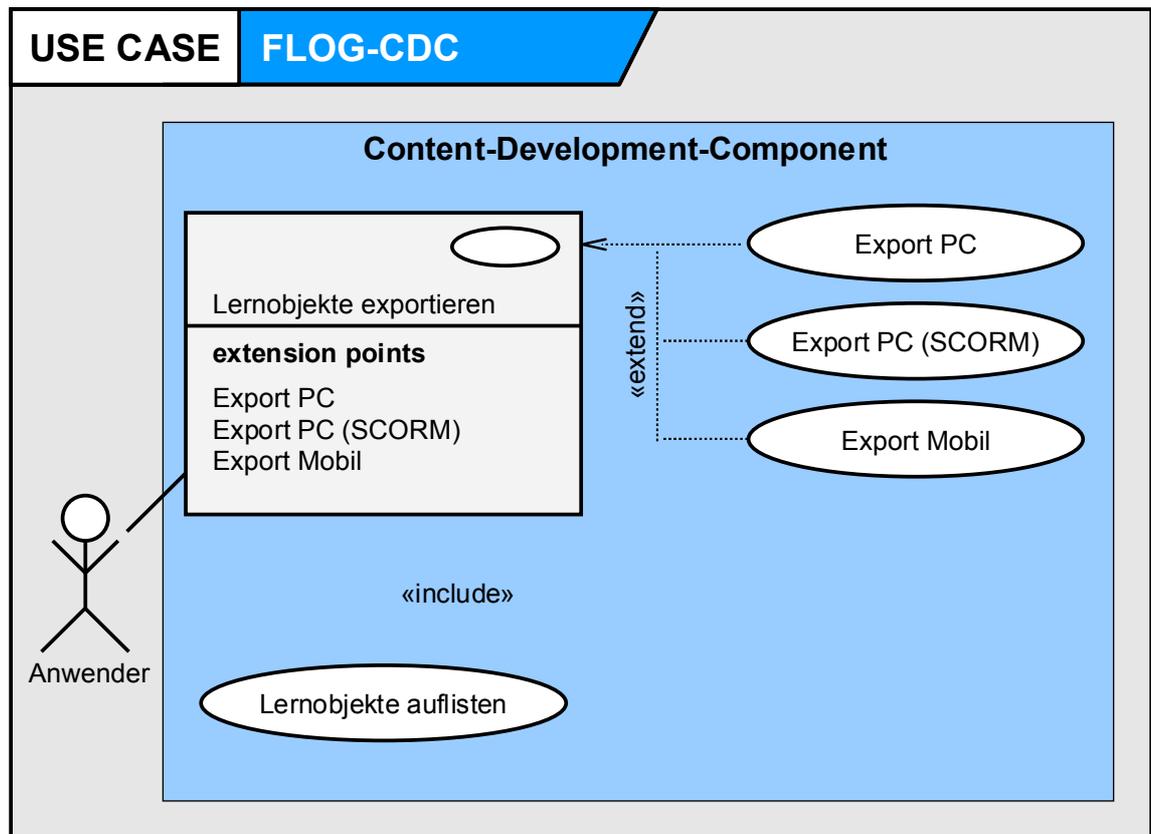


Abbildung 48: Anwendungsfall "Lernobjekte exportieren" (Quelle: Eigene Darstellung)

Export PC

Das Lernobjekt kann als PC Version heruntergeladen werden. Sämtliche im Lernobjekt benötigten Dateien (der Flashmovie sowie die Hintergrundbilder, eine HTML-Datei und die beiden Hintergrundbilder) werden (on the fly) als ZIP-Datei¹ archiviert und können vom Server auf den PC des Anwenders heruntergeladen und von dort wiederum auf eine andere Website geladen oder aber lokal ausgeführt werden.

¹ Gemeinfreies Dateiformat zur Komprimierung und Archivierung von Dateien. ZIP-Dateien haben in der Regel die Dateiendung .zip.

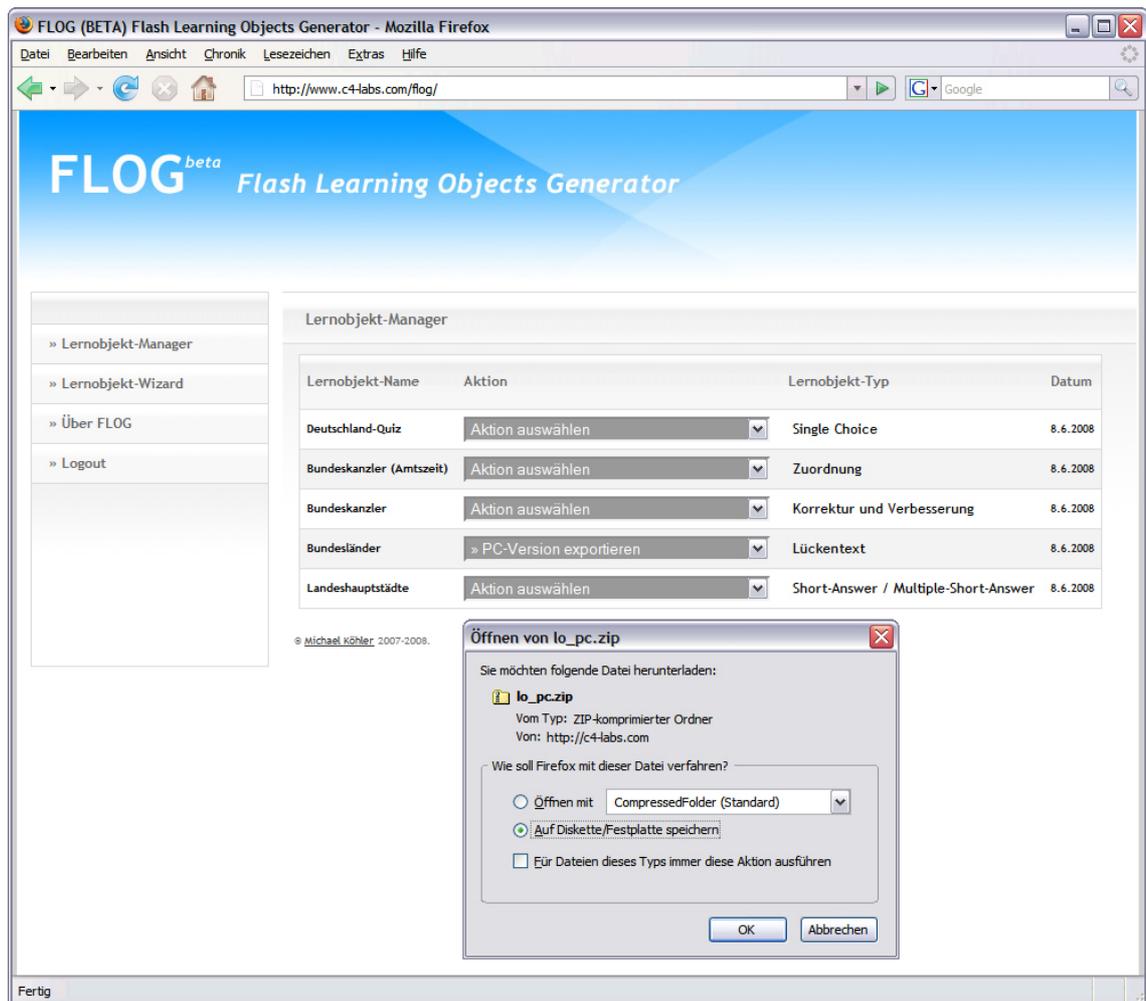


Abbildung 49: Anwendungsfall "Export PC" (Aufruf aus dem Lernobjekt-Manager) (Quelle: Screenshot)

Export PC (SCORM)

Hierbei wird eine für die Verwendung mit SCORM angepasste PC-Version zusammen mit den nach dem SCORM Referenzmodell benötigten Zusatzdateien und einer HTML-Seite, welche über JavaScript die Kommunikation zum LCMS herstellt, erzeugt. Die Datei wird gemäß dem SCORM-Referenzmodell als ZIP-Datei bereitgestellt und kann anschließend in ein SCORM konformes LCMS importiert werden. Der SCORM-konforme Export ist derzeit nur für den Lernobjekt-Typ „Single Choice“ implementiert.

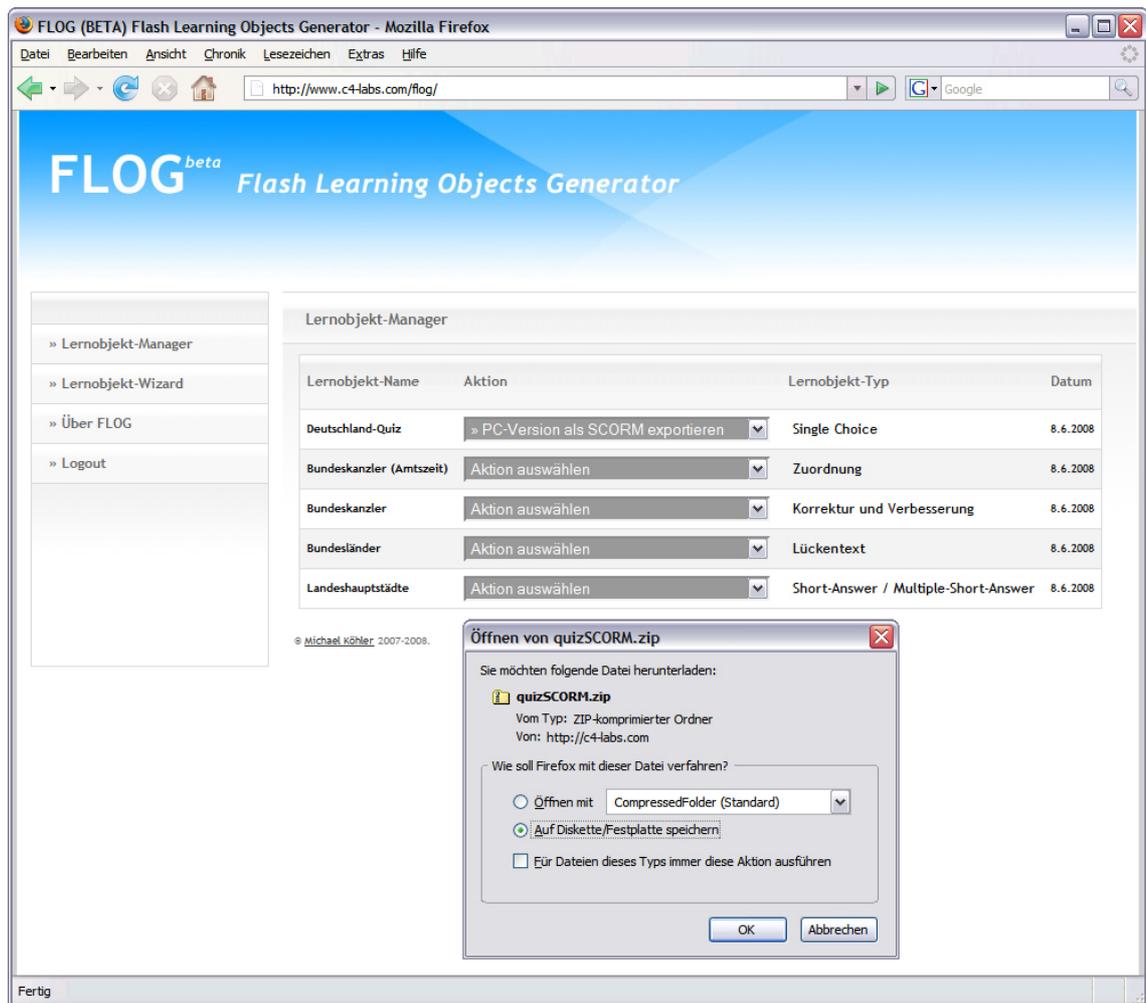


Abbildung 50: Anwendungsfall "Export PC (SCORM)" (Aufruf aus dem Lernobjekt-Manager) (Quelle: Screenshot)

Export Mobil

Für den Export für Mobiltelefone sind derzeit zwei unterschiedliche Varianten verfügbar. Zum einen ist der Export als ZIP-Datei möglich. Sämtliche erforderlichen Dateien (der FLOG-Client, das Hintergrundbild sowie die in einer XML-Datei vorliegenden Lerninhalte) werden in eine ZIP-Datei gepackt und können vom Anwender heruntergeladen werden. Damit ist eine anschließende Weiterverarbeitung, Distribution oder Integration in andere Anwendungen möglich.

Zum anderen ist der direkte Export als Installations-Datei für eine Reihe von

Nokia Mobiltelefonen (SIS¹-Datei für Symbian Series 60 2nd und 3rd Edition) möglich. Der Export als SIS-Datei ist derzeit nur bei der Installation von FLOG-CDC auf Windows-Servern möglich.

Ein Export für weitere Mobiltelefon-Typen ist derzeit noch nicht möglich, kann aber vom Anwender manuell vorgenommen werden.

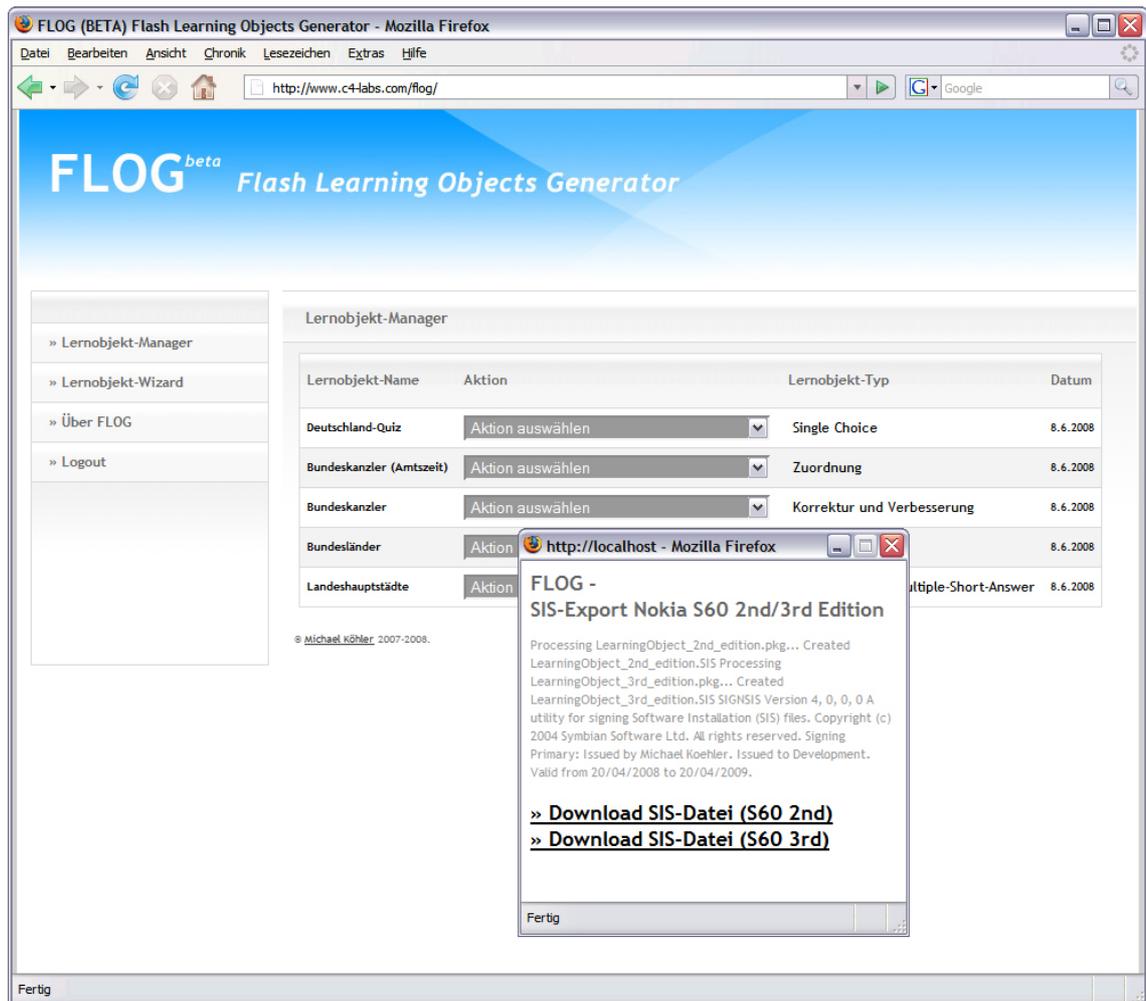


Abbildung 51: Anwendungsfall "Export Mobil (Nokia S60)" (Aufruf aus dem Lernobjekt-Manager) (Quelle: Screenshot)

IV. Ergebnis / Ausblick

Der Einsatz mobiler Technologien in Blended Learning Szenarien birgt ein großes Potenzial für die Unterstützung von Lehr/Lernprozessen. Insbesondere durch die breite Verfügbarkeit leistungsfähiger Geräte, die hohe Affinität der Jugendlichen zu diesen Geräten und (nicht zuletzt) der Verbreitung des Mobile Internet durch günstige Datentarife erscheint der Einsatz von Mobile Learning Erfolg versprechend zu sein. Aufgrund der rasanten Entwicklungen im Bereich der Endgeräte ist davon auszugehen, dass sich die technischen Möglichkeiten in naher Zukunft weiterhin entscheidend erweitern und damit verbessern werden.

Dabei ist die Entwicklung und Distribution der Lerninhalte als ein zentrales Problem des M-Learning anzusehen. Insbesondere die Heterogenität der Endgeräte, die geringen Displaygrößen sowie die in vielen Fällen eingeschränkten Eingabemöglichkeiten durch das Fehlen von Tastatur und Maus erschweren die Entwicklung von Lerninhalten für mobile Endgeräte erheblich.

Das FLOG-Projekt leistet durch die Übertragung des Konzepts des Rapid E-Learning Content Development auf den Bereich des M-Learning einen Beitrag zur Lösung dieses Problems. Darüber hinaus sieht das FLOG-Konzept durch die Entwicklung verschiedener Clients für unterschiedliche Endgeräte eine Mehrfachnutzung der Lerninhalte auf verschiedenen Kanälen (PC und Mobiltelefon), vor. Dadurch können mit vertretbarem Aufwand medienübergreifende Lernszenarien realisiert werden.

In den folgenden zwei Abschnitten sollen Stärken und Schwächen des FLOG-Konzepts diskutiert werden.

A. Ergebnis

Mit FLOG können einfach, schnell und in hoher Darstellungsqualität Lernobjekte für den Einsatz in WBTs erzeugt werden. Für die Erstellung der Lernobjekte sind keinerlei Spezialkenntnisse, wie etwa Programmiersprachen

oder HTML-Kenntnisse, erforderlich. FLOG bietet damit eine einfache Variante zur Erstellung von multimedialen Lerninhalten für unterschiedliche Endgerätetypen.

FLOG wurde so konzipiert, dass für den Betrieb nur geringe serverseitige Voraussetzungen erforderlich sind, FLOG kann auf nahezu jeder Shared Hosting Umgebung eingesetzt werden, der Einsatz kostenpflichtiger Zusatzsoftware ist damit nicht erforderlich.

Lernmodule können zeitsparend in einem Vorgang für verschiedene Endgerätetypen wie PCs, PDAs und Mobiltelefone erstellt werden. Durch die Verwendung von Adobe Flash werden gleichermaßen eine hohe Darstellungsqualität und geringe Dateigrößen erzielt. Durch die Verwendung des Datenaustauschformats XML ist prinzipiell auch die Ausgabe in anderen Formaten (zum Beispiel als HTML) bzw. der Import in andere Anwendungen denkbar. Durch SCORM-Kompatibilität können mit FLOG erzeugte Lernmodule auch in herkömmliche Learning Management Systeme, die SCORM unterstützen, eingebunden werden. Ein SCORM-Export wurde in der aktuellen Version von FLOG für den Lernobjekt-Typ „Single Choice“ implementiert.

Weiterhin kann die derzeit beschränkte Anzahl der verfügbaren Lernobjekt-Typen im Rahmen des FLOG-Konzepts erweitert werden. Die mit FLOG erzeugten Lernobjekte sind prinzipiell auf allen im Markt befindlichen PCs mit installiertem Flash-Plugin lauffähig.

Auch wenn die Verbreitung der (mobilen) Flash-Player-Varianten ständig zunimmt, sind die mit FLOG erzeugten Lerninhalte derzeit nur auf einem Teil der derzeit im Markt verfügbaren Endgeräte lauffähig, da nicht alle derzeit im Markt angebotenen Mobiltelefone über ein Flash-Plugin verfügen. Zudem sind in der aktuell verfügbaren Version von FLOG unterschiedliche Displaygrößen und unterschiedliche Orientierungen im Seitenverhältnis noch nicht berücksichtigt. Eine Erweiterung auf andere Displaygrößen kann jedoch auch im Nachhinein durch die Bereitstellung weiterer FLOG-Clients problemlos durchgeführt werden, da die FLOG-Clients keine Inhalte enthalten.

Die SCORM-Kompatibilität der mobilen Versionen und damit die Anbindung der mobilen Lernmodule an ein Learning Management System scheitert derzeit einerseits an der Implementierung des Flash-Plugins im WAP-Browser der Mobiltelefone, andererseits an der Verfügbarkeit von LCMS, die SCORM konforme Lernobjekte auf mobilen Endgeräten darstellen können.

Dadurch, dass Lernmodule nur eingeschränkt im WAP-Browser der Mobiltelefone lauffähig sind, müssen die Lernmodule als separate Pakete, die den FLOG-Client und sämtliche Mediendateien enthalten, distribuiert werden. Die strikte Trennung von Inhalt, Layout und Funktionalität hat sich damit (zunächst) als Nachteil erwiesen. Die Distribution über Pakete birgt weiterhin den Nachteil, dass (im Gegensatz zur den Lernobjekt-Typen für PCs) die Verknüpfung von Lernobjekten nur eingeschränkt möglich ist.

Für die Erzeugung derartiger Pakete existiert derzeit noch kein gemeinsamer Standard für alle Mobiltelefone. Für die FLOG-Testumgebung wurde daher zunächst ein einziger Exporter, der SIS-Pakete für Symbian Series60 3rd und 2nd Edition erzeugen kann, implementiert. Dadurch kann derzeit nur ein Bruchteil der auf dem Markt befindlichen Geräte abgedeckt werden. Die Distribution der einzelnen Dateien kann zwar auch manuell (beispielsweise über die USB-Schnittstelle des Mobiltelefons) erfolgen, ist aber in diesem Fall mit entsprechendem Aufwand verbunden. Zudem ist der Vorgang der Installation vergleichsweise aufwändig. Das Verhältnis von Aufwand und Nutzen ist daher insbesondere bei weniger umfangreichen Lernobjekt-Typen wie Lückentext und Korrektur und Verbesserung als problematisch zu betrachten. Abhilfe könnte hier die serverseitige Generierung der SWF-Dateien – beispielsweise mit Hilfe von `swfmill`¹ schaffen. Durch die serverseitige Generierung würden Texte / Fragen und Bilder in die SWF-Datei integriert werden können. Es müsste damit anstatt eines Paketes mit SWF sowie den verwendeten Text- und XML-Dateien jeweils nur ein einzelnes SWF distribuiert werden, was den Distributionsvorgang erheblich vereinfachen würde. Das kostenlos verfügbare Tool `swfmill` ist jedoch nicht auf Shared Hosting Umgebungen lauffähig, es wird ein eigener Server benötigt.

¹ <http://swfmill.org/>

Bei der Entwicklung der FLOG-Clients für die unterschiedlichen Lernobjekt-Typen wurden zunächst die PC-Varianten hergestellt. Dabei wurde festgestellt, dass sich die Module teilweise nicht eins zu eins auf das Mobiltelefon übertragen lassen. Insbesondere beim Lernobjekt-Typ „Zuordnung“ waren konzeptionelle Änderungen notwendig, da durch das Fehlen der Maus kein Drag & Drop (manuelles Verschieben von Inhaltscontainern mit der Maus) realisierbar war.

Durch die gemeinsame Verwendung von Inhalten für mobile Endgeräte und PCs gelten Einschränkungen hinsichtlich des Umfangs der Inhalte gleichermaßen für die PC-Variante und die mobilen Varianten. Sollen Lerninhalte gemeinsam von verschiedenen Endgerätetypen verwendet werden, ist daher das mobile Endgerät immer als kleinste gemeinsame Größe anzusehen. Die Produktion von Lerninhalten für mobile Endgeräte und PCs auf der gleichen Datenbasis ist daher nicht immer als sinnvoll zu erachten. FLOG bietet jedoch die Möglichkeit, Lernmodule für PCs und mobile Endgeräte auch separat zu produzieren und zu exportieren.

B. Ausblick / Weiterentwicklung

Die meisten der oben genannten Problemfelder beziehen sich auf die mobilen Varianten und sind zum größten Teil auf den mangelnden Flash-Lite Support der derzeit verfügbaren Endgeräte sowie auf die im Vergleich zum PC schlechteren bzw. anderen Eingabegeräte zurückzuführen. In naher Zukunft sind jedoch sowohl bessere Endgeräte als auch (besonders vor dem Hintergrund der hohen Abdeckung des Flash-Plugins bei PCs) ein verbesserter Endgeräte-spezifischer Support von Flash Lite zu erwarten.

Verbesserungs- und Erweiterungsmöglichkeiten für FLOG sind vor allem im Bereich der Lernobjekt-Typen zu sehen. Mehr und interaktivere Lernobjekt-Typen sowie die Unterstützung weiterer Displaygrößen können sinnvolle Erweiterungen von FLOG darstellen. Zudem ist die Bereitstellung von Exportmöglichkeiten für weitere Typen mobiler Endgeräte notwendig, um die Distributionsmöglichkeiten der FLOG-Lernmodule zu verbessern. Lernobjekt-Typen wie Lückentext sowie Korrektur und Verbesserung könnten so erweitert

werden, dass die Aufteilung der Texte auf verschiedene Seiten bzw. die Darstellung verschiedener Texte auf mehreren Seiten möglich ist. Der Lernobjekt-Typ Single Choice kann auf die Möglichkeit zur Mehrfachauswahl (Multiple Choice) erweitert werden.

Insbesondere für die mobilen Clients ist die Implementierung von Möglichkeiten zur Verknüpfung von verschiedenen Lernobjekten in einem Lernmodul wünschenswert. Dies könnte beispielsweise durch einen weiteren Client-Typ, der Inhaltselemente und verschiedene FLOG Lernobjekt-Typen aggregiert, erreicht werden.

Auch wenn FLOG-Lernmodule heute bereits teilweise in bestehende E-Learning-Szenarien eingebunden werden können, liegen weitere Erweiterungsmöglichkeiten in der Verknüpfung von FLOG mit interaktiven bzw. Web 2.0 Diensten wie Wikis, Blogs bzw. Moblogs. Eine weitere sinnvolle Erweiterung stellt zudem ein vollständiger SCORM-Support aller FLOG Lernobjekt-Typen dar.

V. Anhang

A. Abkürzungsverzeichnis

ADL	Advanced Distributed Learning Initiative
AICC	Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee
ARIADNE	Alliance for Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMBWK	Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur
CAL	Computer Aided (auch Assisted) Learning
CBT	Computer Based Training
CAM	Content Aggregation Model
CD-ROM	Compact Disc Read-Only Memory
CDC	Content Development-Component
CETIS	Centre For Educational Technology Interoperability Standards
CLE	Collaboration and Learning Environment
CMI	Computer Managed Instruction
CMS	Content Management System
CSCL	Computer Supported Cooperative Learning
CSCW	Computer Supported Cooperative Work
CSD	Composite Structure Diagram – CSD
CUL	Computerunterstütztes Lernen
DMCI	Dublin Core Metadata Initiative
DVD	Digital Versatile Disc or Digital Video Disc
E-Mail	Electronic Mail
ERP	Enterprise Resource Planning
EVA:LERN	Evaluation of Learning Management Systems
eXe	eLearning XHMTL editor
FLOG	Flash Learning Objects Generator
GPRS	General Packet Radio Service
GPS	Global Positioning System
GUI	Graphical User Interface
HRIS	Human Resource Information System
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
ID	Instructional Design, Instruktionsdesign

IDLE	Integrated Distributed Learning Environment
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers.
IJF	Institutes für Jugendforschung
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
ILIAS	Integriertes Lern-, Informations- und Arbeitskooperations-System
IMS	Instructional Management Systems
IMS/GLC	IMS Global Learning Consortium
IT	Informationstechnik (Information Technology)
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KWN	Kurzwahlnummer
LAN	Local Area Network
LBS	Location Based Services
LCMS	Learning Content Management System
LMS	Learning Management System
LOM	Learning Objects Metadata
LTSC	IEEE Learning Technology Standards Committee
MMS	Multimedia Messaging Service
mpfs	Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest
O.K.I.	Open Knowledge Initiative
OSID	Open Service Interface Definition
PC	Personal Computer
PDA	Personal Digital Assistant
PDF	Portable Document Format
PHP	Rekursives Akronym für „PHP: Hypertext Preprocessor“
PR	Public Relations
QTI	IMS Question & Test Interoperability
RBAC	Role Based Access Control
RDF	Resource Description Framework
REL	Rapid E-Learning
RLO	Reusable Learning Object
RSS	Uneinheitlich verwendet, entweder Rich Site Summary, RDF Site Summary oder Really Simple Syndication
RTE	Run Time Environment
SCO	Sharable Content Object
SCORM	Sharable Content Object Reference Model
SIS	Symbian Installation Source
SMS	Short Message Service
SWF	Small Web Format, auch ShockWave Flash
UML	Unified Modeling Language
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System

USB	Universal Serial Bus
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
VC	Virtual Classroom
VLE	Virtual Learning Environment
VoD	Video on Demand
W-LAN	Wireless Local Area Network
W3C	International World-Wide Web Consortium
WAP	Wireless Application Protocol
WBT	Web Based Training
WCET	Western Cooperative for Educational Telecommunications
WCMS	Web Content Management Systems
WWW	World Wide Web
WYSIWYG	What You See Is What You Get
XHTML	Extensible HyperText Markup Language
XML	Extensible Markup Language

Literaturverzeichnis

[**ADL (2005b)**] Advanced Distributed Learning. *Advanced Distributed Learning - SCORM*. <http://www.adlnet.gov/scorm/index.cfm>. Abruf vom 15.03.2006

[**ADL (2005c)**] Advanced Distributed Learning. *SCORM 2004 Documentation*. <http://www.adlnet.gov/downloads/files/67.cfm>. Abruf vom 15.03.2006

[**ADL (2005d)**] Advanced Distributed Learning. *Advanced Distributed Learning - SCORM 2004*. <http://www.adlnet.gov/scorm/history/2004/index.cfm>. Abruf vom 15.03.2005

[**Archibald, D. (2005)**] Archibald, Dianne. *Rapid E-Learning: A Growing Trend*. <http://www.learningcircuits.org/2005/jan2005/archibald.htm>. Abruf vom 21.04.2006

[**Back, A. u.a. (2001)**] Back, Andrea; Bendel, Oliver; Bursian, Olaf; Keller, Miriam; Leithner, Barbara; Oberlin, Karin. *Qualitative u. ökonomische Potenziale der Einführung eines LMS in der Credit Suisse*. <http://www.learningcenter.unisg.ch/Learningcenter/LCWeb2.nsf/Arbeitsberichte?OpenForm>. Abruf vom 07.03.2005 (per eMail bestellt)

[**Back, A. u.a. (2003)**] Back, Andrea; Bendel, Oliver; Keller, Miriam; Leithner, Barbara. *Lernen im Medienverbund - Nachhaltigkeit von Aus- und Weiterbildung der Polizei BaWii Projektphase 1*. <http://www.learningcenter.unisg.ch/Learningcenter/LCWeb2.nsf/Arbeitsberichte?OpenForm>. Abruf vom 07.03.2005 (per eMail bestellt)

[**Bartlett-Bragg, A. (2003)**] Bartlett-Bragg, Anne. *Blogging to Learn*. http://knowledgetree.flexiblelearning.net.au/edition04/pdf/Blogging_to_Learn.pdf. Abruf vom 07.05.2006

[**Baumgartner, P. (2003)**] Baumgartner, Peter. *Didaktik, eLearning-Strategien, Softwarewerkzeuge und Standards - Wie passt das zusammen?*. <http://bildungstechnologie.net/modules.php?op=modload&name=UpDownload&file=index&req=getit&lid=6>. Abruf vom 11.03.2005

[**Baumgartner, P. (2004)**] Baumgartner, Peter. *Didaktik und Reusable Learning Objects (RLO's)*. <http://bildungstechnologie.net/modules.php?op=modload&name=UpDownload&file=index&req=getit&lid=12>. Abruf vom 01.03.2005

[**Baumgartner, P. (2005)**] Baumgartner, Peter. *EINE NEUE LERNKULTUR ENTWICKELN: KOMPETENZBASIERTE AUSBILDUNG MIT BLOGS UND E-PORTFOLIOS*. http://www.peter.baumgartner.name/download/eportfolio_deutsch.pdf/download. Abruf vom 18.03.2006

[**Baumgartner, P.; Häfele, H.; Maier-Häfele, K. (2002)**] Baumgartner, Peter; Häfele,

Hartmut; Maier-Häfele, Kornelia. *E-Learning Praxishandbuch, Auswahl von Lernplattformen, Marktübersicht - Funktionen - Fachbegriffe*. . StudienVerlag, 2002.

[**Baumgartner, P.; Häfele, H.; Maier-Häfele, K. (2002a)**] Baumgartner, Peter; Häfele, Hartmut; Maier-Häfele, Kornelia. *Evaluierung von Lernmanagement-Systemen (LMS): Theorie - Durchführung - Ergebnisse*. <http://www.qualifizierung.com/download/files/lms-evaluation.pdf>. Abruf vom 06.05.2005

[**Baumgartner, P.; Häfele, H.; Maier-Häfele, K. (2002c)**] Baumgartner, Peter; Häfele, Hartmut; Maier-Häfele, Kornelia. *E-Learning Standards aus didaktischer Perspektive*. http://www.peter.baumgartner.name/download/standards_didaktik.pdf/download. Abruf vom 05.04.2006

[**Baumgartner, P.; Häfele, H.; Maier-Häfele, K. (2003)**] Baumgartner, Peter; Häfele, Hartmut; Maier-Häfele, Kornelia. *Evaluation von Learning Management Systemen - Kurzfassung*. <http://www.bildung.at/system/downloader.php/Evaluation-LMS.pdf/>. Abruf vom 24.03.2006

[**Baumgartner, P.; Häfele, H.; Maier-Häfele, K. (2005)**] Baumgartner, Peter; Häfele, Hartmut; Maier-Häfele, Kornelia. *Evaluation von Lernplattformen: Verfahren, Ergebnisse und Empfehlungen (Version 1.3)*. http://www.bildung.at/statisch/bmbwk/lernplattformen_evaluation_und_ergebnisse_1_bis_3.pdf. Abruf vom 01.03.2005

[**Beißwenger, M.; Storrer, A. (2005)**] Beißwenger, Michael; Storrer, Angelika. *Chat-Szenarien für Beruf, Bildung und Medien*. <http://www.michael-beisswenger.de/biblio/chat-szenarien.pdf>. Abruf vom 12.01.2006

[**Bendel, O.; Schnöring, K.; Back, A. (2002)**] Bendel, Oliver; Schnöring; Katharina; Back, Andrea. *Potenziale pädagogischer Agenten*. <http://www.learningcenter.unisg.ch/Learningcenter/LCWeb2.nsf/Arbeitsberichte?OpenForm>. Abruf vom 07.03.2005 (per eMail bestellt)

[**BMBF (2005)**] Bundesministerium für Bildung und Forschung. *IT-Ausstattung der allgemein bildenden und berufsbildenden Schulen in Deutschland - Bestandsaufnahme 2005 und Entwicklung 2001 bis 2005*. http://www.bmbf.de/pub/it-ausstattung_der_schulen_2005.pdf. Abruf vom 05.04.2006

[**Brandon, B. (2005)**] Brandon, Bill. *Exploring the Definition of "Rapid e-Learning"*. http://www.elearningguild.com/pdf/4/rapid_elearning_whitepaper_3-2-05.pdf. Abruf vom 01.06.2008

[**Bromberger, N; Kiedrowski, J. v. (2004)**] Bromberger, Norbert; Kiedrowski, Joachim von. *Wiederbelebung der Nachfrage nach erstem abgeklungenem Hype (Interview)*. http://www.global-learning.de/g-learn/cgi-bin/gl_userpage.cgi?StructuredContent=m07031601. Abruf vom 23.02.2005

[**Dietmar, C.; Döring, N.; Hein, A. (2005)**] Dietmar, Christine; Döring, Nicola; Hein, Alexandra. *Information überall. Mobile Wissenskommunikation*. In: Lehmann, Kai; Schetsche, Michael (Hrsg.). *Die Google Gesellschaft. Vom digitalen Wandel des Wissens*. transcript Verlag Bielefeld 2005. 47-51

[**Doberkat, E.-E. u.a. (2002)**] Doberkat, Ernst-Erich; Veltmann, Christof; Engels, Gregor;

Hausmann, Jan Hendrik; Lohmann, Marc. *Anforderungen an eine eLearning-Plattform - Innovation und Integration* -. [http://www.uvm-nw.de/kunden/uvm/presse.nsf/FC3679956E3F2189C1256BD80038CC46/\\$file/eLearning-Plattform_komplett.pdf](http://www.uvm-nw.de/kunden/uvm/presse.nsf/FC3679956E3F2189C1256BD80038CC46/$file/eLearning-Plattform_komplett.pdf). Abruf vom 06.05.2005

[**Döring, N. (2002)**] Döring, Nicola. *Online-Lernen*. In: Issing, Ludwig J.; Klimsa, Paul (Hrsg.). *Information und Lernen mit Multimedia und Internet*. 3., vollständig überarbeitete Auflage (1. Auflage 1995, Psychologie Verlags Union, Weinheim), Verlagsgruppe Beltz, Psychologische Verlags Union, Weinheim 2002. 247-264

[**dotlrn (2008)**] .LRN Consortium. *.LRN HOME*. <http://dotlrn.org/>. Abruf vom 10.01.08

[**Euler, D.; Wilbers, K. (2003)**] Euler, Dieter; Wilbers, Karl. *Von technischen Optionen zum didaktischen Mehrwert - eLearning als didaktische Herausforderung*. http://www.karl-wilbers.de/download/euler_wilbers2003.PDF. Abruf vom 08.03.2005

[**Flehsig, K.H. (1996)**] Flehsig, Karl-Heinz. *Kleines Handbuch didaktischer Modelle*. . Neuland, Verlag für lebendiges Lernen, Eichenzell, 1996.

[**Hebgen, M. (2004)**] Hebgen, Michael. *Open Source LMS ermöglichen Forschung und ergänzen Lehre (Interview)*. http://www.global-learning.de/g-learn/cgi-bin/gl_userpage.cgi?StructuredContent=m07031605. Abruf vom 3.02.2005

[**Hettrich, A.; Koroleva, N. (2003)**] Hettrich, Alexander; Koroleva, Natalia. *Learning Management Systeme (LMS) und Learning Content Management Systeme (LCMS) - Fokus deutscher Markt*. http://www.e-business.iao.fraunhofer.de/Publikationen/Learning_Management_Studie_2003.pdf. Abruf vom 06.05.2005

[**Hipfl, I. (2003)**] Hipfl, Iris. *Handbuch eLearning in den Geisteswissenschaften - Projekt "EMIL" - Elektronische Medien in der Lehre der Geisteswissenschaften*. http://serverprojekt.fh-joanneum.at/sp/projekte/emil_handbuch.pdf. Abruf vom 19.08.2005

[**Hönigswald, R. (1927)**] Hönigswald, Richard. *Grundlagen der Pädagogik*. . München, 1927.

[**Institut für Jugendforschung (2004)**] Institut für Jugendforschung (IJF). *Handy-Nutzer werden immer jünger*. http://www.institut-fuer-jugendforschung.de/german/presse_mitteilungen_11.htm. Abruf vom 15.07.2004

[**Issing, L. J.; Klimsa, P. (2002)**] Issing, Ludwig J.; Klimsa, Paul. *Information und Lernen mit Multimedia und Internet*. Issing, L. J.; Klimsa, P. (Hrsg.). 3., vollständig überarbeitete Auflage (1. Auflage 1995, Psychologie Verlags Union, Weinheim), Verlagsgruppe Beltz, Psychologische Verlags Union, Weinheim, 2002.

[**Kerres, M. (1998)**] Kerres, Michael. *Multimediale und telemediale Lernumgebungen. Konzeption und Entwicklung*. . Oldenbourg, 1998.

[**Kerres, M. (2000c)**] Kerres, Michael. *Entwicklungslinien und Perspektiven mediendidaktischer Forschung. Zu Information und Kommunikation beim mediengestützten Lernen (aus: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 2000)*. <http://www.educa.ch/dyn/bin/26564-27933-1-kerresforschung.pdf>. Abruf vom 12.09.2006

- [**Kerres, M. (2002b)**] Kerres, Michael. *Technische Aspekte multi- und telemedialer Lernangebote*. In: Issing, Ludwig J.; Klimsa, Paul (Hrsg.). *Information und Lernen mit Multimedia und Internet*. 3., vollständig überarbeitete Auflage (1. Auflage 1995, Psychologie Verlags Union, Weinheim), Verlagsgruppe Beltz, Psychologische Verlags Union, Weinheim 2002. 19-27
- [**Kerres, M.; Jechle, T. (2002)**] Kerres, Michael; Jechle, Thomas. *Didaktische Konzeption des Telelernens*. In: Issing, Ludwig J.; Klimsa, Paul (Hrsg.). *Information und Lernen mit Multimedia und Internet*. 3., vollständig überarbeitete Auflage (1. Auflage 1995, Psychologie Verlags Union, Weinheim), Verlagsgruppe Beltz, Psychologische Verlags Union, Weinheim 2002. 267-281
- [**Kiedrowski, J. v. (2004)**] Kiedrowski, Joachim von. *Open-Source-Software - E-Learning zum Nulltarif?*. <http://www.elearning-reviews.org/topics/technology/strategic-issues/2004-kiedrowski-open-source-software.pdf>. Abruf vom 01.03.2005
- [**Kitchens, F. L.; Sharma, S. K. (2004)**] Kitchens, Fred L.; Sharma, Sushil K.. *Web Services Architecture for M-Learning*. <http://www.ejel.org/volume-2/vol2-issue1/issue1-art2-sharma-kitchens.pdf>. Abruf vom 11.04.2006
- [**Klimsa, P. (2002)**] Klimsa, Paul. *Multimediantutzung aus psychologischer und didaktischer Sicht*. In: Issing, Ludwig J.; Klimsa, Paul (Hrsg.). *Information und Lernen mit Multimedia und Internet*. 3., vollständig überarbeitete Auflage (1. Auflage 1995, Psychologie Verlags Union, Weinheim), Verlagsgruppe Beltz, Psychologische Verlags Union, Weinheim 2002. 5-17
- [**Koesch, S.; Stadler, R. (2006)**] Koesch, Sascha; Stadler, Robert. *MOBIL 2.0 - Das soziale Netz macht mobil*. <http://www.spiegel.de/netzwelt/telefonkultur/0,1518,430505,00.html>. Abruf vom 08.08.2006
- [**Küchler, T.; Kraemer, W. (2004)**] Küchler, Tilman; Kraemer, Wolfgang. *Open Source funktioniert nicht in einem Markt wie E-Learning (Interview)*. http://www.global-learning.de/g-learn/cgi-bin/gl_userpage.cgi?StructuredContent=m07031603. Abruf vom 23.02.2005
- [**Kuszpa, M. (2004)**] Kuszpa, Maciej. *Mobile Learning - Studieren mit dem Handy*. http://www.fernuni-hagen.de/BWLOPLA/ME/Mobile-Education.de_Kuszpa_2004.08_Jahrbuch_FUH.pdf. Abruf vom 11.04.2006
- [**Kuszpa, M. (2005a)**] Kuszpa, Maciej. *Entwicklungstrends von Mobile Learning: Ergebnisse einer Expertenbefragung im Bildungssektor*. http://www.fernuni-hagen.de/BWLOPLA/ME/Mobile-Education.de_Kuszpa_2005.08_MoBuDay.pdf. Abruf vom 11.04.2006
- [**Lohmöller, B. (2005)**] Lohmöller, Bö. *Blogs sind? Blogs sind!*. In: Lehmann, Kai; Schetsche, Michael (Hrsg.). *Die Google Gesellschaft. Vom digitalen Wandel des Wissens*. transcript Verlag Bielefeld 2005. 221-228
- [**Mayr, P.; Seufert, S. (2002)**] Mayr, Peter; Seufert, Sabine. *Fachlexikon e-learning*. . managerSeminare, 2002.
- [**Meder, N. u.a. (2006)**] Meder, Norbert u.a.. *Web-Didaktik. Eine neue Didaktik webbasierten, vernetzten Lernens*. Meder, Norbert (Hg.). W. Bertelsmann Verlag GmbH,

2006.

[**mine.tku.edu.tw (2006)**] MINE Lab der Tamkang University Taiwan. *Pocket SCORM Reader PDA demo video*.

http://www.mine.tku.edu.tw/demo/Distance_Learning/System_Demonstration/Downloads_GetFile.aspx?id=79. Abruf vom 20.11.2006

[**MMB (2006)**] MMB - Institut für Medien- und Kompetenzforschung. *Weiterbildung und Digitales Lernen heute und in drei Jahren Ergebnisse einer Expertenbefragung*.

http://www.mmb-michel.de/2004/pages/trendmonitor/Trendmonitor-Downloads/Trendmonitor_I_2006.pdf. Abruf vom 31.03.2006

[**moodle.org (2006)**] moodle.org. *Moodle Sites*. <http://moodle.org/sites/>. Abruf vom 07.04.2006

[**moodle.org (2007)**] moodle.org. . <http://moodle.org/sites/>. Abruf vom 25.03.2007

[**Moore, A. (2007)**] Moore, Alan. *Mobile as the 7th Mass Media - An evolving story - An SMLXL White Paper*. <http://communities-dominate.blogs.com/brands/2007/06/what-do-cyworld.html>. Abruf vom 23.10.2007

[**mpfs (2007)**] mpfs - Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. *JIM-STUDIE 2006 - Jugend, Information, (Multi-) Media. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12-19-Jähriger*. http://www.mpfs.de/fileadmin/JIM-pdf06/JIM-Studie_2006.pdf. Abruf vom 19.11.2007

[**Nichani, M. (2001)**] Nichani, Maish. *LCMS = LMS + CMS [RLOs]*. <http://www.elearningpost.com/features/archives/001022.asp>. Abruf vom 10.05.2005

[**Pasini, N. (o.J.)**] Pasini, Nina. *The Role of SCORM in E-learning*. <http://www.lsal.cmu.edu/lsal/expertise/papers/notes/scormrole20040119/scormrole-v1p0-20040119.html>. Abruf vom 12.07.2005

[**Pfeffer, T.; Sindler, A.; Kopp, M. (2004)**] Pfeffer, Thomas; Sindler, Alexandra; Kopp, Michael. *E-Learning als Leistung der Hochschule: Sechs Aufgaben der Organisation*. http://www.iff.ac.at/hofopfeffer/2004_Pfeffer_6_Dimensionen.pdf. Abruf vom 22.06.2005

[**Pleil, T. (o.J.)**] Pleil, Thomas. *Meinung machen im Internet? - Personal Web Publishing und Online-PR*. http://www.pr-guide.de/index.php?id=192&tx_ttnews%5Btt_news%5D=304. Abruf vom 03.05.2006

[**pocket.fernuni-hagen.de (o.J.)**] Mobile Learning for Distance Students - Pocket University. *Mobile Learning for Distance Students - Pocket University*. http://pi1.fernuni-hagen.de/englishPI1/projects/e_mlearning.html. Abruf vom 29.03.2006

[**Prensky, M. (2001)**] Prensky, Marc. *Digital Natives, Digital Immigrants*. <http://www.twitchspeed.com/site/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.htm>. Abruf vom 21.08.2006

[**Reichmayr, I. F. (2005)**] Reichmayr, Ingrid Francisca . *DAS WEBLOG-MANUAL*. <http://www.mediamanual.at/mediamanual/workshop/pdf/medienkultur/Weblogmanual.pdf>. Abruf vom 07.05.2006

- [**Röll, M. (2005b)**] Röll, Martin. *Corporate E-Learning mit Weblogs und RSS*. <http://www.roell.net/publikationen/roell05-elearning-weblogs-rss.pdf>. Abruf vom 25.04.2006
- [**Schmidt, J. (2006a)**] Schmidt, Jan. "Wie ich blogge?!"- eine Online-Befragung. <http://www.politik-digital.de/edemocracy/netzkultur/blogger/jschmidtBlogger-Studie060214.shtml>. Abruf vom 04.05.2006
- [**Schmidt, J. (2006b)**] Schmidt, Jan. *Weblogs als "Social Software"*. <http://www.politik-digital.de/edemocracy/netzkultur/blogger/jschmidtWeblogsSocialSoftware060214.shtml>. Abruf vom 04.05.2006
- [**Schulmeister, R. (2002d)**] Schulmeister, Rolf. *Grundlagen hypermedialer Lernsysteme, Theorie - Didaktik - Design*. . Oldenbourg Verlag München Wien, 2002.
- [**Schulmeister, R. (2003)**] Schulmeister, Rolf. *Lernplattformen für das virtuelle Lernen - Evaluation und Didaktik*. . Oldenbourg Verlag München Wien, 2003.
- [**Schulmeister, R. (2004a)**] Schulmeister, Rolf. *Forderung nach Verwirklichung neuer Ideen in Open Source LMS (Interview)*. http://www.global-learning.de/g-learn/cgi-bin/gl_userpage.cgi?StructuredContent=m07031604. Abruf vom 23.02.2005
- [**Seufert, S.; Euler, D. (2005)**] Seufert, Sabine; Euler, Dieter. *Learning Design: Gestaltung eLearning-gestützter Lernumgebungen in Hochschulen und Unternehmen*. <http://www.scil.ch/publications/docs/2005-09-seufert-euler-learning-design.pdf>. Abruf vom 27.03.2006
- [**Statistisches Bundesamt (2004)**] Statistisches Bundesamt. *In jedem vierten jungen Haushalt ersetzen Handys das feste Telefon* . <http://www.destatis.de/presse/deutsch/pm2004/p2210024.htm>. Abruf vom 12.04.2006
- [**Statistisches Bundesamt (2005)**] Statistisches Bundesamt. *Informationstechnologien in Unternehmen und Haushalten*. http://www.destatis.de/presse/deutsch/pk/2005/ikt_2004i.pdf. Abruf vom 12.04.2006
- [**Statistisches Bundesamt (2006)**] Statistisches Bundesamt. *Informationstechnologien in Unternehmen und Haushalten*. http://www.destatis.de/presse/deutsch/pk/2006/ikt_2005i.pdf. Abruf vom 12.04.2006
- [**Swertz, C. (2004)**] Swertz, Christian. *Didaktisches Design - Ein Leitfaden für den Aufbau hypermedialer Lernsysteme mit der Web-Didaktik*. Meder, Norbert (Hg.). W. Bertelsmann Verlag GmbH, 2004.
- [**The Guardian (2005)**] The Guardian. *Seconds out, round two*. <http://education.guardian.co.uk/elearning/story/0,10577,1642281,00.html>. Abruf vom 25.04.2006
- [**The Guardian (2006)**] The Guardian. *Universities adapt to a shrinking world* . <http://education.guardian.co.uk/elearning/story/0,,1724616,00.html>. Abruf vom 30.04.2006
- [**Wagner, E. D. (2005)**] Wagner, Ellen D.. *Enabling Mobile Learning*. <http://www.educause.edu/ir/library/pdf/erm0532.pdf>. Abruf vom 21.08.2006