

Analyse von Möglichkeiten der Portierung von WebCT Content in andere Formate und Realisierung eines Werkzeugs zu deren Umsetzung

Diplomarbeit an der
Technischen Universität Dresden
Februar 2009

Moritz Weeger

Betreuer: Dr. Holger Rohland
Hochschullehrer: Prof. Dr. Steffen Friedrich
AG Didaktik der Informatik/Lehrerbildung
Institut für Software- und Multimediatechnik
Fakultät Informatik



Aufgabenstellung

Datum: 01.06.2008

Thema: „Analyse von Möglichkeiten der Portierung von WebCT Content in andere Formate und Realisierung eines Werkzeugs zu deren Umsetzung“

Aus verschiedenen Gründen erscheint es wünschenswert, Lernmaterialien, die im Learning Management System „WebCT“ erstellt wurden, in anderen Umgebungen nutzbar zu machen. Deshalb soll in der Arbeit analysiert werden, inwieweit die von WebCT beim Export erzeugten Daten standardkonform und damit in andere Systeme übertragbar sind. Wegen zu erwartender Defizite und zum besseren Handling ist dann ein Werkzeug zu konzipieren und zu realisieren, welches diese Übertragung nutzerfreundlich ermöglicht.

Im ersten Teil der Arbeit muss eine fundierte Analyse der Exportfunktionalität des Systems WebCT erfolgen. Dabei sind die Exportdateien detailliert auf Ihre Struktur hin zu untersuchen und zu prüfen, inwiefern diese Dateien den einschlägigen Standards (SCORM, IMS-QTI) entsprechen. Es ist insbesondere herauszuarbeiten, welche Probleme für die weitere Verwendung der exportierten Materialien aus Versionsunterschieden und ggf. vorhandenen Verstößen gegen diese Standards entstehen.

Im zweiten Teil der Arbeit ist dann ein Werkzeug zu konzipieren und zu realisieren, welches eine Weiterverwendung von WebCT - Content und WebCT - Tests im LMS OPAL ermöglicht. Dabei ist insbesondere die ONYX - Erweiterung auf ihre Tauglichkeit zum Import von WebCT - Tests zu überprüfen. Abgesehen von OPAL ist, bei vertretbarem Aufwand, außerdem eine Aufbereitung der Materialien unabhängig von einer bestimmten Zielplattform zu realisieren, indem auf eine streng standardkonforme Ausgabe Wert gelegt wird. An dieser Stelle kann sich zeigen, ob standardisierte Inhalte, welche herstellerübergreifende Interoperabilität ermöglichen sollen, auf den verschiedenen Zielplattformen gleich gut integrierbar sind.

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	vii
Abbildungsverzeichnis	ix
1 Einleitung	1
2 E-Learning	3
2.1 Was verstehen wir unter E-Learning?	3
2.1.1 Historischer Überblick: Computer Based Training – E-Learning	4
2.2 Lernplattformen und Autorenwerkzeuge	9
2.2.1 Inhalt	9
2.2.2 Anforderungen der unterschiedlichen Nutzergruppen an die Lernplattform	12
2.2.3 Learning Management System (LMS)	13
2.2.4 Content Management System (CMS)	15
2.2.5 Learning Content Management System (LCMS)	17
2.2.6 Abgrenzung von LMS und LCMS	18
2.2.7 Autorenwerkzeuge	21
3 Standards im Bereich von E-Learning	23
3.1 Standardisierung	23
3.1.1 Motive und Ziele der Standardisierung	23
3.1.2 Standardisierung aus Anwender- und Anbietersicht	24
3.1.3 Spezifikation, Standard, Norm	27
3.2 Organisationen im Bereich der E-Learning-Standards	29
3.2.1 Beziehungen der Organisationen untereinander	32
3.3 Existierende E-Learning-Standards	33
3.3.1 IMS Content Packaging (IMS CP)	34
3.3.2 IMS Question & Test Interoperability (IMS QTI)	40
3.3.3 Learning Object Metadata (LOM)	43
3.3.4 Sharable Content Object Reference Model (SCORM)	45
3.3.5 Weitere Standards und Spezifikationen	48
3.4 Standardunterstützung in Lernumgebungen	50
3.4.1 Lernumgebungen	50
4 Analyse von OPAL und WebCT	61

4.1	Funktionelle Analyse	61
4.1.1	Exportmöglichkeiten von Kursen aus der Lernumgebung WebCT	61
4.1.2	Importmöglichkeiten von Kursen in die Lernumgebung OPAL	63
4.2	Technische Analyse	65
4.2.1	Analyse der Exportdateien von WebCT	65
4.2.2	Analyse der Import-/Exportfunktionalität von OPAL	70
4.3	Problemanalyse – Direkter Austausch von Lerninhalten (WebCT nach OPAL)	72
4.3.1	Zeichenkodierung	72
4.3.2	Fehlende CSS-Stylesheets	78
4.3.3	Fehlende Verweise in den Manifest Ressourcen	79
4.3.4	WebCT spezifische Inhalte innerhalb des Manifests	80
5	Konzeption und Realisierung eines Migrationswerkzeugs	83
5.1	Planung, Analyse und Entwurf	84
5.1.1	Anforderungen	84
5.1.2	Prototypischer Entwurf	85
5.1.3	Veränderter und endgültiger Programmentwurf	87
5.1.4	Entwurf der Anwenderschnittstelle	89
5.2	Programmumsetzung	90
5.2.1	Wahl der Programmiersprache	90
5.2.2	Übersicht über die Anwendung	92
5.2.3	Ablauf des Migrationsalgorithmus	93
5.2.4	Unterschiede zwischen Linux- und Windows-Anwendung	102
5.3	Test und Diagnose	103
5.4	Dokumentation	103
5.4.1	Installation	103
5.4.2	Parsen eines Content Packages	105
6	Diskussion	107
6.1	Zusammenfassung	107
6.2	Standards zum Datenaustausch in E-Learning-Plattformen	108
6.3	Ausblick	109
	Abkürzungen	111
	Inhalt der CD-ROM	113
	Literaturverzeichnis	115
	Anlage A: Variablen und Funktionen des Migrationswerkzeugs	125

Tabellenverzeichnis

2.1	Inhaltsbegriff im Kontext verschiedener Lernplattformen	11
2.2	Vergleich LMS und LCMS nach [32]	20
3.1	Vor- und Nachteile von Standards aus der Anbieterperspektive	26
4.1	Predefined Entities aus der XML-Spezifikation	76
4.2	Typenattribute von resource -Elementen	82
5.1	Voraussetzungen und Anforderungen für das Migrationswerkzeug	84
5.2	Verwendete Methoden der Klasse DOMDocument	90

Abbildungsverzeichnis

3.1	Zusammenarbeit verschiedener Standardisierungsinitiativen nach [18]	32
3.2	IMS Content Package, Abb. modifiziert nach [99]	35
3.3	Elemente der Manifest-Datei, modifiziert nach [99]	36
3.4	Standardunterstützung verschiedener LMS (Stand: Frühjahr 2009)	60
4.1	WebCT-Kontrollfeld -> Kurs verwalten	62
4.2	WebCT-Inhaltsexport	63
4.3	OPAL-Inhaltsimport	64
4.4	WebCT-Kursbackup	66
4.5	JavaScript-Funktion im Quelltext des WebCT-Kursbackups	67
4.6	Form-Tag zur Menürekonstruktion aus dem WebCT-Kursbackup	67
4.7	Quelltext zur Anzeige der Hyperlinks aus WebCT-Kursbackup	68
4.8	Struktur eines WebCT-Kursmoduls	69
4.9	WebCT-Module in einem OPAL-Kurs manuell zusammengeführt	70
4.10	OPAL-Export eines zuvor importieren IMS CP	71
4.11	Unicode Basic Multilingual Plane (Bildquelle: Wikimedia Commons)	74
4.12	Ausschnitt aus imsmanifest.xml nach WebCT-Export	76
4.13	Nach OPAL importiertes Kursmodul ohne Anpassungen	78
4.14	Fehlende href-Angabe innerhalb des <code>resource</code> -Elements	79
4.15	Manifest-Datei	81
5.1	Erstes Entwurfsschema des Migrationswerkzeugs	86
5.2	Modifiziertes Entwurfsschema des Migrationswerkzeugs	88
5.3	Userinterface: Eingabe von Kursname und Kursmodulen	89
5.4	Schema des Programmablaufs	92
5.5	Userinterface: Eingabe der Modulanzahl	105
5.6	Userinterface: Eingabe von Kursname und Kursmodulen	106

1 Einleitung

Die Wiederverwendbarkeit von Lerninhalten stellt im Bildungsbereich eine höchst relevante Thematik dar und ist eng mit der Entwicklung von Standards verknüpft, die sich mit dem Austausch entsprechender Datenpakete beschäftigen. Die vorliegende Arbeit hat das Ziel, Online-Kurse, die im Learning Management System WebCT erstellt wurden, in anderen Lernumgebungen nutzbar zu machen. Die Zielplattform ist dabei zunächst das LMS OPAL, aber darüber hinaus ist die Migration der Inhalte in beliebige Systeme geplant. Deshalb soll analysiert werden, inwieweit die von WebCT beim Modulexport erzeugten Daten standardkonform und damit übertragbar sind. Wegen zu erwartender Defizite und zur besseren Handhabung der einzelnen Dateiarchive, die während des Exports entstehen, wird ein Werkzeug konzipiert und realisiert, welches die Übertragung nutzerfreundlich ermöglicht.

Der erste Teil der Arbeit beginnt mit einer Einführung in die Thematik und stellt verschiedene Standardorganisationen aus dem E-Learning-Bereich sowie einschlägige Standards und Spezifikationen vor. Anschließend findet eine fundierte Analyse der Exportfunktionalität des Systems WebCT statt. Dabei werden die Exportdateien detailliert auf ihre Struktur hin untersucht und geprüft, inwiefern diese Dateien den standardisierten Austauschformaten entsprechen und sich somit grundsätzlich zur Portierung eignen. Dabei wird herausgearbeitet, welche Probleme für die weitere Verwendung der exportierten Materialien aus Verstößen gegen diese Standards entstehen.

Im zweiten Teil der Arbeit wird die Konzeption und Realisierung eines Migrationswerkzeugs beschrieben, welches die Weiterverwendung der aus WebCT exportierten Inhalte im Learning Management System OPAL ermöglicht. Das Werkzeug hat den Zweck, die Korrektur erkannter Defizite weitgehend automatisiert vorzunehmen. Zudem wird Wert auf ein kompaktes Ausgabearchiv gelegt, welches den vollständigen Kurs mitsamt seiner Navigationsstruktur repräsentiert. Der Fokus richtet sich dabei auf eine streng standardkonforme Ausgabe, um die Aufbereitung der Materialien unabhängig von einer bestimmten Zielplattform zu realisieren und damit herstellerübergreifende Interoperabilität zu ermöglichen.

Dabei wurde der WebCT-Export von Fragen und Tests aus dieser Arbeit ausgegrenzt und auf die Analyse dieser Exportdaten und deren Aufbereitung durch das Migrationswerkzeug verzichtet.

6 Diskussion

Abschließend werden die Ergebnisse der Arbeit kurz zusammengefasst und im Sinne einer Schlussfolgerung bewertet. Außerdem wird ein Blick auf die mögliche Zukunft von Lerntechnologiestandards geworfen, wobei nicht nur die standardisierte Migration von Lerninhalten von Interesse ist. Die Betrachtung soll zudem mögliche Ansätze für weiterführende Arbeiten bieten.

6.1 Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurde zunächst E-Learning als zeitgenössische Variante rechnergestützten Lernens definiert und von seinen Vorgängerkonzepten CBT und WBT differenziert. Dabei konnten die Vorteile, aber auch die Grenzen und Trends der Entwicklung herausgearbeitet und verdeutlicht werden. Zudem wurden unterschiedliche Lernplattformtypen auf der Basis verschiedener Anforderungskriterien untersucht und die semantische Vielfalt des Begriffs „Inhalt“ im variierenden Kontext beschrieben.

Die Arbeit erläuterte Motive zur Standardisierung und diskutierte die daraus entstehenden Vor- und Nachteile aus der Anwender- und Entwicklerperspektive. Zudem wurden verschiedene Organisationen vorgestellt, die im Bereich der E-Learning-Standards vertreten sind und deren Zusammenarbeit beleuchtet. Es folgte die Beschreibung einiger wichtiger Lerntechnologiestandards. Von besonderer Bedeutung für den praktischen Teil dieser Arbeit war dabei die Spezifikation IMS Content Packaging. Die Untersuchung diverser, aktuell auf dem Markt befindlicher Lernumgebungen zeigte den momentanen Istzustand der Standardintegration und zeichnete damit ein repräsentatives Bild über die Akzeptanz von Standards seitens der Industrie.

Im zweiten Teil der Arbeit wurde ein Werkzeug konzipiert und umgesetzt, das die Migration kompletter Kurse von WebCT nach OPAL und darüber hinaus in beliebige Lernumgebungen ermöglicht, welche die Spezifikation IMS Content Packaging unterstützen. Dazu mussten zum einen die einzelnen, als IMS CP vorliegenden WebCT-Modulexporte sinnvoll zu einem Gesamtkurs mit Kursnavigation zusammengefügt werden. Zum anderen war es notwendig, die Ursachen verschiedener Darstellungsfehler zu ergründen und in den Paketquellen zu korrigieren, da diese den direkten Import in konkurrierende Systeme

erschweren oder sogar nutzlos machen.

An dieser Stelle wurde besonders deutlich, dass die Software WebCT zwar Content Packages liefert, die in ihrer Struktur den Vorgaben der IMS-Spezifikation entsprechen, innerhalb der Pakete jedoch proprietäre Elemente verwendet, die Importwerkzeuge anderer Systeme nicht interpretieren können. Auch bei den WebCT-Testexporten gemäß IMS QTI kommt es aufgrund von individuellen Anpassungen spezifizierter Datenfelder (z.B. Voranstellen des Strings „webct“ oder Einfügen von CDATA-Feldern) zu Problemen. Ein Importwerkzeug, welches eine valide Datei erwartet, kann so ein Paket unter Umständen gar nicht einbinden. So bricht beispielsweise OPAL den Importversuch der WebCT-Testexporte mit der folgenden Fehlermeldung ab: „Lernressource konnte nicht hinzugefügt werden. Entweder wird das Format oder die Version nicht unterstützt.“

6.2 Standards zum Datenaustausch in E-Learning-Plattformen

Dass Standards nicht immer einheitlich umgesetzt sind, hat verschiedene Gründe. Beispielsweise verursacht die Aktualisierung eines Systems aufgrund sich ändernder Spezifikationen zusätzliche Kosten, die bei der Implementierung entstehen. Das führt dazu, dass nicht jede Lernplattform zur gleichen Zeit die selben und neuesten Standards unterstützt. Dennoch drängt sich die Vermutung auf, dass Fehlimplementierungen teilweise beabsichtigt sind. Im vorliegenden Fall sind die Änderungen oft klein und gut automatisiert beherrschbar, stellen aber dennoch eine deutliche Abweichung von den spezifizierten Vorgaben dar. Vor allem das Voranstellen spezifischer Zeichenketten macht sehr deutlich, dass es sich hierbei nicht um mangelhafte Kenntnis des Standards oder schlechte Programmierung handelt, sondern um die Absicht, die Migration von Inhalten auf andere Systeme zu erschweren. Während der Import standardisierter Inhaltspakete stets einen Gewinn darstellt, ist ein standardkonformer Export nicht unbedingt im Interesse eines Unternehmens, das Software auf dem Hintergrund kommerzieller Interessen entwickelt. Marktwirtschaftliche Vorteile entstehen vielmehr dadurch, dass sich Anwender an die jeweilige Plattform binden und ein Umzug auf konkurrierende Systeme weitgehend verhindert wird.

Die Bedeutung von Standards für die Inhaltsmigration wird in dieser Arbeit deutlich unterstrichen. Denn das völlige Fehlen eines Exportwerkzeugs würde den Verlust sämtlicher bis dahin erstellter Kurse bedeuten oder zumindest einen erheblichen und vor allem unnötigen Zusatzaufwand darstellen, der durch die manuelle Rekonstruktion der Kurse im neuen System entsteht. Eine solche Vorgehensweise entspräche in keinsten Maße dem Interesse des Anwenders und ist daher inakzeptabel. Mit der Erstellung des Mi-

grationswerkzeugs konnte klar gezeigt werden, dass selbst der verhältnismäßig schwache WebCT-Export letztendlich genügte, um aus den unzusammenhängenden Inhaltspaketen relativ automatisiert einen standardkonformen Kurs zu generieren. Diese Erkenntnis motiviert zur weiterführenden Arbeit, welche auf der entwickelten Software aufbauen kann und beispielsweise die Aufbereitung von Fragen sowie Tests durchführt und somit deren Portierung auf beliebige andere Systeme ermöglicht.

6.3 Ausblick

Stellen Sie sich die folgende Argumentation vor:

Die gewissenhafte Ausarbeitung hochwertiger proprietärer Softwarelösungen für die Datenhaltung, Lernwegsteuerung, die Verwaltung von Studenten und deren Lernfortschritt bildet das Produkt jahrelanger Forschungs- und Entwicklungsarbeit. Das Ergebnis einer solchen Arbeit zeichnet sich bestenfalls durch Fähigkeiten aus, welche einen ergonomischen und didaktischen Mehrwert gegenüber konkurrierenden Systemen darstellen. Eine gute Lernumgebung bietet zudem die Möglichkeit, ein Kursbackup zu erstellen, welches die vollständige Wiederherstellung aller Dateien, Eigenschaften und Relationen erlaubt. Die komplexe Struktur, welche so einem Backup-Archiv zugrunde liegt, erlaubt womöglich nicht die direkte Abbildung sämtlicher Funktionalitäten auf ein standardisiertes Austauschformat. Die komplette Umstellung auf den Standard könnte in diesem Fall einen hohen Mehraufwand oder sogar einen Rückschritt bedeuten.

So oder ähnlich könnte eine Begründung gegen den Einsatz von Standards zum Austausch von Lerninhalten, Nutzerverwaltungen oder ganzer Kurssysteme beginnen. Dieses Gedankenspiel weckt unangenehme Parallelitäten zu der damaligen Entwicklung von Webbrowsern. Damals hatte jede auf dem Markt befindliche Anwendung eigene Elementklassen spezifiziert, die beispielsweise das Abspielen von Animationen oder die Integration multimedialer Inhalte ermöglichten. Dennoch ist das Argument nicht unberechtigt, zumal sich außerdem stets die Frage stellt, welcher Standard sich letztendlich durchsetzt, bzw. welche Version welchen Standards man am Besten gerade unterstützt. Die Älteste, in der Hoffnung auf breite Akzeptanz zu stoßen oder die Neueste, auf die Gefahr hin, dass kein anderes System zum Import oder Export des entsprechenden Formats in der Lage ist. Andrew S. Tanenbaum bemerkt dazu ganz treffend, das Schöne an Standards sei, dass es so viele von ihnen gibt, aus denen man wählen kann.⁴²

Standards sind wichtig und notwendig, aber der Einsatz von zu vielen oder zu komplizierten Standards ist schlecht und steht dem Fortschritt im Wege. Eine sinnvolle Zusammenführung, aber auch die Bereitstellung validitätsprüfender Werkzeuge ist daher

42 „The nice thing about standards is that you have so many to choose from.“ [104], Kap. 3.6, S. 235

von großer Bedeutung. SCORM stellt zwar ein übergeordnetes Referenzmodell dar, dient aber durch die fortwährende Integration sich immer weiter entwickelnder Standards nicht der dringend nötigen Konsolidierung. QTI 2.0 erweist sich als praxisfern und zu komplex, der Nachfolger QTI 2.1 wird nicht vollständig abwärtskompatibel sein [92]. IMS Content Packaging erwies sich in dieser Arbeit als relativ überschaubarer Standard, der zwar seine Grenzen hat, aber sich immerhin als stabiles, kompaktes Austauschformat für Lerninhalte und strukturierte Kurse anbietet. Als Konsequenz ließe sich daraus ableiten, dass es sinnvoll ist, zunächst einfache Standards zu verbreiten, die zumindest den rudimentären Austausch wichtiger Lerninhalte erlauben, während die Speicherung komplexerer Strukturen weiterhin dem jeweils plattformeigenen Format vorbehalten bleibt. Das darf aber nur ein Teilziel auf dem Weg zu völliger Interoperabilität sein.

Standards sind unverzichtbar, auch im Hinblick auf die Kommunikation mit neuen, den Markt gerade erst erreichenden mobilen Endgeräten. So könnten in naher Zukunft beispielsweise E-Book-Reader im Bildungsbereich nicht nur das klassische Schulbuch ersetzen, sondern ebenfalls den Umgang mit elektronischen Lerninhalten revolutionieren. Solche Geräte werden bald eine umfassende Interaktion mit dem Anwender sowie den Austausch von Daten untereinander erlauben. Dadurch wird neben der Anzeige elektronischer Lernmaterialien auch die Durchführung moderner Testverfahren ermöglicht. Deshalb muss sich die Forschung jetzt mit der Entwicklung geeigneter Standards befassen und damit die Basis für die einheitliche Kommunikation schaffen. Und dazu eignet sich die oben angedeutete Zwischenlösung im Sinne simplifizierter Austauschformate nicht.

Abkürzungen

Es folgt ein alphabetischer Überblick über wichtige Abkürzungen, welche in dieser Arbeit verwendet werden.

- CBT** Computer Based Training
- CMS** Content Management System
- HTML** Hypertext Markup Language
- IMS CP** IMS Content Package
- IMS LS** IMS Learning Design
- IMS QTI** IMS Question & Test Interoperability
- IMS SS** IMS Simple Sequencing
- LCMS** Learning Content Management System
- LMS** Learning Management System
- LO** Learning Object
- LOM** Learning Object Metadata
- RLO** Reusable Learning Object
- SCO** Sharable Content Object
- SCORM** Sharable Content Object Reference Model
- WBT** Web Based Training
- WYSIWYG** What You See Is What You Get
- XHTML** Extensible Hypertext Markup Language
- XML** Extensible Markup Language

Literaturverzeichnis

- [1] LOIDL, Susanne (Hrsg.) ; MÜHLBACHER, Jörg R. (Hrsg.): Handbuch für Administratoren und Kursleiter. 2005. – Dokumentation. WeLearn Release 2.3.0
- [2] MÜHLBACHER, Jörg R. (Hrsg.): jCAPT – Java Content Assembling and Packaging Tools. 2006. – Dokumentation. Version 1.0.0
- [3] ADOBE SYSTEMS INCORPORATED: *Adobe Authorware 7*. URL: <http://www.adobe.com/products/authorware/>. – (Zugriffsdatum: 21.02.2009)
- [4] ADOBE SYSTEMS INCORPORATED: *Adobe to Release PDF for Industry Standardization*. URL: <http://www.adobe.com/aboutadobe/pressroom/pressreleases/200701/0129070openPDFAIIM.html>. – (Zugriffsdatum: 26.01.2009)
- [5] ADVANCED DISTRIBUTED LEARNING (ADL) INITIATIVE: *Advanced Distributed Learning*. URL: <http://www.adlnet.gov/>. – (Zugriffsdatum: 21.01.2009)
- [6] ADVANCED DISTRIBUTED LEARNING (ADL) INITIATIVE: *Previous Versions*. URL: <http://www.adlnet.gov/scorm/history/index.aspx>. – (Zugriffsdatum: 03.02.2009)
- [7] ADVANCED DISTRIBUTED LEARNING (ADL) INITIATIVE: *SCORM 2004 3rd Edition*. URL: <http://www.adlnet.gov/scorm/index.aspx>. – (Zugriffsdatum: 01.02.2009)
- [8] ADVANCED DISTRIBUTED LEARNING (ADL) INITIATIVE: *SCORM® 2004 4th Edition Overview*. URL: <http://www.adlnet.gov/scorm/20044ED/Index.aspx>. – (Zugriffsdatum: 03.02.2009)
- [9] AG TELELERNEN, FACHARBEITSGRUPPE UNTER DEM DACH DER IT-INITIATIVE MECKLENBURG-VORPOMMERN: *Qualität im E-Learning*. URL: <http://wiki.elmv.de>. – (Zugriffsdatum: 11.08.2008)
- [10] ALLEN, Julie D. ; BECKER, Joe ; COOK, Richard ; DAVIS, Mark ; EVERSON, Michael ; FREYTAG, Asmus ; JENKINS, John H. ; KSAR, Mike ; MCGOWAN, Rick ; MOORE, Lisa ; MULLER, Eric ; SCHERER, Markus ; SUIGNARD, Michel ; WHISTLER, Ken: *The Unicode Standard 5.0 – Electronic edition / The Unicode Consortium*. 2006. – Technischer Standard. URL: <http://www.unicode.org/versions/Unicode5.0.0/ch01.pdf> (Zugriffsdatum: 03.01.2009)
- [11] ALLIANCE OF REMOTE INSTRUCTIONAL AUTHORIZING AND DISTRIBUTION NETWORKS FOR EUROPE (ARIADNE): *ARIADNE Foundation for the Euro-*

- pean Knowledge Pool*. URL: <http://www.ariadne-eu.org/>. – (Zugriffsdatum: 21.01.2009)
- [12] ANGEL LEARNING, INC.: *ANGEL Learning's Support of IMS Common Cartridge Removes Barriers to Digital Learning Content*. URL: <http://www.angellearning.com/media/news/2007-10-15.html>. – (Zugriffsdatum: 09.02.2009)
- [13] ANGEL LEARNING, INC.: *ANGEL® 7.3 Instructor Quickstart Guide*. URL: <http://supportcenteronline.com/ics/support/DLRedirect.asp?fileID=77666>. – (Zugriffsdatum: 09.02.2009)
- [14] ATUTOR GROUP: *ATutor*. URL: <http://www.atutor.ca/atutor/>. – (Zugriffsdatum: 06.02.2009)
- [15] AVIATION INDUSTRY COMPUTER-BASED TRAINING COMMITTEE (AICC): *Aviation Industry CBT Committee*. URL: <http://www.aicc.org/>. – (Zugriffsdatum: 21.01.2009)
- [16] BARKER, Phil ; CAMPBELL, Lorna M. ; ROBERTS, Anthony ; SMYTHE, Colin: *IMS Meta-data Best Practice Guide for IEEE 1484.12.1-2002 Standard for Learning Object Metadata*. IMS Global Learning Consortium, August 2006. – Technische Spezifikation. Version 1.3 Final Specification
- [17] BAUMGARTNER, Peter ; HÄFELE, Hartmut ; MAIER-HÄFELE, Kornelia: *Evaluation von Lernplattformen: Verfahren, Ergebnisse und Empfehlungen (Version 1.3)*. – Evaluationsreport, 25. Januar 2005. URL: <http://www.bildung.at/filedatabase/downloader.php> (Zugriffsdatum: 16.02.2009)
- [18] BAUMGARTNER, Peter ; HÄFELE, Hartmut ; MAIER-HÄFELE, Kornelia: *E-Learning Praxishandbuch, Auswahl von Lernplattformen*. Studienverlag, 2002
- [19] BAUMGARTNER, Peter ; HÄFELE, Hartmut ; MAIER-HÄFELE, Kornelia: *E-Learning Standards aus didaktischer Perspektive*. Kap. 18, S. 277–286, Campus 2002, September 2002
- [20] BAUMGARTNER, Peter ; HÄFELE, Hartmut ; MAIER-HÄFELE, Kornelia: *Evaluation von Learning Management Systemen* / Bildungsministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur. April 2002. – Forschungsbericht. URL: http://www.deutschlandsberg.at/bildungszentrum/download/eval_lmsschulen.pdf (Zugriffsdatum: 10.07.2008)
- [21] BAUMGARTNER, Peter ; HÄFELE, Hartmut ; MAIER-HÄFELE, Kornelia: *Content Management Systeme in e-Education*. Studienverlag, 2004
- [22] BAYERISCHER RUNDFUNK: *telekolleg multimedial*. URL: <http://www.br-online.de/wissen-bildung/telekolleg/>. – (Zugriffsdatum: 18.02.2009)
- [23] BERNIER, ANNE-MIREILLE (PROFETIC INITIATIVE): *Interview with Wayne Hodgins (01.03.2006)*. URL: <http://www.profetic.org/spip.php?article7949>. – (Zugriffsdatum: 14.02.2009)

-
- [24] BIT MEDIA E-LEARNING SOLUTION GMBH & CO KG: *Content Creator*. URL: <http://www.bitmedia.cc/de/produkte/autorenwerkzeug.ihtml>. – (Zugriffsdatum: 16.02.2009)
- [25] BIT MEDIA E-LEARNING SOLUTION GMBH & CO KG: *elSITOS®*. URL: <http://elsitos.bitmedia.cc/>. – (Zugriffsdatum: 16.02.2009)
- [26] BIT MEDIA E-LEARNING SOLUTION GMBH & CO KG: *elSITOS® – Das kostenfreie Lernmanagementsystem*. URL: http://www.bitmedia.cc/de/produkte/schoolzone_elsitos.ihtml. – (Zugriffsdatum: 16.02.2009)
- [27] BIT MEDIA E-LEARNING SOLUTION GMBH & CO KG: *Das Webportal, das auch ein Lernmanagementsystem ist*. URL: <http://www.bitmedia.cc/de/produkte/plattform.ihtml>. – (Zugriffsdatum: 16.02.2009)
- [28] BLACKBOARD INC.: *Blackboard*. URL: <http://www.blackboard.com/>. – (Zugriffsdatum: 06.02.2009)
- [29] BLACKBOARD INC.: *Blackboard Learn Version 9.0 Instructor Manual*. Dezember 2008. – Manual. URL: <https://behind.blackboard.com/s/faculty/refcenter/docs/>
- [30] BRANDEL, MARY (CNN): *1963: The debut of ASCII*. URL: <http://edition.cnn.com/TECH/computing/9907/06/1963.idg/index.html>. – (Zugriffsdatum: 18.02.2009)
- [31] BRANDON HALL RESEARCH: *Brandon Hall Research - Homepage*. URL: <http://www.brandon-hall.com/>. – (Zugriffsdatum: 22.02.2009)
- [32] BRANDON HALL RESEARCH: *LMS and LCMS Demystified*. URL: http://www.brandon-hall.com/free_resources/lms_and_lcms.shtml. – (Zugriffsdatum: 22.02.2009)
- [33] BRUGGER, Rolf: *E-Learning in Wissenschaft und Praxis*. Bd. 1: *Auswahl und Betrieb von Lernplattformen*. Kap. 5, S. 423–438. Siehe [46]
- [34] CHECK.POINT ELEARNING, INFOBASES GMBH: *CLIX 9: Neues Release erhöht die LMS-Produktivität*. URL: <http://www.checkpoint-elearning.de/article/6232.html>. – (Zugriffsdatum: 09.02.2009)
- [35] CLAROLINE CONSORTIUM: *CLAROLINE 1.7 - ALPHA README*. URL: <http://www.claroline.net/dlarea/README.txt>. – (Zugriffsdatum: 09.02.2009)
- [36] CLAROLINE CONSORTIUM: *Claroline 1.8 feature list*. URL: http://wiki.claroline.net/index.php/Claroline\1.8\feature_list. – (Zugriffsdatum: 08.02.2009)
- [37] CLAROLINE CONSORTIUM: *CLAROLINE.NET – Let's build knowledge together*. URL: <http://www.claroline.net/>. – (Zugriffsdatum: 07.02.2009)
- [38] CLAROLINE CONSORTIUM: *SCORM and IMS-QTI Export in Claroline*. URL: <http://www.claroline.net/news/scorm-and-ims-qti-export-in-claroline.html>. – (Zugriffsdatum: 07.02.2009)

- [39] DESIRE2LEARN, INC.: *Instructor and Course Delivery Tools*. URL: <http://www.desire2learn.com/learningenvironment/tools/instructor/>. – (Zugriffsdatum: 09.02.2009)
- [40] DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V.: *ISO/IEC-Norm bewertet die Qualität von e-Learning*. URL: <http://www.din.de/cmd?level=tpl-artikel&languageid=de&cmstextid=e-learning>. – (Zugriffsdatum: 20.01.2009)
- [41] DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V.: *Wir über uns*. URL: <http://www.din.de/>. – (Zugriffsdatum: 20.01.2009)
- [42] DOCEBO SRL: *docebo.org e-learning open source*. URL: <http://www.docebo.org/>. – (Zugriffsdatum: 06.02.2009)
- [43] EDUTOOLS (2009): *The Blackboard Academic Suite (Release 8.0)*. URL: <http://www.edutools.info/compare.jsp?pj=4&i=555>. – (Zugriffsdatum: 10.02.2009)
- [44] EDUTOOLS (2009): *CMS: Product List*. URL: http://www.edutools.info/item_list.jsp?pj=4. – (Zugriffsdatum: 09.02.2009)
- [45] EDUTOOLS (2009): *Desire2Learn 8.3*. URL: <http://www.edutools.info/compare.jsp?pj=4&i=605>. – (Zugriffsdatum: 09.02.2009)
- [46] EULER, Dieter (Hrsg.) ; SEUFERT, Sabine (Hrsg.): *E-Learning in Wissenschaft und Praxis*. Bd. 1: *E-Learning in Hochschulen und Bildungszentren*. Oldenbourg Verlag, 2005
- [47] EUROPÄISCHE KOMMISSION - GENERALDIREKTION BILDUNG UND KULTUR: *Initiative elearningeuropa.info*. URL: <http://www.elearningeuropa.info/main/index.php?page=glossary>. – (Zugriffsdatum: 12.02.2009)
- [48] FISCHER, Martin ; GROLLMANN, Philipp ; ROY, Bibhuti ; STEFFEN, Nikolaus: *E-Learning in der Berufsbildungspraxis: Stand, Probleme, Perspektiven / Universität Bremen, Institut Technik und Bildung*. Juni 2003. – Forschungsbericht
- [49] GOTTHILF-VOLLERT-SCHULE: *Mutpol – Nähe durch Distanz*. URL: <http://www.e-learning-bw.de/uploads/media/Mutpol.pdf>. – (Zugriffsdatum: 22.07.2008)
- [50] HARTLIEB, Bernd: *Gesamtwirtschaftlicher Nutzen der Normung: Zusammenfassung der Ergebnisse ; wissenschaftlicher Endbericht mit praktischen Beispielen*. DIN, Deutsches Institut für Normung e. V., 2000. – Executive Summary. Version 1.1.4 Final Specification
- [51] HODGINS, H. W.: *Into the Future: A Vision Paper*. 2000. – Paper. URL: <http://www.learnativity.com/download/MP7.PDF>
- [52] HUPFER, Matthias ; ZOBEL, Annett: *E-Learning-Standards und Standardisierung*. Kap. 32, S. 603–614. Siehe [85]
- [53] IDC CENTRAL EUROPE GMBH: *IDC Deutschland*. URL: <http://www.idc.com/germany/>. – (Zugriffsdatum: 22.02.2009)

-
- [54] IEEE LEARNING TECHNOLOGY STANDARDS COMMITTEE: *LTSC Home Page*. URL: <http://www.ieeeltsc.org/>. – (Zugriffsdatum: 22.01.2009)
- [55] IEEE LEARNING TECHNOLOGY STANDARDS COMMITTEE: *WG12: Learning Object Metadata*. URL: <http://ltsc.ieee.org/wg12/>. – (Zugriffsdatum: 30.01.2009)
- [56] ILIAS INFORMATION CENTER: *Benutzerhandbuch Test & Assessment*. URL: http://www.ilias.de/docu/ilias.php?ref_id=147&obj_id=1271&obj_type=StructureObject&cmd=layout&cmdClass=illmpresentationgui&cmdNode=1&baseClass=ilLMPresentationGUI. – (Zugriffsdatum: 09.02.2009)
- [57] ILIAS INFORMATION CENTER: *Known ILIAS Installations and Examples*. URL: http://www.ilias.de/docu/ilias.php?ref_id=470&obj_id=11889&cmd=layout&cmdClass=illmpresentationgui&cmdNode=1&baseClass=ilLMPresentationGUI&obj_id=. – (Zugriffsdatum: 05.02.2009)
- [58] ILIAS INFORMATION CENTER: *Lernmodul exportieren: Formate*. URL: http://www.ilias.de/docu/ilias.php?ref_id=1273&obj_id=28822&cmd=layout&cmdClass=illmpresentationgui&cmdNode=1&baseClass=ilLMPresentationGUI. – (Zugriffsdatum: 09.02.2009)
- [59] ILIAS INFORMATION CENTER: *Lernmodul-Import nach SCORM/AICC-Standard*. URL: http://www.ilias.de/docu/ilias.php?ref_id=1273&obj_id=28662&obj_type=StructureObject&cmd=layout&cmdClass=illmpresentationgui&cmdNode=1&baseClass=ilLMPresentationGUI. – (Zugriffsdatum: 09.02.2009)
- [60] IMC INFORMATION MULTIMEDIA COMMUNICATION AG: *CLIX Basis*. URL: <http://www.im-c.de/de/produkte/clix/produktuebersicht/clix-basis/>. – (Zugriffsdatum: 05.02.2009)
- [61] IMS GLOBAL LEARNING CONSORTIUM: *IMS Global Learning Consortium*. URL: <http://www.msglobal.org/>. – (Zugriffsdatum: 22.01.2009)
- [62] IMS GLOBAL LEARNING CONSORTIUM: *IMS Global Learning Consortium Current Activities*. URL: <http://www.msglobal.org/activities.html>. – (Zugriffsdatum: 26.01.2009)
- [63] IMS GLOBAL LEARNING CONSORTIUM: *IMS Global Learning Consortium Question and Test Interoperability Project Group*. URL: <http://www.msglobal.org/QTI.html>. – (Zugriffsdatum: 30.01.2009)
- [64] IMS GLOBAL LEARNING CONSORTIUM: *Specifications*. URL: <http://www.msglobal.org/specifications.html>. – (Zugriffsdatum: 27.01.2009)
- [65] INFORMATIK- UND NETZWERKVEREIN RAVENSBURG E.V.: *Definition Norm/-Standard*. URL: <http://www.infnet.verein.de/normen/wasistnorm.html>. – (Zugriffsdatum: 07.08.2008)

- [66] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION: *ISO/IEC 19796-1:2005*. URL: http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=33934. – (Zugriffsdatum: 20.01.2009)
- [67] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION: *JTC 1/SC 36 – Information technology for learning, education and training*. URL: http://www.iso.org/iso/standards_development/technical_committees/list_of_iso_technical_committees/iso_technical_committee.htm?commid=45392. – (Zugriffsdatum: 26.01.2009)
- [68] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION: *PDF format becomes ISO standard*. URL: <http://www.iso.org/iso/pressrelease.htm?refid=Ref1141>. – (Zugriffsdatum: 26.01.2009)
- [69] JISC CENTRE FOR EDUCATIONAL TECHNOLOGY AND INTEROPERABILITY STANDARDS (CETIS): *What is IEEE Learning Object Metadata / IMS Learning Resource Metadata?* URL: <http://metadata.cetis.ac.uk/guides/WhatIsLOM.pdf>. – (Zugriffsdatum: 01.02.2009)
- [70] JOOMLA! DEUTSCHLAND E.V.: *Joomla! Deutschland*. URL: <http://www.joomla.de/>. – (Zugriffsdatum: 18.02.2009)
- [71] KARLOVCEC, Nenad ; SAINA, Sabina ; SKALA, Tibor: *Computer Networks Course: Claroline-Based E-learning Model*. URL: <http://www.claroline.net/dlarea/Zagrebpaper8730.pdf>. – (Zugriffsdatum: 09.02.2009)
- [72] KELLER, Katrin: *Netzbasiertes Lehren und Lernen in der betrieblichen Weiterbildung*. Gabler Edition Wissenschaft, 2008
- [73] KOPER, Rob ; OLIVIER, Bill ; ANDERSON, Thor: *IMS Learning Design Information Model*. IMS Global Learning Consortium, Januar 2003. – Technische Spezifikation. Version 1.0 Final Specification
- [74] LAY, Steve ; GORISSEN, Pierre: *IMS Question and Test Interoperability Integration Guide*. IMS Global Learning Consortium, Juni 2006. – Technische Spezifikation. Public Draft v2.1 (revision 2)
- [75] LAY, Steve ; GORISSEN, Pierre: *IMS Question and Test Interoperability Migration Guide*. IMS Global Learning Consortium, Juni 2006. – Technische Spezifikation. Public Draft v2.1 (revision 2)
- [76] LAY, Steve ; GORISSEN, Pierre: *IMS Question and Test Interoperability Overview*. IMS Global Learning Consortium, Juni 2006. – Technische Spezifikation. Public Draft v2.1 (revision 2)
- [77] LCMS COUNCIL: *About the LCMS Council*. URL: <http://www.lcmscouncil.org/about.html>. – (Zugriffsdatum: 15.02.2009)
- [78] LEARNING TECHNOLOGY STANDARDS COMMITTEE (LTCS): *1484.12.1-2002: IEEE Standard for Learning Object Metadata*. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), 2002. – Technische Spezifikation

-
- [79] .LRN CONSORTIUM: *.LRN Learn, Research, Network*. URL: <http://www.dotlrn.org/>. – (Zugriffsdatum: 06.02.2009)
- [80] McDONALD, William A. ; HYDE, Jack ; MONTGOMERY, Ann: *CMI Guidelines for Interoperability*. URL: <http://www.aicc.org/docs/tech/cmi001v4.pdf>. August 2004. – (Zugriffsdatum: 17.06.2008)
- [81] MICHAEL WACHE, BUNDESZENTRALE FÜR POLITISCHE BILDUNG: *Grundlagen von e-Learning*. URL: http://www.bpb.de/methodik/87S2YN,0,0,Grundlagen_von_eLearning.html#art0. – (Zugriffsdatum: 30.06.2008)
- [82] MOODLE COMMUNITY: *Moodle Documentation*. URL: http://docs.moodle.org/de/Argumente_f%C3%BCr_Moodle. – (Zugriffsdatum: 04.02.2009)
- [83] MOODLE COMMUNITY: *Moodle Statistics*. URL: <http://moodle.org/stats/>. – (Zugriffsdatum: 04.02.2009)
- [84] NICHANI, Maish: LCMS = LMS + CMS [RLOs]. 2001. – elearningpost, May 02. URL: http://www.elearningpost.com/articles/archives/lcms_lms_cms_rlos/ (Zugriffsdatum: 15.02.2009)
- [85] NIEGEMANN, Helmut M. ; DOMAGK, Steffi ; HESSEL, Silvia ; HEIN, Alexandra ; HUPFER, Matthias ; ZOBEL, Annett: *Kompendium multimediales Lernen*. Springer-Verlag, 2008
- [86] NIEGEMANN, Helmut M. ; HESSEL, Silvia ; DEIMANN, Markus ; HOCHSCHEID-MAUEL, Dirk ; ASLANSKI, Kristina ; KREUZBERGER, Gunther: *Kompendium E-Learning*. Springer-Verlag, 2004
- [87] NORTON, Mark ; PANAR, Angelo: IMS Simple Sequencing Information and Behavior Model. IMS Global Learning Consortium, März 2003. – Technische Spezifikation. Version 1.0 Final Specification
- [88] OLIVIER, Bill ; MCKELL, Mark: Using IMS Content Packaging to Package Instances of LIP and Other IMS Specifications Implementation Handbook. IMS Global Learning Consortium, August 2001. – Handbook. URL: http://www.imsglobal.org/implementationhandbook/imspack_handv1p0.html#1247199 (Zugriffsdatum: 17.01.2009)
- [89] OPENACS: *.LRN Educational standards support*. URL: http://openacs.org/xowiki/Educational_Standards. – (Zugriffsdatum: 07.02.2009)
- [90] OPENACS: *Simple Content Creator/Editor*. URL: <http://openacs.org/xowiki/Content>. – (Zugriffsdatum: 07.02.2009)
- [91] PAWLOWSKI, Jan M.: *E-Learning in Wissenschaft und Praxis*. Bd. 1: *E-Learning-Standards: Chancen und Potenziale für die Hochschule der Zukunft*. Kap. 5, S. 453–472. Siehe [46]
- [92] PIOTROWSKI, Michael ; FENSKE, Wolfram: Interoperabilität von elektronischen Tests / Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Wissens- und Sprachverarbeitung. 2007. – Beitrag zur Fachtagung DeLFI 2007. In: DeLFI 2007:

5. e-Learning Fachtagung Informatik, Christian Eibl (Hrsg.), Johannes Magenheim (Hrsg.), Martin Wessner (Hrsg.). GI-Verlag, Bonn, pages 185–196. URL: <http://wdok.cs.uni-magdeburg.de/publikationen/dokumente/delfi-2007-qli.pdf>
- [93] POLSANI, Pithamber R.: Use and Abuse of Reusable Learning Objects. 2000. – Article No. 164, 2003-02-19. In: Journal of Digital Information, Volume 3 Issue 4. URL: <http://jodi.tamu.edu/Articles/v03/i04/Polsani/>
- [94] RESPONDUS INC.: *Question Import/Export Format: Respondus QTI Importer*. URL: <http://moodle.org/mod/data/view.php?d=13&rid=986>. – (Zugriffsdatum: 09.02.2009)
- [95] SELFHTML E. V.: *Zeichenkodierungen (ISO-8859-Familie und andere)*. URL: <http://de.selfhtml.org/inter/zeichenkodierungen.htm>. – (Zugriffsdatum: 03.01.2009)
- [96] SIMMONS, DAVE (RESPONDUS INC.): *Test & quizzes - QTI 1.2 XML import/export - Respondus 3.5*. URL: <http://www.nabble.com/Test---quizzes---QTI-1.2-XML-import-export---Respondus-3.5-td21301575.html>. – (Zugriffsdatum: 08.02.2009)
- [97] SINGH, Harvi: Learning content management systems – New technologies for new learning approaches. 2001. – Article. In: E-Learning Magazine, February 2001
- [98] SMYTHE, Colin ; JACKL, Alex: IMS Content Packaging Best Practice and Implementation Guide. IMS Global Learning Consortium, Oktober 2004. – Technische Spezifikation. Version 1.1.4 Final Specification
- [99] SMYTHE, Colin ; JACKL, Alex: IMS Content Packaging Information Model. IMS Global Learning Consortium, Oktober 2004. – Technische Spezifikation. Version 1.1.4 Final Specification
- [100] SMYTHE, Colin ; JACKL, Alex: IMS Content Packaging XML Binding. IMS Global Learning Consortium, Oktober 2004. – Technische Spezifikation. Version 1.1.4 Final Specification
- [101] SMYTHE, Colin ; SHEPHERD, Eric ; BREWER, Lane ; LAY, Steve: IMS Question & Test Interoperability: An Overview. IMS Global Learning Consortium, Februar 2002. – Technische Spezifikation. Final Specification v1.2
- [102] SUMTOTAL SYSTEMS INC.: *SumTotal® Produktübersicht*. URL: <http://www.sumtotalsystems.com/de/products/index.html>. – (Zugriffsdatum: 06.02.2009)
- [103] SUMTOTAL SYSTEMS INC.: *ToolBook 9.5*. URL: <http://www.toolbook.com/>. – (Zugriffsdatum: 21.02.2009)
- [104] TANENBAUM, Andrew S.: *Computer Networks (Fourth Edition)*. Prentice Hall PTR, 2003
- [105] THE PHP GROUP: *SimpleXML*. URL: <http://www.php.net/manual/de/book.simplexml.php>. – (Zugriffsdatum: 10.01.2009)

-
- [106] THE PHP GROUP: *Standard PHP Library (SPL)*. URL: <http://de.php.net/manual/de/book.spl.php>. – (Zugriffsdatum: 10.01.2009)
- [107] THE SAKAI COMMUNITY: *Contrib: Word-to-QTI Converter*. URL: <http://bugs.sakaiproject.org/confluence/display/QTI/Home>. – (Zugriffsdatum: 08.02.2009)
- [108] THE SAKAI COMMUNITY: *The Sakai CLE*. URL: <http://www.sakaiproject.org/portal>. – (Zugriffsdatum: 08.02.2009)
- [109] THE SAKAI COMMUNITY: *SAMigo/Test and Quizzes*. URL: <http://bugs.sakaiproject.org/confluence/display/SAM/Home>. – (Zugriffsdatum: 08.02.2009)
- [110] THE UNICODE CONSORTIUM: *Unicode 5.1.0*.
<http://www.unicode.org/versions/Unicode5.1.0/>
- [111] THE UNICODE CONSORTIUM: *The Unicode® Standard: A Technical Introduction*. URL: <http://www.unicode.org/standard/principles.html>. – (Zugriffsdatum: 03.01.2009)
- [112] THE UNICODE CONSORTIUM: *Was ist Unicode?* URL: <http://www.unicode.org/standard/translations/german.html>. – (Zugriffsdatum: 03.01.2009)
- [113] THROPP, Shawn E.: SCORM® 2004 3rd Edition Content Aggregation Model (CAM) Version 1.0. Advanced Distributed Learning (ADL), November 2006. – Technische Spezifikation
- [114] THROPP, Shawn E.: SCORM® 2004 3rd Edition Overview Version 1.0. Advanced Distributed Learning (ADL), November 2006. – Technische Spezifikation
- [115] THROPP, Shawn E.: SCORM® 2004 3rd Edition Run-Time Environment (RTE) Version 1.0. Advanced Distributed Learning (ADL), November 2006. – Technische Spezifikation
- [116] THROPP, Shawn E.: SCORM® 2004 3rd Edition Sequencing and Navigation (SN) Version 1.0. Advanced Distributed Learning (ADL), November 2006. – Technische Spezifikation
- [117] TIME4YOU GMBH: *Competence*. URL: <http://www.time4you.de/ibt/main/de/site/time4you/ibt/de/start.cxjsp?pos=overProducts>. – (Zugriffsdatum: 16.02.2009)
- [118] TIME4YOU GMBH: *Competence*. URL: <http://www.time4you.de/ibt/main/de/site/time4you/ibt/de/start.cxjsp?pos=ibtCompetence>. – (Zugriffsdatum: 16.02.2009)
- [119] TIME4YOU GMBH: *SCORM 1.3/2004*. URL: <http://www.time4you.de/ibt/main/de/site/time4you/ibt/de/start.cxjsp?pos=overProducts&main=info/scorm-050620.xhtml>. – (Zugriffsdatum: 16.02.2009)
- [120] TYPO3 ASSOCIATION: *Welcome to TYPO3*. URL: <http://edition.cnn.com/TECH/computing/9907/06/1963.idg/index.html>. – (Zugriffsdatum: 18.02.2009)

- [121] UNIVERSITÄT KÖLN, E-LEARNING/ILIAS TEAM: *Die ILIAS-Lernplattform*. URL: <http://www.e-learning.uni-koeln.de/132.html>. – (Zugriffsdatum: 05.02.2009)
- [122] UNIVERSITÄT WIEN, INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTS- UND SOZIALGESCHICHTE UND INSTITUT FÜR GESCHICHTE: *Formen des eLearning*. URL: <http://gonline.univie.ac.at/htdocs/site/browse.php?a=2934&arttyp=k&PHPSESSID=4a4afebbd6deb559bdd905c5d99dea7f>. – (Zugriffsdatum: 01.07.2008)
- [123] WEEGER, Moritz: WebCT to OPAL – Dokumentation. 2009. – Dokumentation
- [124] WELEARN TEAM: *Was ist WeLearn nicht?* URL: http://welearn.fim.uni-linz.ac.at/cms/wl_what_is_not.phtml. – (Zugriffsdatum: 16.02.2009)
- [125] WELEARN TEAM: *WeLearn – Web Environment for Learning*. URL: http://welearn.fim.uni-linz.ac.at/cms/wl_produk_t.phtml. – (Zugriffsdatum: 16.02.2009)
- [126] WINKELMANN, Yvonne: Aufgaben in virtuellen Lernumgebungen und Werkzeuge zu deren Erstellung / Technische Universität Dresden, AG Didaktik der Informatik/Lehrerbildung. Februar 2006. – Diplomarbeit
- [127] WINKELMANN, Yvonne: Unterstützung innovativer und nachhaltiger E-Assessments mit Onyx / BPS Bildungsportal Sachsen GmbH. 2007. – Beitrag zum 6. Workshop on e-Learning, HTWK Leipzig. Erschienen im Tagungsband ISSN 1610-1014. URL: http://onyx.bps-system.de/?download=Winkelmann_we108_onyx_20080625.pdf
- [128] WORLD WIDE WEB CONSORTIUM (W3C): *Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Fifth Edition)*. URL: <http://www.w3.org/TR/REC-xml/>. – (Zugriffsdatum: 12.12.2008)
- [129] WORLD WIDE WEB CONSORTIUM (W3C): *XHTML 1.0 The Extensible Hypertext Markup Language (Second Edition)*. URL: <http://www.w3.org/TR/xhtml1/>. – (Zugriffsdatum: 12.12.2008)
- [130] ZENTRALES INSTITUT FÜR FERNSTUDIENFORSCHUNG - FERNUNIVERSITÄT IN HAGEN: *Normungsbereich Lerntechnologien*. URL: <http://www.fernuni-hagen.de/ZIFF/normung1.htm>. – (Zugriffsdatum: 26.01.2009)