

Aufgaben in virtuellen Lernumgebungen und Werkzeuge zu deren Erstellung

Diplomarbeit an der
Technischen Universität Dresden
Februar 2006

Yvonne Winkelmann

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



Die in dieser Arbeit genannten Marken sind Handelsmarken und Markennamen ihrer jeweiligen Inhaber und deren Eigentum. Die Wiedergabe von Marken, Warenbezeichnungen, etc. in diesem Dokument berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zur Annahme, dass diese frei von Schutzrechten sind und frei benutzt werden dürfen.

Copyright © 2005 - 2006, Yvonne Winkelmann

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1

EINLEITUNG	1
1.1 Motivation	1
1.2 Ziel der Arbeit	1
1.3 Vorgehensweise	2
1.4 Begriffsdefinitionen	3

Kapitel 2

ÜBERBLICK ÜBER VORANGEGANGENE ARBEITEN	7
2.1 Eigene Aufgabenklassifikation	7
2.1.1 Die Aufgabenstellung	8
2.1.2 Die Interaktion	8
2.1.3 Die Auswertung	9
2.2 Kriterienkatalog	9

Kapitel 3

STANDARDS ZUR AUFGABENBESCHREIBUNG	11
3.1 IMS Question and Test Interoperability-Spezifikation V2.0	11
3.1.1 Ziele der IMS QTI-Spezifikation	12
3.1.2 Aufbau der IMS QTI-Spezifikation	12
3.1.3 Datenmodell der IMS QTI-Spezifikation	13
3.2 IMS QTI im Vergleich zur Eigenen Aufgabenklassifikation	19
3.2.1 Der Aufbau der Aufgabe im Vergleich	19
3.2.2 Medieneinsatzmöglichkeiten im Vergleich	20
3.2.3 Interaktionsmöglichkeiten im Vergleich	20
3.2.4 Auswertungsmöglichkeiten im Vergleich	21
3.3 IMS QTI V2.0 im Vergleich zu IMS QTI V1.x	21
3.4 Beurteilung der IMS QTI-Spezifikation V2.0	22

3.5	SCORM 2004-Standard	24
3.5.1	Ziele des SCORM-Standards	25
3.5.2	Aufbau des SCORM-Standards	25
3.5.3	Aufgaben innerhalb des SCORM-Standards	27
3.6	SCORM im Vergleich zur Eigenen Aufgabenklassifikation	29
3.6.1	Der Aufbau der Aufgabe im Vergleich	30
3.6.2	Medieneinsatzmöglichkeiten im Vergleich	30
3.6.3	Interaktionsmöglichkeiten im Vergleich	30
3.6.4	Auswertungsmöglichkeiten im Vergleich	31
3.7	Beurteilung des SCORM 2004-Standards	31
3.8	IMS QTI V2.0 im Vergleich zu SCORM 2004	33

Kapitel 4

	WERKZEUG GSKA	35
4.1	Überblick zum Werkzeug GSkA	35
4.2	Entwicklungsprozess	36
4.2.1	Analyse	36
4.2.2	Entwurf	37
4.2.3	Implementierung, Test und Dokumentation	39
4.3	Beurteilung der Entwicklung	42

Kapitel 5

	EVALUATION VON AUTORENWERKZEUGEN	47
5.1	Vorbereitung der Evaluation	47
5.1.1	Auswahl geeigneter Autorensysteme	48
5.1.2	Kritische Betrachtung des bestehenden Evaluationsschemas	49
5.1.3	Überarbeitung der bestehenden Kriterien	50
5.1.4	Gewichtung der Kriterien	55
5.1.5	Bewertung des Evaluationsprozesses	56
5.2	Durchführung der Evaluation	56

5.2.1	EF-Editor 0.31 (Studierplatz 2000)	56
5.2.2	Hot Potatoes 6	59
5.2.3	Respondus 3.0	63
5.2.4	StudyMate 1.1	66
5.2.5	Macromedia Authorware 7.01	71
5.2.6	Perception 4.1	75
5.2.7	ILIAS 3.5.4	79
5.2.8	Moodle 1.5.3	83
5.2.9	OLAT 3.2.1	87
5.2.10	WebCT Campus Edition 4.0	91
5.3	Ergebnisse der Evaluation	94
5.3.1	Bewertungsschema	95
5.3.2	Beurteilung der Kategorie „Aufgabentypen“	97
5.3.3	Beurteilung der Kategorie „Medienunterstützung“	98
5.3.4	Beurteilung der Kategorie „Auswertung und Feedback“	99
5.3.5	Beurteilung der Kategorie „Aufgabenzusammenstellung“	101
5.3.6	Beurteilung der Kategorie „Einschränkungsmöglichkeiten“	102
5.3.7	Beurteilung der Kategorie „Austausch- und Wiederverwendbarkeit“	103
5.3.8	Allgemeine Beurteilung	106
Kapitel 6		
	RESÜMEE	111
6.1	Zusammenfassung	111
6.2	Ausblick	112
Anhang A		
	IMS QTI V2.0 – BEISPIELAUFGABEN	115
Anhang B		
	WERKZEUG GSKA – KLASSENDIAGRAMM	123

Anhang C	
WERKZEUG GSKA - ERZEUGTE BEISPIELAUFGABEN	125
Anhang D	
EVALUATION - DEFINITION DER KRITERIEN	127
Anhang E	
KRITERIENKATALOG – ALLGEMEIN	137
Anhang F	
KRITERIENKATALOG - BEURTEILUNG DER AUTORENWERKZEUGE	143
F.1 EF-Editor 0.31 (Studierplatz 2000)	144
F.2 Hot Potatoes 6	148
F.3 Respondus 3.0	152
F.4 StudyMate 1.1	156
F.5 Macromedia Authorware 7.01	160
F.6 Perception 4.1	164
F.7 ILIAS 3.5.4	168
F.8 Moodle 1.5.3	172
F.9 OLAT 3.2.1	176
F.10 WebCT Campus Edition 4.0	180
Anhang G	
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	185
Anhang H	
QUELENNACHWEIS	187

Resümee

Dass die Möglichkeiten zur Aufgabengestaltung und -auswertung und damit die Möglichkeiten einer angemessenen interaktiven und adaptiven Gestaltung von eLearning-Angeboten nur selten genutzt werden, ist offenkundig und bereits belegt (u.a. [Sch03], „Defizitäre Inhalte und didaktische Modelle“). Es stellt sich die Frage nach der Ursache. Eine effiziente Entwicklung von Aufgaben, und Lerninhalten im Allgemeinen, kann (technisch) unter zwei Gesichtspunkten betrachtet werden. Zum einen wird durch den Einsatz von Autorensystemen eine vereinfachte Entwicklung ermöglicht, zum anderen kann durch den Einsatz von eLearning-Standards ein Austausch und die Wiederverwendung und damit eine weit reichende und lang anhaltende Nutzung der erstellten Lerninhalte gewährleistet werden. Beide Aspekte haben unmittelbar Einfluss auf die Möglichkeiten zur Aufgabengestaltung und -auswertung.

Der nachstehende Abschnitt gibt einen Überblick über die Erkenntnisse dieser Arbeit. Folgernd werden mögliche Tendenzen im eLearning-Bereich und weitere Forschungsthemen genannt.

4.1 Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurden zunächst die Standardbemühungen *IMS QTI* und *SCORM* hinsichtlich der Abbildung von Aufgaben im Vergleich zur *Eigenen Aufgabenklassifikation* untersucht. Während *SCORM* eine Aufgabe als abgeschlossene, nicht näher spezifizierte Komponente versteht, welche mit der Präsentationsplattform über eine standardisierte Schnittstelle kommunizieren kann, beschreibt die *IMS QTI*-Spezifikation die einzelne Aufgabe und ihre Bestandteile mittels vordefinierter Datenelemente und sieht eine generische Präsentation auf Seiten der Präsentationsplattform vor. Beide Ansätze haben Vor-, aber auch deutliche Nachteile (vgl. Kapitel 3.4 und 3.7) und können aus diesem Grund nicht als abgeschlossene, akzeptierbare Lösungen verstanden werden.

Durch die Entwicklung eines Werkzeugs zur Generierung *SCORM*-kompatibler Aufgabenkomponenten (*GSkA*) konnte die praktische Umsetzung einer der oben genannten Standardbemühungen, des *SCORM 2004*-Standards, verdeutlicht werden. Trotz des Beschränkens auf einfache Standardkomponenten zeigten sich Probleme hinsichtlich der Umsetzung und im Besonderen Mankos hinsichtlich einer ausreichenden Unterstützung des Standards auf Seiten der LMS, welche einen vollständigen Import der generierten Aufgabenkomponenten unmöglich machten. Die Aufgabenkomponenten mussten minimal angepasst werden, um einen Import in wenigstens eines der untersuchten Systeme (*Moodle*) zu ermöglichen (vgl. Kapitel 5.3.7). Die theoretisch

erkannten Vor- und Nachteile des *SCORM*-Standards konnten durch die Entwicklung bestätigt und ergänzt werden.

Eine Evaluation verschiedener Autorenwerkzeuge zeigte, dass keine der untersuchten Plattformen ausreichende Funktionen für die Aufgabengestaltung und -auswertung bereitstellt. Auch wenn die aufgestellten Kriterien maßgeblich auf einfache, standardisierte Aufgabentypen und Auswertungsprozesse zugeschnitten waren, zeigten sich grundlegende Defizite, die in keinem Fall durch technische Hindernisse begründet werden können. Ergebnisse aus Evaluationen von Lernplattformen können damit auf den Autorenbereich ausgedehnt werden.

„Noch gibt es keine Plattform die in zufrieden stellender Weise die Funktionen vereint, die für eine Hochschule notwendig sind. Der Markt bleibt überschwemmt mit technisch unausgereiften oder veralteten Produkten, wenngleich eine Konsolidierungsphase im Gange ist.“ ([HW02], Kapitel 5.3, S.2)

4.2 Ausblick

Die Ergebnisse der Arbeit zeigen, dass sowohl im Bereich der Standardunterstützung, als auch hinsichtlich der Funktionalität von Autorensystemen weit reichende Schwächen existieren. Um diese zu analysieren sind weitere Forschungen und Beobachtungen nötig.

Die untersuchten Standards *IMS QTI* und *SCORM* bilden derzeit einzeln gesehen keinen ausreichenden Ansatz um die Bandbreite der verschiedenen Interaktionsmöglichkeiten optimal abzubilden. Zudem steht die ungenaue Beschreibung einzelner Standardteile einer ausreichend einheitlichen Umsetzung in der Praxis entgegen. Auch wenn die Hersteller der Lernmanagementsysteme bemüht sind und eine Trendwende hinsichtlich dem Einsatz und der Unterstützung ausgewählter Standardkonzepte bereits in Sicht ist, ist ein wirklicher Austausch und die Wiederverwendung vielseitiger Lernaktivitäten noch längst nicht erreicht. Es sind weitere Entwicklungen und Veränderungen zu erwarten (und zu erhoffen). Wie der drastische Versionswechsel des *IMS QTI*-Standards (vgl. Kapitel 3.3) bereits zeigte, können diese durch mögliche Inkompatibilitäten für die praktische Standardunterstützung einen „herben Rückschlag“ bedeuten.

Interessant ist in diesem Zusammenhang in erster Linie die Veränderungen im Auge zu behalten und zu analysieren. Zudem ist es notwendig zu untersuchen, ob im Hinblick anderer Entwicklungsbereiche weitere Vor- und Nachteile hinsichtlich der Standardbemühungen erkennbar sind. Im Besonderen sind umfassende Betrachtungen aus dem didaktischen Blickwinkel notwendig. Einen hinreichenden Einblick gibt dazu die an der Technischen Universität Dresden entstandene Dissertation „Wiederverwendung von Lerninhalten im Spannungsfeld von Informationstechnik und Pädagogik“ [Jun05]. Zudem sollten Parallelen zwischen den Standardkonzepten und der aktuellen Forschung zu adaptiven Lerninhalten gezogen werden. Auszeichnungssprachen wie *XML* ermöglichen die dynamische Anpassung an verschiedene Medien, Zielgruppen oder Anwendungssituationen aus einer Datenbasis (vgl. *IMS QTI*). Lernkomponenten können durch die dynamische Kombination adaptive Lernszenarien ermöglichen (vgl. *SCORM*). Untersuchungen

zur Adaptivität und Generierung von Lerninhalten verlaufen derzeit leider unabhängig von den verbreiteten eLearning-Standards. Beispielhaft ist das Forschungsprojekt CHAMELEON (Cooperative Hypermedia Adaptive Multimedia Learning Objects) an der Technischen Universität Dresden [WM].

Auch hinsichtlich des Funktionsumfangs von Autorensystemen sind Erweiterungen wünschenswert. Alle Systeme unterstützen den Autor einzig bei der Entwicklung einfacher Aufgabenformen und Auswertungsprozesse. Durch die aufwendige und komplexe Realisierung eigener und erweiterter Interaktionsformen werden die angebotenen Aufgabenformen der Autorenwerkzeuge akzeptiert und für „alles und jeden“ genutzt. Wertvoll erscheint es hier, eine Aufstellung der didaktischen Eignung ausgewählter Aufgaben zu erarbeiten. Dabei reicht in keinem Fall die Beschränkung auf die einfachen *Basisaufgaben*. Ein möglicher Ansatz zur Untersuchung und der Grund warum diese Thematik nicht bereits in dieser Arbeit betrachtet werden konnte, finden sich in der Zielstellung (vgl. Kapitel 1.2). Schulmeister formuliert in diesem Zusammenhang eine noch absolutere Problematik, welche den didaktischen Mehrwert eines hohen Interaktionsgrades allgemein in Frage stellt:

„[...] man könne experimentell untersuchen, ob die durch höhere Interaktivitätsniveaus ermöglichten alternativen lerntheoretischen Konzepte sich auf die Lerneffizienz und das Niveau der Lernprozesse und Lernergebnisse auswirken. Es wäre auch wichtig zu wissen, ob die unterschiedlichen Interaktivitätsniveaus mit verschiedenen Lernertypen korrelieren.“ ([Sch03], S.225)

Weiterer und aufschlussreicher Forschungsgegenstand könnte zudem die Konzeption eines Autorensystems zur Aufgabengenerierung, losgelöst von einer möglichen technische Umsetzung und bestehenden Ansätzen, sein. Unter Beachtung des Umfangs der *Eigenen Aufgabenklassifikation*, welche sich in dieser Arbeit erneut bestätigt hat, muss versucht werden den Autor für die Möglichkeiten der Interaktion zu sensibilisieren und ihm in dieser Hinsicht ausreichend Möglichkeiten und zudem Hilfestellung für die Umsetzung anzubieten. Nicht sinnvoll erscheint in meinen Augen, der weit reichenden Palette an Autorenwerkzeugen ein weiteres hinzuzufügen. Wohl aber kann ein bestehendes System aufgegriffen, tief greifend analysiert und weiterentwickelt werden.

*Sag es mir und ich werde es vergessen;
zeige es mir und ich werde es vielleicht behalten;
lasse mich es tun und ich werde es können!*
Johann Wolfgang von Goethe, (1749-1832)

Quellennachweis

Quellen - allgemein

- [Dud00] DUDEN, Die deutsche Rechtschreibung, 22. Auflage (2000)
Mannheim: Bibliographisches Institut & F.A. Brockhaus AG
- [FR04] FRIEDRICH, S., ROHLAND, H.: Virtuelle Lernumgebungen (2004)
Script zur Lehrveranstaltung an der TU-Dresden, Fakultät Informatik
[online] <http://dil.inf.tu-dresden.de>
- [Ker01] KERRES, M.: Multimediale und telemediale Lernumgebungen, Konzeption und Entwicklung (2001)
München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- [Ode81] Odenbach, K.: Die Übung im Unterricht, 7. Auflage (1981)
Braunschweig: Westermann Verlag
- [Sch02] SCHULMEISTER, R.: Grundlagen hypermedialer Lernsysteme, Theorie - Didaktik - Design (2002)
München, Wien: Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- [Win05] WINKELMANN, Y.: Aufgabentypen und Aufgabengenerierung (2005)
Belegarbeit an der TU-Dresden, Fakultät Informatik
- [Wik06] WIKIPEDIA, Die freie Enzyklopädie (Stand: 02|2006)
[online] <http://de.wikipedia.org/>
- [WM] Wehner, F. , Meißner K.: CHAMELEON (Cooperative Hypermedia Adaptive Multimedia Learning Objects) (Stand: 02|2006)
Forschungsprojekt an der TU-Dresden, Fakultät Informatik
[online] <http://www-mmt.inf.tu-dresden.de/projekte/CHAMELEON/>

Quellen - eLearning Standards

- [ADL] Advanced Distributed Learning (ADL) (Stand: 02|2006)
[online] <http://www.adlnet.org/>
- [ADL05] Advanced Distributed Learning (ADL): Sharable Content Object Reference Model (SCORM) 2004 2nd Edition (2005)
[online] <http://www.adlnet.org/scorm/>
- [AICC] Aviation Industry CBT Committee (AICC) (Stand: 02|2006)
[online] <http://aicc.org/>
- [ARI] ARIADNE Foundation (Stand: 02|2006)
[online] <http://www.ariadne-eu.org/>
- [Bur05] BURGAY, A.: Standards für das virtuelle Lernen (2005)
Belegarbeit an der TU-Dresden, Fakultät Informatik
- [IEEE] Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) (Stand: 02|2006)
[online] <http://ltsc.ieee.org/>
- [IEEE05] Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE): IEEE P1484.12.3/D8, Draft Standard for Learning Technology (2005)
[online] <http://ltsc.ieee.org/wg12/>
- [IMS] IMS Global Learning Consortium, Inc. (Stand: 02|2006)
[online] <http://www.imsglobal.org/>
- [IMS02] IMS Global Learning Consortium, Inc.: IMS Question and Test Interoperability V1.2 (2002)
[online] <http://www.imsglobal.org/question/#version1.2>
- [IMS05] IMS Global Learning Consortium, Inc.: IMS Question and Test Interoperability V2.0 (2005)
[online] <http://www.imsglobal.org/question/#version2.0>

- [Jun05] Jungmann, B.: Wiederverwendung von Lerninhalten im Spannungsfeld von Informationstechnik und Pädagogik (2005)
Dissertation an der TU-Dresden, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
[online] <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:swb:14-1111154962534-32474>
- [POS05] Pankratius, V., Oberweis, A., Stucky, W.: Lernobjekte im E-Learning - Eine kritische Beurteilung zugrunde liegender Konzepte anhand eines Vergleichs mit komponentenbasierter Software-Entwicklung (2005)
Publikation an der Universität Karlsruhe (TH), Fakultät Informatik
[online] http://www.aifb.uni-karlsruhe.de/Publikationen/showPublikationen?id_db=1876
- [Urb05] Urbansky, Stefan: Integrierter Ansatz zur systemunabhängigen Wiederverwendung von Lerninhalten (2005) (Kapitel 3)
Dissertation an der TU-Dresden, Fakultät Informatik
[online] <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:swb:14-1115026139649-46736>
- [P.ADL05] Advanced Distributed Learning (ADL): SCORM 2004 Conformance Test Suite 1.3.3 (2005)
[online] <http://www.adlnet.org/scorm/history/2004/scts.cfm>
- [P.ADL05a] Advanced Distributed Learning (ADL): SCORM 2004 Content Examples (2005) (DMCE, PITE)
[online] <http://www.adlnet.org/scorm/history/2004/CE.cfm>
- [P.ADL05b] Advanced Distributed Learning (ADL): SCORM 2004 Sample Run-Time Environment 1.3.3 (2005)
[online] <http://www.adlnet.org/scorm/history/2004/srte.cfm>

Quellen – Softwareentwicklung (JAVA)

- [GT00] Gruhn, V., Thiel, A.: Komponentenmodelle (2000)
München: Addison-Wesley Verlag

- [Mei05] MEISSNER, K.: Web- und Multimediaengineering (2005)
(Kapitel 3, Kapitel 5)
Script zur Lehrveranstaltung an der TU-Dresden, Fakultät Informatik
[online] <http://www-mmt.inf.tu-dresden.de> (Passwortgeschützt)
- [SW00] SCHNEIDER, U., WERNER, D.: Taschenbuch der Informatik (2000)
(S.327-336)
Leipzig: Carl Hanser Verlag
- [SUN04] SUN Microsystems Inc.: Java Development Kit 5.0 Documentation (2004)
[online] <http://java.sun.com/j2se/1.5.0/docs/index.html>
- [SUN05] SUN Microsystems Inc.: The Java Tutorial (Stand: 02|2006)
[online] <http://java.sun.com/docs/books/tutorial/index.html>
- [P.SUN05] SUN Microsystems Inc.: NetBeans 4.1 IDE (2005)
[online] <http://www.netbeans.org/>

Quellen – Evaluation von Autorenwerkzeugen und LMS

- [BHM02] BAUMGARTNER P., HÄFELE H., MAIER-HÄFELE K.: E-Learning Praxis-
handbuch – Auswahl von Lernplattformen: Marktübersichten – Funktionen –
Fachbegriffe (2002)
Innsbruck, Wien: StudienVerlag
[online] <http://www.virtual-learning.info/> (Projektdokumentation)
- [Blu] BluES like universal eEducation System (Stand: 02|2006)
[online] <http://www.blues-portal.de>
- [Edu03] EDUTECH: Evaluation of Learning Management Systems (2003)
[online] <http://www.edutech.ch/lms/ev2.php>
- [Edu05] EDUTECH: Evaluation of Open Source Learning Management Systems (2005)
[o[Bnline] <http://www.edutech.ch/lms/ev3/>

- [HW02] HOHENSTEIN A., WILBERS K. (Hrsg.): Handbuch e-Learning Expertenwissen aus Wissenschaft und Praxis (2002) (3. Erg.-Lfg. 01|2003) (Kapitel 5.1, Kapitel 5.3)
Köln: Deutscher Wirtschaftsdienst Verlag
[online] www.fts-heidelberg.de/k-5-3.pdf (Kapitel 5.3)
- [Jel04] Jelitto, Marc: Links zu "Evaluation von Lernplattformen" (2004)
[online] <http://www.evaluiieren.de/infos/links/plattfor.htm>
- [STL00] SCHENKEL, P., TERGAN, S., LOTTMANN, A. (Hrsg.): Qualitätsbeurteilung multimedialer Lern- und Informationssysteme. Evaluationsmethoden auf dem Prüfstand. (2000)
Nürnberg: BW Bildung und Wissen, Verlag und Software GmbH
- [Schr98] SCHREIBER, A.: CBT-Anwendungen professionell entwickeln (1998)
Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag
- [Sch03] SCHULMEISTER, R.: Lernplattformen für das virtuelle Lernen: Evaluation und Didaktik (2003)
München, Wien: Oldenburg Wissenschaftsverlag GmbH
- [UAM] Universität Augsburg, Professur für Medienpädagogik: Projekt LMSNews (Stand: 02|2006)
[online] <http://www.lmsnews.com/>
- [A.Aut] Macromedia, Inc.: Macromedia Authorware 7.01 (Stand: 02|2006)
[online] <http://www.macromedia.com/software/authorware/>
- [A.EFE] Technische Universität Dresden, Professur für die Psychologie des Lehrens und Lernens (Projekt Studierplatz 2000): EF-Editor 0.31 (Stand: 02|2006)
[online] <http://linus.psych.tu-dresden.de>
- [A.Hot] Half-Baked Software Inc. / University of Victoria Humanities Computing and Media Centre: Hot Potatoes Version 6.0 Release 4 Build 22 (Stand: 02|2006)
[online] <http://www.hotpotatoes.de>

- [online] <http://hotpot.uvic.ca/>
- [A.Per] Questionmark: Questionmark Perception 4.1 (Stand: 02|2006)
- [online] <http://www.questionmark.com>
- [online] <http://www.questionmark.de>
- [A.Res] Respondus, Inc.: Respondus 3.0 (Stand: 02|2006)
- [online] <http://www.respondus.com/products/respondus.shtml>
- [A.Stu] Respondus, Inc.: StudyMate 1.1.1 (Stand: 02|2006)
- [online] <http://www.respondus.com/products/studymate.shtml>
- [L.ILI] ILIAS: ILIAS 3.5.1 (Stand: 02|2006)
- [online] <http://www.ilias.de/>
- [L.Moo] Moodle: Moodle 1.5.3 (Stand: 02|2006)
- [online] <http://moodle.org/>
- [L.OLA] OLAT (Stand: 02|2006)
- [online] <http://www.olat.org/>
- [L.OLAa] Bildungsportal Sachen 2.0: OLAT 3.2.1 (Stand: 02|2006)
- [online] <https://bps.tu-chemnitz.de/olat/dmz/>
- [L.WCT] WebCT (Stand: 02|2006)
- [online] <http://www.webct.com/>
- [L.WCTa] Sächsischer Bildungsserver: WebCT CE 4.0 (Stand: 02|2006)
- [online] <http://www.sn.schule.de/>