

Analyse von Möglichkeiten der Lern- wegsteuerung

Diplomarbeit an der
Technischen Universität Dresden
Juni 2009

Jörn Hauptvogel

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



Aufgabenstellung für die Diplomarbeit

Name, Vorname des Studenten: Hauptvogel, Jörn
Immatrikulationsnummer: 2845079

Thema: "Analyse von Möglichkeiten der Lernwegsteuerung"

Zielstellung:

Ausgehend von der Annahme, dass die maschinelle und / oder tutorielle Steuerung des Weges des Lernalerners durch einen Kurs in Abhängigkeit vom verwendeten didaktischen Szenario in recht unterschiedlicher Art und Weise erfolgen sollte, ist zu untersuchen, welche prinzipiellen Möglichkeiten und Grenzen ein solches Verfahren hat.

Im ersten Teil der Arbeit soll sich dem Problem von der Theorie her genähert werden. Dazu ist eine umfangreiche Recherche erforderlich, welche die grundlegenden Formen der Beeinflussung des Lernenden durch einen "Lehrer" aus der einschlägigen pädagogisch - psychologischen Grundlagenliteratur herausarbeitet. Auf der Basis dieser Recherche sind dann Anforderungen bezüglich solcher Steuerungsmechanismen in Werkzeuge zu beschreiben.

Im zweiten Teil der Arbeit soll versucht werden, an ausgewählten Werkzeugen zu untersuchen, ob diese entsprechende Funktionen bereitstellen um unterschiedliche Formen der Lernwegsteuerung zu realisieren. Einer kritischen Bewertung dieser Systeme sollten dann Vorschläge folgen, welche Komponenten sinnvoller Weise in einem Werkzeug erforderlich wären, um möglichst eine differenzierte Steuerung des Lernweges vornehmen zu können.

Im Einzelnen werden folgende Ergebnisse angestrebt:

- Es ist ein Katalog zu erstellen, welcher alle von der pädagogischen Theorie her denkbaren Mechanismen der Steuerung beschreibt.
- Auf der Basis dieses Kataloges sind ausgewählte Learning Management Systeme bezüglich Ihrer Fähigkeiten zur Lernwegsteuerung zu untersuchen und zu bewerten.
- Es sind Anforderungen bezüglich der Learning – Flow – Management Fähigkeiten an ein idealtypisches Werkzeug zu formulieren.

Betreuer: Dr. rer. nat. Rohland
Betreuender Hochschullehrer: Prof. Dr. paed. habil. Steffen Friedrich
Institut: Software- und Multimediatechnik
Beginn am: 01.11.2008
Einzureichen am: 30.06.2009

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivation	1
1.2	Aufbau der Arbeit	2
2	Pädagogische Grundlagen	3
2.1	Lehren und Lernen mittels Instruktion	4
2.1.1	Historie	5
2.1.2	Modelle	10
2.1.3	Methoden	16
2.1.4	Vor- und Nachteile	19
2.2	Lehren und Lernen mittels Konstruktion	21
2.2.1	Historie	24
2.2.2	Modelle	26
2.2.3	Methoden	30
2.2.4	Vor- und Nachteile	35
2.3	Integration von Instruktion und Konstruktion	38
2.3.1	Formen des problemorientierten Lernens	40
2.3.2	Leitlinien für den problemorientierten Unterricht	42
2.3.3	Lernen in Lernzyklen	43
2.3.4	Gründe für integrierte Lernumgebungen	44
3	Mittel der Lernwegsteuerung	47
3.1	Lernziele	52
3.2	Lernhilfen	54
3.3	Motivation	58
3.4	Vorkenntnisse	61
3.5	Lernkontrollen	62
3.6	Feedback	64
3.7	Differenzierung	67
3.8	Kommunikation	75

4	Evaluation von Lernmanagement Systemen.....	79
4.1	Vorbereitung der Evaluation.....	79
4.1.1	Auswahl der Lernmanagement Systeme	79
4.1.2	Betrachtung des Evaluationsschemas.....	79
4.2	Durchführung der Evaluation.....	79
4.2.1	Claroline	80
4.2.2	Moodle.....	84
4.2.3	OPAL.....	92
4.2.4	ATutor	98
4.2.5	ILIAS	102
4.2.6	WebCT	109
4.3	Ergebnisse der Evaluation.....	115
4.3.1	Bewertungsschema.....	115
4.3.2	Beurteilung der Kategorien.....	116
4.3.3	Allgemeine Beurteilung.....	118
5	Resümee	120
5.1	Zusammenfassung	120
5.2	Ausblick	121
Anhang A	Kriterienkatalog	122
Anhang B	Evaluationsergebnisse.....	125
Anhang C	Glossar	128
Anhang D	Tabellenverzeichnis.....	131
Anhang E	Abbildungsverzeichnis.....	132
Anhang F	Quellennachweis.....	133

1 Einleitung

1.1 Motivation

Seit Jahrzehnten bewegen sich Pädagogen im Spannungsfeld zwischen notwendiger Steuerung durch Lehrende und größtmöglicher Autonomie und Selbstentfaltung der Lernenden und haben dabei zu unterschiedlichen Zeiten unterschiedliche Lehrstrategien entworfen, die sich jeweils mehr an dem einen oder anderen Pol orientieren.

Für die psychologische Betrachtung von Lernprozessen ist es unabdingbar, individuelle Lernvoraussetzungen zu betrachten und diese auf ihre Bedeutung für den Lernerfolg hin zu untersuchen. Freies Navigieren ist in den meisten E-Learning Angeboten vorherrschend. Oftmals wird ein Lernender, der selbstgesteuert vorgeht, allerdings nur wenige Teile der Lernumgebung gründlich verarbeiten und andere vielleicht gar nicht aufsuchen bzw. die Arbeit abbrechen sobald eine größere Anstrengung notwendig ist. Wenn jedoch klare Zielsetzungen vorhanden sind und diese auch immer wieder durch das Lernprogramm bzw. einen Tutor eingefordert werden, kann eine größere Ernsthaftigkeit beim Lernen mit diesem Medium erreicht werden.

Das Selbständige Lernen setzt Lerner voraus, die eine Zielorientierung haben, über gute metakognitive Fähigkeiten¹ verfügen und Vorwissen sowie Interesse mitbringen. Lerner mit geringem Vertrauen in ihr Vorwissen und ihre Lernfertigkeiten profitieren nach bisherigen Erkenntnissen eher von einem Lernen durch Anleitung.

Um angeleitetes Lernen in E-Learning-Angeboten zu realisieren, muss eine Form der Lernwegsteuerung vorhanden sein, die Steuerungsfunktionen eines klassischen Lehrers übernehmen kann. Lehrende beobachten die Aktivitäten der Lernenden, bewerten diese im Hinblick auf die erwünschten Ziele und geben den Lernern Rückmeldung über die Bewertung.

Welche Mittel zur Lernwegsteuerung verwendet werden können und inwieweit diese in aktuell verwendeten Lernmanagement Systemen zum Einsatz kommen, soll durch die vorliegende Arbeit geklärt werden.

¹ Unter metakognitiven Fähigkeiten versteht man Fähigkeiten zur Planung, Überwachung und Regulierung des eigenen Lernens.

1.2 Aufbau der Arbeit

Im Kapitel 2 dieser Arbeit werden die Erkenntnisse aus der pädagogischen psychologischen Grundlagenliteratur bzgl. des Lernens durch Fremdsteuerung und durch Selbststeuerung dargestellt. Dabei wird zunächst ein historischer Überblick über jeweilige Verfechter und ihre Ideen der einen oder anderen Theorie präsentiert. Danach folgen jeweils Methoden und Modelle und eine Diskussion zu Vor- und Nachteilen der beiden Pole. Der abschließende Abschnitt des Kapitels soll beide Ansichten miteinander vereinen und aufzeigen das eine entsprechende Balance der Steuerung notwendig ist.

In Kapitel 3 werden sowohl anhand der klassischen Beeinflussungsmöglichkeiten eines Lehrers, als auch der Möglichkeiten im Virtuellen geeignete Mittel zur Lernwegsteuerung erarbeitet. Daraus entstehen verschiedene Kategorien und darin enthaltene Kriterien, die die Grundlage für die weitere Untersuchung bilden.

Mit Hilfe des entstandenen Kriterienkataloges werden in Kapitel 4 ausgewählte Lernmanagement Systeme bzgl. ihrer Fähigkeiten zur Lernwegsteuerung untersucht und die einzelnen Kriterien bewertet. Des Weiteren werden die einzelnen Kategorien bewertet um eventuelle Defizite in einzelnen Bereichen offenzulegen.

Den Abschluss der Arbeit bildet Kapitel 5, in dem die Ergebnisse zusammengefasst werden und ein Ausblick für weitere Forschungsarbeiten gegeben wird.

Im Anhang, befindet sich eine Gesamtübersicht aller Anforderungskriterien die an die Lernmanagement Systeme gestellt werden (Anhang A), sowie die Kriterienkataloge aller Kategorien mit einer vergleichenden Bewertung aller untersuchten Systeme (Anhang B). Zudem gibt es im Anhang ein Glossar zum besseren Verständnis der in der Arbeit verwendeten Begriffe (Anhang C).

5 Resümee

5.1 Zusammenfassung

Die Vorstellung der Theorien des fremdgesteuerten (Kapitel 2.1) sowie des selbstgesteuerten Lernens (Kapitel 2.2) haben deutlich gemacht, dass beide Theorien ihre Berechtigung haben. Für Grundlagenwissen und die Aneignung bestimmter Vorkenntnisse ist das fremdgesteuerte Lernen ein wichtiges Mittel, um den Lernprozess effektiv zu gestalten. Aber auch die aktive Wissenskonstruktion durch selbstgesteuertes Lernen ist für den Lernprozess ausgesprochen wichtig. Die Lösung für die praktische Gestaltung von Lernumgebungen liegt in der Integration von Instruktion und Konstruktion. Dies wurde durch Kapitel 2.3 deutlich gezeigt.

In Kapitel 3 wurden klassische und virtuelle Beeinflussungsmöglichkeiten herausgearbeitet, die eine Reihe von Kriterien eingeordnet in die Kategorien „Lernziele“, „Lernhilfen“, „Motivation“, „Vorkenntnisse“, „Lernkontrollen“, „Feedback“, „Differenzierung“ und „Kommunikation“ zur effektiven Lernwegsteuerung in Lernmanagement Systemen geliefert haben.

Die Untersuchung (Kapitel 4) der ausgewählten Lernmanagement Systeme (Claroline, Moodle, OPAL, ATutor, Ilias und WebCT) anhand der zuvor aufgestellten Kriterien konnte zum einen nachweisen, dass eine einfache Form der Lernwegsteuerung über Lernpfade und konditionale Freigabemechanismen, sowohl in automatischer als auch tutorieller Form, in den meisten Systemen vorhanden ist. Zum anderen wurde aber deutlich, dass einige Kriterien (z.B. Lernziele, Lernhinweise oder Lernpläne) nur sehr spärlich umgesetzt wurden und hier sicher einiges an Handlungsbedarf im Hinblick auf eine bessere Form der Unterstützung des Lerners besteht. Auch das Fehlen von einigen adaptiven Anpassungen der Systeme wie z.B. den Unterstützungsbedarf eines Lernenden zu ermitteln, oder adaptiv unterschiedliche Darstellungen von Inhalten zu ermöglichen, konnte als Defizit ausgemacht werden. Ebenso ist die fehlende Adaptierbarkeit aus Sicht des Lerners für die Festlegung des Grades an Unterstützung als Manko hinsichtlich der vorhandenen Mittel zur Lernwegsteuerung zu sehen.

5.2 Ausblick

Interessant wäre eine Befragung von Lernenden hinsichtlich der in Kapitel 2 vorgestellten Prinzipien zum fremdgesteuerten als auch zum selbstgesteuerten Lernen, inwiefern sie mit den Aussagen übereinstimmen und diese für ihren Lernprozess im E-Learning als geeignet ansehen. Daraus könnten sich weitere wichtige Erkenntnisse hinsichtlich einer effektiven Lernwegsteuerung ergeben.

In der vorliegenden Arbeit wurde aufgrund seines Umfangs und der nicht vorhandenen Umsetzung in den untersuchten Systemen auf die Betrachtung des Standards IMS Simple Sequencing¹⁴ zur Ablaufsteuerung in Lernmanagement Systemen verzichtet. Dies wäre aber sicherlich ein guter Ansatzpunkt für eine weitere Forschungsarbeit.

Ob sich der Implementationsaufwand für kompliziertere Formen der Lernwegsteuerung, z.B. adaptive Systeme, die sich an Lerntypen anpassen können, lohnt, bedarf weiterer Forschung und muss auch unter betriebswirtschaftlichen Überlegungen abgewogen werden.

Immer wichtiger erscheint mir die Einbindung von Tutoren. Als Pädagogen müssen sie die Lernenden im Lernprozess motivieren und unterstützen und inhaltliche Nachfragen bearbeiten können. Die Betreuung von Diskussionsforen sowie die tutoriellen Eingriffe in Form von Feedback, Kommentaren und Bewertungen und die tutorielle Freigabe von Lerninhalten sind weitere wichtige Aufgaben. Es genügt somit nie alleine eine geeignete Technik bereitzustellen, sondern auch die Aus- und Weiterbildung von Lehrern für den Bereich des E-Learning ist von entscheidender Bedeutung.

¹⁴ IMS Simple Sequencing - <http://www.imsglobal.org/simplesequencing>

Anhang F Quellennachweis

Quellen - Literatur

[Abrams et al. 2001] P.D. Abrams, J. Lockard (2001): Computers for twenty first century educators. New York: Longman.

[Aebli 1977] H. Aebli (1977): Grundformen des Lehrens, Stuttgart.

[Arnold et al. 2001] P. Arnold, L. Rogner, A. Thillosen (2001): Didaktik und Methodik telematischen Lehrens und Lernens: Lernräume, Lernszenarien, Lernmedien; State of the art und Handreichung. In Medien in der Wissenschaft; Band 17. Waxmann, Münster, New York, München, Berlin.

[Ausubel 1974] D.P. Ausubel (1974): Psychologie des Unterrichts. Weinheim: Beltz.

[Becker 2007] G. E. Becker (2007): Unterricht planen, Handlungsorientierte Didaktik Teil I, Beltz Verlag, Weinheim und Basel

[Becker 2008] G. E. Becker (2008): Durchführung von Unterricht, Handlungsorientierte Didaktik Teil II, Beltz Verlag, Weinheim und Basel

[Bloom et al. 1956] B.S. Bloom, D.R. Krathwohl (1956): Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals, by a committee of college and university examiners. Handbook I: Cognitive Domain. New York, Longhams, Green.

[Bransford et al. 1999] J.D. Bransford, A.L. Brown und R.R. Cocking (1999): How People learn. Brain, mind, experience, and school. Washington, D.C.: National Academic Press

[Brown et al. 1989] J.S. Brown, A. Collins, S.E. Newman (1989): Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing and mathematics. In L.B. Resnick (Ed.), Knowing, learning and instruction. Essays in the honour of Robert Glaser (pp. 453-494). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

[Bruner 1961] J.S. Bruner (1961): The act of discovery. Harvard Educational Review 31, 21-32.

[Brünken et al. 2005] R. Brünken, D. Leutner (2005): Individuelle Unterschiede beim Lernen mit neuen Medien – neue Wege der ATI-Forschung? In Schilling, S.R.; Sparfeldt, J.R. & Pruisken, C. (Hrsg.). Aktuelle Aspekte pädagogisch-psychologischer Forschung. Detlef H. Rost zum 60. Geburtstag. Münster: Waxmann, 25-40.

[Clark 1987] R.E. Clark (1987): When teaching kills learning: Studies of mathemathanic effects. Paper presented at the European Conference on Learning and Instruction (EARLI), Tübingen, September 19, 1987.

[Clement et al. 2002] U. Clement, K. Kräft (2002): Lernen organisieren – Medien, Module, Konzepte, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

[Cohen 1985] V.B. Cohen (1985): A Reexamination of Feedback in Computer-Based Instruction: Implications for Instructional Design. In: Educational Technology 1 25 33-37

[Comenius 1647] J.A. Comenius (1647): „Grosse Didaktik“; Berlin, 1961.

[Cronbach 1967] L.J. Cronbach (1967): How can instruction be adapted to individual differences? In: Gagné, R.M. (Hrsg.). Learning and individual differences. Columbus, Ohio. Deutsch übersetzt in R. Schwarzer & K. Steinhagen (1975). Adaptiver Unterricht. München: Kösel, 42-58

[Euler 1992] D. Euler (1992): Didaktik des computerunterstützten Lernens: praktische Gestaltung und theoretische Grundlagen. In Multimediales Lernen in der Berufsbildung Bd.3, Hrsg.: Heinz Holz, Gerhard Zimmer, 1. Aufl., BW, Bildung und Wiss. Verlag und Software, Nürnberg

[Ewert et al. 1996] O. Ewert, J. Thomas (1996): Das Verhältnis von Theorie und Praxis in der Instruktionspsychologie. In: F.E. Weinert (Hrsg.): Psychologie des Lernens und der Instruktion. Enzyklopädie der Psychologie, Serie Pädagogische Psychologie (Bd. 2, S. 89-118). Göttingen: Hogrefe.

[Gagné 1962] R.M. Gagné (1962): The acquisition of knowledge. *Psychological Review*, 69, 355-365.

[Gagné 1973] R.M. Gagné (1973): *Die Bedingungen des menschlichen Lernens* (3. Aufl.). Hannover: Schroedel.

[Gagné et al. 1988] R.M. Gagné, L.J. Briggs, W.W. Wager (1988): *Principles of instructional design*. Chicago: Holt, Rinehart & Winston.

[Graf et al. 1995] M. Graf, H. Gruber, H. Mandl, A. Renkl, R. Stark (1995): Förderung von Handlungskompetenz durch geleitetes Problemlösen und multiple Lernkontexte. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 27 (S.289-312).

[Grell et al. 1999] J. Grell, M. Grell (1999): *Unterrichtsrezepte*, Beltz Verlag, Weinheim und Basel

[Johnson 1964] W.D. Johnson (1964): *The Effect of Cognitive Closure on Learner Achievement*. Dissertation. Ann Arbor: Stanford University, University Microfilms 65-2861.

[Jonassen et al. 1993] D.H. Jonassen, B.L. Grabowski (1993): *Handbook of individual differences, learning, and instruction*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

[Kerres 2001] M. Kerres (2001): *Multimediale und telemediale Lernumgebungen: Konzeption und Entwicklung*, 2. Auflage, Oldenbourg Verlag, München und Wien

[Klein et al. 1991] J.D. Klein, D.R. Pridemore (1991): Control of Feedback in Computer-Assisted Instruction. In: *Educational Technology, Research and Development* 4 39 27-32.

[Kuhlen 1991] R. Kuhlen (1991): *Hypertext. Ein nichtlineares Medium zwischen Buch und Wissensbank*. Berlin: Springer.

[Law et al. 1996] L.C. Law, K.M.P. Wong (1996): Expertise und Instructional Design. In H. Gruber & A. Ziegler (Hrsg.), *Expertiseforschung* (S.115-147). Opladen: Westdeutscher Verlag.

- [Lee et al. 2008] J. Lee, O.-C. Park (2008): Adaptive instructional systems. In: Spector, J.M.M.; Merrill, M.D.; van Merriënboer, J. & Driscoll, M.P. Handbook of research on educational communications and technology. New York: Erlbaum, 469-484.
- [Leutner 1992] D. Leutner (1992): Adaptive Lehrsysteme. Instruktionspsychologische Grundlagen und experimentelle Analysen. Weinheim: Beltz - Psychologie Verlags Union.
- [Leutner 2002] D. Leutner (2002): Adaptivität und Adaptierbarkeit multimedialer Lehr- und Informationssysteme. In Issing, L.J.; Klimsa, P. (Hrsg.). Information und Lernen mit Multimedia und Internet. 3.Auflage. Weinheim: Beltz, 115-125.
- [Leutner 2004] D. Leutner (2004): Instructional-design principles für adaptivity in open learning environments. In: Seel, N.M. & Dijkstra, S. (Eds.). Curriculum, plans and processes of instructional design: international perspectives. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 289-307.
- [Leutner 2009] D. Leutner (2009): Adaptivität und Adaptierbarkeit beim Online-Lernen. In L.J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), Online-Lernen – Handbuch für Wissenschaft und Praxis, München: Oldenbourg Verlag.
- [Lusti 1992] M. Lusti (1992): Intelligente tutorielle Systeme: Einführung in wissensbasierte Lernsysteme. In A. Endres, H. Krallmann, P.Schupp (Hrsg.), Handbuch der Informatik Band 15.4, R. Oldenbourg Verlag, München und Wien
- [Ludwigs et al. 2006] S. Ludwigs, U. Timmler, M. Tilke (2006): Praxisbuch E-Learning – Ein Reader des Kölner Expertennetzwerkes cel_C, W.Bertelsmann Verlag Bielefeld
- [Mandl et al. 2006] H. Mandl, G. Reinmann (2006): Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), Pädagogische Psychologie (S.613-658), Beltz Verlag, Weinheim und Basel
- [Merrill 1975] M.D. Merrill (1975): Learner control: Beyond aptitude-treatment interactions. A.V. Communication Review, 23, 217-226.

[MPZ 1999] Medienpädagogisches Zentrum des Landesinstitutes für Schule und Ausbildung M-V (L.I.S.A.) (1999): Computer als Medium und Werkzeug – Eine Handreichung des Medienpädagogischen Zentrum (MPZ) für die Fortbildung zum „Computereinsatz im Unterricht“ (Modul II) des Programms zur Integration Neuer Medien in den Unterricht

[Nass et al. 1996] C. Nass, B. Reeves (1996): The media equation. How people treat computers, televisions, and new media like real people and places. New York: Cambridge University Press.

[Niegemann 2001] H.M. Niegemann (2001): Neue Lernmedien. Entwickeln, Konzipieren, Einsetzen. Bern: Huber.

[Niegemann et al. 2004] H.M. Niegemann, S. Hessel, D. Hochscheid-Mauel, K. Aslanski, M. Deimann, G. Kreuzberger (2004): Kompendium E-Learning, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York

[Reigeluth 1979] C.M. Reigeluth (1979): In search of a better way to organize instruction: The elaboration theory. *Journal of Instructional Development*, 2, 8-15.

[Reigeluth 1999] C.M. Reigeluth (1999): The elaboration theory: Guidance for scope and sequence decisions. In C.M. Reigeluth (ed.), *Instructional-design - theories and models. A new paradigm of instructional theory* (pp. 425-453). Mahwah, NJ: Erlbaum.

[Schulmeister 2002] R. Schulmeister (2002): Grundlagen hypermedialer Lernsysteme: Theorie – Didaktik – Design – 3., korrigierte Aufl. – München; Wien: Oldenbourg

[Schulmeister 2005] R. Schulmeister (2005): Lernplattformen für das virtuelle Lernen – Evaluation und Didaktik, 2.Auflage, Oldenbourg Verlag, München, Wien

[Schulmeister 2006] R. Schulmeister (2006): eLearning: Einsichten und Aussichten, Oldenbourg Verlag, München, Wien

[Skinner 1968] B.F. Skinner (1968): The technology of teaching. New York, NY: Appleton-Century-Crofts. (Dt. 1971: Erziehung als Verhaltensformung. München-Neubiberg: Keimer)

[Slavin 1991] R. E. Slavin (1991): Educational Psychology: Theory Into Practice, Prentice Hall Verlag, Englewood Cliffs, New Jersey

[Snow 1989] R.E. Snow (1989): Toward assessment of cognitive and conative structures in learning. Educational Researcher, 18 (9), 8-14.

[Snow 1992] R.E. Snow (1992): Aptitude theory: Yesterday, today, and tomorrow. Educational Psychologist, 27, 5-32.

[Walberg 1990] H. Walberg (1990): Productive Teaching and Instruction: Assessing the Knowledge Base. In: PHI DELTA KAPPAN. February, S.480-478.

[Weidenmann 1996] B. Weidenmann (1996): Instruktionsmedien. In F.E. Weinert (Hrsg.), Psychologie des Lernens und der Instruktion, Enzyklopädie der Psychologie (S. 319-368). Göttingen: Hogrefe.

[Weinert 1996] F.E. Weinert: Lerntheorien und Instruktionsmodelle (1996). In F.E. Weinert (Hrsg.), Psychologie des Lernens und der Instruktion, Enzyklopädie der Psychologie (S. 1-48). Göttingen: Hogrefe.

Quellen - Online

[Arnold 2005] P. Arnold: Einsatz digitaler Medien in der Hochschullehre aus lerntheoretischer Sicht (2005)

(Stand 06|2009) [online] <http://www.e-teaching.org/didaktik/theorie/lerntheorie/arnold.pdf>

[Rohland 2005] H. Rohland (2005): Lernen braucht Instruktion und Konstruktion – oder von Comenius zum Computer

(Stand 06|2009) [online] http://dil.inf.tu-dresden.de/hr8/gml2005_rohland.pdf

Quellen - Lernmanagement Systeme

[ATutor] ATutor 1.6.2 (Stand 06|2009) [online] <http://www.atutor.ca/>

[Claroline] Claroline 1.8.11 (Stand 06|2009) [online] <http://www.claroline.net/>

[ILIAS] ILIAS 3.9.9 (Stand 06|2009) [online] <http://www.ilias.de/>

[Moodle] Moodle 1.9.4 (Stand 06|2009) [online] <http://moodle.org/>

[OPAL] OPAL 2.4 (Stand 06|2009) [online] <https://bildungsportal.sachsen.de/opal/dmz/>

[WebCT] WebCT CE 4.0 (Stand 06|2009) [online]

http://www.sn.schule.de/index.php?auswahl=elearn&u_auswahl=lms_webct