

Nachhaltiger, kooperativer Einsatz spezifischer Medien in der Erwachsenenbildung

Hans Dietmar Jäger

Ludwig Maximilians Universität München
Institut für Informatik

München, 29.2.2004

Lernen ist heute ein eher lebenslanger Prozeß als ein frühzeitig abgeschlossener Vorgang. Und nach Formen der reinen Präsenzlehre in früheren Jahren sowie in jüngster Zeit erprobte rein virtuelle Lehr- und Lernszenarien kommen immer mehr Formen des Blended Learning auf, die kooperatives Arbeiten unabhängig von Raum und Zeit ermöglichen. So ist Medien-Kompetenz bei Lehrenden wie Lernenden zu einer Schlüssel-Kompetenz geworden. In diesem Projekt der berufsbegleitenden Erwachsenenweiterbildung untersuchen wir, welche Auswirkung aufgabenangemessener Medieneinsatz hat in Abhängigkeit von Medien-Kompetenz der Teilnehmer sowie deren Erwartungen an den Einsatz der Medien. Dabei werden Beziehungen zu den eingesetzten Lernszenarien, den unterschiedlichen didaktischen Konzepten und virtuellen Arbeitsumgebungen hergestellt. Die Untersuchung der Konfigurierbarkeit der Umgebung sowie der differenzierte Medieneinsatz soll dabei eine wichtige Rolle spielen. Hauptziel sollen Ergebnisse sein, die die Erwartungen der Teilnehmer, die tatsächliche Mediennutzung und den als Medium eingesetzten virtuellen Arbeitsraum in Verbindung setzen. Außerdem wird die Nachhaltigkeit des Medieneinsatzes in der Lehre beobachtet.

Einführung

Die Lernkultur hat sich in den letzten Jahren stark verändert: An die Stelle eines abgeschlossenen Lernprozesses ist ein lebenslanges Lernen getreten. Beobachtungen zeigen, daß in vielen Bereichen der Lebenszyklus des Wissens immer kürzer wird, insbesondere im Bereich Informatik und Informationstechnologie.

Neue Medien und lernunterstützende Technologien – diese wollen wir im folgenden unter dem Begriff digitale Medien subsumieren¹ – können den Lerner in seinen Aktivitäten unterstützen. Er kann in virtuellen Lernumgebungen in Kontakt mit anderen Lernen und Lehrenden treten, insbesondere wenn es sich um ein Fernstudium handelt. Doch um alle Angebote zu koordinieren und die zur Verfügung stehenden Funktionen zu nutzen, müssen sowohl Lehrende wie Lernende über genügend Medien-Kompetenz verfügen.

Traditionell war der Zugang zu Wissen linear und Lehrer-zentriert. Digitale Medien ermöglichen auch nicht-linearen und Lerner-zentrierten Zugang. So wurde der instruktivistische Ansatz mehr und mehr durch den konstruktivistischen ersetzt. Wir gehen davon aus, daß der Einsatz von digitalen Medien gerade beim Einsatz in der berufsbegleitenden Erwachsenenbildung die Lernkultur erheblich verändert. Und daß gezielter aufgabenangemessener Einsatz digitaler Medien die Nachhaltigkeit der Nutzung und die Medien-Kompetenz stark erhöht.

Das SIGNAL-Projekt² bildet in einem Kompaktstudium Lehrer für das Lehramt Informatik aus. Wir evaluieren unsere Erfahrungen im SIGNAL-Projekt, verknüpfen diese Ergebnisse mit denen anderer Projekte und entwerfen Verbesserungen bezüglich dem Einsatz von digitalen Medien und kooperativen, virtuellen Lernumgebungen im Lehr- und Lernprozeß für das SIGNAL- und ähnliche Projekte.

Dafür fließen Forschungsergebnisse aus dem Bereich Einsatz von digitalen Medien und kooperatives Arbeiten in virtuellen Lernumgebungen in das Projekt ein. Der unterschiedliche Medieneinsatz wird an verschiedenen Gruppen evaluiert und soll zu allgemeingültigen Aussagen über Beschaffenheit und Einsatzszenarien von digitalen Medien in einer virtuellen Lernumgebung führen. Die Auswirkungen sollen exemplarisch in unserem Projekt umgesetzt werden. Besondere Berücksichtigung dabei finden die Heterogenität, Vorwissen und Erwartungen der Lerner sowie die Anpaßbarkeit der virtuellen Lernumgebung.

SIGNAL-Projekt

Das SIGNAL-Projekt bildet Lehrer aller Fächer für das Fach Informatik an Gymnasien aus. Das Fach Informatik ist ab 2004 verpflichtend in ganz Bayern. Die Lehrinhalte des Kompaktstudiums deckt die Bereiche Datenbanken, Modellierung, objektorientierte Modellierung und Programmierung, Rechnerarchitektur und Betriebssysteme, Rechnernetze, Algorithmen und Datenstrukturen sowie Theoretische Informatik ab.

¹ Hierzu zählen wir synchrone wie asynchrone Kommunikationsformen wie Mail, Chat, Diskussionsforen, Shared Application/Whiteboard und Internet, Hypertext, CSCL/CSCW, Simulation und Animation

² Sofortprogramm Informatik am Gymnasium - Nachqualifikation von Lehrkräften

Was wir haben . . .

Bei den Lernern handelt es sich um ausgebildete Lehrer. Sie nehmen freiwillig an dieser berufsbegleitenden Erwachsenenweiterbildung teil. Sie sind geographisch ungleich in ganz Bayern verteilt und z. T. räumlich getrennt von anderen Teilnehmern. Das Kompaktstudium dauert zwei Jahre und besteht aus Fernstudium- und Präsenzanteilen³. Die Präsenztage werden im ersten Jahr monatlich, im zweiten Jahr wöchentlich gehalten. Das Lehrmaterial des ersten Jahres wurde speziell für dieses Studium erstellt und beinhaltet CBT, online-Material und begleitende Skripte. Während des zweiten Jahres werden spezielle Vorlesungen an den Universitäten gehalten. Das Teilnehmerfeld ist extrem heterogen mit unterschiedlichen Voraussetzungen⁴. Einer der Hauptfaktoren scheint die Fakultät Mathematik zu sein⁵.

Was wir nicht haben . . .

Fünf bayerische Universitäten (Erlangen-Nürnberg, Passau, Würzburg, TU und LMU München) kooperieren in diesem Projekt. Allerdings gibt es zwischen ihnen keine verbindende technische Infrastruktur. Jede Universität betreibt seinen eigenen BSCW-Server. Weiter gibt es kein didaktisches, pädagogisches und soziales Begleitkonzept bezüglich sowohl der Mediennutzung als auch des Einsatzes einer virtuellen Lernumgebung. Zwischen den Teilnehmern verschiedener Universitäten ist keine virtuelle Kooperation geplant.

Um Lerner mit unterschiedlichem Wissen und Voraussetzungen in einem Fernstudium zu unterstützen ist es erforderlich, sie innerhalb eines Kurses – besser die Kurse aller Universitäten – durch eine virtuelle Lernumgebung zu verbinden. Der Einsatz von digitalen Medien eingebettet in einer virtuellen Lernumgebung muß an die Bedürfnisse der Lerner angepaßt werden bzw. sich anpassen lassen und die dafür nötige Medien-Kompetenz muß sichergestellt sein. Ein befruchtendes Lernen zwischen Mathematikern und Nicht-Mathematikern kann ein entscheidender Schlüssel für den gleichmäßigen Lernerfolg aller sein.

Erste Erfahrungen

Fakultät Mathematik

Während des ersten Jahres wurde jedes Modul des Kurses an der LMU evaluiert. Wir beobachteten signifikante Unterschiede zwischen Mathematikern und Nicht-Mathematikern:

- Die Motivation die wöchentlichen Übungsblätter zu bearbeiten sank von durchschnittlich 95 auf 64 % während der ersten drei Module. Im Schnitt bearbeiteten Nicht-Mathematiker gut 20 % weniger.
- Den Abschlußtest jeden Moduls bestanden fast 100 % der Mathematiker, allerdings nur durchschnittlich 60 % der Nicht-Mathematiker.

³ In Kombination mit CBT und online-Material sprechen wir von Blended Learning (vgl. [8, Seite 4 f.]) oder nach Bachmann vom ‚Angereicherten Konzept‘.

⁴ Die Lerner verfügen über unterschiedlichstes Wissen (in Theorie und Praxis), verschiedene Motivation zur Teilnahme an der Weiterbildung, Erwartungen an das Kompakt-Fernstudium und soziale Umstände wie Familienstand, Kinderzahl, städtische oder ländliche Umgebung, Geschlecht etc. Alle diese Faktoren fassen wir unter dem Begriff Vorbedingungen zusammen.

- Einen Überblick über die vorzeitigen Abbrecher des Studiums aller Universitäten gibt die folgende Tabelle:

	Lerner ...			Vorzeitige Beendigung	
	Summe	Mit	ohne	mit	ohne
		Fakultas Mathematik			
Erlangen-Nürnberg	25	18	7	0	2
München (LMU)	25	17	8	1	4
München (TU)	28	21	7	0	2
Passau	21	15	6	0	1
Würzburg	25	15	10	2	2
Summe	124	86	38	3	11

Tabelle 1: Überblick über vorzeitige Beendigung des Studiums

Zusammengenommen zeigt dies, daß Nicht-Mathematiker schwieriger den gleichen Stand erreichen als Mathematiker. Und sie führen ihr Studium eher nicht zu Ende.

Technische Infrastruktur

Bezüglich der Nutzung von technischer Infrastruktur haben wir beobachtet, daß nach Auftreten von technischen Problemen die Plattform gemieden wurde. Funktionen standen wegen Inkompatibilitäten nicht zur Verfügung. Die Bereitschaft mehrmaligen Probierens war gering. Die Lerner stiegen auf traditionelle Wege um (Telefon, Mail). Nur ein kleiner Teil setzte das Arbeiten mit der Plattform fort⁶.

Eine wichtige Frage für das SIGNAL- und ähnliche Projekte ist, wie die Faktoren Vorbedingungen (z. B. Fakultas Mathematik) und Medieneinsatz (z. B. eine virtuelle Arbeitsumgebung) die Motivation, Wahl des Lernweges und der Lernmaterialien, Nutzung der digitalen Medien und Funktionen innerhalb der technische Infrastruktur, Bearbeitung der Übungen etc., also den gesamten Prozeß des Lernens beeinflussen. Einiges greifen wir davon im folgenden Abschnitt auf.

Ziel

Wir wollen zur Unterstützung des Lehr- und Lernprozesses in der Erwachsenenbildung eine didaktische, pädagogische und soziale Lernumgebung unter konstruktivistischen Aspekten⁷ einsetzen. Dies soll ein gemeinsames, befruchtendes Lernen im Studium ermöglichen. Wir berücksichtigen dabei besonders ein extrem heterogenes Teilnehmerfeld und die Nutzung von digitalen Medien und einer virtuellen Lernumgebung unter verschiedenen Vorbedingungen. Auf dem Weg dahin werden wir uns mit folgenden Punkten beschäftigen:

⁵ Lerner mit vorhandener Fakultas Mathematik bezeichnen wir im weiteren als Mathematiker.

⁶ Zitate aus Mails der Lerner: "Quickplace ist eine Katastrophe - Lediglich eine weiße Browseroberfläche und ein schwarzweißes Anmeldefenster, welches einen nicht mehr weiterläßt, [...] [Netscape / Opera / K-Meleon]. Anbei [per Mail] die gelösten Übungsaufgabe zum Übungsblatt 2" "Sieht ganz so aus, als ob ich meine Blätter jetzt wenigstens mit Netscape 4.8 wieder einreichen kann! (Mozilla habe ich noch nicht getestet.)"

⁷ [2, Seite 1]: "In the field of instructional design there has been, during the last decade, a shift from 'instructivistic' approaches towards 'constructivist' approaches. Instructivistic theories assume that formal concepts and systems can be transmitted to students by giving them formal descriptions in combination with the presentation of examples. Constructivistic approaches emphasise the idea of an active, experiencing student in a situation where knowledge is not transmitted to the student, but

Virtuelle Lerngemeinschaft

Wegen der Verteilung der Lerner und den monatlichen bzw. wöchentlichen Präsenztagen ist es nötig, sie virtuell zusammenzubringen [7, Seite 196 ff.]. Dafür nutzen wir eine technische Infrastruktur mit bestimmten Funktionen. Diese Funktionen sind dem Einsatzzweck angemessen auszuwählen und können folgendes beinhalten: Zugang zu Dokumenten, Kommunikation zwischen Lerner – Lerner und Lerner – Lehrer, Diskussionsforen, kooperativer Arbeitsraum. Wir gehen davon aus, daß die Aufgabenangemessenheit beim Einsatz digitaler Medien sowie die Konfigurierbarkeit der virtuellen Lernumgebung eine zentrale Rolle spielen kann. Eine kritische Masse bzw. die Notwendigkeit der virtuellen Zusammenarbeit muß berücksichtigt werden [6, Seite 17].

Heterogenität und Vorbedingungen

Zielt ist ein konstanter und effektiver Lernerfolg für alle Lerner unabhängig von Vorbedingungen wie Vorwissen, sozialer Umgebung, Motivation, Erwartung, Interesse etc. Um dies zu erreichen wählen wir einen konstruktivistischen Ansatz und zwei virtuelle Lernumgebungen aus, die wir in unterschiedlichen Kursen einsetzen wollen. Kommunikation zwischen Lernern unterschiedlichen Niveaus haben nachhaltige positive Effekte auf Motivation, Lernfortschritt und Wissen.

Didaktisches, pädagogisches und soziales Konzept

Lerner-zentrierter Unterricht ist für technikunterstützte Fernlehre besser geeignet als Lehrer-gestützter Unterricht. Der Lehrer wird mehr und mehr zu einem Trainer, der den Lerner durch die Inhalte leitet und ihm hilft, die für ihn förderlichsten Medien und Wege auszuwählen. Doch das alleinige Bereitstellen von digitalen Medien impliziert nicht notwendigerweise ein didaktisches oder pädagogisches Konzept. Der Lernprozeß in einer solchen mit digitalen Medien angereicherten virtuellen Lernumgebung erfordert spezielle kognitive Kompetenzen von dem Lerner. Dies entspricht den Anforderungen an lebenslanges Lernen mit Neuen Medien nach [1, Seite 1].

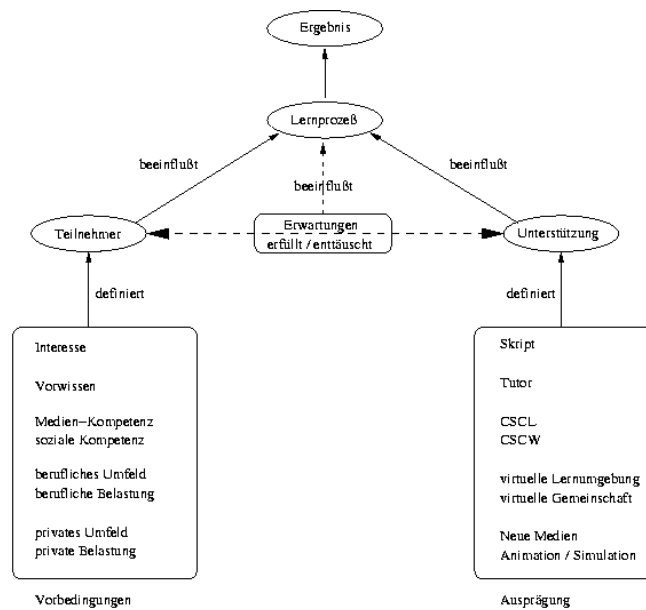


Abbildung 1: Schema von den Lehr- und Lernprozeß beeinflussenden Faktoren: Vorbedingungen / Ausprägung der Unterstützung (Einsatz von digitalen Medien)

Das Ergebnis von Korrelation zwischen Vorbedingungen und Lernkultur (Lernweg, Nutzung von Kommunikationstechniken, digitalen Medien und virtueller Lernumgebung) der Lerner wird in einem Modell konsolidiert. Es soll universell gültig sein und übertragbar auf ähnliche Lernszenarien. Als Ergebnis soll das Konzept zum Einsatz von digitalen Medien und die Art der virtuellen Lernumgebung im darauffolgenden Kurs umgesetzt werden. Die Nachhaltigkeit bezüglich des gewählten Ansatzes soll nach Ablegen des Staatsexamens an Hand des Medieneinsatzes im Schulunterricht nachprüfbar sein.

Ansatz

Wir werden die Medien-Kompetenz und andere Vorbedingungen der Lerner erheben, angemessenen Medieneinsatz im Curriculum identifizieren und zwei Lernumgebungen mit unterschiedlicher funktionalen Intention sowie didaktischem Konzept⁸ in zwei verschiedenen Kursen einsetzen. Die Medien-Kompetenz wird parallel dazu trainiert um die Lerner in die Lage zu versetzen, ihre eigenen Fähigkeiten zielführend beim Nutzen der digitalen Medien einzusetzen. In beiden Szenarien wird der Lerner während des Kompaktstudiums seinen Fähigkeiten nach angeleitet⁹.

Im Projektverlauf wird entschieden, inwieweit sich die Kurse der beteiligten Universitäten zu einem virtuellen Netzwerk zusammenschließen lassen und sich die kritische Masse dadurch erhöhen läßt.

⁸ Alternativ zum traditionellen BSCW-Server soll die offene, kooperative Arbeitsumgebung openTeam zum Einsatz kommen. Das didaktische und pädagogische Konzept unterscheidet sich im Einsatz und Angebot der digitalen Medien bzw. optionalen wie verbindlichem Nutzen der technischen Infrastruktur.

⁹ Vgl. [1, Seite 1]: "Letztendlich besteht die Herausforderung für pädagogisch-didaktische Konzepte in vernetzten Lernumgebungen nicht in der möglichst optimalen Vorbereitung von Informationen für einen Wissenstransfer, sondern in der Unterstützung selbsttätigen Lernens. Lernen in computergestützten Lernumgebungen heißt vor allen Dingen selbstorganisiertes Lernen."

Unser Hauptaugenmerk richten wir auf die verschiedenen Vorbedingungen und Kompetenzen der Lerner, die Nutzung der digitalen Medien und technischen Infrastruktur in Abhängigkeit vom gewählten Ansatz, Lernfortschritt sowie -erfolg und die Nachhaltigkeit bei der Förderung der Medien-Kompetenz.

Die Ergebnisse sollen dazu dienen, unser aktuelles Lern-Szenario zu verbessern und allgemeingültige Anforderungen an das didaktische, pädagogische und soziale Vorgehen beim Einsatz von technischer Infrastruktur und digitale Medien in der Erwachsenenbildung zu formulieren.

Medienkompetenz

Zuerst wollen wir eine Befragung für alle Lerner durchführen um Medien-Kompetenz¹⁰ und andere Vorbedingungen sowie die Erwartungen an den Medieneinsatz zu erheben. Dies beinhaltet die Klassifikation in verschiedene Kompetenzen¹¹. Eine Evaluation bezüglich Selbsteinschätzung der Kompetenzen und Vorbedingungen wird durchgeführt. Ein gezieltes Training entsprechender Kompetenzen soll folgen. Die Befragung soll a priori eine Einschätzung der Lerner bezüglich ihrer Fähigkeiten zur Selbstorganisation in einer virtuellen Lernumgebung erbringen.

Virtuelle Lernumgebung

Wir planen zwei verschiedene Lernumgebungen mit unterschiedlichen funktionalen Möglichkeiten einzusetzen (BSCW, open-sTeam). Parallel werden wir zwei dazu passende didaktische Ansätze wählen, die die Anforderungen der Lerner in Abhängigkeit der Lernumgebung erfüllen¹². Komplexe und schwer handhabbare Software muß dabei vermieden werden oder eine spezielle Anpassung erfolgen. Die Vorteile bei Nutzung der Lernumgebung und der jeweilige Nutzen des digitalen Mediums muß offensichtlich sein für den Lerner. Sonst wird die technische Unterstützung nach kurzer Zeit abgelehnt. Als weiteres Forschungsergebnis muß die Technik ohne Zwang und kontinuierlich von allen Gruppen genutzt werden: Lehrenden, Tutoren und Lernern [vgl. 6, Seite 17 f.].

Didaktisches, pädagogisches und soziales Konzept

Provisorisch werden wir das didaktische Konzept des letzten Jahres übernehmen. Doch bald nach der Analyse der Erhebung der Vorbedingungen werden wir ein didaktisches, pädagogisches und

¹⁰ [6, page 4] fordert: "Über die [...] didaktischen Ansätze hinaus ist es für derartige computerunterstützte Lehrveranstaltungen zentral, dass Lehrende wie Lernende über die notwendige Medienkompetenz verfügen. In der Regel sollten medienintegrierte Lehr-/Lernveranstaltungen daher auch durch mediendidaktische Angebote begleitet werden."

¹¹ Vgl. [5, Seite 5]: 'Zu den durchschnittlich am besten beherrschten Anwendungen gehören Programme für den E-Mail-Verkehr und zur Textverarbeitung sowie der Umgang mit dem Internet bzw. dem Computer allgemein (Betriebssystem, (De-)Installation von Software, Dateiverwaltung etc.). Wer sich von den Studierenden ausschließlich darin Kompetenz zuschrieb, wurde dem Typ „Basiskompetenz“ zugeordnet. Studierende des Typs „Spezialkompetenz“ sind über das zuvor Genannte hinaus vertraut mit Tabellenkalkulation, Multimedia - bzw. Grafik-Anwendungen. Zum Typ „Universalkompetenz“ gehören Studierende, die zusätzlich noch mindestens vertraut sind mit Software für Statistik, Website-Gestaltung bzw. einer Programmiersprache.'

¹² [3] merkt an: "However, what also became evident was that merely providing a specific functionality, e.g. the option of rearranging documents within work areas or creating new links/gates between work areas, does not necessarily mean this functionality will be widely used by the students - this would appear to require a culture of open cooperative work. And such a culture can only be created by long-term practice." Und der Autor folgert: "Viewed pragmatically, open-sTeam thus exceeds the expectations and needs of some users."

soziales Konzept entwickeln, welches die Bedürfnisse und Kompetenzen der Lerner unter einem konstruktivistischen Ansatz berücksichtigt. Wir wollen uns dabei an [1, Seite 5 f.] orientieren: “Die heute weithin anerkannte gemäßigt konstruktivistische Perspektive des Lehrens und Lernens sieht Wissenserwerb als aktiven, selbstgesteuerten, konstruktiven, situativen und sozialen Prozeß an. Lernen gilt als Interaktion von Wahrnehmungen, Interpretationen und Handlungen auf der Seite der Lernenden wie der Lehrenden, die einen Konstruktionsprozess konstituieren. Lernen als Konstruktionsprozess lässt sich präzisieren durch die Darstellung der Wechselbeziehungen zwischen Konstruktion, Dekonstruktion und Rekonstruktion. Diese Tätigkeiten sind eingebunden in situative Kontexte und werden von den LernerInnen selbstbestimmt und problemorientiert vorgenommen. Obwohl Lernen ein individueller Prozess ist, kann Lernen erst durch Interaktion mit anderen LernerInnen sinnvoll stattfinden, d. h. erst in Kooperationen wird Handeln und die aktive Anwendung des Gelernten ermöglicht. Lernen findet nicht nur auf der Ebene der Inhalte, sondern zu einem wesentlichen Teil auch in Beziehungen zu anderen Personen statt.“

Evaluation, Anpassung und Nachhaltigkeit

Die beiden Konzepte werden gegeneinander und bezüglich sowohl der Erhebung zu Beginn als auch der tatsächlichen Nutzung der digitalen Medien evaluiert. Eine Anpassung des Konzeptes für den nachfolgenden Kurs findet statt. Nach dem Kompaktstudium und dem Ablegen des Staatsexamens für das Lehramtsfach Informatik wird der Einsatz von digitalen Medien im Schulunterricht für eine Analyse der Nachhaltigkeit der beiden Konzepte herangezogen.

Zusammenfassung

In diesem Bericht haben wir das SIGNAL-Projekt vorgestellt, welches sich mit einem Fernstudium der berufsbegleitenden Erwachsenenbildung beschäftigt. Wir berichteten von ersten Beobachtungen im Lernprozeß und -verhalten von Lernern mit unterschiedlichen Vorbedingungen. Als Vorgehensweise wurden die Erhebung von Vorbedingungen der Lerner vorgeschlagen und Ansätze für die Vorgehensweise beim Einsatz von digitalen Medien in einer virtuellen Lernumgebung bei extrem heterogenem Teilnehmerfeld aufgezeigt. Zuerst wollen wir die Medien-Kompetenz und andere relevante Vorbedingungen der Lerner erheben. Dann kommen in zwei Kursen unterschiedliche Lernumgebungen mit didaktischem, pädagogischen und sozialen Konzept zum Einsatz, die die digitalen Medien und technische Infrastruktur unterschiedlich nutzen. Die darin unterschiedlich ausgeprägte Förderung und Beanspruchung der Medien-Kompetenz soll anschließend durch Vergleich der Nutzung digitaler Medien im Schulunterricht auf Nachhaltigkeit untersucht werden. Die Ergebnisse sollen verallgemeinert werden und sind somit vom SIGNAL- auf andere Projekte übertragbar.

Literaturverzeichnis

- [1] Modellprojekt Neue Medien / Selbstorganisation. Technical report, Landesarbeitsgemeinschaft, Anderes Lernen e.V., Rheinland-Pfalz und KREML Kulturhaus, Kultur Regional & Modernes Lernen e.V., Zollhaus/Hahnstätten, 2001. <http://www.kreml-kulturhaus.de/PROGRAMM/kurse/neueMedien/modellprojekt.pdf>.
- [2] Ton de Jong et al. Knowledge management Interactive Training System. Technical report, Universiteit Twente, Faculty of Educational Science and Technology, PO Box 217, 7500 AE ENSCHEDE, The Netherlands, January 2003. <http://kits.edte.utwente.nl/documents/d19.pdf>.
- [3] Thorsten Hampel and Reinhard Keil-Slawik. Experience With Teaching and Learning in Cooperative Knowledge areas. Technical report, University of Paderborn and Heinz Nixdorf Institut, 2003. <http://www2003.org/cdrom/papers/alternate/P136/p8-hampel.html>.
- [4] Hans Dietmar Jäger. Technische Unterstützung von kooperativen Lehr- und Lernprozessen. Technical report, Ludwig-Maximilians-Universität, München, 2003. <http://www.tcs.informatik.uni-muenchen.de/~hdjaeger/projektbeschreibung.pdf>.
- [5] Elke Middendorff. Computernutzung und Neue Medien im Studium. Technical report, Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2002. <http://www.studentenwerke.de/se/2001/computernutzung.pdf>.
- [6] Ralf Klamma, Markus Rohde und VolkerWulf. Praxismgemeinschaft als didaktische Konzeption: Neue Ansätze medienunterstützter Projektarbeit in der angewandten Informatik. Technical report, RWTH Aachen, Lehrstuhl für Informatik 5; Internationales Institut für Sozio- Informatik (IISI) und Agenda Consult GmbH; Universität Siegen und Fraunhofer-FIT.
- [7] Rolf Schulmeister. *Virtuelle Universität Virtuelles Lernen*. Oldenburg, 2001. 3-486-25742-0.
- [8] Alexander Hettrich und Natascha Koroleva. Marktstudie: Learning Management Systeme (LMS) und Learning Content Management Systeme (LCMS) - Fokus deutscher Markt -. Technical Report ISBN 3-8167-6237-9, Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, Stuttgart, Juni 2003. <http://www.ebusiness.iao.fhg.de/Publikationen/learningmanagementabs.html>.