
Gebrauchstaugliche didaktische Software

Entwicklungsprozess, Didaktik, Gestaltungsprinzipien

Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
am Department Informatik der Universität Hamburg

vorgelegt von

Michael Janneck

betreut von

Prof. Dr. Horst Oberquelle

Hamburg 2006

Genehmigt vom Department Informatik der Universität Hamburg auf Antrag von:

- Prof. Dr. Peter Gorny,
- Prof. Dr. Horst Oberquelle und
- Prof. Dr. Wolfgang Menzel.

Hamburg, den 15. Februar 2006

Prof. Dr. Winfried Lamersdorf
(Leiter Department Informatik)

für Monique

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	vii
Abstract	ix
Vorwort	xi
1 Einleitung	1
1.1 Fragestellung	2
1.2 Forschungsmethodik	5
1.3 Aufbau dieser Arbeit	9
2 Entwicklung gebrauchstauglicher didaktischer Software	11
2.1 Grundlagen der Entwicklung gebrauchstauglicher Software	12
2.2 Besonderheiten bei der Entwicklung didaktischer Software	23
2.3 Grundlagen der Unterrichtsplanung	26
2.4 Koevolutionäre Entwicklung von didaktischer Software und Unterrichtskonzepten	35
2.5 Vergleich mit anderen Vorgehensmodellen	42
2.6 Zusammenfassung des Ergebnisses	45
3 Menschengerechte Didaktik	47
3.1 Themenzentrierte Interaktion	48
3.2 Die Projektmethode	54
3.3 Grundsätze menschengerechter Didaktik	63
3.4 Vergleich mit konstruktivistischen Didaktikansätzen	65
3.5 Zusammenfassung des Ergebnisses	66
4 Gestaltungsprinzipien für gebrauchstaugliche didaktische Software	69
4.1 Perspektiven der Mensch-Computer-Interaktion	70
4.2 Grundsätze der Dialoggestaltung im Kontext von Unterricht	72
4.3 Herausforderungen bei der Gestaltung von Groupware	76
4.4 Gestaltungsprinzipien für gebrauchstaugliche didaktische Software	80
4.5 Zusammenfassung des Ergebnisses	92

5	Vernetzte Lernprojekte mit CommSy	93
5.1	Vernetzte Lernprojekte	94
5.2	CommSy	107
5.3	Koevolutionäre Entwicklung von CommSy und vernetzten Lernprojekten . .	137
5.4	Erfahrungen aus zwei vernetzten Lernprojekten	153
5.5	Zusammenfassung der Ergebnisse	162
6	Fazit	163
6.1	Zusammenfassung der Ergebnisse	163
6.2	Kritische Betrachtung der Ergebnisse	165
6.3	Ausblick	167
	Literaturverzeichnis	169

Zusammenfassung

In dieser Arbeit wird eine auffällige Diskrepanz zwischen Anspruch und Wirklichkeit beim Einsatz der sogenannten „Neuen Medien“ im Unterricht konstatiert: Während einerseits eine neue Lernkultur postuliert wird, in der Lernende eigenverantwortlich und selbstbestimmt ihre Lerninteressen verfolgen, orientiert sich andererseits existierende didaktische Software an den traditionellen Mustern der universitären Lehre, die aus pädagogischer Sicht nicht mehr zeitgemäß erscheinen. Dort, wo in Lehrveranstaltungen eine neue Lernkultur vorherrscht, hat Softwareunterstützung nur selten eine Bedeutung, obwohl es durchaus Potenziale dafür gäbe.

Als eine Ursache für diese Defizite wird angenommen, dass in Software- und Hochschulentwicklungsprozessen die wechselseitigen Abhängigkeiten zwischen Software und Nutzungskontexten nicht angemessen berücksichtigt werden. Aus dieser Annahme leitet sich die zentrale Fragestellung dieser Arbeit ab, wie innovative Unterrichtskonzepte mit *gebrauchstauglicher* didaktischer Software unterstützt werden können. Diese Frage wird auf drei Ebenen beantwortet.

Vorgestellt wird zum einen ein *Vorgehensmodell* zur koevolutionären Entwicklung von didaktischer Software und Unterrichtskonzepten, in dem die Besonderheiten des Nutzungskontextes „Unterricht“ in den Blick genommen werden: der Übergang von der Arbeitswissenschaft zur Didaktik als Partnerwissenschaft im Entwicklungsprozess, die zeitliche Begrenztheit und hohe Dynamik von Unterricht sowie die Rollenverteilung zwischen Lernenden und Lehrenden. Die Kernidee des koevolutionären Vorgehens ist die Orientierung an Unterrichtskonzepten als *abstrakten Nutzungskontexten* im Gestaltungsprozess.

Hergeleitet werden zudem vier *Grundsätze einer menschengerechten Didaktik*: persönliche Bedeutsamkeit, Eigenverantwortlichkeit, Ganzheitlichkeit und Gemeinschaftlichkeit. Diese Grundsätze dienen analog zu den Grundsätzen menschengerechter Arbeit bei der Gestaltung von Bürosoftware als unverzichtbare Voraussetzung für die Gestaltung von Unterricht, in dem gebrauchstaugliche Software eingesetzt wird. Sie bilden damit auch eine Grundlage für die Diskussion von Gestaltungsprinzipien für didaktische Software.

Drei *Gestaltungsprinzipien für gebrauchstaugliche didaktische Software* werden aus den Besonderheiten des Nutzungskontextes Unterricht und den Grundsätzen einer menschengerechten Didaktik hergeleitet und bilden die dritte Ebene, auf der die Fragestellung beantwortet wird: Einfachheit, soziale Durchschaubarkeit und Offenheit. Diese Gestaltungsprinzipien sind als Ergänzung und Konkretisierung zu den Grundsätzen der Dialoggestaltung aus der ISO 9241-10 und zentralen Herausforderungen bei der Gestaltung von Groupware zu verstehen.

Zusammenfassung

Diese Ergebnisse werden zum einen aus dem jeweiligen theoretischen Hintergrund begründet, zum anderen anhand eines empirischen Beispiels überprüft. Grundlage bildet die koevolutionäre Entwicklung von *CommSy*, einer didaktischen Software zur Unterstützung projektorientierter Lehre, und *vernetzten Lernprojekten*, einem projektorientierten Unterrichtskonzept, das eigenverantwortliches und selbstbestimmtes Lernen ermöglicht und in dem Softwareunterstützung konsequent einbezogen ist.

Abstract

This thesis reflects upon a striking difference between the claims that accompany the educational use of so-called “new media” and its actual implementation: On the one hand, many authors in the field stress the importance of responsible and self-directed learning. On the other hand, however, existing e-learning software is usually geared to traditional patterns of higher education that are outdated from a pedagogical point of view. In essentially progressive educational settings software support is seldom used, despite of its potential.

Assumably, one reason for this is that the mutual dependencies between software development processes and changes in the educational context of use are not taken into account. Therefore, the pivotal research question is how to support innovative educational settings with *usable didactical software*. This question is answered with respect to three different aspects.

First of all, a model for the *co-evolutionary* development of didactical software and didactical concepts is presented. This model accounts for the characteristics of educational contexts of use, namely their temporary and highly dynamic nature, the allocation of roles between students and teachers, and a reference to didactics rather than ergonomics in HCI design. In this approach, didactical concepts are used as *conceptual context of use* to inform software design.

Secondly, four *principles of human-centered didactics* are described: personal significance, responsibility, collaboration, and holistic view. These principles guide the design of educational settings supported by software, analogous to the use of ergonomic principles of human-centered work for office software design.

Thirdly, three *design principles for usable didactical software* are derived from the characteristics of educational contexts of use and the principles of human-centered didactics: ease of use, social transparency, and openness. These design principles are to be viewed as a supplement and specification of the dialogue principles suggested by ISO 9241-10 and general challenges of groupware design.

These results are theoretically founded as well as empirically verified: The co-evolutionary development of *CommSy*, a didactical software to support project-oriented learning, and a didactical concept facilitating self-directed and responsible learning supported by software, called *networked learning projects*, is presented as a case study.

Abstract

Vorwort

Der Frage, wie Computer eingesetzt werden können, um Lernen und Lehren zu unterstützen, bin ich zum ersten Mal in einem Seminar zur methodischen Entwicklung von Lernsoftware¹ während meines Informatikstudiums begegnet. Sie hat mich sofort fasziniert, weil ich davon persönlich betroffen war. Wäre es nicht wunderbar, wenn ich, anstatt in öden Vorlesungen trockenen Stoff durchzuarbeiten, mir das gleiche Wissen auch mit einem unterhaltsamen interaktiven Lernprogramm in kürzerer Zeit aneignen könnte? Dann bliebe neben oder im Studium mehr Zeit für die Dinge, die mich *wirklich* interessieren.

Diesen ersten, etwas naiven Gedanken zum Thema „Lernen mit dem Computer“ lag ein Verständnis des Lernens zugrunde, das ich heute als „tötendes Lernen“ bezeichne. Gutes Lernen ist danach die möglichst effektive Anhäufung von Wissen; die Aufgabe von guter Lernsoftware entsprechend die Optimierung der Wissensvermittlung. Diese Vorstellung scheint mir die vorherrschende in unserer Gesellschaft zu sein, wenn ich die öffentliche Diskussion um die Ergebnisse der Pisa-Studie, die Verkürzung von Schul- und Studienzeiten, die Einführung von einheitlichen, bundesweiten „Leistungsstandards“ oder den Bologna-Prozess betrachte.

Ein anderes Verständnis von Lernen und Lehren hat sich mir erst in meinem Studium am Interdisziplinären Zentrum für Hochschuldidaktik der Universität Hamburg erschlossen. Dort ging es in den meisten Veranstaltungen nicht um (vermeintlich) allgemeingültige, vorherbestimmte Inhalte, sondern darum, gemeinsam mit anderen Menschen an einem Thema zu arbeiten, das persönlich bedeutsam ist, Gedanken dazu auszutauschen und eigene Ideen zu entwickeln. Die Lehrenden haben es nicht als ihre Aufgabe gesehen, zu belehren, sondern die Bedingungen dafür zu schaffen, dass ein solches „lebendiges Lernen“ möglich wird.

Betrachtet man die E-Learning-Landschaft, dann fällt auf, dass ein lebendiges Lernen zwar häufig als hehres Ziel vorangetragen wird, aber nur in Ausnahmefällen ernsthaft angestrebt wird. Tatsächlich geht es meist nur darum, die Wissensvermittlung für das Lehrpersonal effizienter zu organisieren. Daran ist nichts auszusetzen, aber man sollte sich nicht einbilden, dadurch die universitäre Ausbildung zu verbessern. Die von WirtschaftsvertreterInnen immer wieder vorgebrachte Kritik, dass HochschulabsolventInnen zunehmend weniger in der Lage sind, in Teams zu arbeiten oder Verantwortung zu übernehmen, sollte zu denken geben, zumal beides auch zentrale Qualifikationen für wissenschaftliches Arbeiten sind.

¹Seminar „Methodische Entwicklung von Lernsoftware“, Wintersemester 1995/96, bei Dr. Ulrike Daldrup und Hilko Donker, Carl v. Ossietzky Universität Oldenburg, Fachbereich Informatik

Vorwort

Für mich hat sich aus dieser Beobachtung die Fragestellung meiner Dissertation entwickelt. Ist es nicht möglich, lebendige Lernprozesse mit Software zu unterstützen? Woran liegt es, dass das bisher kaum gelungen scheint? Was sind Erfolgskriterien für lebendige Lernprozesse? Und wie muss Software aussehen, die diese unterstützt oder gar ermöglicht?

Es war ein glücklicher Umstand, dass ich im Frühjahr 2000 mit „CommSy“ in Berührung kam. CommSy steht für „Community-System“, ist eine webbasierte Software zur Unterstützung von Lerngruppen und war aus einer Initiative von Mitarbeitern und Studierenden des Fachbereichs Informatik der Universität Hamburg gerade erst entstanden. Für mich war CommSy nicht nur die Möglichkeit, meine Fragen und Ideen mit anderen zu diskutieren, sondern auch, sie ganz konkret in einer Software umzusetzen und dann in realen Lehrveranstaltungen zu erproben. Das ist nur mit Unterstützung einer engagierten Gruppe wie dem CommSy-Team möglich. Dass die CommSy-Entwicklung im Rahmen des Forschungsprojektes *WissPro* von März 2001 bis Juli 2004 gefördert und damit auf eine solide Basis gestellt wurde, ist der Umstand, der diese Arbeit ermöglicht hat.

Mein Dank gilt trotzdem zuerst meiner Frau Monique Janneck, die als „Auch-Kollegin“ nicht nur viele Ideen mit mir diskutiert hat, sondern mich vor allem in den schwierigen Phasen, in denen ich nicht so voran kam, wie ich es mir gewünscht hätte, ertragen und unterstützt hat. Ich bin mir nicht sicher, ob ich ohne ihr Vertrauen in mein Tun diese Dissertation überhaupt fertig gestellt hätte. Ihr widme ich daher diese Arbeit.

Ich möchte außerdem meinen KollegInnen aus dem CommSy- und WissPro-Team danken, insbesondere Matthias Finck, Iver Jackewitz, Detlev Krause und Bernd Pape. Ohne die gemeinsame Arbeit an CommSy, die vielen Diskussionen über „gute“ Software und „gute“ Didaktik und nicht zuletzt die gemeinsamen Veröffentlichungen wären mir viele Einsichten sicher verborgen geblieben.

Horst Oberquelle danke ich vor allem dafür, dass er mir die Freiheit gegeben hat, mein eigenes Thema zu finden und mich damit in der Form auseinanderzusetzen, die mir richtig erschien. Er hat mir im besten Sinne einen lebendigen Lernprozess ermöglicht. Rückblickend finde ich es erstaunlich, wie sehr er meine Sicht auf die Gestaltung von Software beeinflusst hat, ohne jemals sagen: „Das ist aber so und so ...“

Nicht zuletzt danke ich meinen Eltern, die mich Zeit meines Lebens unterstützt und mir die Bildung ermöglicht haben, ohne die ich überhaupt nicht auf die Idee gekommen wäre, die Promotion zu versuchen. In den letzten Jahren haben sie mich – genau wie meine Schwester Christine – mit der immer wieder gestellten Frage „was macht eigentlich deine Doktorarbeit?“ öfter angespornt als genervt.

Ich bin außerdem ganz vielen Menschen zu Dank verpflichtet, die meine Gedanken durch eine Idee hier oder eine beiläufige Bemerkung da in eine Richtung gelenkt haben, die ich sonst nicht eingeschlagen hätte.

Michael Janneck
im November 2004

1 Einleitung

Der Beginn aller Wissenschaften ist das
Erstaunen, dass die Dinge so sind, wie sie sind.

(Aristoteles)

„Neue Medien“¹ und „E-Learning“ gelten seit einigen Jahren als *die* Allheilmittel bei der Lösung der Probleme (nicht nur) im deutschen Hochschulwesen. Während postuliert wird, dass die neuen Medien als Katalysator für eine neue Lernphilosophie wirken, in der die Studierenden nicht länger passiv die Lerninhalte über sich ergehen lassen, sondern sich diese aktiv und selbstbestimmt aneignen (vgl. Kerres, 2003), sieht die Praxis anders aus: Der Begriff E-Learning ist hauptsächlich mit der Vorstellung von multimedial aufbereiteten Lehrmaterialien verbunden, deren Mehrwert gegenüber den „alten“ Medien wie Lehrbüchern – von seltenen Ausnahmen einmal abgesehen – zweifelhaft ist. Flexibilität im Studium soll durch „virtuelle“ Seminare erreicht werden, in denen Mit-Lernende und Lehrende nur noch über Email und Chat zur Verfügung stehen – gleichzeitig wird „sozialen Kompetenzen“ aber höchste Bedeutung zugeschrieben. Die zur Unterstützung eingesetzte Software, E-Learning-Plattformen bzw. Learning-Management-Systeme (vgl. Schulmeister, 2001), orientiert sich an den traditionellen Mustern der universitären Ausbildung (Vorlesungen, Tutorien, Seminare) – nicht an der postulierten neuen Lernphilosophie. Auf diese Weise in Software umgesetzt, werden die wenig lernförderlichen Formen der universitären Lehre aber nicht nur nicht verändert, sondern sogar zementiert, denn die Umsetzung innovativer Unterrichtskonzepte wird durch die in der Software modellierten traditionellen Strukturen und Prozesse eher behindert als unterstützt.

Umgekehrt lässt sich beobachten, dass innovative Lehrveranstaltungen, in denen sich Lernende und Lehrende eigenverantwortlich, ganzheitlich und gemeinschaftlich persönlich bedeutsame Themen erschließen, gänzlich ohne Softwareunterstützung auskommen (vgl. Portele und Heger, 1995; Standhardt und Löhmer, 1995) oder dass mit Software experimentiert wird, die ursprünglich zur Unterstützung betrieblicher Abläufe entwickelt wurde. Dabei ergeben sich allerdings dadurch Probleme, dass Software, die auf langfristige und eher hierarchische Kooperationsbeziehungen zugeschnitten ist, nun in einem kurzfristigen und auf Gleichberechtigung der Lernenden abzielenden Nutzungskontext eingesetzt wird.

¹Der Begriff *Medium* wird so uneinheitlich verwendet, dass man ihn eigentlich meiden sollte. Auf Grund von vielen fest stehenden Verwendungen (nicht zuletzt: „Neue Medien“) und mangels geeigneter Alternativen ist das aber nur schwer möglich. Ich verwende ihn in dieser Arbeit überwiegend im Sinne von „gegenständlichen Mitteln“ im Lern-Lehr-Prozess. An einigen Stellen komme ich auf Grund fachspezifischer Begriffe nicht umhin, von Medien als „Behältern“ für Information zu schreiben. Darauf weise ich jeweils gesondert hin. Eine kurze Diskussion des Medienbegriffs ist in Abschnitt 2.3.3 zu finden.

1 Einleitung

Ich vermute als Ursache dieser Defizite Software- und Hochschulentwicklungsprozesse, in denen die hinlänglich bekannten wechselseitigen Abhängigkeiten zwischen Software und Nutzungskontexten nicht oder nur unzureichend berücksichtigt werden. In dem einen Fall wird bei der Softwareentwicklung der Status Quo als der zu unterstützende Nutzungskontext für die Software angenommen, ohne Reformbemühungen angemessen einzubeziehen; in dem anderen Fall wird versucht, Reformbemühungen mit Software zu unterstützen, die für einen anderen Nutzungskontext mit anderen Anforderungen gestaltet wurde, so dass Nutzungsprobleme vorherzusehen sind.

Gerade in der aktuellen Situation, in der das deutsche Hochschulsystem im Zuge des Bologna-Prozesses einen tiefgreifenden Strukturwandel erfährt und in der mit der Einführung neuer Bachelor- und Master-Studiengänge das Humboldt'sche Ideal einer ganzheitlichen Bildung all zu oft ökonomischen Interessen geopfert wird, ist es aber von entscheidender Bedeutung, darüber zu reflektieren, was universitäre Bildung leisten soll und welche Rolle Softwareunterstützung dabei spielen kann – nicht nur zur Optimierung organisatorischer Abläufe, sondern auch als Hilfsmittel in lebendigen Lernprozessen.

1.1 Fragestellung

Vor dem Hintergrund dieser Situation stellt sich die Frage, wie für innovative Unterrichtskonzepte *gebrauchstaugliche* didaktische Software entwickelt werden kann. Zur Beantwortung dieser Frage können – wie bei allen realweltlichen Problemen – viele Wissenschaften mit ihren teils interdisziplinären Forschungsfeldern beitragen. Ich nehme die *Perspektive der Software-Ergonomie* ein. Die Software-Ergonomie „befasst sich allgemein mit der Gebrauchstauglichkeit (‘usability’) interaktiver Software, von Individualsoftware bis zu Groupware. Dabei stehen Produktivität und Benutzergerechtigkeit gleichermaßen im Vordergrund“ (Oberquelle, 2001, 87). Typisch für die Software-Ergonomie sind drei Aspekte:

- Der *Entwicklungsprozess*, in dem eine gebrauchstaugliche Software gestaltet wird;
- die *Benutzungsschnittstelle*, also der Teil der Software, mit dem die BenutzerInnen interagieren;
- der *Nutzungskontext*, also das Umfeld im weitesten Sinne, in dem eine Software eingesetzt werden soll.

Alle drei Aspekte sind auch für didaktische Software in den Blick zu nehmen.

Didaktische Software

Traditionell befasst sich die Software-Ergonomie mit „betrieblicher“ Software, die an *Erwerbsarbeitsplätzen* zum Einsatz kommt. Einen wichtigen Beitrag zum Forschungsfeld Software-Ergonomie leistet daher neben der Informatik und der Kognitionspsychologie klassischerweise die *Arbeitswissenschaft*, die sich mit der Gestaltung von Erwerbsarbeit, also dem Nutzungskontext, befasst (Maaß, 1993).

Bei der Entwicklung von Software, die im *Unterricht* zum Einsatz kommt, ist die *Didaktik* als „Theorie und Praxis des Lehrens und des Lernens“ (Jank und Meyer, 1994, 17) die Partnerwissenschaft, die sich mit der Gestaltung des Nutzungskontextes befasst. Ich verwende daher den Begriff „didaktische Software“ für solche Software, die *absichtsvoll* für die Verwendung im Unterricht gestaltet wurde.

Mit „Unterricht“ meine ich dabei alle Situationen, die zum Zwecke des Lernens *organisiert* werden, also Unterricht in der Schule genauso wie die Hochschullehre, mit der ich mich in meiner Fallstudie befasse. Ausgeschlossen aus der Betrachtung sind alle Situationen, in denen wir als Menschen zwar immer auch lernen, dieses aber nicht der primäre Zweck ist. Ich bevorzuge „Unterricht“ – trotz der ungewöhnlichen Pluralform „Unterrichte“ – etwa gegenüber „Lehrveranstaltung“, weil der Begriff universeller und weniger mit bestimmten didaktischen Konzepten belegt ist.

„Didaktische Software“ ist in diesem Sinne sehr weit gefasst und schließt einfache Drill-and-Practice-Programme, sog. intelligente tutorielle Systeme, Lernplattformen, Community-Systeme, dynamische Geometriesoftware, Simulationssysteme und im Prinzip jede Software ein, also selbst Textverarbeitungssysteme, sofern sie nur für die Verwendung im Unterricht entwickelt wurde. Später, in Abschnitt 2.2, zeige ich, dass ein so weit gefasster Begriff sinnvoll ist, weil die Besonderheiten bei der Entwicklung didaktischer Software allein auf die Besonderheiten des Nutzungskontextes Unterricht zurückzuführen sind.

Forschungsfragen

Für die Entwicklung von gebrauchstauglicher *betrieblicher* Software liegt eine Vielzahl von Erkenntnissen vor. Es gibt bewährte (und normierte; vgl. ISO, 1999) *Vorgehensmodelle* für den Entwicklungsprozess, es gibt *Gestaltungsprinzipien*, etwa die „Grundsätze der Dialoggestaltung“ (DIN, 1996), in denen wichtige Eigenschaften gebrauchstauglicher Bürosoftware normiert sind, und es gibt einen breiten Konsens hinsichtlich der *Grundsätze menschengerechter Arbeit* (Volpert, 1990), die als unverzichtbare Voraussetzung für benutzergerechte Software gelten.

Für die Gestaltung gebrauchstauglicher *didaktischer* Software gibt es bislang kein vergleichbares Repertoire, lediglich einzelne Ansätze (vgl. Abschnitt 2.5; Hartwig, Triebe und Herczeg, 2002). Es gilt daher zu überlegen, was die Besonderheiten didaktischer Software sind und wie software-ergonomisches Wissen auf die Entwicklung didaktischer Software übertragen werden kann. Konkret befasse ich mich in dieser Arbeit mit den folgenden Fragen:

- Was ändert sich, wenn evolutionäre und partizipative Softwareentwicklungsmodelle auf die Entwicklung didaktischer Software angewendet werden? Wie hängen Softwareentwicklung und Unterrichtsplanung zusammen?
- Können bewährte Gestaltungsprinzipien auf didaktische Software übertragen werden? Wie müssen sie ergänzt oder verändert werden?

1 Einleitung

- Und nicht zuletzt: Welche Rahmenbedingungen müssen erfüllt sein, um benutzer-gerechte didaktische Software entwickeln zu können? Was sind also die „Grundsätze einer menschengerechten Didaktik“?

Mit diesen Fragen setze ich mich argumentativ auseinander und biete dafür mögliche Antworten an. Ich beschränke mich aber nicht auf die theoretische Reflexion, sondern verankere meine Überlegungen im praktischen Handeln und entwickle ein Konzept für innovative Hochschullehre mit Softwareunterstützung und eine dafür gebrauchstaugliche Software.

Annahmen und Lösungsansätze

Ich gehe in meiner Arbeit grundsätzlich davon aus, dass bewährtes software-ergonomisches Wissen, das im Kontext der Gestaltung von betrieblicher Software gewonnen wurde, auf die Gestaltung gebrauchstauglicher didaktischer Software übertragen werden kann, wenn geeignete Anpassungen vorgenommen werden.

Bei der Entwicklung gebrauchstauglicher betrieblicher Software ist evolutionäres und partizipatives Vorgehen der Stand der Kunst. Eine integrierte Organisations- und Technikentwicklung gilt als Voraussetzung für ein hohes Maß an Gebrauchstauglichkeit. Ich gehe von der Annahme aus, dass bei der Entwicklung von gebrauchstauglicher *didaktischer* Software drei *Besonderheiten des Nutzungskontextes* berücksichtigt werden müssen: der Übergang von der Arbeitswissenschaft zur Didaktik als Partnerdisziplin, die zeitliche Begrenztheit von Unterricht und die Rollenverteilung zwischen Lernenden und Lehrenden. Dies arbeite ich in Kapitel 2 heraus und stelle ein *Vorgehensmodell* zur koevolutionären Entwicklung von didaktischer Software und Unterrichtskonzepten vor, das diese Besonderheiten adressiert.

Ich nehme weiterhin an, dass auch zentrale Gestaltungsprinzipien der Software-Ergonomie und CSCW-Forschung, wie sie etwa in der internationalen Norm ISO 9241, Teil 10 formuliert sind, auf die Gestaltung gebrauchstauglicher didaktischer Software übertragen werden können. In Kapitel 4 begründe ich die Übertragbarkeit ausführlich und leite *drei ergänzende Gestaltungsprinzipien* her, die die Gebrauchstauglichkeit didaktischer Software verbessern: Einfachheit, soziale Durchschaubarkeit und Offenheit.

Die Software-Ergonomie wurde maßgeblich durch das ganzheitliche Menschenbild der humanistischen Psychologie beeinflusst; ohne dies bleibt die Forderung nach *Benutzergerechtigkeit* eine leere Hülle. Ich folgere daher, dass dieses Menschenbild auch die Grundlage für die Entwicklung gebrauchstauglicher didaktischer Software sein sollte. In Kapitel 3 setze ich mich damit auseinander und formuliere vier *Grundsätze menschengerechter Didaktik*, die die Bedeutung dieses Menschenbildes für die Gestaltung von Unterricht konkretisieren.

Um zu zeigen, dass die theoretischen Überlegungen auch praktisch tragfähig sind, beschreibe und evaluiere ich in Kapitel 5 die koevolutionäre Entwicklung des Unterrichtskonzeptes „vernetzte Lernprojekte“ und der didaktischen Software „CommSy“, die darin zum Einsatz kommt.

1.2 Forschungsmethodik

Die Gestaltung von Software und Nutzungskontexten zielt auf die Änderung sozialen Handelns ab und ist selbst soziales Handeln (vgl. Floyd, Züllighoven, Budde und Keil-Slawik, 1992). Meine Forschung bezieht sich damit auf einen komplexen und dynamischen Gegenstand, der die Isolation und Konstanthaltung einzelner Variablen im Sinne der experimentellen Forschung nicht zulässt (vgl. Frank, Klein, Krcmar und Teubner, 1998). Carroll (1992) weist zusätzlich darauf hin, dass ein deduktives Herangehen an Gestaltungsfragen, also das Ableiten von Gestaltungsentscheidungen aus wissenschaftlichen Theorien, nicht möglich ist, weil der Zweck von Theorien die Abstraktion von konkreten Details ist, gerade Details aber über den Erfolg oder Misserfolg von Gestaltungsentscheidungen bestimmen (ebenda, 156). Insofern ist einzig ein empirischer Zugang zu Gestaltungsfragen erfolgversprechend, bei dem die ForscherInnen weniger die Rolle der außenstehenden BeobachterInnen und mehr die der im Gestaltungsprozess Beteiligten übernehmen (ebenda, 157). Ich habe mich daher für ein forschungsmethodisches Vorgehen entschieden, das sich am Aktionsforschungs-Ansatz orientiert.

Aktionsforschung

Aktionsforschung (Action research) geht auf den Sozialwissenschaftler Lewin zurück. Er beschreibt Aktionsforschung als „eine vergleichende Erforschung der Bedingungen und Wirkungen des sozialen Handelns und eine zu sozialem Handeln führende Forschung“ (Lewin, 1953, 280, zitiert nach Frank u. a., 1998). Sie hat das Ziel, *Handlungsorientierungen zur Veränderung der Realität* zu gewinnen (Frank u. a., 1998). Heute ist Aktionsforschung insbesondere im angelsächsischen Raum in der pädagogischen (Masters, 1995; Moser, 1999) und der Informationssystem-Forschung (Frank u. a., 1998) verbreitet. Sie ist drei Grundsätzen verpflichtet (Bortz und Döring, 2002, 344):

1. *Untersuchungsthemen sind praxisbezogen und emanzipatorisch:* Die Untersuchungsthemen sollen unmittelbare praktische Relevanz haben. Es ist Aufgabe der Wissenschaft als Teil der Gesellschaft, aktiv an der Lösung sozialer und politischer Probleme mitzuarbeiten.
2. *Der Forschungsprozess ist ein Lern- und Veränderungsprozess:* Erkenntnisgewinn und Veränderung werden in einem iterativen Prozess von Zielbestimmung, Planung, Durchführung und Beurteilung integriert. Theoriebildung und praktische Anwendung sind miteinander verwoben.
3. *ForscherInnen und Beforschte sind gleichberechtigt:* Sie arbeiten im Forschungs- und Entwicklungsprozess zusammen und entscheiden gemeinsam über Ziele, Methoden und die Interpretation der Ergebnisse.

Im praktischen Vorgehen gibt es daher viele Parallelen zwischen Aktionsforschung und evolutionärer und partizipativer Softwareentwicklung. Während aber bei der Softwareentwicklung das Ziel der erfolgreiche Einsatz eines bestimmten Informatiksystems in einem

1 Einleitung

bestimmten Nutzungskontext ist, hat Aktionsforschung den weiterführenden Anspruch, auch *verallgemeinerbare* Erkenntnisse zu gewinnen. In der Konsequenz bedeutet das, dass es in der Aktionsforschung zusätzliche Momente der Meta-Reflektion über das Handeln gibt und dass bei der Datenerhebung und -auswertung mehr Sorgfalt gefordert ist, weil die Ergebnisse nicht nur dem Lernprozess im Entwicklungsteam dienen, sondern darüber hinaus für Außenstehende transparent und nachvollziehbar sein sollen.

Als Forschungsinstrumente werden in der Aktionsforschung bevorzugt qualitative Verfahren (z. B. offene Befragungen, Gruppendiskussionen, teilnehmende Beobachtungen und Inhaltsanalysen) eingesetzt, da diese es eher erlauben, Sinngehalte zu erschließen (Bortz und Döring, 2002; Frank u. a., 1998). Aktionsforschung ist aber nicht auf ein bestimmtes Instrumentarium beschränkt, sondern verlangt von den ForscherInnen, über die zweckmäßige Anwendung verschiedener Instrumente je nach Situation und Fragestellung zu entscheiden.

Kritisiert wird die Aktionsforschung vor allem für die gleichberechtigte Einbeziehung der Beforschten. Diese hätten möglicherweise kein ausreichendes Problembewusstsein, ihre Einbeziehung verursache zusätzliche Arbeit für ForscherInnen und Beforschte, als Laien hätten sie nicht die Sachkompetenz, um über Methodenfragen zu befinden und schließlich bestehe die Gefahr, dass bei der Bewertung der Ergebnisse die kritische Distanz verloren gehe (Bortz und Döring, 2002, 344). Dem steht entgegen, dass Forschung von und für Menschen nicht ohne deren Beteiligung stattfinden kann. Die Aktionsforschung setzt daher auf die Disziplin der ForscherInnen im Umgang mit den vorgenannten Problemen (Frank u. a., 1998).

Vorgehen

Meine Forschung fand im Rahmen des Projektes *WissPro* (s. u.) und insbesondere der evolutionären und partizipativen Entwicklung der Software *CommSy* statt. Das praktische Handeln in diesem Softwareentwicklungsprojekt wurde dabei komplementiert durch umfangreiche Evaluationsmaßnahmen sowie Phasen der individuellen und gemeinschaftlichen Reflexion des Tuns.

Für diese Arbeit hat das konkrete Projekt eine doppelte Bedeutung: Zum einen zeige ich anhand der Entwicklung des Unterrichtskonzeptes der „vernetzten Lernprojekte“ und der didaktischen Software „CommSy“ exemplarisch, wie innovative Hochschullehre mit Softwareunterstützung und eine dazu passende gebrauchstaugliche Software aussehen können. Zum anderen illustriert die Fallstudie, wie das in dieser Arbeit zunächst rein argumentativ begründete Vorgehensmodell sowie die Gestaltungsprinzipien und Grundsätze menschengerechter Didaktik konkretisiert und umgesetzt wurden. Ich zeige damit, dass die theoretischen Überlegungen auch praktisch tragfähig sind.

Dabei ist die Bewertung von vernetzten Lernprojekten und CommSy auf umfangreiche Evaluationsmaßnahmen gestützt: Es wurden nicht nur zwei von mir koveranstaltete vernetzte Lernprojekte, die als reguläre Lehrveranstaltungen am Fachbereich Informatik der Universität Hamburg durchgeführt wurden, mit Logfile-Analysen und Fokusgruppen mit

Studierenden evaluiert, es wurden darüber hinaus im Rahmen von WissPro regelmäßig jedes Semester die zuletzt bundesweit mehr als 7.600 BenutzerInnen von CommSy zu ihren Erfahrungen befragt.

Der tatsächliche Erkenntnisprozess verlief natürlich nicht so geradlinig, wie ich ihn aus Gründen der Verständlichkeit in dieser Arbeit präsentiere. Vielmehr sind die meisten Ideen erst dem praktischen Handeln entsprungen, wurden im Prozess theoretisch reflektiert und haben die Handlungspraxis direkt wieder beeinflusst. Insofern ist die Fallstudie gleichzeitig Ausgangspunkt und Ergebnis der theoretischen Überlegungen; CommSy und vernetzte Lernprojekte haben den Charakter eines Produktes im Sinne der Projektmethode (vgl. Abschnitt 3.2.2).

Verallgemeinerbarkeit der Ergebnisse

Die Software-Ergonomie basiert vor allem auf Erfahrungswissen aus einer Vielzahl von Entwicklungsprojekten, die wissenschaftlich begleitet wurden. Wegen der Komplexität der Materie kann sie keine absoluten Antworten für die Gestaltung gebrauchstauglicher Software anbieten und hat auch nicht diesen Anspruch. Entsprechend habe auch ich nicht die Absicht, in dieser Arbeit universelle Lösungen zu präsentieren, die immer und überall passen oder gar die einzig möglichen Lösungen sind. Stattdessen arbeite ich heraus, wie das bewährte Wissen auf den „neuen“ Nutzungskontext übertragen werden kann und welche Änderungen dabei berücksichtigt werden sollten. Meine Ergebnisse sind theoretisch plausibel begründet und haben sich praktisch in einem erfolgreichen Entwicklungsprojekt bewährt. Ich lege sie daher allen ans Herz, die didaktische Software entwickeln wollen. Eine Absicherung durch die Anwendung in weiteren Projekten wäre dennoch unbedingt wünschenswert.

Das Forschungsprojekt *WissPro*

Die in dieser Arbeit vorgestellten Ergebnisse wären nicht ohne die Einbindung in das Forschungsprojekt WissPro möglich gewesen. Nur durch die gemeinschaftliche Auseinandersetzung in einem interdisziplinär zusammengesetzten Forschungsteam konnte ich mich der komplexen Ausgangsfragestellung nähern, Ideen entwickeln und in der Praxis umsetzen und überprüfen.

„WissPro“ steht für „Wissensprojekt ‚Informatiksysteme im Kontext‘. Vernetzte Lerngemeinschaften in gestaltungs- und IT-orientierten Studiengängen“. Das Forschungsprojekt wurde im Förderprogramm „Neue Medien in der Bildung“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert² und in den Jahren 2001 bis 2004 als Kooperation der Fachbereiche Informatik und Erziehungswissenschaft an der Universität Hamburg, des Instituts für Mul-



²Kennzeichen 08NM052A-D

1 Einleitung

timediale und Interaktive Systeme an der Universität zu Lübeck, der Musikhochschule Lübeck sowie des Wilhelm-Schickard-Instituts für Informatik an der Eberhard Karls Universität Tübingen durchgeführt.

In WissPro wurde gemeinschaftliches Lernen aus didaktischer, softwaretechnischer und organisatorischer Sicht erforscht, wobei die drei Perspektiven nicht getrennt, sondern zusammengeführt wurden. Im Mittelpunkt stand die Unterstützung von Präsenzlehre und nicht der Ersatz von unmittelbaren Begegnungen von Lehrenden und Lernenden. Grundlage der Arbeit in WissPro war ein kritisch-reflexives Verständnis des Lernens in Gemeinschaften (vgl. Pape, Krause und Oberquelle, 2004). Wesentliche Ergebnisse³ von WissPro sind:

- *Lehr- und Lernszenarien:* Es gab an allen WissPro-Standorten Initiativen, die Hochschullehre im Bereich Informatik zu verbessern.
- *Softwareentwicklungen:* Es sind mehrere Softwareprodukte entstanden, insbesondere die Software *CommSy*, die eine zentrale Rolle in meiner Arbeit spielt.
- *Benutzungsbetreuung, Geschäftsmodelle:* Es wurden Vorgehensmodelle für die Benutzungsbetreuung sowie Geschäfts- und Betriebsmodelle für den nachhaltigen Einsatz von Software in der Lehre erarbeitet.

Im Mittelpunkt der *Hamburger* WissPro-Aktivitäten stand die Software *CommSy*. Didaktische, technische und organisatorische Fragestellungen wurden vor allem an diesem Beispiel diskutiert, das insofern die unterschiedlichen Interessen der zeitweilig mehr als zehn wissenschaftlichen und studentischen MitarbeiterInnen zusammengebunden hat. Die Zusammenarbeit war dabei immer teils gemeinschaftlich, teils arbeitsteilig. Für bestimmte Aufgabenfelder fühlten sich kleinere Teams verantwortlich, die die tägliche Arbeit erledigt haben. Die Ausrichtung des Projektes insgesamt wurde gemeinschaftlich abgestimmt. Dies hat sich auch in mehreren gemeinschaftlichen Publikationen niedergeschlagen, in denen die Gesamtidee des Projektes charakterisiert wurde (Jackewitz, Janneck, Krause, Pape und Strauss, 2002a, 2003; Pape u. a., 2004).

Bei aller Gemeinschaftlichkeit haben alle am Projekt Beteiligten in der Auseinandersetzung mit den anderen jeweils auch eigene Forschungsinteressen verfolgt und so Schwerpunkte im Gesamtvorhaben gesetzt. Meine inhaltlichen Interessen konzentrierten sich dabei auf die Softwareunterstützung für die Themenzentrierte Interaktion und die Projektmethode. Dafür habe ich die pädagogischen Grundlagen erarbeitet (vgl. Janneck, 2001, 2004), gemeinsam mit KollegInnen zwei Lehrveranstaltungen angeboten und das Unterrichtskonzept der vernetzten Lernprojekte ausgearbeitet (vgl. Abschnitt 5.1).

Ich war außerdem an der technischen Weiterentwicklung von *CommSy*, insbesondere der *CommSy*-Projekträume, maßgeblich beteiligt und habe sowohl die Benutzungsschnittstelle als auch die Softwarearchitektur verantwortlich mit entworfen und implementiert. In der gemeinschaftlichen Diskussion über die Gestaltung von *CommSy* wurden unter meiner Mitwirkung sogenannte Designprinzipien herausgearbeitet (vgl. Jackewitz, Janneck und Pape,

³Siehe <http://www.wisspro.de/> für eine ausführliche Darstellung der Ergebnisse.

2002b; Jackewitz, Janneck und Strauss, 2004). Die Gestaltungsprinzipien für gebrauchstaugliche didaktische Software (vgl. Kapitel 4) sind von den CommSy-Designprinzipien inspiriert, in der hier vorgestellten Form gehen sie aber in der Tiefe der Ausarbeitung und der Einordnung in andere Forschungsarbeiten auch über erste, gemeinsam mit Kollegen verfasste Überlegungen zur Gestaltung gebrauchstauglicher E-Learning-Software (vgl. Finck, Janneck und Oberquelle, 2004a,b) hinaus.

Das Vorgehensmodell zur koevolutionären Entwicklung von didaktischer Software und Unterrichtskonzepten ist nicht im Rahmen des WissPro-Projektes entstanden, sondern in der rückblickenden Interpretation des Entwicklungsprozesses von CommSy und vernetzten Lernprojekten. Die Problemstellung habe ich allerdings gemeinsam mit einer Kollegin schon früher aufgeworfen (Janneck und Strauss, 2002).

Die in Kapitel 5 präsentierten empirischen Daten wurden schon aus methodischen Erwägungen heraus von KollegInnen erhoben (vgl. Strauss, Pape, Adam, Klein und Reinecke, 2003), ich habe für meine Arbeit die Daten sekundär ausgewertet.

1.3 Aufbau dieser Arbeit

Der weitere Aufbau dieser Arbeit orientiert sich weitgehend an den vorgenannten drei typischen Aspekten der Software-Ergonomie: Entwicklungsprozess und Gestaltungsprinzipien für gebrauchstaugliche Software sowie Grundsätze für die Kontextgestaltung.

In *Kapitel 2* befasse ich mich zunächst allgemein mit den Grundlagen der Entwicklung gebrauchstauglicher Software. Dazu fasse ich den Stand der Kunst kurz zusammen und arbeite anhand Besonderheiten des Nutzungskontextes „Unterricht“ heraus, warum existierende Vorgehensmodelle für die Entwicklung didaktischer Software angepasst werden müssen. Ich nehme dann die Sichtweise der Unterrichtsplanung ein und betrachte insbesondere die Rolle der Medien und die Verwendung von Unterrichtskonzepten in der Unterrichtsplanung. Hierüber komme ich zu dem von mir vorgeschlagenen Vorgehensmodell zur koevolutionären Entwicklung von didaktischer Software und Unterrichtskonzepten, das ich abschließend noch einmal mit anderen Ansätzen vergleiche.

In *Kapitel 3* arbeite ich die Grundsätze für eine menschengerechte Didaktik heraus. Dazu referiere ich zwei pädagogische Ansätze, die Themenzentrierte Interaktion und die Projektmethode, arbeite die Gemeinsamkeiten der beiden Ansätze heraus und vergleiche sie mit aktuell viel diskutierten „konstruktivistischen Didaktikansätzen“, die bei der Gestaltung von E-Learning-Software oft herangezogen werden. Einen breiten Raum in diesem Kapitel nimmt die Wertorientierung im didaktischen Handeln ein. Es spiegelt daher die Grundüberzeugungen wieder, die meiner gesamten Arbeit zu Grunde liegen und kann deshalb auch vor Kapitel 2 gelesen werden.

Im *Kapitel 4* befasse ich mich mit Gestaltungsprinzipien für gebrauchstaugliche didaktische Software. Ich begründe, dass bewährte Gestaltungsprinzipien aus der Software-Ergonomie und CSCW-Forschung auf die Gestaltung didaktischer Software übertragen

1 Einleitung

werden können, wenn die Grundsätze menschengerechter Didaktik zu Grunde gelegt werden. Darauf aufbauend leite ich drei ergänzende Gestaltungsprinzipien für didaktische Software her: Einfachheit, soziale Durchschaubarkeit und Offenheit.

Das *Kapitel 5* ist meiner Fallstudie gewidmet und wiederum in drei Teile unterteilt. Ich stelle (1) *vernetzte Lernprojekte* als Unterrichtskonzept für die Hochschullehre vor, das die Möglichkeiten von Kommunikations- und Kooperationssoftware nutzt, um eigenverantwortliches Lernen zu fördern, (2) die Software *CommSy*, die mit ihren Projekträumen so gestaltet ist, dass sie gut in vernetzten Lernprojekten verwendet werden kann und betrachte rückblickend (3) den *Entwicklungsprozess* von CommSy und vernetzten Lernprojekten aus der Sicht des von mir vorgeschlagenen Vorgehensmodells. Ich beschreibe dann zwei vernetzte Lernprojekte, die ich zusammen mit KollegInnen geleitet habe und stelle Ergebnisse der begleitenden Evaluation vor, die die Brauchbarkeit des Unterrichtskonzeptes, der didaktischen Software und damit der zuvor angestellten Überlegungen belegen.

In *Kapitel 6* fasse ich die Ergebnisse meiner Arbeit zusammen, unterziehe sie einer kritischen Betrachtung und gebe einen Ausblick auf Herausforderungen und Fragestellungen, die zukünftig adressiert werden müssen.

2 Entwicklung gebrauchstauglicher didaktischer Software

Das Sichere ist nicht sicher. So, wie es ist, bleibt es nicht.

(Bertholt Brecht)

Für die Entwicklung gebrauchstauglicher betrieblicher Software ist in der Software-Ergonomie eine Vielzahl von Vorgehensmodellen vorgeschlagen worden, die sich zwar in der Auswahl von Einzelmethoden unterscheiden, aber im prinzipiellen Vorgehen viele Gemeinsamkeiten haben. Insbesondere stimmen sie darin überein, dass es notwendig ist, den Nutzungskontext in die Gestaltung einzubeziehen, die (zukünftigen) BenutzerInnen als ExpertInnen für ihre Arbeit zu beteiligen und den Entwicklungsprozess zyklisch zu organisieren. Ein solches (ko-) evolutionäres und partizipatives Vorgehen gilt heute als Stand der Kunst.

In diesen Vorgehensmodellen werden allerdings implizit oder explizit auch Annahmen über die Nutzungskontexte gemacht: Vor allem wird davon ausgegangen, dass die zu entwickelnde Software langfristig in Unternehmen eingesetzt wird, um *Erwerbsarbeit* zu unterstützen. *Didaktisch* gestaltete Lern-Lehr-Situationen weisen dem gegenüber hinsichtlich ihrer Gestaltbarkeit, ihres zeitlichen Horizonts und den Rollenverteilungen Besonderheiten auf, so dass für die Entwicklung *didaktischer Software* existierende Vorgehensmodelle nicht unverändert übernommen werden können, sondern an die geänderten Rahmenbedingungen angepasst werden müssen.

Auch für die Unterrichtsplanung gibt es etablierte Vorgehensmodelle, die sich unter anderem mit dem Einsatz von Medien im weitesten Sinne und damit auch von Software im Unterricht befassen. Dort geht es aber immer nur um eine geeignete *Medienauswahl*, die Medien selbst werden als unveränderlich angesehen.

Bislang haben also weder die Software-Ergonomie noch die Didaktik schlüssig beantwortet, wie gebrauchstaugliche didaktische Software entwickelt werden kann. Ein geeignetes Vorgehensmodell ist aber die Voraussetzung für die *systematische* Entwicklung qualitativ hochwertiger Software.

In diesem Kapitel gehe ich zuerst auf wichtige Prinzipien bei der Entwicklung von gebrauchstauglicher Software ein, beschreibe mit dem „Design-Use-Cycle“ ein Vorgehensmodell genauer und skizziere anschließend typische Methoden, die im Entwicklungsprozess angewendet werden. Ich arbeite dann heraus, welche spezifischen Besonderheiten von didaktischen Nutzungskontexten eine Anpassung des Design-Use-Cycle erforderlich machen,

und diskutiere Aspekte der Unterrichtsplanung, die dafür herangezogen werden können, insbesondere die Rolle der Medien und die Verwendung von Unterrichtskonzepten.

Als Ergebnis dieses Kapitels beschreibe ich dann ein Vorgehensmodell zur koevolutionären Entwicklung von gebrauchstauglicher didaktischer Software und Unterrichtskonzepten, das die zuvor beschriebenen Arbeiten integriert. Ich vergleiche das Modell mit der gestaltungsorientierten Mediendidaktik und dem didaktischen Interaktions- und Instruktionsdesign.

In den folgenden Kapiteln über die Grundsätze menschengerechter Didaktik (Kapitel 3) und Gestaltungsprinzipien für gebrauchstaugliche didaktische Software (Kapitel 4) nehme ich dann nicht mehr die Prozesssicht auf die Entwicklung gebrauchstauglicher didaktischer Software ein, sondern die Produktsicht. Auf die Prozessebene komme ich in Abschnitt 5.3 zurück und beschreibe dann in einem konkreten Fallbeispiel die koevolutionäre Entwicklung von CommSy und vernetzten Lernprojekten.

2.1 Grundlagen der Entwicklung gebrauchstauglicher Software

In der Literatur sind viele Vorgehensmodellen zur Entwicklung gebrauchstauglicher Software beschrieben worden. Neben älteren Arbeiten von Norman und Draper (1986) und Nielsen (1993) haben vor allem das Contextual Design (Beyer und Holtzblatt, 1998), der Usability Engineering Lifecycle (Mayhew, 1999), das Scenario-based Design (Rosson und Carroll, 2002) und der Design-Use-Cycle (Dzida, 1997) breite Beachtung gefunden. Mit der Norm ISO 13407 („Human-centered design processes for interactive systems“) (ISO, 1999) liegt dazu auch ein internationaler Standard vor, der allerdings der Konkretisierung beispielsweise durch eines dieser Vorgehensmodelle bedarf.

Die genannten Modelle unterscheiden sich in erster Linie in der Auswahl von Einzelmethoden, die im Entwicklungsprozess verwendet werden. So soll beispielsweise beim Contextual Design das „Contextual Inquiry“, eine Mischform von offenem Interview und teilnehmender Beobachtung, in der Anforderungsermittlung verwendet werden, während im Scenario-based Design Szenariotechniken verwendet werden sollen. Im prinzipiellen Vorgehen stimmen sie jedoch weitgehend überein: Sie beziehen den Nutzungskontext in die Entwicklung ein, beteiligen die BenutzerInnen als ExpertInnen für ihre Arbeit und organisieren den Entwicklungsprozess in mehreren Zyklen.

2.1.1 Software im Kontext

Gebrauchstauglichkeit ist keine unabhängige Produkteigenschaft; eine Software kann immer nur in einem *Nutzungskontext*, also für bestimmte Menschen, die in einem bestimmten Umfeld bestimmte Aufgaben bearbeiten, gebrauchstauglich sein (vgl. DIN, 1999; Kyng und Mathiassen, 1997). Dieses Wirkungsgefüge von Software im Kontext wird durch die modifizierte „Leavitt-Raute“ verdeutlicht (vgl. Abbildung 2.1). Die vier sich gegenseitig beeinflussenden Faktoren sind (vgl. Oberquelle, 2001):

2.1 Grundlagen der Entwicklung gebrauchstauglicher Software

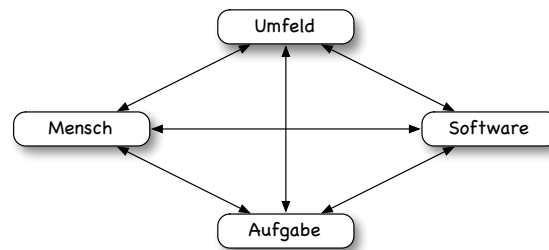


Abbildung 2.1: Die modifizierte „Leavitt-Raute“ (abgewandelt aus: Oberquelle, 2001, 88)

- Die BenutzerInnen als *Menschen* mit ihren individuellen perzeptiven und motorischen, kognitiven, emotionalen und sozialen Fähigkeiten und Zielen. Dabei sind sowohl die Mensch-Computer-Interaktion als auch die Mensch-Mensch-Kooperation in den Blick zu nehmen.
- Die *Aufgaben* im weitesten Sinne, die mit Hilfe der Software bearbeitet werden sollen. Die Aufgabenteilung zwischen den beteiligten Menschen und zwischen Mensch und Maschine ist nicht von vornherein festgelegt, sondern muss im Gestaltungsprozess so entschieden werden, dass die Tätigkeiten menschengerecht (vgl. Volpert, 1990) sind.
- Das soziale und physische *Umfeld*. Dazu zählen (organisatorische) Regelungen, Rollenzuweisungen, übergeordnete Rahmenbedingungen, beispielsweise Gesetze, genauso wie die Räumlichkeiten, Licht und Klima.
- Die *Software* mit ihren technischen Möglichkeiten und Restriktionen. Der Gestaltungsraum wird dabei auch von einer bestehenden technischen Infrastruktur mit bestimmt.

Das Ausmaß an Gebrauchstauglichkeit einer Software im Kontext gibt an, inwiefern die BenutzerInnen ihre Aufgaben effektiv, effizient und mit Zufriedenheit bearbeiten können. Dabei bezieht sich „Effektivität“ auf die Qualität des prinzipiell erreichbaren Ergebnisses, „Effizienz“ auf den Aufwand (psychische oder physische Beanspruchung, Zeit, Kosten etc.), mit dem das Ergebnis erzielt werden kann, und „Zufriedenheit“ auf Beeinträchtigungsfreiheit und Akzeptanz der Nutzung seitens der BenutzerInnen (DIN, 1999). Gebrauchstauglichkeit hängt also von Software und Nutzungskontext gleichermaßen ab.

Nutzungskontexte sind nicht statisch, sondern unterliegen einem ständigen Wandel. Nicht zuletzt die Einführung einer neuen Software macht neue Qualifikationen der BenutzerInnen, neue Arbeitsaufgaben und -praktiken sowie neue Rollen innerhalb der Organisation (z. B. Systemadministration und Benutzungsbetreuung) erforderlich. Die Entwicklung einer Software kann daher nicht allein als die Anpassung der Software an den bestehenden Nutzungskontext gesehen werden, sondern ist immer auch mit der Anpassung des Nutzungskontextes an die Software verbunden. Im klassischen Fall ist Softwaregestaltung also auch Arbeitsgestaltung (Hacker, 1994), die Gestaltung didaktischer Software wäre also analog auch Unterrichtsplanung.

2 Entwicklung gebrauchstauglicher didaktischer Software

Software und Kontext werden in diesem Sinne *gemeinsam gestaltet* und *wechselseitig* aneinander angepasst; Gestaltungsentscheidungen betreffen immer sowohl die Software als auch den Nutzungskontext. Wulf und Rohde (1995) schlagen daher eine *integrierte Organisations- und Softwareentwicklung* vor und skizzieren ein entsprechendes Projektmodell, das auf dem STEPS-Projektmodell (vgl. Floyd, 1994; Floyd, Reisin und Schmidt, 1989) basiert.

Rogers (1994) nennt den Prozess der wechselseitigen Anpassung „*Koevolution*“ von Software und Nutzungskontexten und hebt noch einen weiteren Aspekt hervor: Software wird nicht nur im Gestaltungsprozess hergestellt, sondern auch in der Benutzung „sozial konstruiert“. Die BenutzerInnen bestimmen dadurch maßgeblich die Gestalt der Software mit (vgl. Orlikowski, 1992). Der Entwicklungsprozess im Design-Use-Cycle umfasst daher auch die zwei Phasen der Gestaltung und der Nutzung. Soziale Konstruktion meint, dass die BenutzerInnen sich eine Software auf eine bestimmte Art und Weise aneignen. Sie entwickeln Nutzungspraktiken und passen Arbeitsabläufe an die Möglichkeiten der Software an, ohne dass dies von den EntwicklerInnen der Software vorhergesagt oder gar determiniert werden könnte. Fast immer gehört dazu auch der „intelligente Missbrauch“ von Software, damit ist gemeint, dass die BenutzerInnen Software für Zwecke verwenden, für die sie nie gedacht war (vgl. Gasser, 1986). Es ist eine große Herausforderung, Software so zu gestalten, dass solche unvorhergesehene Nutzung ermöglicht wird (Robinson, 1993; vgl. Abschnitt 4.4.3).

Die Vielfalt der sich bedingenden Faktoren macht deutlich, dass Softwareentwicklung in diesem Sinne keine Tätigkeit ist, die mit Informatikmethoden allein geleistet werden kann. Vielmehr sind Kenntnisse aus einer Vielzahl von *Partnerdisziplinen* zu berücksichtigen, etwa aus der Psychologie, der Soziologie und den Arbeits- und Organisationswissenschaften (bei betrieblicher Software) bzw. der Pädagogik, speziell der Didaktik (bei didaktischer Software).

2.1.2 BenutzerInnenbeteiligung

Die Einbeziehung der (zukünftigen) BenutzerInnen in den Entwicklungsprozess wird als Schlüsselement für die Entwicklung gebrauchstauglicher Software gesehen (Rauterberg, Spinas, Strohm, Ulich und Waeber, 1994; Schuler und Namioka, 1993).

Als *ExpertInnen des Nutzungskontextes* verfügen die BenutzerInnen über das Wissen über ihre tagtäglichen Arbeitsabläufe und deren Zusammenhang mit anderen Tätigkeiten in ihrem Umfeld. Die tatsächliche Praxis weicht oftmals erheblich von formalen Arbeitsplatzbeschreibungen und Organigrammen, den Vorstellungen des Managements und erst recht dem naiven Verständnis der SoftwareentwicklerInnen ab, so dass nur durch Einbeziehung der BenutzerInnen in den Entwicklungsprozess die Sicherheit erlangt werden kann, dass die Aufgaben der BenutzerInnen auf angemessene Weise unterstützt werden. BenutzerInnenbeteiligung ist also eine notwendige Voraussetzung für die Entwicklung gebrauchstauglicher Software.

Die Einführung oder Weiterentwicklung von Software in einer Organisation ist immer auch mit sozialen Veränderungen verbunden, die bei den Betroffenen Unsicherheit, Zu-

2.1 Grundlagen der Entwicklung gebrauchstauglicher Software

kunftsängste und daher zunächst oft *Widerstand* gegen die Neuerungen hervorrufen. Durch die Beteiligung der BenutzerInnen wird diesen die Möglichkeit gegeben, die Gründe für die Änderungen zu verstehen, die Auswirkungen auf ihre Arbeitsbedingungen abzuschätzen und die Veränderungen selber mit zu gestalten. Dadurch wird eine größere Identifikation mit der entwickelten Lösung erreicht und die Akzeptanz und die Motivation zur Benutzung der Software gesteigert (Rauterberg u. a., 1994).

Die Beteiligung von BenutzerInnen kann darüber hinaus zu einem *wechselseitigen Lernprozess* von EntwicklerInnen und BenutzerInnen führen. Die EntwicklerInnen erwerben Wissen über die Anwendungsdomäne und die BenutzerInnen eignen sich Kenntnisse über die Potenziale und Risiken neuer Technologien sowie Softwareentwicklungsprozesse und Arbeitsgestaltung an. Das ermöglicht den BenutzerInnen, ihre Interessen an einer menschengerechten Gestaltung ihres Arbeitsplatzes informierter zu artikulieren, und versetzt sie in die Lage, aktiv Vorschläge einzubringen. Bei den EntwicklerInnen fördert es das Verständnis über die Arbeitssituation der BenutzerInnen. BenutzerInnen und EntwicklerInnen werden so in die Lage versetzt, *gemeinsam* bessere Software zu gestalten.

Bei der Form der BenutzerInnenbeteiligung kann man prinzipiell zwischen der Beteiligung der BenutzerInnen als *gleichberechtigte PartnerInnen* im Entwicklungsprozess („Cooperative Design“) und einer *evaluativen Beteiligung* unterscheiden, bei der die BenutzerInnen zwar für die Anforderungsermittlung und die Evaluation beobachtet oder befragt werden, aber nicht (systematisch) an Gestaltungsentscheidungen beteiligt sind.

Die *gleichberechtigte Beteiligung* von BenutzerInnen geht zurück auf Forschungsprojekte, die in den 1970er und 1980er Jahren in Skandinavien in Kooperation mit Gewerkschaften durchgeführt wurden (vgl. Bjerknes, Ehn und Kyng, 1989; Greenbaum und Kyng, 1991). Ziel der Projekte war es, die Position von ArbeiterInnen gegenüber den ArbeitgeberInnen bei der Einführung von Informationstechnologie in Unternehmen zu stärken. Dazu wurden die ArbeiterInnen über Potenziale und Risiken der neuen Technologien informiert und so befähigt, selbst Alternativen zu den Automatisierungsvorhaben der ArbeitgeberInnen zu entwickeln, die ihnen eine menschengerechte Arbeit ermöglichen und die Demokratie am Arbeitsplatz stärken. Um das zu erreichen, wählten die jeweiligen Belegschaften Delegierte als Mitglieder in die Projektteams.

Die besondere Herausforderung bei der gleichberechtigten Beteiligung von BenutzerInnen ist die Kommunikation zwischen EntwicklerInnen und BenutzerInnen, weil sie über unterschiedliche Qualifikationen verfügen, unterschiedliche Fachsprachen sprechen und unterschiedliche Perspektiven auf die Problemstellung einnehmen. Es ist daher ein spezielles Methodenrepertoire erforderlich, das die Etablierung eines gemeinsamen Verständnisses fördert und die BenutzerInnen von Anfang an aktiv einbezieht. Dafür haben sich insbesondere Szenarien und Mock-Ups (vgl. Abschnitt 2.1.5) bewährt, zwei Methoden, die im Rahmen der erwähnten Projekte entwickelt wurden.

Bis heute hat das Cooperative Design in Forschungsprojekten insbesondere im skandinavischen Raum große Bedeutung, in der Praxis hat es sich bislang aber nicht durchsetzen können. So fanden Vredenburg, Mao, Smith und Carey (2002) in einer Umfrage unter

Usability-Professionals heraus, dass diese die gleichberechtigte BenutzerInnenbeteiligung nicht für besonders wichtig halten und nur in 7% ihrer Projekte realisieren.

Stattdessen wird unter Usability-Professionals eine *evaluative Beteiligung* der BenutzerInnen favorisiert (vgl. Rauterberg u. a., 1994). Dabei werden die BenutzerInnen und ihre Tätigkeiten im Rahmen der Aufgabenanalyse zumeist mit empirischen Forschungsmethoden (bevorzugt gering strukturierte Beobachtungs- und Befragungstechniken; vgl. Abschnitt 2.1.5) untersucht. Die SoftwareentwicklerInnen gestalten auf der Basis der erhobenen Daten Prototypen (vgl. Abschnitt 2.1.5), die dann wiederum mit den BenutzerInnen evaluiert werden. Der zentrale Unterschied ist also, dass BenutzerInnen nicht als PartnerInnen im Gestaltungsprozess gesehen werden, sondern die Rolle von Forschungssubjekten einnehmen, die zwar auf diese Weise ihre Kompetenz als DomänenexpertInnen zur Verfügung stellen, aber nicht direkt an den Entscheidungen beteiligt sind.

In der Regel ist es in Softwareentwicklungsprojekten nicht möglich, alle BenutzerInnen *direkt* im Entwicklungsprozess zu beteiligen, weil die Gruppe der BenutzerInnen dafür zu groß ist. Eine Beteiligung ist in diesen Fällen nur *indirekt* über eine *Vertretung* der BenutzerInnen möglich. Die Auswahl der VertreterInnen hat entscheidenden Einfluss auf die Qualität des entstehenden Produktes (vgl. Rauterberg u. a., 1994); auf die dabei auftretenden Probleme und geeignete Auswahlstrategien kann ich allerdings nicht detailliert eingehen. Da über eine Vertretung der BenutzerInnen Anforderungen immer selektiv in die Entwicklung einfließen, sollten zumindest auf einem niedrigen Niveau, z. B. durch eine evaluative Beteiligung, viele BenutzerInnen einbezogen werden.

2.1.3 Zyklisches Vorgehen

Nutzungskontexte unterliegen einem ständigen Wandel: durch den Entwicklungsprozess selbst, durch die Einführung einer neuen Software und die damit verbundenen neuen Arbeitspraktiken und durch die Aneignung der Software durch die BenutzerInnen (soziale Konstruktion). Aber auch unabhängig von jedem Entwicklungsvorhaben ändern sich Nutzungskontexte durch neue Menschen, die dazukommen, oder andere, die gehen, durch geänderte Anforderungen von außen oder durch neue Zielsetzungen von innen oder einfach nur deshalb, weil die beteiligten Menschen sich ständig weiter entwickeln (lernen!). Weil sich Nutzungskontexte ständig wandeln und weil viele Anforderungen versteckt sind und sich erst im Umgang mit der (neuen) Software erkennen lassen, können die Anforderungen an eine Software niemals vollständig spezifiziert werden (vgl. Floyd, 1992; Grudin, 1994). Aus diesem Grund sind (lineare) Vorgehensmodelle, die davon ausgehen, dass Anforderungen an eine Software einmal erhoben und dann systematisch umgesetzt werden, für die Entwicklung gebrauchstauglicher *interaktiver* Software ungeeignet. Anders stellt sich die Situation dar, wenn die mit der Software adressierten Probleme formal spezifiziert werden können (S-Programme, vgl. Lehman, 1980), etwa bei einem Compiler, der eine formale Sprache in eine andere übersetzt.

2.1 Grundlagen der Entwicklung gebrauchstauglicher Software

Ein *zyklisches Vorgehen* ermöglicht es, vorläufige Gestaltungsentscheidungen mit Hilfe von Prototypen in der Praxis zu überprüfen und die Ergebnisse einer (formativen) Evaluation wieder in den Entwicklungsprozess einfließen zu lassen. Softwareentwicklung ist so verstanden ein Lernprozess, bei dem mit jedem neuen Zyklus ein tieferes Verständnis der Software im Nutzungskontext erarbeitet und in eine neue Software-Version umgesetzt wird.

Die Entwicklung gebrauchstauglicher Software umfasst typischerweise die vier in Abbildung 2.2 dargestellten Aktivitäten. Sie werden so lange wiederholt, bis die Software den Anforderungen entspricht, d. h. hinreichend gebrauchstauglich ist (ISO, 1999).

1. *Verstehen und Beschreiben des Nutzungskontextes*: Der Nutzungskontext, in dem die zu entwickelnde Software eingesetzt werden soll, wird erkundet. Dabei wird insbesondere auf die Eigenschaften der BenutzerInnen, ihre Aufgaben und die Aufgabenverteilung zwischen verschiedenen Menschen und zwischen Mensch und Technik sowie das organisatorische Umfeld und die technische Infrastruktur, in die die Software sich einfügen muss, geachtet.
2. *Festlegen der Anforderungen der BenutzerInnen und der Organisation*: Neben den funktionalen Anforderungen, die beschreiben, was die Software tun soll, sind auch die Anforderungen aus dem Nutzungskontext zu bestimmen. Dazu gehören Anforderungen an die Arbeitsorganisation und die Kommunikation zwischen BenutzerInnen, vorzusehende Qualifikationsmaßnahmen, gesetzliche Rahmenbedingungen sowie organisatorische Veränderungen.
3. *Anfertigen von Gestaltungslösungen*: Unter Verwendung von Wissen aus Informatik, Ergonomie, Psychologie, Kognitionswissenschaften, Produktdesign und anderen relevanten Disziplinen werden Gestaltungsideen entwickelt und mit Hilfe von Prototypen erprobt. Dabei werden alternative Vorschläge entwickelt und anhand der Erfahrungen aus der Erprobung solange verändert, bis geeignete Gestaltungslösungen gefunden sind.
4. *Bewerten der Lösungen anhand der Anforderungen*: Ist eine Gestaltungslösung gefunden, dann wird sie implementiert und im Nutzungskontext bewertet. Dazu werden verschiedene Evaluationsmethoden angewendet. Ergibt die Bewertung, dass wichtige Anforderungen nicht erfüllt werden, dann beginnt ein neuer Gestaltungszyklus, der auf den inzwischen gewonnenen Erkenntnissen aufbaut. Dadurch wird der Erfahrung Rechnung getragen, dass viele Anforderungen sich erst in der Softwarenutzung konkretisieren lassen.

2.1.4 Der Design-Use-Cycle

Der Design-Use-Cycle (DATech, 2002; Dzida, 1997) ist ein zyklisches Vorgehensmodell zur systematischen Entwicklung gebrauchstauglicher Software, das die BenutzerInnen in die Entwicklung einbezieht und eine integrierte Gestaltung von Software und Nutzungskontext vorsieht. Es basiert auf dem STEPS-Projektmodell (vgl. Floyd, 1994; Floyd u. a., 1989) aus der Softwaretechnik.

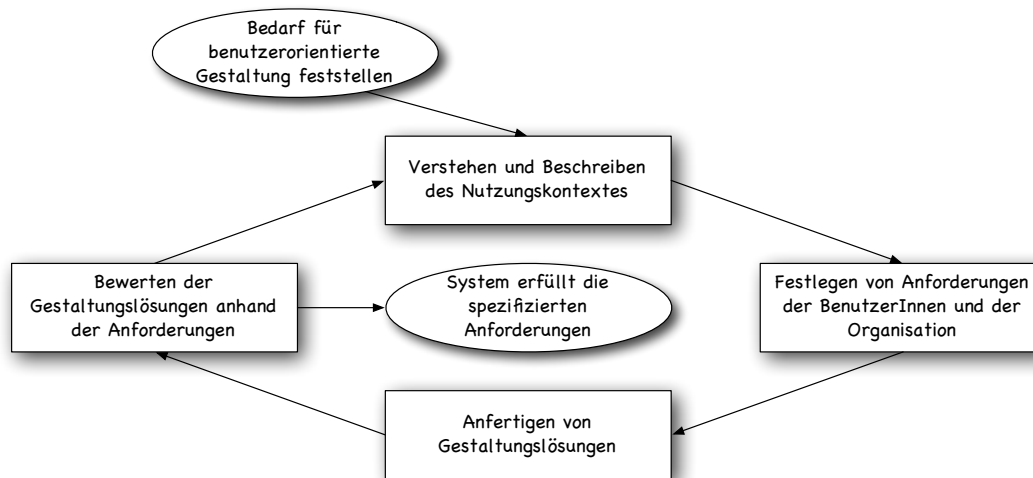


Abbildung 2.2: Das Prozessmodell der ISO 13407 (aus: ISO, 1999)

Im Design-Use-Cycle sind die Aktivitäten der Softwareentwicklung den zwei Phasen des Software-Lebens: Gestaltung (Design) und Nutzung (Use) zugeordnet (vgl. Abbildung 2.3). Dadurch wird akzentuiert, dass die Softwarenutzung ein elementarer und unverzichtbarer Bestandteil des Entwicklungsprozesses ist und dass die Entwicklung von Software und Nutzungskontext nicht nur in der Gestaltungsphase, sondern auch in der Nutzung erfolgt (vgl. Abschnitt 2.1.1), indem sich die BenutzerInnen die Software auf eine bestimmte Art und Weise aneignen, eigene, von den EntwicklerInnen oftmals nicht vorhergesehene Nutzungspraktiken entwickeln und Arbeitsabläufe an die Möglichkeiten der Software anpassen.

Sowohl in der Gestaltungsphase als auch in der Nutzungsphase können BenutzerInnen im Sinne eines „Cooperative Design“ (vgl. Abschnitt 2.1.2) gleichberechtigt beteiligt werden. Das Entwicklungsteam besteht nicht nur aus SoftwareentwicklerInnen im engeren Sinne, sondern bezieht ExpertInnen mit vielfältigen Kompetenzen mit ein: Neben den BenutzerInnen als ExpertInnen für ihre Tätigkeiten sind das auch Software-ErgonomInnen, ArbeitswissenschaftlerInnen, OrganisationsentwicklerInnen, GrafikerInnen und ggf. weitere SpezialistInnen.

In der Gestaltungsphase entwirft das Entwicklungsteam auf der Grundlage einer Kontexterkundung, in der die vorläufigen Anforderungen an die Gestaltungslösung erarbeitet werden, zunächst gemeinsam eine Vision der Software im Nutzungskontext. Daraus werden eine oder mehrere Gestaltungsvorschläge für die Software und den geänderten Kontext entwickelt, die in Prototypen umgesetzt und zunächst noch außerhalb des Nutzungskontextes bewertet werden. Erscheinen ein Prototyp und ein Plan zur Änderung des Kontextes geeignet, dann werden sie im Nutzungskontext eingesetzt und dort bewertet.

In der Nutzungsphase eignen sich die BenutzerInnen die Software an und adaptieren den Nutzungskontext entsprechend. Dabei ergeben sich Änderungswünsche hinsichtlich

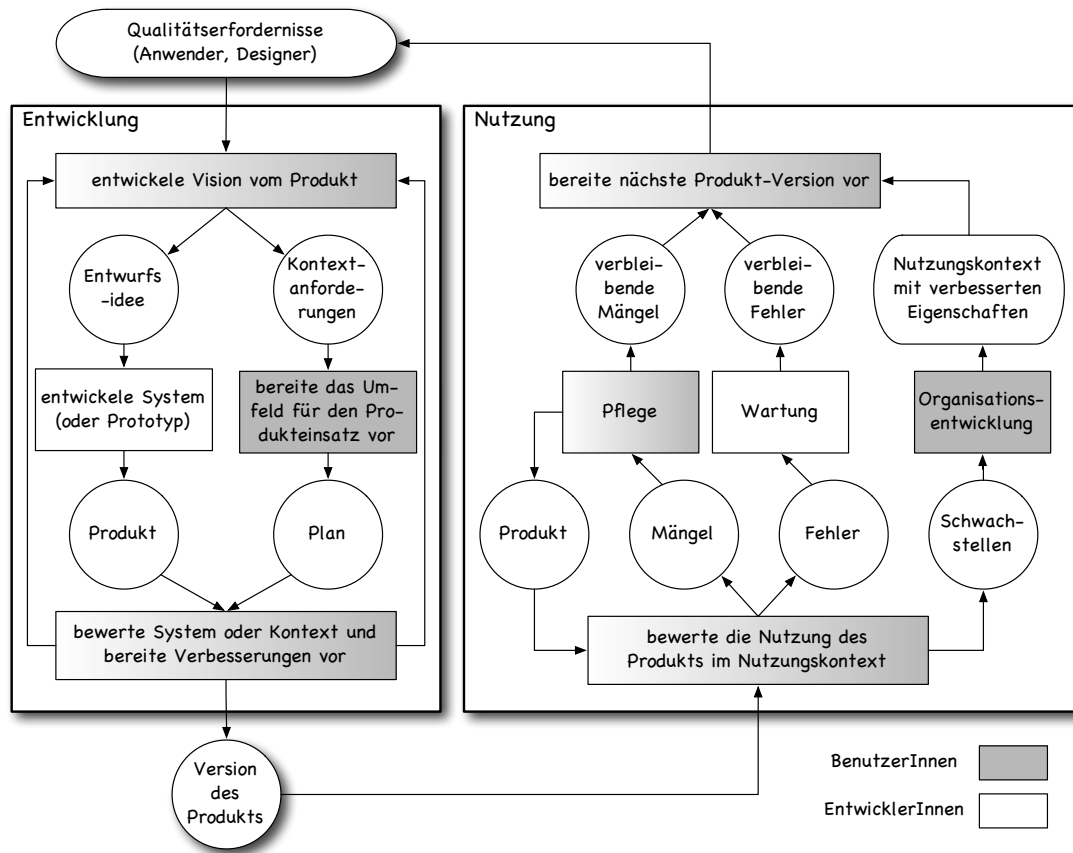


Abbildung 2.3: Der „Design-Use-Cycle“ (aus: DATech, 2002)

Software und Kontext, die unterschiedlichen Charakter haben können: Geringfügige Mängel werden kurzfristig behoben; Änderungswünsche, die auf veränderte oder in der Gestaltungsphase nicht erkannte Anforderungen zurückzuführen sind, stellen die Grundlage (Kontexterkundung) für einen neuen Zyklus dar, in dem eine Vision der geänderten Software und des angepassten Nutzungskontextes entworfen und umgesetzt wird.

Die Grenzen zwischen den verschiedenen Änderungen sind dabei fließend. Hat eine Software etwa vielfältige Anpassungsoptionen, dann können auch kurzfristig Änderungen vorgenommen werden (vgl. Wulf und Rohde, 1995), die erheblichen Einfluss auf die Benutzung haben. Probleme und Fehler einer Software werden oft auch durch angepasste Nutzungsweisen flexibel ausgeglichen, so dass eine zunächst notwendig erscheinende Änderung hinfällig wird. Eine Software kann als hinreichend gebrauchstauglich im Kontext angesehen werden, wenn keine oder nur wenige Änderungswünsche auftreten.

2.1.5 Methodenrepertoire

Für die Aktivitäten im Entwicklungsprozess können unterschiedlichen Methoden herangezogen werden. Zu den am häufigsten verwendeten Methoden zählen Szenariotechniken,

Prototyping und Methoden der empirischen Sozialforschung (vgl. DATech, 2002; Preece, Rogers und Sharp, 2002; Vredenburg u. a., 2002). Welches Methodenrepertoire in einem konkreten Entwicklungsprozess verwendet wird, sollte flexibel vom Entwicklungsteam entschieden werden.

Szenariotechniken und Personas

Bei der Softwareentwicklung versteht man unter *Szenarien* „informelle, erzählerische Beschreibungen“ (Carroll, 2000) von konkreten Situationen, einem oder mehreren Akteuren, ihren jeweiligen Zielen und Handlungen sowie auftretenden Ereignissen (Carroll, 1999, 2). Sie werden im Entwicklungsprozess typischerweise eingesetzt, um gegenwärtige Arbeitssituationen (Ist-Szenarien) und mögliche zukünftige Gestaltungslösungen (Soll-Szenarien) zu veranschaulichen sowie um potenzielle Probleme zu identifizieren (vgl. Bødker, 1999). Sie sind insbesondere bei der kooperativen Beteiligung von BenutzerInnen ein nützliches Kommunikationsmittel, weil sie als eine natürlich Form der Beschreibung von Arbeitssituationen von allen Beteiligten ohne großen Lernaufwand erstellt, verstanden und schnell geändert werden können. Darüber hinaus haben Szenarien den Vorteil, dass sie hinreichend konkret und flexibel sind, um mit Unbestimmtheit und Dynamik im Entwicklungsprozess umgehen zu können und die Darstellung unterschiedlicher Sichtweisen und Detaillierungsgrade bei Designentscheidungen zu ermöglichen (Carroll, 1999, 4ff.).

Szenarien stehen nicht alleine für sich, sondern sind im Zusammenhang mit anderen Szenarien, Personas, Mock-Ups oder Prototypen zu sehen. In diesem Zusammenhang sollen sie hinsichtlich ihrer Wahrscheinlichkeit bzw. Plausibilität einschätzbar sein, gerade weil sie absichtlich selektiv (d. h. sie geben nur eine von mehreren möglichen Beschreibungen), begrenzt (d. h. sie beschreiben eine endliche Anzahl von Handlungen, Ereignissen und Konsequenzen) und hypothetisch sind (Bødker, Christiansen und Thüning, 1995, 14). Bei der Erstellung von Szenarien sollte darauf geachtet werden, dass sowohl für typische als auch für kritische Situationen (Bødker, 1999; Carroll, Kellog und Rosson, 1991) sowie für best-cases (plus scenarios) und worst-cases (minus scenarios) Szenarien geschrieben werden (Bødker, 1999).

Szenarios können gut in Kombination mit *Personas* (Cooper, 1999) verwendet werden. Personas sind ursprünglich die im griechischen Theater von den SchauspielerInnen verwendeten Masken, die die jeweiligen Rollen symbolisierten. Im Softwareentwicklungsprozess repräsentieren sie als fiktive Menschen die realen BenutzerInnen. Anders als aufgabenorientierte Beschreibungen von „den BenutzerInnen“, wie sie beispielsweise beim Contextual Design (Beyer und Holtzblatt, 1998) verwendet werden, haben Personas Namen, Alter, Geschlecht, Familien, Freunde, Vorlieben, Abneigungen usw. Sie haben eine Lebensgeschichte, ein bestimmtes Aussehen und nicht zuletzt auch Ziele und Aufgaben. Personas sind nicht völlig willkürlich, sondern basieren auf empirischen Daten, die während der Kontexterkundung gesammelt werden, aber sie sind – wie Szenarien – selektiv und blenden dadurch mögliche, aber unwahrscheinliche Situationen aus. Vorteile von Personas sind vor allem,

dass sie die Aufmerksamkeit auf eine spezifische Zielgruppe fokussieren und die Identifikation der SoftwareentwicklerInnen mit den BenutzerInnen fördern (vgl. Grudin und Pruitt, 2002).

Prototyping

Prototypen sind Vorversionen, in denen ausgewählte Aspekte der zukünftigen Software umgesetzt sind (Budde, Kautz, Kuhlenkamp und Züllighoven, 1992). Sie können verwendet werden, um früh im Gestaltungsprozess Ideen zu erkunden und Visionen der zukünftigen Software zu entwickeln, um verschiedene Gestaltungsoptionen miteinander zu vergleichen und die beste auszuwählen und um den Entwurf einer Benutzungsschnittstelle vor der endgültigen Implementierung mit BenutzerInnen zu testen.

Für das Prototyping sind eine Reihe unterschiedlicher Techniken vorgeschlagen worden. Sie reichen von einfachen, papierbasierten Prototypen, sogenannten „Mock-Ups“ (vgl. Bjerknes u. a., 1989; Überblick bei Snyder, 2003) und Storyboards bis hin zu vollständig lauffähigen (Teil-) Implementierungen (vgl. Budde u. a., 1992). Dazwischen sind verschiedene Mischformen möglich, etwa Computeranimationen, die Programmabläufe visualisieren, oder „Szenario-Maschinen“, die die experimentelle Durchführung bestimmter Nutzungsszenarien ermöglichen (vgl. Preece u. a., 2002).

Virzi, Sokolov und Karis (1996) unterscheiden je nach Detailreichtum und Erstellungsaufwand zwischen „low-fidelity“ und „high-fidelity“ Prototypen und fanden heraus, dass erstere für die Identifikation von vielen Benutzungsproblemen genauso gut geeignet sind wie aufwändigere Prototypen. Lo-fi-Prototypen haben den Vorteil, dass sie schneller und preiswerter erstellt und daher flexibler eingesetzt werden können. Sie erfordern weniger spezielle Fertigkeiten und können deswegen auch von und mit BenutzerInnen erstellt werden. Sie fokussieren außerdem die Aufmerksamkeit auf strukturelle Merkmale des Entwurfs. Sie sind weniger geeignet, das Zeitverhalten der Software oder ästhetische Entscheidungen zu überprüfen.

Das Vorgehen im Design-Use-Cycle entspricht einem evolutionären Prototyping (vgl. Floyd, 1984); dabei wird nicht mehr zwischen Prototypen und „fertiger“ Software unterschieden, sondern das Zielsystem in einer Folge von kleinen Schritten, die jeweils zu neuen Versionen führen, an einen sich wandelnden Nutzungskontext angepasst. Einzelne Versionen sind dabei insofern als Prototypen zu verstehen, als dass getroffene Gestaltungsentscheidungen jederzeit als vorläufig aufgefasst werden.

Empirische Forschungsmethoden

Neben Szenarien und Prototyping-Methoden kann für die Erkundung des Nutzungskontextes und die Bewertung einer Gestaltungslösung auch auf empirische Forschungsmethoden zurückgegriffen werden (vgl. Preece u. a., 2002). Dabei ist eine eher qualitative Auswertung zu bevorzugen, obwohl gerade bei der evaluativen Beteiligung großer BenutzerInnengruppen auch quantitative Auswertungen nützliche Einsichten erbringen können (vgl. Strauss und Pape, 2004).

Empirische Forschungsmethoden lassen sich grundsätzlich in Beobachtungs- und Befragungsmethoden unterscheiden. Das Ziel von Beobachtungen ist es, Informationen über menschliches Handeln zu gewinnen. Mit Befragungen können vor allem Meinungen der Befragten zu bestimmten Sachverhalten eingeholt werden (Preece u. a., 2002).

Beobachtungen können in künstlich hergestellten Situationen, zumeist im Labor, oder in natürlichen Umgebungen stattfinden (Rogge, 1995). Laboruntersuchungen, wie die sogenannten „Think-Aloud-Tests“ (kritischer Überblick bei Nielsen, Clemmensen und Yssing, 2002), sind geeignet, Detailfragen einer Gestaltungslösung in der Gestaltungsphase anhand von Prototypen zu klären, Felduntersuchungen hingegen können sowohl für die Anforderungsermittlung als auch für die Evaluation einer lauffähigen Softwareversion verwendet werden und erbringen normalerweise reichhaltigere Ergebnisse.

Beobachtungen lassen sich weiterhin auch danach differenzieren, ob sie mit Wissen der untersuchten Personen oder heimlich durchgeführt werden (Rogge, 1995). Heimliche Beobachtungen vermeiden zwar den sogenannten Hawthorne-Effekt, wonach die untersuchten Personen sich bewusst oder unbewusst anders verhalten, weil sie wissen, dass sie beobachtet werden, sind dabei aber ethisch zumindest problematisch. Eine spezielle Form der heimlichen Beobachtung sind automatische Protokolle der Softwarenutzung („Logfiles“).

Von einer teilnehmenden Beobachtung spricht man, wenn zwischen den untersuchten und den untersuchenden Personen eine Interaktion während der Beobachtungszeit stattfindet (ebenda). Eine extreme Form der teilnehmenden Beobachtung, bei der die ForscherInnen für einen längeren Zeitraum Mitglieder der beobachteten (Sub-) Kultur bzw. Organisation werden, ist die *Ethnografie*, die sich bei der Erforschung der Softwarenutzung in Anwendungsorganisationen einiger Beliebtheit erfreut (Preece u. a., 2002). Beim *Contextual Inquiry* (Holtzblatt und Jones, 1993) werden BenutzerInnen für eine längere Zeit an ihrem Arbeitsplatz beobachtet. Die BeobachterInnen stellen zwischendurch immer wieder Fragen an die BenutzerInnen, wenn ihnen Tätigkeiten oder Ereignisse unklar sind.

Die Fremdbeobachtung, von der bisher die Rede war, ist weiterhin von der Selbstbeobachtung bzw. Introspektion zu unterscheiden, bei der die BeobachterInnen ihr eigenes Erleben und Verhalten beobachten und beispielsweise in einem Tagebuch dokumentieren (Rogge, 1995; Beispiel bei Erickson, 1996). Selbstbeobachtungen sind in der Pädagogik in Form von „Lerntagebüchern“, die von den Lernenden geführt werden, ein verbreitetes Forschungsinstrument, aber auch eine didaktische Methode, die zur Selbstreflexion anregen soll.

Von der Gelegenheitsbeobachtung unterscheidet sich die in Softwareentwicklungsprozessen relevante wissenschaftliche Beobachtung dadurch, dass sie systematisch durchgeführt wird und absichtsvoll selektiv ist. Das heißt, es werden immer bestimmte, vorher festgelegte Aspekte auf Kosten anderer beobachtet (Rogge, 1995). Durch die Aufzeichnung von Beobachtungen auf Video können tendenziell mehr Aspekte beobachtet werden, weil das Video mehrfach angeschaut werden kann. Videoaufnahmen können im Feld allerdings meist nur mit erheblichem Aufwand durchgeführt werden (Preece u. a., 2002).

2.2 Besonderheiten bei der Entwicklung didaktischer Software

Bei *Befragungen* unterscheidet man mündliche Befragungen (Interviews) von schriftlichen Befragungen (Fragebögen) (Rogge, 1995).

Interviews werden vor allem nach dem Grad ihrer Standardisierung differenziert (ebenda). Bleiben Form und Inhalt eines Interviews über alle Befragungen hinweg (weitgehend) gleich, spricht man von standardisierten Interviews. Bei der Evaluation von Softwarenutzung werden offene oder halbstandardisierte Interviewformen bevorzugt, bei denen die InterviewerInnen an wenige oder keine Festlegungen gebunden sind (Preece u. a., 2002). Eine spezielle Form, die insbesondere bei der Erkundung von neuen Problembereichen helfen kann, sind narrative Interviews, bei denen die Befragten ihr Erleben schildern, ohne von den InterviewerInnen gelenkt zu werden.

Neben Einzelinterviews, bei denen jeweils nur eine Person zur Zeit befragt wird, können Gruppendiskussionen verwendet werden, um unterschiedliche Sichtweisen auch im Austausch miteinander zu erheben und Einzelmeinungen so zu validieren (vgl. Flick, 1999; Schäffer, 2001). Bei der Evaluation der Softwarenutzung sind Gruppendiskussionen auch deshalb attraktiv, weil die Durchführung verglichen mit Einzelinterviews ökonomischer ist.

Fragebögen werden meistens verwendet, um auf der Grundlage hinreichender Vorinformationen einen größeren Kreis von Personen zu befragen, als das mit Interviews effizient möglich wäre. Sie sind daher meist stärker strukturiert als Interviews (Rogge, 1995). Die Fragen in Fragebögen können danach unterschieden werden, ob die Antwortmöglichkeiten fest vorgegeben sind (geschlossene Fragen) oder nicht (offene Fragen). Während geschlossene Fragen direkt zu Daten führen, die quantitativ ausgewertet werden können und daher für große Stichproben geeignet sind, müssen offene Fragen qualitativ ausgewertet werden, ergeben dafür aber meist auch nuancenreichere Antworten (ebenda).

2.2 Besonderheiten bei der Entwicklung didaktischer Software

Das bisher vorgestellte Vorgehen bei der Entwicklung gebrauchstauglicher Software kann nicht unverändert für die Entwicklung gebrauchstauglicher *didaktischer* Software übernommen werden, weil Unterricht als Nutzungskontext sich von den betrieblichen Anwendungsbereichen unterscheidet. Die wichtigsten Unterschiede sind:

- Der Übergang von der Arbeitswissenschaft zur Didaktik als Partnerdisziplin;
- die zeitliche Begrenztheit von Unterricht;
- die Rollenverteilung zwischen Lernenden und Lehrenden.

2.2.1 Die Didaktik als Partnerdisziplin

Traditionell nimmt die Software-Ergonomie Informatik-Systeme in den Blick, die an Erwerbsarbeitsplätzen zum Einsatz kommen. Für Maaß (1993) trägt daher neben der Informatik und der Kognitionspsychologie insbesondere die Arbeitswissenschaft maßgeblich zum Forschungsfeld bei. Die Arbeitswissenschaft beschäftigt sich mit der Analyse, Ord-

nung und Gestaltung von Arbeitsprozessen¹ und ist damit die Partnerdisziplin, die sich zentral mit der Gestaltung des Nutzungskontextes befasst.

Bei der Gestaltung von didaktischer Software übernimmt die Didaktik als „Theorie und Praxis des Lehrens und des Lernens“ (Jank und Meyer, 1994, 17) die Rolle der Arbeitswissenschaft. Sie befasst sich mit der Frage, „wer, was, wann, mit wem, wo, wie, womit, warum und wozu lernen soll“ (ebenda) und versteht sich – wie die Arbeitswissenschaft auch – als analysierende und handlungsorientierende Wissenschaft, die Auskunft darüber gibt, wie Unterricht gestaltet werden soll (ebenda). Für die Softwareunterstützung von Unterricht sind Didaktik und Software-Ergonomie zwei sich ergänzende und wechselseitig aufeinander bezogene Disziplinen: Medien im weitesten Sinne, also auch didaktische Software, sind ein Element bei der Unterrichtsplanung; eine didaktisch gestaltete Situation wiederum ist der Nutzungskontext, für den und in dem eine Software entwickelt wird.

EntwicklerInnen von didaktischer Software beziehen sich oft lediglich auf Lerntheorien: Behaviorismus, Kognitivismus und Konstruktivismus (vgl. Baumgartner und Payr, 1999; Schulmeister, 1997) und begründen damit ihre Gestaltungsentscheidungen. Lernpsychologische Erkenntnisse allein sind aber unzureichend, die Gestaltung von Unterricht und didaktischer Software zu begründen (vgl. Kerres und de Witt, 2002). Viele weitere Disziplinen leisten dazu ebenfalls wichtige Beiträge: Anthropologie, Philosophie, Wissenschaftstheorien, Sozialisationstheorien, Entwicklungstheorien, Gesellschaftstheorien, Bildungstheorien u. v. m. (Meyer, 2001, 27). Die Didaktik als Wissenschaft leistet die Integration der unterschiedlichen Erkenntnisse.

Bei der Gestaltung gebrauchstauglicher Software ist daher didaktische Expertise unverzichtbar.

2.2.2 Die zeitliche Begrenztheit von Unterricht

In zyklischen Vorgehensmodellen, wie dem Design-Use-Cycle, wird implizit davon ausgegangen, dass der Nutzungskontext, für den eine Software entwickelt wird, zwar einerseits einem ständigen Wandel unterliegt (vgl. Abschnitt 2.1.3), andererseits aber auch über einen längeren Zeitraum hinweg relativ stabil bleibt (vgl. Mathiassen, 1987; Pape, 2004). Nur unter dieser Prämisse ist es überhaupt sinnvoll, von einer koevolutionären Weiterentwicklung von Software und Nutzungskontexten über mehrere Zyklen hinweg auszugehen – oder auch nur zu versuchen, Software an den Kontext anzupassen.

Unterricht ist anders, denn er findet nur für vergleichsweise kurze Zeit statt. Eine Lehrveranstaltung an deutschen Universitäten umfasst beispielsweise nur ca. 14 Wochen eines Semesters mit jeweils zwischen zwei und acht Semesterwochenstunden. Selbst wenn man noch zusätzliche Zeit zur individuellen Vor- und Nachbereitung hinzurechnet, dann kommen kaum mehr als 200 Stunden zusammen, die die Beteiligten im Kontext dieser Lehrveranstaltung verbringen. Vergleichbare Rechnungen ließen sich für Schulunterricht in einzelnen Fächern oder Weiterbildungsveranstaltungen aufmachen.

¹vgl. <http://www.gfa-online.de/wirueberuns/ziele.php> (Homepage der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e. V.; letzter Zugriff: 02.02.2004)

2.2 Besonderheiten bei der Entwicklung didaktischer Software

Unterricht ist auch hoch dynamisch. Für die relativ kurze Zeit kommen Menschen zusammen, die sich gemeinsam mit einem Thema beschäftigen wollen (oder müssen). Selbst in klassischen Unterrichtsformen wie Seminaren werden am Anfang noch Thema und Formen der Zusammenarbeit verhandelt und erst danach etablieren sich allmählich gemeinsame Arbeitsweisen.

Nimmt man an, dass der Großteil der zur Verfügung stehenden Zeit für die Auseinandersetzung mit dem Thema verwendet werden soll, dann ist es fast trivial festzustellen, dass selbst bei sehr kurzen Design-Use-Zyklen und bei einer nur evaluativen Beteiligung der Lernenden und Lehrenden innerhalb einer Lehrveranstaltung bestenfalls kleine Anpassungen einer Software vorgenommen werden können. Auf jeden Fall ist es erforderlich, dass die Software schon mit Beginn einer Lehrveranstaltung einsetzbar ist – streng genommen also bevor überhaupt Anforderungen erhoben werden können. Eine koevolutionäre Entwicklung im Sinne einer wechselseitigen Anpassung von Software und Nutzungskontext ist also anscheinend nicht möglich.

Betrachtet man das Unterrichtsgeschehen aus der Perspektive der Bildungseinrichtung, dann hat es allerdings sehr wohl langfristige Aspekte. Lehrende bieten in der Regel Unterricht mit gleichen oder verwandten Themen immer wieder an, und sie entwickeln durch Erfahrung, gelegentlich auch in Auseinandersetzung mit KollegInnen und der Literatur, Konzepte, mit deren Hilfe sie ihren Unterricht planen (vgl. Abschnitt 2.3.4). Genauso sammeln auch die Lernenden Erfahrungen, welche Unterrichtsformen und -methoden ihnen mehr oder weniger liegen und sie entwickeln Strategien, wie sie am meisten für sich mitnehmen können (das sogenannte „Hidden curriculum“, vgl. Jackson, 1968). So etablieren sich Strukturen, die für die Entwicklung gebrauchstauglicher didaktischer Software genutzt werden können. Der erste Eindruck, dass eine Vorlesung „Praktische Informatik I“ jedes Jahr wieder angeboten wird, sollte aber nicht glauben machen, dies sei jedes Jahr wieder der gleiche Unterricht, schließlich sind die Lernenden andere, manchmal auch die Lehrenden und lediglich die methodische Großform (Vorlesung), das Thema und vielleicht die Medien (Folien, Skript) bleiben unverändert. Aber, die Vorlesungen sind sich (wahrscheinlich) in gewisser Weise ähnlich.

Die Gestaltung gebrauchstauglicher didaktischer Software kann also nicht für und mit einem einzigen didaktischen Nutzungskontext (Unterricht) erfolgen, sondern muss sich über mehrere Kontexte erstrecken. Unterrichtskonzepte können helfen dabei helfen, Ähnlichkeit von Unterricht in relevanten Strukturmerkmalen herzustellen.

2.2.3 Die Rollenverteilung zwischen Lernenden und Lehrenden

Lehrende haben als Mitglieder der Lern-Lehr-Gruppe eine besondere Rolle inne. Denn einerseits haben sie durch ihren amtlichen Auftrag die Gesamtverantwortung für den Unterricht, andererseits verfügen sie in der Regel auch über einen erheblichen Entwicklungs- und Informationsvorsprung gegenüber den Lernenden. Sie haben damit sowohl die *Legitimation*, den Nutzungskontext zu gestalten, als auch die *Position*, entscheidend auf den

Unterrichtsverlauf einzuwirken – selbst wenn gute pädagogische Praxis natürlich die Beteiligung der Lernenden an der Unterrichtsplanung vorsieht (vgl. Abschnitt 2.3.2).

Damit haben die Lehrenden auch im Entwicklungsprozess gebrauchstauglicher didaktischer Software eine besondere Rolle, denn sie sind einerseits besonders machtvolle Mitglieder des Entwicklungsteams – sie haben das letzte Wort bei der Kontextgestaltung –, andererseits aber auch besonders machtvolle Mitglieder der BenutzerInnengruppe. Damit sind sie scheinbar die idealen PartnerInnen im Sinne einer BenutzerInnenbeteiligung, zumal sie als Angestellte einer Bildungsinstitution ggf. auch für die Mitarbeit im Entwicklungsprozess Arbeitszeit aufwenden können.

Die Zielgruppe des gesamten Entwicklungsprozesses – und zwar sowohl der Softwareentwicklung als auch der Unterrichtsplanung – sind aber nicht die Lehrenden, sondern die Lernenden. Die Lernenden sind allerdings als PartizipationspartnerInnen in einer sehr schlechten Position, weil sie in der Praxis typischerweise nicht einmal gleichberechtigt an der Unterrichtsplanung beteiligt sind und weil für sie die Mitarbeit im Gestaltungsteam in aller Regel auch Freizeit wäre, die sie zusätzlich investieren müssen.

Trotz der ungünstigen Rahmenbedingungen sollen bei der Gestaltung gebrauchstauglicher didaktischer Software *Lehrende und Lernende* angemessen beteiligt werden.

2.3 Grundlagen der Unterrichtsplanung

Unterrichtsplanung wird zumeist intuitiv betrieben, ohne dass die Lehrenden sich an bestimmten Vorgehensmodellen orientieren; es gibt aber auch eine große Anzahl von „Rezeptbüchern“ zur Unterrichtsplanung, die Lehrenden bei der Vorbereitung helfen können (Jank und Meyer, 1994). Am ehesten mit den Vorgehensmodellen zur Softwareentwicklung vergleichbar sind die allgemeindidaktischen Modelle, die „ein erziehungswissenschaftliches Theoriegebäude zur Analyse und Modellierung didaktischen Handelns“ (ebenda, 92) darstellen.

Die in der bundesdeutschen Diskussion am meisten beachteten allgemeindidaktischen Modelle sind die kritisch-konstruktive Didaktik (vgl. Klafki, 1985) und die lehrtheoretische Didaktik (vgl. Schulz, 1981), die sich in ihren Positionen inzwischen so weit angenähert haben, dass Klafki „[i]rgendwelche prinzipiellen oder wesentlichen Unterschiede zu der Position von *Wolfgang Schulz* [...] schon seit langem nicht mehr [sieht]“ (Bastian, 1999, 128). Ebenso wenig sehen andere Didaktiker wie Jank und Meyer (1994) größere Unterschiede in den Modellen, so dass ich mich hier auf eines beschränke. Auf Grund der besseren Anschaulichkeit und der expliziten Bezugnahme auf die Rolle der Medien im Unterricht greife ich im Folgenden auf die *lehrtheoretische Didaktik* zurück, um einen Überblick über die Unterrichtsplanung zu geben.

Dabei gehe ich nicht im Detail auf Unterschiede zu anderen didaktischen Modellen ein, denn fundiertes didaktisches Wissen ist zwar für die Entwicklung gebrauchstauglicher didaktischer Software unverzichtbar, aber für das Verständnis des hier vorgestellten Vorge-

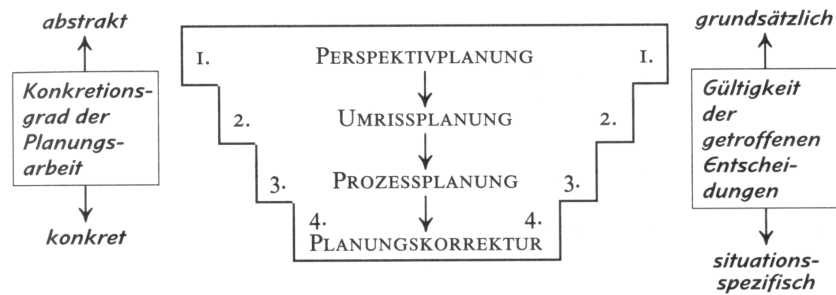


Abbildung 2.4: Ebenen der Unterrichtsplanung nach Schulz (1981, Grafik aus: Jank und Meyer, 1994, 219)

hensmodells nicht im selben Maße erforderlich. Interessierte LeserInnen seien daher auf Literatur verwiesen (für einen Einstieg: Gudjons und Winkel, 1999; Jank und Meyer, 1994). Das Ziel dieses Abschnittes ist es, den *Prozess* der Unterrichtsplanung und die wesentlichen *Strukturmerkmale* zu skizzieren, um mit diesem Wissen den Design-Use-Cycle zu einem Modell der koevolutionären Gestaltung von Unterricht und didaktischer Software weiter zu entwickeln.

2.3.1 Ebenen der Unterrichtsplanung

Unterrichtsplanung vollzieht sich nach Schulz (1981) auf vier Ebenen unterschiedlicher Konkretisierung, die zeitlich nacheinander durchlaufen werden sollen (Schulz, 1981, 3):

- „In der *Perspektivplanung* wird der Unterricht über einen längeren Zeitraum, etwa ein Semester, ein Jahr, eine Schulstufe hin geordnet, in Auseinandersetzung mit den Rahmenplänen, den institutionellen und jeweils individuellen Bedingungen des Unterrichts, als Abfolge von Unterrichtseinheiten unter durchgängig geltenden Gesichtspunkten.
- In der *Umrissplanung* einzelner Unterrichtseinheiten werden im Umriss die Vorbereitungen für eine Sinneinheit innerhalb der in der Perspektivplanung in Aussicht genommenen Unterrichtsreihe getroffen.
- Die *Prozeßplanung* legt innerhalb dieses Umrisses da, wo es nötig erscheint, die Abfolge der Unterrichtsschritte in der Zeit sowie die Kommunikations- und Arbeitsformen im einzelnen fest.
- Eine *Planungskorrektur* während der Realisierung des Planes antwortet auf nicht vorhergesehene Planungswirkungen.“

In Abbildung 2.4 sind die vier Planungsebenen noch einmal schematisch dargestellt. Am linken Rand ist der unterschiedliche Grad der Konkretisierung der Planungsarbeiten aufgetragen, am rechten Rand die damit verbundene Gültigkeit der getroffenen Entscheidungen. Der gesamte Planungsprozess wird von institutionellen Rahmenbedingungen wie Curricula und Organisation der Bildungseinrichtung beeinflusst (vgl. Jank und Meyer, 1994).

<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">THEMEN (Erfahrungsaspekte)</div> <div style="margin-left: 10px;">INTENTIONEN (Absichten)</div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border-bottom: 1px dashed black; width: 100px; text-align: center;">← I</div> <div style="width: 100px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dashed black; width: 100px; text-align: center;">→ III</div> </div>		
	KOMPETENZ	AUTONOMIE	SOLIDARITÄT
1 ↑ SACHERFAHRUNG	I/1	II/1	III/1
2 GEFÜHLS- ERFAHRUNG	I/2	II/2	III/2
3 ↓ SOZIALERFAHRUNG	I/3	II/3	III/3

Abbildung 2.5: Heuristische Matrix zur Bestimmung von Richtzielen didaktischen Handelns (aus: Schulz, 1981, 39)

Perspektivplanung

Auf der Ebene der Perspektivplanung geht es zunächst darum, einen *Richtzielkatalog* zu erarbeiten, der einerseits die Ausrichtung des Unterrichts auf bestimmte Ziele unterstützen und andererseits dazu dienen soll, das Erreichen der Ziele zu überprüfen. Schulz schlägt eine 3x3-Planungsmatrix mit den Dimensionen „Intentionalität“ und „Thematik“ vor, die dabei helfen soll, einen *ausgewogenen* Richtzielkatalog zu erarbeiten (vgl. Abbildung 2.5). Ein ausgewogener Katalog formuliert Ziele in allen neun Feldern der Matrix.

Für Schulz unterliegt jeglicher Unterricht einer *allgemeinen Zielorientierung* in der Tradition der kritischen Theorie. Alle (ethisch zulässigen) *Intentionen* von Unterricht dienen demnach entweder „der *Kompetenzförderung* im Hinblick auf die Aufgabe, sich in der Gesellschaft, wie sie ist, individuell reproduzieren zu können bzw. zur Reproduktion dieser Gesellschaft beizutragen, oder sie dienen der *Autonomisierung* gegenüber den Funktionalisierungsversuchen der Gesellschaft, oder sie unterstützen die *Solidarisierung* mit den Individuen und Gruppen, die an Autonomisierung gehindert werden“ (Schulz, 1981, 35).

Thematik unterscheidet Schulz in die drei Bereiche *Sacherfahrungen*, die sich auf den Unterrichtsgegenstand beziehen, *Gefühlserfahrungen* von Stimmungen, Anmutungen, Erregungen usw., sowie *Sozialerfahrungen* von sozialen Beziehungen, in denen der Unterricht stattfindet. Sowohl diese Erfahrungsbereiche als auch die Intentionalitäten sind für Schulz nicht trennbar, sondern wechselseitig voneinander abhängig: Autonomie ist nicht ohne Kompetenz möglich, jede Sacherfahrung ist mit Gefühls- und Sozialerfahrungen verbunden

usw. Entsprechend ist die Matrix auch nur als ein heuristisches Hilfsmittel, eine „Wünschelrute“ (ebenda, 35) gedacht, die dabei helfen kann, einen ausgewogenen Richtzielkatalog zu erstellen.

Umrissplanung

Die Umrissplanung ist für Schulz (1981) das Kernstück der Unterrichtsplanung. Dabei geht es darum, die in der Perspektivplanung entwickelten allgemeinen Zielvorstellungen auf die Ebene von Unterrichtseinheiten – gemeint sind Sinn- und nicht Zeiteinheiten – herunterzubrechen, ohne bereits konkrete Unterrichtsverläufe in den Blick zu nehmen. Letzteres bleibt der Prozessplanung vorbehalten.

Im Mittelpunkt steht dabei das Modell der Handlungsmomente des didaktischen Planens (vgl. Abbildung 2.6). Danach müssen bei der Planung von Unterricht die folgenden Aspekte berücksichtigt werden:

- Die konkretisierten *Unterrichtsziele* (UZ), differenziert nach Intentionen und Themen, die in der betrachteten Unterrichtseinheit in den subjektbezogenen Dimensionen Kognition, Affekt und Psychomotorik angebahnt, entfaltet und schließlich habitualisiert werden sollen.
- Die *Ausgangslage* (AL) der Lernenden und der Lehrenden. Dazu gehören Sozialisation und Vorerfahrungen genauso wie Ängste und Hoffnungen, sowie Motive für die Auseinandersetzung mit dem Unterrichtsziel.
- Die *Vermittlungsvariablen* (VV), also die Wege und Mittel, mit deren Hilfe ausgehend von der Ausgangslage die Unterrichtsziele erreicht werden sollen. Dies umfasst Entscheidungen über die methodische Großform (z. B. Projekt, Lehrgang, Diskurs), Sozialformen (Plenum, Gruppenarbeit, Partnerarbeit oder Einzelarbeit) und konkrete methodische Schritte, sowie eingesetzte Medien (s. u.).
- Die *Erfolgskontrolle* (EK) nicht nur der Lernenden, sondern auch der Lehrenden. Wünschenswert ist dabei eine Selbstkontrolle anhand vorher vereinbarter Kriterien, die für rationales Handeln unverzichtbar ist. Vom Bildungsträger zusätzlich gefordert ist meist eine Fremdkontrolle, die der Selektion der Lernenden dient.

Die Doppelpfeile weisen auf den *Implikationszusammenhang* aller Handlungsmomente hin, d. h. alle vier Bereiche bedingen sich gegenseitig und können nicht in einer bestimmten Reihenfolge „abgearbeitet“ werden. Vielmehr ist der Planungsprozess auf dieser Ebene gekennzeichnet durch ein heuristisches Vorgehen, bei dem die Festlegungen in einzelnen Momenten immer wieder gegen die in anderen auf Stimmigkeit geprüft werden müssen. Schulz arbeitet diesen Implikationszusammenhang ausführlich heraus (ebenda, 85ff.) und zeigt, dass sich beispielsweise *nicht* aus den Unterrichtszielen die Vermittlungsvariablen ableiten lassen, wie das bei der teilweise noch gebräuchlichen Differenzierung in Didaktik (im engeren Sinne) und Methodik nahegelegt wird, sondern dass bestimmte methodische Entscheidungen immer auch auf die Unterrichtsziele zurückwirken. Die Pfeile sind dabei nicht streng formal als „A beeinflusst B“ zu lesen. So verändert sich die Ausgangslage der

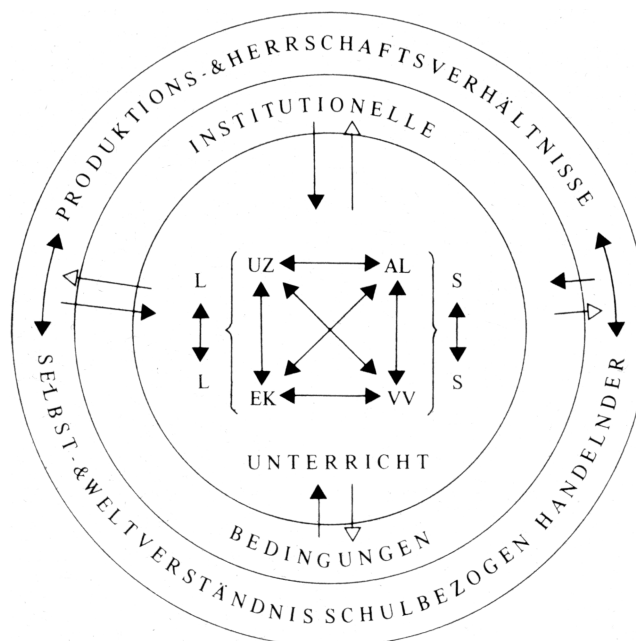


Abbildung 2.6: Handlungsmomente didaktischen Planens in ihrem Implikationszusammenhang (aus: Schulz, 1981, 82)

Lernenden sicher nicht durch Festlegungen hinsichtlich der Erfolgskontrolle, aber möglicherweise ändert sich die *Einschätzung* der Ausgangslage durch die Planenden. Nachdem in anderen Bereichen Entscheidungen getroffen wurden, muss insofern die Ausgangslage der Lernenden und Lehrenden noch einmal überdacht werden.

Durch die geschweiften Klammern und die daneben stehenden Doppelpfeile ($L \leftrightarrow L$ und $S \leftrightarrow S$) wird die Verständigungsnotwendigkeit von Lehrenden und Lernenden über alle Momente didaktischen Handelns angedeutet (vgl. den folgenden Abschnitt 2.3.2).

Eingebettet sind die Handlungsmomente in die *institutionellen Rahmenbedingungen*, wie curriculare Vorgaben, räumliche und materielle Ausstattung und die Zusammensetzung der Lerngruppe, die teilweise massiv (schwarze Pfeilspitze) auf die Handlungsmomente einwirken, aber umgekehrt auch durch Unterricht (weniger massiv, weiße Pfeilspitze) verändert werden können. Diese sind wiederum bedingt durch *gesellschaftliche Rahmenbedingungen* (äußerster Kreis).

Prozessplanung und laufende Planungskorrektur

In der *Prozessplanung* geht es nun darum, die in der Umrissplanung erarbeiteten Handlungsmöglichkeiten in den Plan eines konkreten zeitlichen Ablaufs von Unterrichtsschritten herunterzubrechen. Dazu gibt es eine Vielzahl von Schemata, allerdings bergen Schemata immer auch die Gefahr, an dem einmal fixierten Ablauf fest zu halten.

Mit dem Plan ist aber der reale Unterrichtsverlauf noch nicht determiniert. Vielmehr wird dieser fast immer vom ursprünglichen Plan abweichen. Daher ist es wichtig, im Unterricht situationsangemessen zu handeln und den Plan zu korrigieren, wenn er erkennbar nicht mehr geeignet ist.² Das ist umso einfacher, je intensiver man sich in der vorangehenden Umrissplanung mit den didaktischen Handlungsmomenten auseinander gesetzt hat, weil man dann einen besseren Überblick über die Gesamtsituation und Handlungsalternativen hat.

Schulz betont unter Bezugnahme auf die Themenzentrierte Interaktion (vgl. Abschnitt 3.1), dass es wichtig ist, im Unterrichtsprozess eine lebendige Balance von Sachansprüchen, Personenansprüchen und Gruppenansprüchen aufrecht zu erhalten. Der inhaltliche Zusammenhang mit den Intentionen Kompetenz, Autonomie und Solidarität ist dabei unverkennbar.

2.3.2 Beteiligung der Lernenden an der Planung

Schulz (1981, 12) spricht sich vehement für eine Beteiligung der Lernenden an der Planung aus; Unterrichtsplanung soll auf allen Ebenen als Interaktion der Beteiligten erfolgen und ist damit selbst schon Teil des Unterrichts. Dabei argumentiert er vom Anspruch aller Menschen nach der größtmöglichen Verfügung über sich selbst her, der es selbstverständlich erscheinen lässt, Lernende nicht als Objekte zu behandeln, über die Lehrende verfügen können.

Schulz erkennt aber auch nicht die Ungleichheiten, die sich durch die amtliche Position der Lehrenden und durch ihren Entwicklungs- und Informationsvorsprung ergibt. Er betont jedoch, dass diese Ungleichheiten nur durch gemeinsame Arbeit, die sich an ihrer Überwindung orientiert, akzeptiert werden können. Es gehört daher zu den professionellen Aufgaben der Lehrenden, die Mitplanung der Lernenden zu ermöglichen und sie beim Aufbau der notwendigen Kompetenzen zu unterstützen, sowie auf Indoktrination und Dressur der Lernenden zu verzichten (ebenda).

2.3.3 Medien im Unterricht

Inwiefern Medien eigenständige Strukturmerkmale von Unterricht sind, ist in der Literatur umstritten (Meyer, 1994). Während in frühen Arbeiten zur lehrtheoretischen Didaktik (Heimann, Otto und Schulz, 1965) Medien als eigenständiger Aspekt behandelt wurden, schwächt Schulz (1981) diese Aussage ab und betrachtet Medien gemeinsam mit den Methoden als „Vermittlungsvariablen“. Er weist aber auch darauf hin, dass bei der Unterrichtsplanung schon aus pragmatischen Gründen der Frage nach den Medien eine große Bedeutung zukommt.

²Suchman (1987) hat den Zusammenhang von Plänen und situiertem Handeln für die Software-Ergonomie herausgearbeitet.

Der Medienbegriff

In der Didaktik wird üblicherweise ein sehr weiter Medienbegriff zugrunde gelegt. So versteht Schulz (1981) – typisch für die Didaktik – unter Medien allgemein „gegenständliche Mittler“ bzw. „Verständigungsmittel“ im Lern-Lehr-Prozess. Dem gegenüber wird in der Software-Ergonomie zumeist ein engerer Medienbegriff verwendet. Mit „Medium“ wird dort nur der Behälter für Informationen, also der „Informationsträger“ selbst bezeichnet (vgl. Abschnitt 4.1). Daneben werden in der Informatik unter Medien teilweise auch die verschiedenen Präsentationsformen von Information wie „Foto“, „Grafik“, „Film“, „Text“, „Ton“ usw. verstanden. Auf Letzteres geht das Modewort „Multimedia“ zurück. In anderen Disziplinen gibt es weitere Bedeutungszuweisungen, auf die ich nicht eingehe.

Diese unterschiedlichen Verwendungsweisen des Begriffes lassen sich mit Beispielen leicht veranschaulichen: In der Software-Ergonomie würde man vom Medium „Buch“ sprechen und damit die Klasse aller Bücher meinen. In der Didaktik wäre auch und vor allem ein spezifisches Buch, z. B. die „Einführung in die Software-Ergonomie“, ein Medium. Man könnte aber auch sagen, in einem Buch würden die Medien (Präsentationsformen) „Text“ und „Foto“ verwendet. Ein anderes Beispiel: In der Didaktik würde man wie in der Software-Ergonomie von „Metaplan“ als Medium sprechen, aber jedes im Unterricht erstellte Plakat wäre auch ein eigenes Medium, dessen Präsentationsformen (Medien) Grafik und Text sind.

In Veröffentlichungen zum Thema „E-Learning“ werden diese drei Interpretationen nebeneinander verwendet. Was jeweils gemeint ist, erschließt sich dabei zumeist aus dem Kontext. In dieser Arbeit verwende ich überwiegend den didaktischen Medienbegriff. Um dort, wo es notwendig ist, explizit differenzieren zu können, schreibe ich „Medien im weiteren Sinne“ für die in der Didaktik und „Medien im engeren Sinne“ für die in der Software-Ergonomie vorherrschende Bedeutung. Als Synonym für Präsentationsformen verwende ich den Medienbegriff nicht.

Schulz unterscheidet Medien (im weiteren Sinne) in zwei Kategorien:

- Die *Hilfsmittel* unterscheidet Schulz weiter in die *Produktionsmittel*, die zur Herstellung von Produkten im (handlungsorientierten) Unterricht dienen, die *Kooperationsmedien*, die die Zusammenarbeit unterstützen und befördern, sowie die *Medien der Selbstinformation*, die den Lernenden die Aneignung insbesondere von Fachinhalten ermöglichen. Eine deutliche Parallele zu den in der Software-Ergonomie diskutierten Perspektiven der Mensch-Computer-Interaktion (vgl. Abschnitt 4.1), Werkzeuge und Materialien sowie Medien³, ist unverkennbar.
- Unter der *Objektivierung von Lehrfunktionen* versteht Schulz die „Übertragung einer vom Menschen absichtlich ausgeübten Funktion an einen zu diesem Zweck konstruierten Artefakt“ (Schulz, 1981, 125). Lehrfunktionen, die objektiviert werden können, sind beispielsweise Darbietung, Training oder Kontrolle (ebenda). In seinem „historischen“ Kontext denkt Schulz insbesondere an Schulfernsehen und skinnerische

³Medien sind hier im engeren Sinne gemeint.

Lehrprogramme. Aber es ist klar, dass auch webbasierte Lehrmodule oder sog. intelligente tutorielle Systeme Objektivierungen von Lehrfunktionen sein können. Zur Partner- oder Agentenperspektive auf die Mensch-Computer-Interaktion (vgl. Abschnitt 4.1) besteht hier eine große Nähe.

Schulz sieht in der Objektivierung von Lehrfunktionen insbesondere die Gefahr, dass diese Medien oft weniger situationsangemessen sind und Selbstbestimmung im Unterricht durch sie verloren geht. Er führt das auf den großen Herstellungsaufwand zurück, der nur von wenigen Organisationen (Verlage, Rundfunkanstalten, Softwarehäuser) für eine große Zahl von Lern-Lehr-Gruppen geleistet werden kann. Er lehnt diese Medien deswegen aber nicht ab, sondern betont, dass bei der Planung des Unterrichts diese Gefahren berücksichtigt werden müssen und sich die Lern-Lehr-Gruppe ihrer bewusst sein soll, wenn sie sich dennoch für die Verwendung eines solchen Mediums entscheidet.

Eine andere Klassifikation von Medien, die an der Verwendung von Medien in pädagogischen Projekten (vgl. Abschnitt 3.2) orientiert ist, findet sich bei Gudjons (1997a):

- *Traditionelle Medien* sind normalerweise didaktisch aufbereitet (z. B. Lehrbücher, E-Learning-Kurse) und Lehrende und Lernende sind es gewohnt, mit ihnen umzugehen. Sie können dabei helfen, sich fehlendes Wissen anzueignen und haben „die Funktion eines medialen Reservoirs, das insbesondere auf Anregung des Lehrers »angezapft« wird“ (Gudjons, 1997a, 137).
- Die Bedeutung der *Medien als Organisations- und Arbeitshilfen* (z. B. Metaplan, Groupware) wird oft übersehen. Aber sie sind für kooperative Unterrichtsformen wichtig, weil sie helfen, Entscheidungsprozesse zu strukturieren und transparent zu machen sowie Planungsergebnisse für alle Beteiligten festzuhalten.
- Von den Lernenden *selbst produzierte Medien* sind Zwischen-, Teil- oder Endergebnisse von Unterricht. Sie können verschiedenste Formen annehmen, von einfachen Texten über aufwändige Präsentationen bis hin zu selbst gefertigten Gegenständen. Ihr besonderer Wert liegt darin, dass die Lernenden sich Inhalte nicht nur aneignen, sondern auch kommunizieren müssen.
- *Medien aus der Lebenswirklichkeit* (z. B. Zeitungsartikel, Webseiten) repräsentieren anders als didaktisch aufbereitete Medien die „wirkliche“ Wirklichkeit. Sie sind nicht frei von Ungereimtheiten, Unverständlichkeiten, Widersprüchen, Fehlern, sie sind niveaulos oder viel zu anspruchsvoll, womöglich einseitig und unausgewogen und insgesamt von zunächst unbestimmter Qualität. Sie machen es erforderlich, sich aktiv mit ihnen auseinander zu setzen, erfordern Distanzierung und selektiven Umgang. Sie laden damit zum Diskurs in der Lern-Lehr-Gruppe ein.

Medien und Unterrichtsplanung

Unabhängig davon, welche Medien eingesetzt werden, muss in der Planung die Beziehung der Medien zu den anderen Handlungsmomenten der Unterrichtsplanung bedacht werden (Schulz, 1981, 124f.). Medien können die *Thematik* des Unterrichts auf verschiedene Weise

repräsentieren, etwa als Muster bzw. Exemplar, als Abbildung oder als Gestaltungsmittel. Sie können die *Intentionalität* unterschiedlich fördern: es gibt monovalente Medien, die nur eine pädagogische Intention unterstützen, und polyvalente Medien, die verschiedene Intentionen unterstützen können. Jedes Medium setzt auch eine bestimmte *Ausgangslage* bei Lernenden und Lehrenden voraus, etwa Kenntnisse im Umgang mit Computern und Internet, und Medien sind für unterschiedliche *Methodiken* geeignet, etwa für Einzelunterricht oder Gruppenarbeit. Nicht zuletzt hängt der Einsatz von Medien auch immer von *institutionellen Rahmenbedingungen* ab. Nicht alle wünschenswerten Medien sind immer erreichbar, und umgekehrt ist die Verwendung bestimmter Medien oft vorgeschrieben, wenn beispielsweise eine Bildungseinrichtung die Verwendung bestimmter Lernplattformen verbietet oder zwingend vorschreibt.

Medien enthalten also immer gewisse Vorfestlegungen hinsichtlich der anderen Aspekte von Unterricht: „Unterrichtsmedien sind »tiefgefrorene« Ziel-, Inhalts-, und Methodenentscheidungen. Sie müssen im Unterricht durch das methodische Handeln [...] wieder »aufgetaut« werden“ (Meyer, 1994, 150). Sie sind nur dann geeignet, wenn diese Vorfestlegungen zum geplanten Unterricht passen. Aus Sicht der Softwareentwicklung ist das nicht überraschend, sondern lediglich die Bestätigung der Interdependenz von Software und ihren Nutzungskontexten, wie sie bereits oben beschrieben wurde (vgl. Abschnitt 2.1.1).

2.3.4 Unterrichtskonzepte

Das hier beschriebene Vorgehen zur Unterrichtsplanung klärt zwar auf einer allgemeingültigen Ebene die Zusammenhänge, die zwischen den verschiedenen Handlungsmomenten von Unterricht bestehen, und formuliert eine allgemeine Zielorientierung. Für das alltägliche Handeln der Lehrenden und Lernenden ist es aber noch recht unkonkret. Die Brücke zwischen dem allgemeindidaktischen Modell und der Unterrichtspraxis bauen die sogenannten *Unterrichtskonzepte*. Das sind „*Gesamtorientierungen didaktisch-methodischen Handelns*, in denen ein begründeter Zusammenhang von Ziel-, Inhalts- und Methodenentscheidungen hergestellt wird. In ihnen werden explizit ausgewiesene oder implizit als gültig unterstellte Unterrichtsprinzipien, Annahmen über die organisatorisch-institutionellen Rahmenbedingungen des Unterrichts sowie bestimmte Erwartungen an das Verhalten [von Lehrenden und Lernenden] miteinander verknüpft“ (Jank und Meyer, 1994, 290).

Unterrichtskonzepte sind absichtsvoll normativ, d. h. sie beschreiben, wie sich ihre ErfinderInnen guten Unterricht unter alltäglichen Bedingungen vorstellen, und sind entsprechend konkreter als ein allgemeindidaktisches Modell. Fragen der Einordnung in die wissenschaftliche Theoriebildung treten demgegenüber zurück. Die Zahl dieser Unterrichtskonzepte ist recht groß: Entdeckendes Lernen, programmierter Unterricht, problemorientierter Unterricht, lernzielorientierter Unterricht, forschendes Lernen, Montessori-Pädagogik, offener Unterricht und nicht zuletzt die Projektmethode (vgl. Abschnitt 3.2), um nur einige zu nennen. Einen umfassenden Überblick geben z. B. Jank und Meyer (1994, 293ff.) sowie Gudjons (1999, 252ff.).

2.4 Koevolutionäre Entwicklung von didaktischer Software und Unterrichtskonzepten

Unterrichtskonzepten liegen meistens bestimmte Merkmale zu Grunde, die oft auch namentgebend sind, etwa die „Öffnung des Unterrichts“ beim offenen Unterricht. Diese Merkmale interpretieren als „zusammenfassende Chiffren für die didaktisch-methodische Akzentuierung“ (Jank und Meyer, 1994, 293) die grundlegenden Ziel-, Inhalts- und Methodenentscheidungen eines Konzeptes. Die meisten Unterrichtskonzepte beanspruchen mehr als ein Merkmal für sich (z. B. die zehn Merkmale von Projekten; vgl. Gudjons, 2001; Abschnitt 3.2.2), und umgekehrt werden bestimmte Merkmale, z. B. „Lernerzentrierung“, in ähnlicher Form von verschiedenen Unterrichtskonzepten formuliert, so dass teilweise deutliche Parallelen zwischen verschiedenen Unterrichtskonzepten bestehen.

Zwischen Unterrichtskonzepten und Medien gibt es eine interessante Parallele: Beide sind mit bestimmten Festlegungen hinsichtlich der Ziele, Inhalte und Methoden verbunden. Bei Medien sind diese Festlegungen allerdings objektiviert, während sie bei Unterrichtskonzepten lediglich einen Plan darstellen, von dem die Lern-Lehr-Gruppe jederzeit abweichen kann. Diese Parallele zwischen Medien und Unterrichtskonzepten werde ich mir für ein Vorgehen zur koevolutionären Entwicklung von didaktischer Software und Unterrichtskonzepten zu Nutze machen.

2.4 Koevolutionäre Entwicklung von didaktischer Software und Unterrichtskonzepten

Auf der Grundlage des Design-Use-Cycle und der lehrtheoretischen Didaktik werde ich nun ein Vorgehensmodell zur Gestaltung gebrauchstauglicher didaktischer Software skizzieren, das die in Abschnitt 2.2 diskutierten Besonderheiten berücksichtigt. Die zentrale Idee, die diesem Modell zu Grunde liegt, ist die Verknüpfung der Softwareentwicklung mit *mehreren* didaktischen Nutzungskontexten, also Unterrichten, vermittelt eines *handlungsorientierenden Unterrichtskonzeptes*. Dieses Unterrichtskonzept dient bei der Softwaregestaltung als *abstrakter Nutzungskontext* und in der Softwarenutzung als Orientierung, unter welchen Rahmenbedingungen die Verwendung der entwickelten Software dem Entwicklungsteam sinnvoll erscheint.

Weitere wichtige Merkmale des Vorgehensmodells – in ähnlicher Art und Weise auch im Design-Use-Cycle angelegt – sind die Etablierung eines *multidisziplinären Entwicklungsteams*, an dem auch Lernende und Lehrende beteiligt sind, sowie die *evaluative Beteiligung* einer möglichst großen Zahl von Lernenden und Lehrenden, die nicht unmittelbar im Entwicklungsteam mitarbeiten.

Einen ersten Eindruck von diesem Vorgehen vermittelt die Abbildung 2.7. Dort ist zu sehen, dass der Entwicklungsprozess wie im Design-Use-Cycle in zwei Phasen getrennt ist, nämlich die Gestaltung und die Nutzung. Die Aktivitäten des Entwicklungsteams in der Gestaltungsphase unterscheiden sich nicht wesentlich von denen, die im Design-Use-Cycle vorgesehen sind. In der Nutzungsphase ist zu erkennen, dass die Anpassung des Unterrichts an die didaktische Software bereits als Aspekt der Softwarenutzung anzusehen ist und im

2 Entwicklung gebrauchstauglicher didaktischer Software

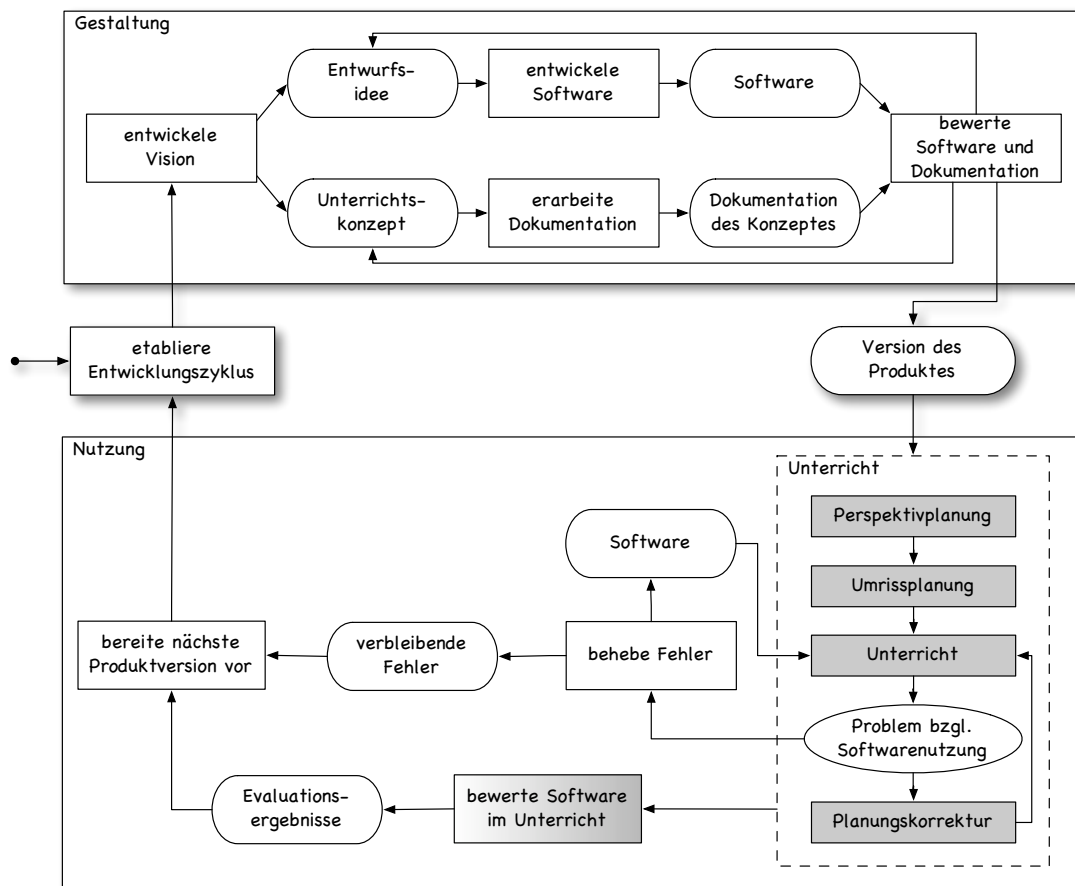


Abbildung 2.7: Vorgehensmodell zur koevolutionären Entwicklung von Software und Unterrichtskonzepten

Rahmen der Unterrichtsplanung erfolgt. Die Nutzungserfahrungen werden durch vielfältige Evaluationsmaßnahmen in die nächste Gestaltungsphase getragen.

2.4.1 Das Entwicklungsteam und die Lern-Lehr-Gruppen

Eine der Besonderheiten bei der Entwicklung gebrauchstauglicher didaktischer Software sind die zeitliche Begrenztheit und die hohe Dynamik von Unterricht. In Konsequenz muss sich der Entwicklungsprozess gebrauchstauglicher didaktischer Software über mehrere Nutzungskontexte hinweg erstrecken und kann normalerweise nicht im Rahmen einer einzelnen Lehrveranstaltung erfolgen (vgl. Abschnitt 2.2.2).

Da eine Anpassung der Software an einen einzelnen Unterricht nicht vorgesehen ist, ist auch die *kooperative* Beteiligung von BenutzerInnen durch RepräsentantInnen aus dem Nutzungskontext für diese nicht sonderlich attraktiv, wenn nicht zusätzlich persönliche Interessen an der Entwicklung der Software vorhanden sind. Die hohe personelle Fluktuation,

2.4 Koevolutionäre Entwicklung von didaktischer Software und Unterrichtskonzepten

die durch die *systematische* kooperative Beteiligung von VertreterInnen aus verschiedenen Unterrichten entstehen würde, lässt diese zusätzlich als nicht wünschenswert für das Entwicklungsteam erscheinen.

Dennoch ist es unverzichtbar, Lernende und Lehrende als Mitglieder im Entwicklungsteam zu haben, aber nicht als RepräsentantInnen einer bestimmten Lern-Lehr-Gruppe, sondern als PraktikerInnen, die ihre Expertise unabhängig von einem bestimmten Unterricht einbringen. Dem dann personell stabilen, *multidisziplinären Entwicklungsteam* werden zusätzlich zu den PraktikerInnen wie gewöhnlich auch SoftwareergonomInnen, DidaktikerInnen, SoftwareentwicklerInnen, GrafikerInnen und ggf. weitere SpezialistInnen angehören.

Mit dieser Zusammensetzung des Entwicklungsteams ist verbunden, dass es nicht – wie im Design-Use-Cycle – die Legitimation und Möglichkeit hat, Unterricht zu gestalten. Diese Aufgabe verbleibt einzelnen *Lern-Lehr-Gruppen* im Rahmen ihrer Unterrichtsplanung. Mitglieder des Entwicklungsteams, die auch Mitglieder von Lern-Lehr-Gruppen sind, können dabei zwar die Vorstellungen des Entwicklungsteams kommunizieren und umgekehrt die Perspektive der Lern-Lehr-Gruppe in den Entwicklungsprozess zurück tragen, aber die Verantwortung für die Unterrichtsplanung liegt in der Lern-Lehr-Gruppe und nicht im Entwicklungsteam.

Der Unterschied zur kooperativen BenutzerInnenbeteiligung besteht also darin, dass die VertreterInnen nicht aus dem Nutzungskontext kommen und ggf. demokratisch legitimiert sind, sondern sich aktiv Nutzungskontexte suchen oder neu schaffen, indem sie entweder als Lernende an geeignet erscheinendem Unterricht teilnehmen oder als Lehrende Unterricht im Sinne des Entwicklungsteams anbieten. Umgekehrt bedeutet dies aber auch, dass die Mitglieder von Lern-Lehr-Gruppen, also die Mehrzahl der BenutzerInnen, keinen direkten Einfluss auf die Entwicklung nehmen können.

2.4.2 Das handlungsorientierende Unterrichtskonzept als abstrakter Nutzungskontext

Im Sinne der Gestaltung gebrauchstauglicher Software ist die vorstehend beschriebene Aufgabenteilung zwischen Entwicklungsteam und Lern-Lehr-Gruppen ein Rückschritt, denn die Gestaltung von Software und Nutzungskontext wird gerade im Gegensatz zu einem integrierten Prozess getrennt. Es stellt sich mithin die Frage, wie es dennoch möglich ist, die Softwareentwicklung kontextbezogen zu betreiben. Einen Ausweg bieten Unterrichtskonzepte an.

Medien liegen immer Entscheidungen ihrer GestalterInnen hinsichtlich Zielen, Inhalten und Methoden des adressierten Unterrichts zu Grunde. In den Medien werden diese Entscheidungen „tiefgefroren“ und im unterrichtlichen Handeln wieder „aufgetaut“. Darin liegt begründet, ob sie zu dem mit ihnen durchgeführten Unterricht passen oder nicht (vgl. Abschnitt 2.3.3). Die *explizite Darstellung* von Ziel-, Inhalts- und Methodenentscheidungen, die einer didaktischen Software zu Grunde liegen, soll in dem hier beschriebenen Vorgehen

als *handlungsorientierendes Unterrichtskonzept* (vgl. Abschnitt 2.3.4) erfolgen. In einem solchen Unterrichtskonzept wird vergegenständlicht, wie sich das Entwicklungsteam guten Unterricht mit der entstehenden Software vorstellt.

Das handlungsorientierende Unterrichtskonzept hat dabei für das Entwicklungsteam die Funktion eines *abstrakten Nutzungskontextes*. Da die Entwicklung gebrauchstauglicher didaktischer Software nicht mit einem einzigen konkreten Kontext erfolgen kann, ist ein anderer Orientierungsrahmen notwendig. Durch Unterrichtskonzepte als praxisnahe didaktisch-methodische Grundorientierungen können die aus Sicht des Entwicklungsteams relevanten Strukturmerkmale von Unterricht mit der didaktischen Software benannt und damit sowohl innerhalb des Entwicklungsteams als auch nach außen kommunizierbar gemacht werden.

Einer Lern-Lehr-Gruppe wird so die Möglichkeit gegeben, die grundlegenden Ziel-, Inhalts- und Methodenfestlegungen einer didaktischen Software mit dem von ihr geplanten Unterricht zu vergleichen. Sie kann dann informiert entscheiden, ob sie die Software als Unterrichtsmedium verwenden will oder nicht. Das handlungsorientierende Unterrichtskonzept determiniert dabei in keiner Weise den Unterricht, auch wenn es natürlich wünschenswert ist, wenn sich die Lern-Lehr-Gruppe von dem Konzept inspirieren lässt – insbesondere wenn sie noch keine Erfahrung mit der Nutzung der Software hat.

Eine weitere Verwendung findet das handlungsorientierende Unterrichtskonzept in der Evaluation der Softwarenutzung als Referenzrahmen. Da kein Unterricht eine idealtypische Umsetzung des Konzeptes sein kann, ist in der Evaluation nicht nur zu fragen, inwieweit Software und Unterricht zueinander passen, sondern auch, inwieweit der Unterricht dem der Software zu Grunde liegenden Unterrichtskonzept entspricht. Werden Änderungsbedarfe festgestellt, dann muss geprüft werden, ob sie ggf. auf eine Abweichung vom Unterrichtskonzept zurückzuführen sind. Zusätzlich gilt es, nicht nur die Software zu evaluieren, sondern auch die Praxistauglichkeit des Unterrichtskonzeptes.

Zusammenfassend dient ein handlungsorientierendes Unterrichtskonzept als abstrakter Nutzungskontext, mit dem zusammen eine didaktische Software entwickelt wird. Es stellt damit einen Orientierungsrahmen und ein Hilfsmittel für die Kommunikation im Entwicklungsteam und mit den Lern-Lehr-Gruppen dar, die die Software einsetzen.

2.4.3 Aktivitäten in der Gestaltungsphase

In der Gestaltungsphase finden ausschließlich Aktivitäten des Entwicklungsteams statt. Sie entsprechen im Wesentlichen den Tätigkeiten, die auch im Design-Use-Cycle so vorgesehen sind.

Im ersten Schritt entwirft das Entwicklungsteam eine Vision der Software und des Nutzungskontextes. Da nicht auf einen konkreten Nutzungskontext Bezug genommen werden kann, dient ein handlungsorientierendes Unterrichtskonzept als abstrakter Nutzungskontext, der vom Entwicklungsteam zusammen mit der Software gestaltet wird. Bei der Entwicklung eines Unterrichtskonzeptes ist es zweckmäßig, etablierte Konzepte oder methodi-

2.4 Koevolutionäre Entwicklung von didaktischer Software und Unterrichtskonzepten

sche Grundformen des Unterrichts (vgl. Klafki, 1985; Meyer, 1999) als Ausgangspunkt zu wählen. Es ist aber genauso vorstellbar, dass eine didaktische Software bestimmte konkrete Veranstaltungsformen einer Bildungseinrichtung unterstützen soll und diese daher zur Grundlage der eigenen Entwicklung gemacht werden. Liegen bereits Evaluationsergebnisse aus vorangehenden Nutzungsphasen vor, dann werden diese selbstverständlich in den Entwurf einbezogen. In diesem Entwurfsschritt werden vor allem Methoden angewendet, die das kreative Arbeiten in dem multidisziplinären Entwicklungsteam unterstützen. Dazu zählen Szenariotechniken, Personas, Mock-Ups und exploratives Prototyping. Die Vision umfasst dann einerseits eine Spezifikation der Software als auch ein (grobes) handlungsorientierendes Unterrichtskonzept, mit dem die Software verwendet werden soll.

Auf der Grundlage dieser Vorarbeiten werden dann im nächsten Schritt Software und Unterrichtskonzept ausgearbeitet. Das heißt, die Software wird nach allen Regeln der Kunst implementiert (Softwareentwurf, Programmierung und Funktionstests) und das Unterrichtskonzept wird in der Art verallgemeinert und dokumentiert, dass die entstehenden Dokumente für Außenstehende verständlich beschreiben, welche Annahmen des Entwicklungsteams über Ziele, Inhalte und Methoden des Unterrichts, in dem die Software eingesetzt wird, dieser zu Grunde liegen. Die so entstehende Software und die Dokumentation des handlungsorientierenden Unterrichtskonzeptes werden dann vom Entwicklungsteam noch einmal außerhalb eines Nutzungskontextes bewertet und auf Stimmigkeit geprüft. Fallen an dieser Stelle gravierende Probleme auf, dann wird ggf. der Entwurf über- und neu ausgearbeitet. Andernfalls bilden die Software und das Unterrichtskonzept zusammen eine neue Produktversion, die von mehreren Lern-Lehr-Gruppen genutzt werden kann.

2.4.4 Aktivitäten in der Nutzungsphase

In der Nutzungsphase finden sowohl Aktivitäten der Lern-Lehr-Gruppen (grau unterlegt) als auch des Entwicklungsteams statt. Die Lern-Lehr-Gruppen planen ihren Unterricht und führen ihn durch, das Entwicklungsteam evaluiert in Zusammenarbeit mit bestimmten Lern-Lehr-Gruppen die Nutzung des Produktes.

Unterrichtsplanung

Da Unterrichtsplanung bereits ein Teil des Unterrichts ist (vgl. Abschnitt 2.3), muss man sie – anders als vielleicht auf den ersten Blick nahe liegt – als Teil der Nutzungsphase ansehen. Das ist auch deshalb plausibel, weil eine Version des Produktes (Software und Dokumentation des handlungsorientierenden Unterrichtskonzeptes) bereits in der Umrissplanung verwendet wird, wenn die Auswahl von bestimmten Medien für den Unterricht von der Lern-Lehr-Gruppe diskutiert wird. Selbst dann, wenn sich eine Lern-Lehr-Gruppe *gegen* die Verwendung der Software als Unterrichtsmedium ausspricht, können also wertvolle Nutzungserfahrungen gesammelt werden.

Die Planung des Unterrichts und insbesondere der Softwarenutzung kann vom Entwicklungsteam auf vielfältige Weise unterstützt werden: Zum einen bilden natürlich die

Software selbst und die Dokumentation des Unterrichtskonzeptes eine wichtige Diskussionsgrundlage. Sind Mitglieder des Entwicklungsteams auch Mitglieder einer Lern-Lehr-Gruppe, dann können sie dazu beitragen, die Ideen des Entwicklungsteams zu kommunizieren. Das Entwicklungsteam kann darüber hinaus auch AnsprechpartnerInnen anbieten, die Fragen aus Lern-Lehr-Gruppen beantworten oder diese noch weiter gehend bei der Unterrichtsplanung beraten („Benutzungsbetreuung“, vgl. Jackewitz, 2004, i. V.).

Wird die Software als Unterrichtsmedium verwendet, dann werden sehr wahrscheinlich in der Durchführung des Unterrichts verschiedenartige Probleme hinsichtlich der Softwarenutzung auftreten. Diese lassen sich in technische Fehler der Software (etwas funktioniert nicht so, wie es soll) und Probleme in der Abstimmung mit dem Unterricht unterscheiden. Technische Fehler können oft kurzfristig vom Entwicklungsteam behoben werden. Abstimmungsproblemen muss auf jeden Fall durch eine Planungskorrektur begegnet werden, denn eine Änderung der Software ist im Rahmen einer Lehrveranstaltung nicht vorgesehen. Bei der Planungskorrektur können ggf. wieder die AnsprechpartnerInnen aus dem Entwicklungsteam unterstützen.

Die Abweichung von Plänen ist immer notwendig, wenn Menschen situiert handeln (vgl. Suchman, 1987) und daher nicht negativ, sondern als Anregung zu Lern- und Veränderungsprozessen positiv zu bewerten. Die Abstimmungsprobleme können in solche unterschieden werden, bei denen im Rahmen der Planungskorrektur eine wenigstens ebenso gebrauchstaugliche Handlungsalternative in Bezug auf die Ziele der Lern-Lehr-Gruppe gefunden wird, und solche, bei denen das nicht der Fall ist. Insbesondere die letzteren Fälle geben Hinweise auf Verbesserungsmöglichkeiten der Software, in beiden Fälle können Verbesserungsmöglichkeiten für das Unterrichtskonzept erkennbar werden.

Evaluation

Das Entwicklungsteam befasst sich in der Nutzungsphase mit der Evaluation der Softwarenutzung. Es ist dabei auf die Zusammenarbeit mit Lern-Lehr-Gruppen angewiesen. In der Evaluation können und sollten verschiedene Methoden angewendet werden (vgl. Strauss und Pape, 2004): Zum einen kann natürlich auf die Erfahrungen der Mitglieder des Entwicklungsteams zurückgegriffen werden, die Mitglieder in Lern-Lehr-Gruppen sind oder ihnen als AnsprechpartnerInnen zu Verfügung stehen. Darüber hinaus können (andere) Lernende und Lehrende in Interviews und Fragebögen befragt werden. Schließlich kann man sich oft auch auf Protokolle der Softwarenutzung (Logfiles) beziehen.

Bei der Planung und Durchführung der Evaluation und besonders bei der Bewertung der Evaluationsergebnisse muss berücksichtigt werden, inwieweit die reale Unterrichtsplanung mit dem handlungsorientierenden Unterrichtskonzept übereinstimmen. Die folgenden Fälle sind denkbar:

- Der Unterricht wurde in Anlehnung an das Unterrichtskonzept geplant: Analog zur integrierten Entwicklung von Nutzungskontext und Software im Design-Use-Cycle können die Ergebnisse direkt für die Weiterentwicklung von Software und Unter-

2.4 Koevolutionäre Entwicklung von didaktischer Software und Unterrichtskonzepten

richtskonzept verwendet werden. Das gilt auch dann, wenn im Verlauf des Unterrichts von der ursprünglichen Planung drastisch abgewichen wird. In dem Fall ist zu fragen, warum diese Planungskorrekturen notwendig wurden.

- Der Unterricht war anders geplant als das Unterrichtskonzept: Die Evaluationsergebnisse können verwendet werden, um die Rahmenbedingungen des erfolgreichen Einsatzes der Software genauer zu bestimmen und das Unterrichtskonzept entsprechend zu überarbeiten. In Bezug auf die Software können eher Änderungen in der Handhabung als der grundsätzlichen Konzeption abgeleitet werden. Gibt es nur wenige oder überhaupt keine Lern-Lehr-Gruppen, die das handlungsorientierende Unterrichtskonzept umsetzen wollen, dann stellt sich die Frage nach seiner Praxistauglichkeit.

Die Evaluationsergebnisse und eventuell nicht behobene technische Fehler bilden die Grundlage für die nächste Gestaltungsphase.

2.4.5 BenutzerInnenbeteiligung bei der Entwicklung didaktischer Software

Die Verteilung der Verantwortung für Softwareentwicklung und Unterrichtsplanung auf das Entwicklungsteam und die Lern-Lehr-Gruppen ist die Konsequenz aus der zeitlichen Begrenztheit von Unterricht und der Rollenverteilung in Lern-Lehr-Gruppen. Eine *kooperative* BenutzerInnenbeteiligung im eigentlichen Sinne ist daher nicht vorgesehen. Es werden lediglich Lehrende und Lernende als PraktikerInnen unabhängig von einem konkreten Kontext beteiligt. Entsprechend ist das Entwicklungsteam auf eine rein *evaluative* Beteiligung der BenutzerInnen angewiesen. Dabei gibt es zwei Gefahren:

Zum einen besteht die Gefahr, dass sich das Entwicklungsteam zu stark mit dem eigenen Produkt (Software und handlungsorientierendes Unterrichtskonzept) identifiziert und „negative“ Erfahrungen aus der Evaluation damit abtut, dass der konkrete Unterricht zu weit vom Konzept abgewichen sei, um Erkenntnisse für den Entwicklungsprozess zu bringen. Mit einer solchen Haltung würde das Entwicklungsteam die Evaluationsmaßnahmen allerdings ad absurdum führen und könnte gleich ganz darauf verzichten. Zu einer professionellen Haltung des Entwicklungsteams – und dem hier vorgestellten Vorgehensmodell – gehört es aber, auf jeden Fall die Einschätzungen der BenutzerInnen über persönliche Vorlieben zu stellen. Insofern sollten gerade die Evaluationsergebnisse, die Änderungsnotwendigkeiten erkennen lassen, als Anregung zu einem Lernprozess gewertschätzt werden; „negative“ Ergebnisse gibt es dann nicht.

Ebenso problematisch ist allerdings, wenn Erfahrungen und Wünsche aus potenziell unterschiedlichen Nutzungskontexten übernommen werden, ohne sie zuvor am handlungsorientierenden Unterrichtskonzept kritisch zu prüfen. Insbesondere dann, wenn BenutzerInnen konkrete Gestaltungswünsche äußern, ist zu bedenken, dass sie typischerweise nicht die gleiche Gestaltungskompetenz haben wie das Entwicklungsteam. Insofern sollten solche konkreten Wünsche immer hinterfragt werden, um die dahinter stehenden Nutzungsprobleme zu identifizieren und diese dann in einer zum Gesamtkonzept passenden Weise zu lösen. Dabei sollten die Vorschläge der BenutzerInnen als *eine* Alternative betrachtet wer-

den. Werden zu viele Einzelwünsche unkritisch übernommen, dann ist die Gefahr groß, dass ein schlüssiger, am abstrakten Nutzungskontext orientierter Softwareentwurf verwässert wird und die Software durch die Ausrichtung auf vielfältige Interessen letztlich in keinem Fall mehr gebrauchstauglich ist („Creeping featurism“, vgl. Abschnitt 4.4.1; Norman, 1988).

2.5 Vergleich mit anderen Vorgehensmodellen

Das von mir beschriebenen Vorgehensmodell zur koevolutionären Entwicklung von didaktischer Software und Unterrichtskonzepten basiert auf evolutionären und partizipativen Ansätzen der Entwicklung gebrauchstauglicher Software (vgl. Abschnitt 2.1) und auf der lehrtheoretischen Didaktik (vgl. Abschnitt 2.3). Den Bezug zu diesen Grundlagen habe ich ausführlich dargelegt.

Auf Unterschiede zu anderen Vorgehensmodellen für die Entwicklung didaktischer Software, die in der Literatur vorgeschlagen wurden, aber meinen koevolutionären Ansatz nicht nachhaltig beeinflusst haben, gehe ich im Folgenden ein. Dabei betrachte ich zum einen mit der gestaltungsorientierten Mediendidaktik (Kerres, 1998) ein Vorgehensmodell, das aus der Mediendidaktik heraus auch den Aspekt der Softwareentwicklung berücksichtigt, und zum anderen mit dem didaktischen Interaktions- und Instruktionsdesign (Donker, 2002a,b) ein Vorgehensmodell, das aus der Software-Ergonomie heraus die Unterrichtsplanung mit einbezieht. Auf Ansätze wie das Instruktionsdesign (vgl. Niegemann, 2001), die nur die Unterrichtsplanung als solche betrachten, oder reine Softwareentwicklungsansätze gehe ich nicht weiter ein.

2.5.1 Gestaltungsorientierte Mediendidaktik

Während sich die Mediendidaktik traditionell nur mit der *Auswahl* und dem *Einsatz* von Bildungsmedien im Unterricht beschäftigt, nimmt die gestaltungsorientierte Mediendidaktik auch die *Herstellung* der Medien⁴ in den Blick und unterscheidet sich so von anderen mediendidaktischen Modellen. Kerres (1998) stellt dabei den Begriff der „medialen Lernumgebung“ in den Mittelpunkt seiner Überlegungen. Darunter versteht er „ein bewußt gestaltetes Arrangement technischer Medien und Hilfsmittel als Teil einer sozialen und materiellen Umgebung, die Lernangebote und Dienstleistungen bereit hält, und in der das mediengestützte Lernen im Vordergrund steht“ (Kerres, 1998, 16).

Für die *Konzeption* von medialen Lernumgebungen stellt Kerres ein Rahmenmodell vor, das er auf dem beliebten Analyserahmen Heimanns (vgl. Heimann u. a., 1965) aufbaut. Demnach durchläuft die Konzeption von Bildungsmedien vier Phasen: (1) Die Analyse der Zielgruppe, (2) die Spezifikation von Inhalten und Zielen, (3) die Begründung der didaktischen Struktur und (4) die Planung der Lernorganisation (Kerres, 1998, 76ff). Für die *Produktion* der Medien, die sich an die Konzeption anschließt, verweist Kerres auf

⁴Kerres bezieht sich auf Medien im weiteren Sinne.

Vorgehensmodelle des Instructional Systems Design (ISD), der Multimediaproduktion und des Software-Engineering (ebenda, 307ff.), ohne ein bestimmtes Vorgehen zu favorisieren.

Es ist eine Stärke der gestaltungsorientierten Mediendidaktik, dass sie aus der pädagogischen Sicht heraus überhaupt die Notwendigkeit erkennt, auch die Herstellung von Unterrichtsmedien zu betrachten und sich nicht auf deren Auswahl zu beschränken. Kerres greift allerdings zu kurz, indem er die Herstellung weitgehend getrennt vom Einsatz der Medien betrachtet, ohne die vielfältigen Wechselwirkungen zwischen Softwaregestaltung, Unterrichtsplanung und Softwarenutzung zu berücksichtigen. Er verfällt dem Irrtum, dass es möglich (und sogar notwendig) ist, auch die *Nutzung* von Lernumgebungen detailliert vor auszuplanen (ebenda, 38). Insofern ist es nur folgerichtig, dass er ein lineares Vorgehen von der Konzeption über die Produktion zum Einsatz der Lernumgebung vorschlägt und die Einbeziehung von konkreten Nutzungserfahrungen nicht vorsieht, die durch das zyklische Vorgehen bei der koevolutionären Entwicklung von didaktischer Software und Unterrichtskonzepten ermöglicht wird.

Es passt in dieses Bild, dass Kerres die Konzeption der medialen Lernumgebungen in die Hände von „didaktischen DesignerInnen“ legt, die ggf. Unterstützung von inhaltlichen FachexpertInnen und Lehrenden erhalten. Didaktisches Design ist für ihn die kreative Anwendung von regelhaftem Wissen aus der Lehr-Lern-Forschung und damit die Aufgabe von ExpertInnen auf diesem Gebiet. Die „Zielgruppe“, nämlich die Lernenden, haben im Entwicklungsprozess keine eigene Stimme und müssen nicht einmal evaluativ beteiligt werden, weil auf verallgemeinerbares Wissen zurückgegriffen wird. Eine gleichberechtigte Beteiligung von Lehrenden *und Lernenden* am Entwicklungsprozess – wie im koevolutionären Ansatz – ist daher nicht vorgesehen.

Insofern ist die gestaltungsorientierte Mediendidaktik mit dem klassischen Wasserfallmodell der Softwareentwicklung vergleichbar und unterliegt den gleichen Irrtümern (vgl. Abschnitt 2.1). Für die Entwicklung gebrauchstauglicher didaktischer Software erscheint sie daher ungeeignet.

2.5.2 Didaktisches Interaktions- und Instruktionsdesign

Beim didaktischen Interaktions- und Instruktionsdesign (DIID) geht es um die Gestaltung von „virtuellen Studienlandschaften“. Donker (2002a) versteht darunter E-Learning-Software der dritten Generation, die über die heute verbreiteten hypermedialen Studienmaterialien der zweiten Generation hinausgehen und die Inszenierung von didaktischen Konzepten im Sinne des „Computers als Theater“ (vgl. Laurel, 1991) ermöglichen (vgl. Donker, 2002b). Diese legen insbesondere einen stärkeren Fokus auf reformpädagogische Ideen wie Handlungsorientierung, Lernwerkstätten oder Lernzirkel und die Ermöglichung von Kooperation in der virtuellen Umgebung.

Beim DIID entwickeln die DesignerInnen Prototypen der zu gestaltenden E-Learning-Software, indem sie im Gestaltungsprozess verschiedene Sichten, eine zweckgebundene (konzeptuelle), eine interaktionsbezogene und eine präsentationsbezogene, auf den Ent-

wurfsgegenstand einnehmen (Donker, 2002b, 228f.). Die Trennung abstrakter Aspekte von konkreten Entscheidungen wird durch die Unterscheidung in Makro- und Mikrodesign erreicht (ebenda, 229), die mit der Unterscheidung in Umrissplanung und Prozessplanung in der lehrtheoretischen Didaktik vergleichbar sind (vgl. Abschnitt 2.3.1). Vor die Arbeit am Prototypen stellt das DIID eine didaktische Analyse und Vorstrukturierung (ebenda, 230) und sichert so den Primat des pädagogisch Sinnvollen. Dabei betont Donker, dass die Designentscheidungen in den verschiedenen Sichten und Ebenen hochgradig voneinander abhängen und nicht kanonisch abgeleitet werden können. Es ist daher notwendig, die unterschiedlichen Sichten mehrfach einzunehmen (ebenda, 229).

Das DIID basiert auf der Methode MUSE II (vgl. Gorny, 1997) für den kontextbezogenen Entwurf von Benutzungsoberflächen und integriert sie mit reformpädagogischen Ansätzen (Donker, 2002a). Insofern basiert das DIID auf ähnlichen Grundlagen wie die hier vorgestellte koevolutionäre Entwicklung von didaktischer Software und Unterrichtskonzepten: Es wird die Perspektive der Software-Ergonomie ergänzt durch die Einbeziehung von didaktischen Modellen. Es kann also auch nicht überraschen, dass es viele prinzipielle Gemeinsamkeiten gibt, etwa die Beteiligung von allen Betroffenen am Entwicklungsprozess oder ein zyklisches Vorgehen, das die Überprüfung von Gestaltungsentscheidungen in der Praxis ermöglicht.

Dennoch gibt es Unterschiede, die ich primär in der Betrachtungsebene sehe. Donker geht in seiner Arbeit sehr detailliert auf die *Gestaltungsphase* ein und betrachtet dafür die Softwarenutzung oder die Einbeziehung von Nutzungserfahrungen in den Entwicklungsprozess nur am Rande, indem er postuliert, dass ein iteratives Vorgehen prinzipiell notwendig sei. Der Fokus bei der koevolutionären Entwicklung von didaktischer Software und Unterrichtskonzepten liegt aber gerade auf der Interdependenz von Gestaltung und Nutzung von didaktischer Software im Unterricht, dafür bleibt das methodische Vorgehen in der Gestaltungsphase dem Entwicklungsteam überlassen. Ich sehe keinen Grund, warum hier nicht auch das DIID Anwendung finden sollte.

Mit der unterschiedlichen Betrachtungsebene geht allerdings ein auch praktisch folgenreicher Unterschied einher: Im DIID wird eine virtuelle Studienlandschaft in Hinblick auf ihre *konkrete* Verwendung entwickelt. Das didaktische Interaktions- und Instruktionsdesign integriert insofern die Unterrichtsplanung und die Softwaregestaltung, während beim koevolutionären Ansatz zwar ein handlungsorientierendes Unterrichtskonzept mit entwickelt wird, aber die Unterrichtsplanung den jeweiligen Lern-Lehr-Gruppen überlassen bleibt. Donker geht leider nicht darauf ein, wie im Sinne des DIID Softwareentwicklung und Unterrichtsprozess zusammenhängen und wie mit den Problemen der zeitlichen Begrenztheit von Unterricht oder der Rollenverteilung von Lehrenden und Lernenden umgegangen werden kann.

Vermutlich weil das DIID stärker auf den Gestaltungsprozess fokussiert, legt Donker seiner Arbeit konkrete didaktische Konzepte aus der Reformpädagogik zu Grunde, während ich ein allgemeindidaktisches Modell herangezogen habe und zumindest auf der Ebene des Vorgehensmodelles noch kein bestimmtes Unterrichtskonzept favorisiere, auch wenn ich

meine Sympathie für humanistische und reformpädagogische Ansätze nicht ganz verhehlen kann.

2.6 Zusammenfassung des Ergebnisses

In diesem Kapitel habe ich Ansätze der evolutionären und partizipativen Softwareentwicklung unter Hinzunahme von allgemeindidaktischen Überlegungen zur Unterrichtsplanung, insbesondere aus der lehrtheoretischen Didaktik, zu einem Vorgehensmodell für die *koevolutionäre Entwicklung von didaktischer Software und Unterrichtskonzepten* weiterentwickelt. Dieses Vorgehensmodell adressiert drei wichtige Unterschiede des Nutzungskontextes Unterricht gegenüber den betrieblichen Nutzungskontexten, die klassischerweise von Modellen zur Entwicklung gebrauchstauglicher Software in den Blick genommen werden:

- Den Übergang von der Arbeitswissenschaft zur Didaktik als Partnerdisziplin im Entwicklungsprozess;
- die zeitliche Begrenztheit und hohe Dynamik von Unterricht;
- die Rollenverteilung zwischen Lernenden und Lehrenden.

Die Kernidee des von mir entwickelten Vorgehensmodelles ist die Einbindung von *handlungsorientierenden Unterrichtskonzepten* als *abstrakte* Nutzungskontexte in den Entwicklungsprozess. Dadurch wird es möglich, didaktische Software kontextbezogen, partizipativ und zyklisch zu entwickeln. Der Kontextbezug wird durch die Unterrichtskonzepte hergestellt, obwohl im Rahmen von konkreten Unterrichten eine Weiterentwicklung von Software aus Zeitgründen normalerweise nicht möglich ist. Die Abstraktion vom konkreten Einsatz der Software erleichtert insbesondere die Partizipation von Lernenden am Entwicklungsprozess, weil sie mit Lehrenden gleichberechtigt zusammen arbeiten können, ohne dass hierarchische Beziehungen aus Lern-Lehr-Situationen im Entwicklungsprozess dominieren. Eine zyklische Entwicklung wird ermöglicht durch den Einsatz der didaktischen Software in mehreren Unterrichten, die nach dem gleichen Konzept veranstaltet werden und so hinreichend vergleichbar sind. Didaktische Kompetenz wird durch die Einbeziehung von Lernenden und Lehrenden in das Entwicklungsteam eingebracht.

Die Besonderheiten didaktischer Nutzungskontexte sind ein weiteres Teilergebnis dieses Kapitels, auf das ich in Kapitel 4 über die Gestaltungsprinzipien für gebrauchstaugliche didaktische Software erneut zurückgreifen werde.

Mit dem hier vorgestellten Modell gebe ich eine Antwort auf die Fragen, wie evolutionäre und partizipative Softwareentwicklungsmodelle auf die Entwicklung gebrauchstauglicher didaktischer Software angewendet werden können und wie Softwareentwicklung und Unterrichtsplanung zusammenhängen. Im Folgenden wende ich mich der Frage zu, welche Unterrichtskonzepte prinzipiell für die Entwicklung gebrauchstauglicher didaktische Software in Frage kommen.

3 Menschengerechte Didaktik

Du kannst einen Menschen nichts lehren; du
kannst ihm nur helfen, es in sich selbst zu finden.

(Galileo Galilei)

In Kapitel 2 habe ich dargelegt, dass die Entwicklung gebrauchstauglicher didaktischer Software in Koevolution mit einem handlungsorientierenden Unterrichtskonzept erfolgen sollte. So wie Volpert (1990) für die klassische Software-Ergonomie fragt: „Welche Arbeit ist gut für den Menschen?“, stellt sich also für die Entwicklung gebrauchstauglicher didaktischer Software die Frage: „Welcher Unterricht ist gut für den Menschen?“

Diese Frage lässt sich nicht mit einem einzigen Unterrichtskonzept beantworten, das immer und überall angewendet werden kann. Vielmehr ist „das Ei des Kolumbus“ (Meyer) eine ausgewogene Balance der unterschiedlichen methodischen Grundformen des Unterrichts¹ (vgl. Meyer, 1999) und deren Anpassung an die jeweils spezifische Situation der Lernenden und Lehrenden im Prozess der Unterrichtsplanung (vgl. Abschnitt 2.3).

Um trotzdem eine Orientierung bei der Gestaltung gebrauchstauglicher didaktischer Software zu geben, arbeite ich in diesem Kapitel – analog zu den Grundsätzen menschengerechter Arbeit in der klassischen Software-Ergonomie – *Grundsätze menschengerechter Didaktik* heraus. Dazu ziehe ich die Themenzentrierte Interaktion und die Projektmethode heran.

Die *Themenzentrierte Interaktion (TZI)* versteht sich als „Haltung und Methode“ für ein lebendiges, ganzheitliches, die persönliche Entwicklung der beteiligten Menschen förderndes Lernen. Sie steht in der Tradition der humanistischen Psychologie und hat damit die gleichen Wurzeln wie die humanistische Arbeitswissenschaft, die die Software-Ergonomie nachhaltig geprägt hat. Anders als andere Ansätze der humanistischen Psychologie, die erst in der jüngeren Vergangenheit für die (humanistische) Pädagogik entdeckt wurden (vgl. Buddrus, 1995; Kösel, 1997), wurde die TZI von Anfang an (ab ca. 1955) nicht für therapeutische, sondern pädagogische Zwecke entwickelt. Sie hat den Anspruch, in unterschiedlichsten Lernsituationen anwendbar zu sein und es liegen entsprechend vielfältige wissenschaftliche und praxisorientierte Berichte über den Einsatz von TZI vor (z. B. Cohn und Klein, 1993; Cohn und Terfurth, 1993).

Im Zentrum von *pädagogischen Projekten* steht die selbstständige und kooperative Auseinandersetzung mit gesellschaftlich relevanten Themen, die den Lernenden die Entwick-

¹Nach Meyer (1999, 96f.) sind das Lehrgang, Freiarbeit, gemeinsames Lernen, Projektarbeit und Marktplatzlernen. Klafkis (1985) *Großformen* liegt eine ähnliche Systematik zugrunde.

lung ihrer Persönlichkeit ermöglichen und die Demokratisierung der Gesellschaft fördern soll. Die *Projektmethode* wird oft als „höchste Form“ des handlungsorientierten Unterrichts angesehen (Gudjons, 2001). Sie hat in der Pädagogik eine Tradition, die sich im engeren Sinne bis zur Reformpädagogik Anfang des 20. Jahrhunderts zurückverfolgen lässt. Sie ist seither immer wieder aktualisiert und weiterentwickelt worden, so dass sie in besonderer Weise reformpädagogische Ideen exemplifiziert. Für die Entwicklung der didaktischen Software CommSy (vgl. Abschnitt 5.2) kommt der Projektmethode eine besondere Bedeutung zu.

Im Folgenden stelle ich zunächst die Themenzentrierte Interaktion und die Projektmethode vor. Ich kläre dann ihr Verhältnis zueinander und arbeite die Gemeinsamkeiten der beiden Ansätze als *Grundsätze menschengerechter Didaktik* heraus. Abschließend setze ich sie zu Ansätzen des situierten Lernens und der konstruktivistischen Didaktik in Beziehung, die vielfach für die Gestaltung von E-Learning-Systemen herangezogen werden.

3.1 Themenzentrierte Interaktion

Themenzentrierte Interaktion (TZI) ist ein systematischer Versuch, ganzheitliches, lebendiges Lernen in vielfältigen Lernsituationen zu fördern. Sie steht in der Tradition der humanistischen Psychologie. Ihre Grundlage ist eine humanistisch-ganzheitliche Ethik, die die Ehrfurcht vor allem Lebendigen in den Mittelpunkt rückt und den Sinn des Lebens in der vollständigen Entfaltung der menschlichen „Eigenkräfte“ (vgl. Fromm, 1992) sieht. Als „lebendig“ wird solches Lernen angesehen, das eine persönliche Bedeutung für die Lernenden hat und deren persönliche Entwicklung fördert.

3.1.1 Überblick über die TZI

Einen ersten Überblick über die Grundstruktur der TZI gibt das „TZI-Haus“ (Matzdorf, 1993, 339) in Abbildung 3.1. Darin sind die charakteristischen Elemente der TZI vier Ebenen oder Etagen zugeordnet. Die Konkretheit der Elemente nimmt von den fundamentalen Werten in der untersten Ebene bis zu den Techniken in der obersten Ebene zu. Verbunden ist damit aber nicht eine einseitige Bedingungsbeziehung, vielmehr sind die verschiedenen Elemente auf vielfältige Weise voneinander abhängig.

Die erste Etage adressiert die Fragen nach der ethischen *Legitimation*, also der Wertorientierung der Ziele des Handelns (Ist das, was ich tue, ethisch-moralisch vertretbar?), und nach der theoretischen *Begründung*, also der Zweckmäßigkeit des eigenen Tuns (Ist das, was ich tue, sinnvoll?). Auf der zweiten Etage sind die *Grundsätze*, die das pädagogische Handeln leiten, angeordnet. Sie konkretisieren die grundlegenden Wertaussagen für den täglichen Umgang miteinander. Die dritte Ebene bilden *Interaktionsmethoden* im eigentlichen Sinne. Sie beschreiben die Aufgaben, die man als LeiterIn von TZI-Gruppen übernehmen sollte. Die oberste Etage beschreibt konkrete *Techniken*, Kommunikations-

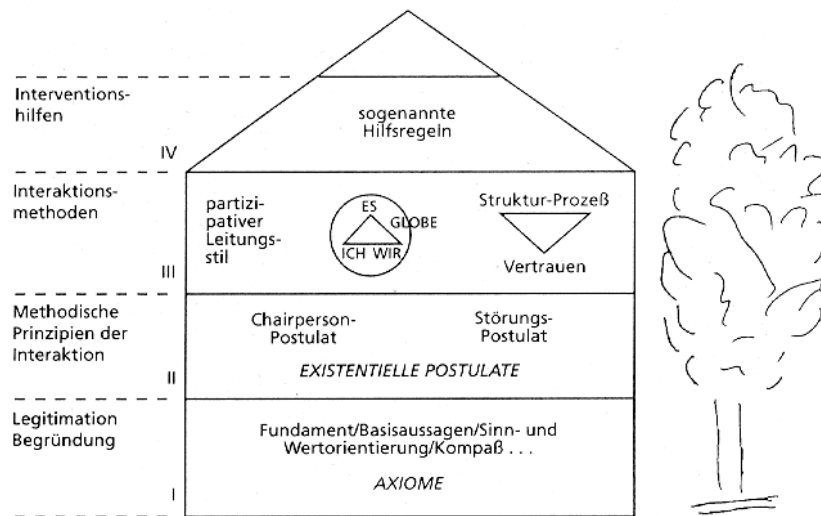


Abbildung 3.1: Das „TZI-Haus“ (aus: Matzdorf, 1993, 339)

und Interventionshilfen, die je nach Zweckmäßigkeit in bestimmten Situationen angewendet werden können.

Das Schaubild spiegelt sehr deutlich wieder, dass TZI sowohl Haltung als auch Methode ist. Es geht nicht darum, eine TZI-Methode, etwa die oft zitierten Hilfsregeln, anzuwenden, und damit andere „geschickt“ zu etwas zu bewegen, das nicht ihren eigenen Interessen entspricht. Es ist aber auch nicht ausreichend, sich nur auf eine humanistische Grundhaltung zu berufen und zu hoffen, dass sich alles Weitere schon von selbst ergibt. Wer ohne Methode und eine klare Struktur versucht, eine Gruppe zu leiten, wird kaum ein effektives Lernen ermöglichen.

3.1.2 Legitimation und Begründung

TZI beruht auf einer humanistischen Wertbasis, die Cohn in drei Axiomen zusammengefasst hat. Sie sind die Voraussetzungen, auf denen TZI beruht und ohne deren Anerkennung und Berücksichtigung „die TZI-Methodik zur sich selbst verneinenden Technologie“ (Cohn und Farau, 1984, 356) wird. Darüber hinaus sollen sie aber auch als ein Kompass im Miteinander dienen und haben damit unmittelbar praktische Relevanz:

1. *Das anthropologische Axiom:* „Der Mensch ist eine psycho-biologische Einheit und ein Teil des Universums. Er ist darum gleicherweise *autonom und interdependent*. Die Autonomie des einzelnen ist um so größer, je mehr er sich seiner Interdependenz mit allen und allem bewusst wird.“ (Cohn und Farau, 1984, 356)
2. *Das ethische Axiom:* „Ehrfurcht gebührt allem Lebendigen und seinem Wachstum. Respekt vor dem Wachstum bedingt bewertende Entscheidungen. Das Humane ist wertvoll, Inhumanes ist wertbedrohend.“ (ebenda, 357)

3. *Das pragmatisch-politische Axiom:* „Freie Entscheidung geschieht innerhalb bedingender innerer und äußerer Grenzen; Erweiterung dieser Grenzen ist möglich.“ (ebenda, 357)

Im ersten Axiom werden zwei dialektisch aufeinander bezogene Aspekte der menschlichen Existenz herausgehoben. Alle Menschen sind frei in ihren Handlungen und können frei entscheiden. Sie stehen aber auch in vielfältigen Beziehungen mit ihrer Umwelt, die ihre Entscheidungen beeinflusst und die wiederum von ihren Entscheidungen beeinflusst wird. Je mehr sie sich diese Beziehungen vergegenwärtigen, desto größere Chancen haben sie, erfolgreich zu handeln.

Das zweite Axiom fordert eine klare Wertorientierung. Human sein bedeutet, die Entwicklung alles Lebendigen zu fördern. Im Umgang mit anderen Menschen bedeutet es, diese unbedingt wertzuschätzen. Für Unterricht ergibt sich aus dem ethischen Axiom der TZI eine doppelte Herausforderung: Einerseits muss er so gestaltet sein, dass eine freie Entfaltung der Persönlichkeit möglich ist, andererseits werden damit aber auch humane Werte und Bewertungen selbst zum Thema.

Das dritte Axiom schließlich weist darauf hin, dass wir als Menschen nicht allmächtig sind. Wir sind aber auch niemals ohnmächtig, wir können innerhalb unserer Grenzen wertorientiert handeln und wir können daran arbeiten, die Grenzen in uns und die Grenzen um uns herum hinauszuschieben. Je mehr wir uns unserer Grenzen bewusst sind, desto größer wird unsere Freiheit im Handeln.

Lernen

Lernen ist in diesem Sinne gleichbedeutend mit Persönlichkeitsentwicklung. Die humanistische Psychologie geht davon aus, dass Menschen ein natürliches Potenzial haben, sich zu entwickeln. Oft genug allerdings wird diese natürliche Neugier gegenüber der Welt durch die Erfahrungen mit dem Erziehungssystem abgestumpft, denn Lernprozesse kosten Kraft (Rogers, 1974, 156). Die Befriedigung, die mit der Entfaltung des eigenen Potenzials einher geht, kann jedoch diese Kraftanstrengung aufwiegen. Es kommt also darauf an, die Rahmenbedingungen so zu gestalten, dass das vorhandene Potenzial zur Erweiterung von Wissen und Erfahrung optimal freigesetzt werden kann. Diese Bedingungen sind eher gegeben, wenn (ebenda, 156ff.):

- Die *ganze Person* mit ihren Gefühlen und ihrem Denken beteiligt ist;
- der Lernprozess mit Tun verbunden ist;
- er von den Lernenden verantwortlich mitgestaltet wird;
- der Lerninhalt von den Lernenden als relevant für die eigenen Interessen wahrgenommen wird;
- die Bedrohung der Persönlichkeit der Lernenden gering ist;
- Fremdbewertung eine untergeordnete Rolle spielt.

3.1.3 Grundsätze des pädagogischen Handelns

Konkretisiert werden die Axiome in zwei Handlungsgrundsätzen, den sog. „Postulaten“, die verdeutlichen, was die Axiome für das tägliche Handeln bedeuten.

1. „Sei dein eigener Chairman/Chairwoman, sei die Chairperson deiner selbst.“ (Cohn und Farau, 1984, 358)
2. „Störungen und Betroffenheiten haben Vorrang.“ (ebenda, 358)

Dabei sind die Postulate nicht im Sinne von Handlungsanweisungen oder „Spielregeln“ zu verstehen, sondern als eine „Klarstellung existentieller Phänomene“ (Cohn, 1997, 120f.). Die Postulate fordern also nicht dazu auf, etwas zu tun oder zu lassen, sondern sie beschreiben die Realität.

Sei deine eigene Chairperson Seine eigene Chairperson zu sein bedeutet, verantwortlich zu sein für die eigenen Handlungen. Jeder Mensch trägt in sich eine Vielzahl von Wünschen, Gefühlen, Befürchtungen und Überzeugungen, die in jeder Situation so miteinander und mit der Umwelt in Einklang gebracht werden müssen, dass man sich selbst als Individuum ernst nimmt und seine eigenen Grenzen und Möglichkeiten erkennt. Aber auch so, dass man die Menschen, mit denen man zusammen lernt, die Themen und Aufgaben sowie das engere und weitere Umfeld genauso respektiert. Diese Verantwortung kann einem niemand abnehmen. Schulz von Thun (1998) verwendet dafür auch das Bild vom „inneren Team“, dessen Vorsitz man als Chairperson inne hat. Für Ruth Cohn ist das Chairperson-Postulat die „Grundbotschaft der TZI“ (Cohn, 1997, 164). Für die Handlungspraxis bedeutet es beispielsweise auch, dass Lehrende die Verantwortung darüber abgeben, „wer, was, wann, wie und zu wem und in welcher Form zu sagen hat“ (ebenda, 185).

Störungen und Betroffenheiten haben Vorrang Allzu oft behindern unterschwellig vorhandene Antipathien, unausgesprochene (Des-) Interessen und hinter einer Fassade der Sachlichkeit verborgene Gemütsverfassungen das gemeinsame Lernen. Solche und andere „Störungen“ nehmen sich Vorrang, unabhängig davon, ob sie thematisiert werden oder nicht. Aber nur, wenn man Störungen thematisiert und sich nicht auf die Sachebene beschränkt, können sie beseitigt und produktives Lernen und Arbeiten ermöglicht werden. Cohn verdeutlicht das mit einem Gleichnis: „Ein Felsblock liegt im Weg des Wanderers. Der Wanderer muß ihn wegräumen oder über ihn hinwegklettern oder ihn umgehen oder er muß zurückgehen und Hilfe holen. Eines kann er nicht, ohne sich zu verletzen: ihn nicht beachten“ (Cohn, 1997, 183f.).

3.1.4 Interaktionsmethoden

Die Methoden-Ebene des TZI-Hauses ist aus drei Methoden zusammengesetzt: dem partizipativen Führungsstil, der ICH-WIR-ES-Balance und der Struktur-Prozess-Vertrauen-Balance.

Ich-Wir-Es im Globe

Das zentrale Arbeitsprinzip der TZI-Gruppenarbeit ist die dynamische Balance der Faktoren ICH, WIR und ES im GLOBE. Unter dynamischer Balance ist zu verstehen, dass ein ausgewogener Zustand immer nur für kurze Zeit erreicht wird und immer wieder neu angestrebt werden muss. Dabei bedeutet:

- ICH: Die Interessen und Bedürfnisse der einzelnen Personen;
- WIR: Die Beziehungen der Gruppenmitglieder untereinander;
- ES: Das Thema der Gruppe, der Grund für ihr Zusammenkommen;
- GLOBE: Das engere und weitere Umfeld, die Rahmenbedingungen.

Cohn, erläutert das Verhältnis dieser Faktoren: „Sie sind miteinander verbunden, und ich füge noch die Hypothese hinzu, daß sie gleichgewichtig behandelt werden sollen“ (Cohn und Farau, 1984, 353). Und weiter: „Die dynamische Balance im Gruppenleiten im Bewußtsein zu haben, ist ebenso leicht theoretisch zu erfassen, wie schwierig zu praktizieren“ (ebenda, 354).

In der Hochschullehre überwiegt häufig das ES, also das Thema, auf Kosten des ICH und WIR. Die TZI greift das im universitären Lehrbetrieb vorzufindende „Sich-Bemühen um Themen“ auf und versucht dabei das ICH und das WIR gleichgewichtig zu behandeln. Dabei geht es „allerdings nicht in erster Linie um die geschickte und effektive Vermittlung von Stoff, es geht auch nicht um ein periphere Aufwärmen und Motivieren der Lernenden für die eigentliche Sacharbeit. Es geht nicht darum, neben die »Sache an und für sich« das Verhandeln der Sache, also die Kommunikation als zusätzlichen Akt zu stellen. Denn es gibt nicht die »Sache an und für sich«. Die Beschäftigung mit Sachen ist von vornherein immer schon Kommunikation, ist die Beziehung zwischen Mensch und Sache und zwischen Menschen, die sich gemeinsam um die Sache, ein Thema oder eine Aufgabe bemühen“ (Sielert, 1994, 405).

Partizipativer Leitungsstil

Anders als beispielsweise in der Moderationsmethode (vgl. Klebert, Schrader und Straub, 1987), bei der die ModeratorInnen die Rolle der neutralen Außenstehenden einnehmen sollen, sind die GruppenleiterInnen in der TZI auch TeilnehmerInnen. Sie nehmen die Aufgabe wahr, den Gruppenprozess zu strukturieren und die Balance von ICH, WIR und ES zu wahren. Sie bringen aber auch ihre Interessen, Ideen und Gefühle gleichberechtigt ein. Die GruppenleiterInnen sind ihre eigene Chairperson und die Chairperson der Gruppe (Cohn, 1997, 189). Diese Form der partizipativen Gruppenleitung ist wie die Postulate nicht in erster Linie eine Aufforderung auf eine bestimmte Weise zu handeln, sondern schlicht die Anerkennung einer Realität, in der niemand nicht beteiligt sein kann.

Dabei betont die TZI die Wichtigkeit der Leitungsposition (vgl. Cohn, 1997, 115). Nimmt niemand eindeutig die Leitungsaufgaben wahr, dann müssen alle Gruppenmitglieder sich auf den Gruppenprozess konzentrieren und können sich nicht mit ihrer vollen Kraft dem Thema widmen (Cohn, 1997, 123). Zu den Leitungsfunktionen zählt dabei insbesonde-

re die Aufgabe der *Zielbestimmung* oder Themenformulierung, die *Orientierungsfunktion*, also die Strukturierung der Gruppenarbeit und die Herstellung einer themenbezogenen Informationstransparenz, die *Konfliktlösungsfunktion*, die sich nicht auf die Beseitigung unmittelbarer Störungen beschränkt, sondern allgemeiner zu verstehen ist als die Aufgabe, ein Klima der Offenheit zu schaffen, und die *Repräsentation* der Gruppe nach außen (Stollberg, 1998).

Das Leitungsprinzip der TZI steht im Widerspruch zum Verständnis vom „Lehren“, bei dem die Lehrenden die Aufgabe haben, nicht nur das Thema, die Methoden, den Ort und die Zeit zu bestimmen, an denen die Lernenden lernen sollen, sondern auch die Verantwortung für deren Lernerfolge übernehmen müssen. Der TZI entspricht vielmehr das Bild der LernbegleiterInnen oder „facilitators of learning“ (Rogers, 1974), deren Aufgabe es ist, die Lernenden beim Lernen zu unterstützen. Dazu gehört u. a. (Rogers, 1974, 163ff.):

- Eine gute Ausgangsstimmung und ein Klima der Offenheit zu schaffen;
- den einzelnen Mitgliedern einer Lerngruppe zu helfen, ihre Interessen und Ziele zu finden und zu artikulieren;
- ein breites Angebot an Hilfsquellen, mit denen gelernt werden kann, zu organisieren und verfügbar zu machen;
- intellektuelle Inhalte und emotionsgeladene Stellungnahmen zu akzeptieren;
- darauf zu vertrauen, dass alle Lernenden lernen wollen.

Struktur-Prozess-Vertrauen

Für die Organisation von Lernsituationen ist es unerlässlich, eine Balance von Struktur- und Prozesselementen aufrecht zu erhalten. Gruppenprozesse und gegenseitiges Vertrauen werden durch geeignete Strukturen gefördert und durch ungeeignete Strukturen beeinträchtigt. Auf der methodisch-didaktischen Ebene gilt es zu bedenken, wie große Gruppen geteilt und wieder zusammengeführt werden können, wie mit der zur Verfügung stehenden Zeit umgegangen wird, wie sich die Homogenität oder Heterogenität einer Gruppe auf die Bearbeitung eines Themas auswirkt u. v. a. (Cohn und Farau, 1984, 379). Es zählt zu den schwierigen Aufgaben beim Gruppenleiten, dem Gruppenprozess in jedem Moment genug Struktur zu geben, ohne ihn damit einzuschnüren – Struktur und Prozess in einer ausgewogenen Balance zu halten². Vertrauen spielt dabei eine wichtige Rolle. Die Gruppe muss den LeiterInnen vertrauen, wenn sie einen laufenden Prozess mit Hinweis auf eine geplante Struktur unterbrechen oder in eine andere Richtung lenken. Genauso müssen aber auch die LeiterInnen der Gruppe Vertrauen entgegenbringen, um von einer vorher gegebenen Struktur abzuweichen und dem Gruppenprozess Vorrang einzuräumen, wenn das von der Gruppe gewünscht wird.

²Die Idee von Strukturen und Prozessen als dialektisch aufeinander bezogene Konzepte findet sich, inspiriert durch Giddens *Theorie der Strukturierung*, auch in Arbeiten zur Gestaltung und zum Einsatz von Informationssystemen in Organisationen, beispielsweise bei Mathiassen (1987) oder Orlikowski (1992).

3.1.5 Hilfsregeln

Unterstützt wird die TZI-Gruppenarbeit durch „Hilfsregeln.“ Es gibt Hilfsregeln, die sich auf das Miteinander beziehen, z. B.: „Wenn du eine Frage stellst, sage, warum du fragst und was deine Frage für dich bedeutet. Sage dich selbst aus und vermeide das Interview“ (Cohn, 1997, 124). Andere geben Hilfe für die Selbstleitung, z. B.: „Übe deine Sinne (siehe, höre, empfinde ...) um ihrer selbst willen. — Dann werden sie auch in Zweckbereichen aushelfen“ (Cohn, 1997, 214). Die meisten Techniken sind nicht neu erfunden, sondern aus anderen Kontexten übernommen worden. Cohn betont immer wieder, dass Hilfsregeln Regeln sind, die helfen sollen und nicht als Zwang zu verstehen sind: „Es gibt in meinen verschiedenen Schriften eine Anzahl verschiedener Hilfsregeln. Manche sind fast überall anwendbar, andere ergeben sich aus bestimmten Situationen und sollten immer wieder neu kreiert werden. Die Idee eines »Regelsystems« widerspricht der Vielfältigkeit von Lebens- und Gruppensituationen und dem Geist der TZI“ (Cohn und Farau, 1984, 364).

3.2 Die Projektmethode

Projekte haben als methodische Grundform die pädagogische Diskussion im 20. Jahrhundert nachhaltig geprägt (Gudjons, 1997a). Es liegt daher umfangreiches Wissen über wichtige Merkmale und bewährte Verlaufsformen von Projekten vor. Mit der großen Verbreitung des Projektbegriffes sind allerdings naturgemäß auch vielfältige Ausdeutungen verbunden, so dass es nicht „die Projektmethode“ als allgemein anerkanntes Unterrichtskonzept gibt. Es besteht allerdings weitgehend Konsens darüber, dass unter Projektpädagogik mehr zu verstehen ist als „einfach mal etwas Praktisches machen“, nämlich ein philosophisch im Pragmatismus begründeter didaktischer Ansatz (Bastian, Gudjons, Schnack und Speth, 1997; Frey, 2002; Gudjons, 1994, 1997a, 2001; Hänsel, 1999).

3.2.1 Zur Geschichte der Projektmethode

Erste Ideen, die dem nahekommen, was man heute als Projektmethode versteht, finden sich bereits bei den pädagogischen Klassikern Rousseau, Pestalozzi und Fröbel (Frey, 2002, 29). Der Begriff „Projekt“ selbst taucht im Zusammenhang mit Unterricht ab dem 16. Jahrhundert auf: An Kunstakademien mussten die fortgeschrittenen Studenten ein Bauwerk selbstständig planen und entwerfen (Knoll, 1991). Dabei war das Ziel, die Distanz zwischen Theorie und Praxis zu verringern, Kreativität zu fördern und den Studierenden praktische Erfahrungen zu ermöglichen. In diesem Sinne verbreiteten sich Projekte ab Anfang des 19. Jahrhunderts auch an den technischen Hochschulen in Europa und Amerika. Diese Form von Projekten ist bis heute in technischen Studiengängen, auch der Informatik üblich.

Gegen Ende des 19. Jahrhunderts trat neben dieses klassische Verständnis von Projekten eine sozialreformerische Sichtweise, die das Lernen durch Tun als etwas zutiefst

Demokratisches verstand, weil dabei zum einen praktische und theoretische Begabungen als gleich wichtig und gleichwertig angesehen werden, zum anderen weil postuliert wurde, dass sich nur durch selbstständiges Denken und kooperatives Handeln eine demokratische Gesellschaft entwickeln kann (Gudjons, 2001). Ausgehend von dieser Sichtweise formulierte Dewey seine dem Pragmatismus zuzurechnende Theorie der Erziehung (Dewey, 1993). Drei Aspekte waren für ihn wesentlich:

- *Erziehung zur Demokratie:* In Projekten sollen die Lernenden ihr Handeln (zunehmend) selbst organisieren und untereinander verantworten. Nur so können SchülerInnen lernen, vollwertige Mitglieder einer demokratischen Gesellschaft zu werden.
- *Denkende Erfahrung:* Erkennen und Tun sind für den Menschen untrennbar miteinander verbunden. Die „denkende Erfahrung“ (d. h. reflektiertes Handeln) ist der beste Weg zur Persönlichkeitsentwicklung und gleichzeitig zur Demokratisierung der Gesellschaft.
- *Probleme lösen lernen:* Bildung kann nicht Vorbereitung auf vorausbestimmte Lebensverhältnisse sein, denn die „Zukunft ist unbestimmbar“ (Kilpatrick, 1928, zitiert nach Gudjons, 1997a). Gefragt sind daher nicht mit Fakten voll gestopfte Köpfe, sondern handlungsfähige Menschen, die gelernt haben, Probleme zu lösen.

Obwohl er selbst den Begriff Projekt nur selten verwendet hat, gilt Dewey oft als der „Vater der Projektmethode“. Seine Arbeiten haben bis heute den größten Einfluss auf die Diskussion über die Projektmethode.

Durch den kind-zentrierten Flügel der amerikanischen Reformpädagogik wurde der Projektbegriff zu Beginn des 20. Jahrhunderts noch einmal erweitert und vollends von *einer bestimmten Methode* in der technischen Berufsausbildung zu einer *universellen Lernmethode*, die dem neuen Bild des Kindes entsprach. „Von diesem neuen Kind wurde angenommen, daß es *außerhalb* der Schule *natürlich* lerne, nämlich von Neugier, Schöpferium und Wißbegierde geleitet wurde, während die Lehrplan- und Buchschule diese Fähigkeiten unterdrücke“ (Oelkers, 1999, 16). Kilpatrick, ein Freund und Schüler Deweys, arbeitete dieses Projektverständnis aus (Kilpatrick, 1918, deutsch 1935). Es unterscheidet sich von Deweys Theorie der Erziehung in zwei wesentlichen Aspekten: Zum einen können nun nicht mehr nur *konstruktive* Tätigkeiten, sondern jede *zielgerichtete* (purposeful) Tätigkeit im Zentrum eines Projektes stehen, zum anderen fordert er eine radikale Orientierung an den Interessen der SchülerInnen.

Mit der 68er-Bewegung erlebte die Projektpädagogik in Deutschland und Europa eine Renaissance und wurde auch (wieder) auf den Hochschulbereich übertragen. Im Rahmen der Studentenstreiks entwickelte man die „Projektgruppen“ als Gegenmodell zur herrschenden Praxis an der Hochschule, in denen alle wichtigen Elemente der modernen Projektidee verwirklicht wurden: Selbstorganisation in Lerngruppen, forschendes statt rezeptives Lernen, wechselseitiger Bezug von Theorie und Praxis sowie Gesellschaftsbezug. Dieses Konzept wurde in den folgenden Jahren ausgearbeitet (Bundesassistentenkonferenz, 1973) und wichtiger Bestandteil der Forderungen nach einer Hochschulreform. Als eine Unterrichtsform *neben anderen* konnte das Projektstudium nach und nach an den Hochschulen,

etabliert werden. Ähnlich sieht es im schulischen Bereich aus: Nachdem mit dem Projektbegriff zunächst eine völlig andere Form von organisiertem Lernen verbunden war, wurden Projekte an den Schulen praktisch nur als Projektstage oder -wochen oder in Schulversuchen in den Unterricht integriert. (Hahne und Schäfer, 1997)

Bis heute steigt die Zahl der Veröffentlichungen zu Projekten stark an, und es findet insbesondere eine differenzierte Diskussion statt, in der versucht wird, den Projektbegriff genauer zu bestimmen (Hahne und Schäfer, 1997). Es lassen sich verschiedenen Ansätze ausmachen, wie der Projektbegriff eingegrenzt werden kann, u. a. über Merkmalskataloge, durch Phasenmodelle und durch Abgrenzung zu anderen Unterrichtsformen (Hahne und Schäfer, 1997). Dabei spielt die Fundierung der Projektmethode in Deweys Theorie der Erziehung eine entscheidende Rolle (Hänsel, 1999). Aber auch Konzepte der deutschen Reformpädagogik und der sowjetischen Arbeitsschule fließen mit ein (Frey, 2002; Gudjons, 2001).

3.2.2 Merkmale von Projekten

Vor allem in der praktischen Umsetzung stellen sich Projekte oft sehr unterschiedlich dar. Deswegen ist ein verbreiteter Ansatz, Projekte über Merkmale zu charakterisieren (Hahne und Schäfer, 1997). Stellvertretend für das frühe Verständnis von Projekten finden sich bei Bossing gemeinsame Merkmale. Danach müsse ein Projekt (1) eine Aufgabe enthalten, die (2) einen größeren und wichtigen Arbeitsvorgang impliziert, bei dem (3) die Verantwortung für die Planung und Durchführung bei den Lernenden liegt und (4) die Bewältigung der Aufgabe eine praktische Tätigkeit beinhaltet (Bossing, 1977, 118, zitiert nach Jung, 2002).

Ein modernes Projektverständnis findet sich bei Gudjons, der sich explizit auf Dewey bezieht (Gudjons, 1994, 1997a, 2001). Er formuliert zehn wechselseitig voneinander abhängige Merkmale, die er aber nicht als enge Begriffsdefinition, sondern als „einkreisende Umschreibung“ verstanden wissen will:

(1) Situationsbezug Ausgangspunkt eines Projektes soll eine „Situation“, also eine *problemhaltige Sachlage der realen Welt sein*, nicht eine durch die wissenschaftliche Systematik eingegrenzte Fragestellung. Das bedeutet nicht, dass fachspezifische Fragestellungen in Projekten nicht behandelt werden können oder sollen, vielmehr geht es darum, anzuerkennen, dass jedes Thema über die systematische Ordnung der disziplinären Grenzen hinausweist. Durch die Orientierung an realweltlichen Situationen sammelt das Thema eines Projektes die Beiträge verschiedener Disziplinen um sich „wie ein Magnet“ (Dewey, 1935, 97).

(2) Orientierung an den Interessen der Beteiligten Ein Projekt soll sich an den Interessen aller Beteiligten (Lernende und Lehrende) orientieren. Dabei ist zu bedenken, dass die vorhandenen Interessen nicht immer sofort artikuliert werden können, schließlich ist es in unserem heutigen Bildungssystem die Ausnahme, dass persönliche Wünsche und Bedürfnisse in den Lehrprozess eingebracht werden können. Es ist eine Aufgabe der Lehrenden,

den Lehrprozess so zu organisieren, dass Interessen als Ergebnis einer thematischen Auseinandersetzung gefunden und formuliert werden können.

Haben alle Beteiligten ihre Interessen formuliert, muss ein Projektthema ausgehandelt werden. Dieser Diskussionsprozess ist wahrscheinlich mit einer Veränderung und Weiterentwicklung der persönlichen Interessen verbunden. Und ist ein Thema gefunden, dann bedeutet das nicht, dass dieses sich nicht während der Projektarbeit verändert. Die Auseinandersetzung mit Themen ist sogar wahrscheinlich mit Interessensverschiebungen oder Schwerpunktsetzungen bei den Beteiligten verbunden, so dass das Projektthema während des Projektverlaufs immer wieder neu diskutiert und abgesichert, konkretisiert oder verändert wird.

(3) Gesellschaftliche Praxisrelevanz Als Korrektiv zur Orientierung an den Interessen der Beteiligten sollen Projektthemen auch eine gesellschaftliche Praxisrelevanz aufweisen. Es geht in Projekten nicht darum, etwas völlig Beliebiges zu tun. Dieser Anspruch ergibt sich aus Deweys Theorie der Erziehung, in der individuelles Lernen immer auch die „Höherentwicklung“ (Demokratisierung) der Gesellschaft zum Ziel hat. In Projekten geht es auch darum, „das Leben der Gemeinschaft, der wir angehören, so zu beeinflussen, daß die Zukunft besser wird, als die Vergangenheit war“ (Dewey, 1993, 255).

„Projekte haben deshalb einen anderen »Ernstcharakter« als manche, der bloßen Stoffvermittlung dienende Unterrichtsstunde; sie greifen bisweilen sogar direkt in lokale Entwicklungen ein“ (Gudjons, 2001, 83). Lernen in Projekten ist damit auch immer ein *Schaffen* von Wirklichkeit, entgegen einem bloßen Lernen *über* die Wirklichkeit oder einer *Simulation* von Wirklichkeit und einer Vertröstung darauf, das (vielleicht) Gelernte (vielleicht) „später einmal“ anwenden zu können.

(4) Zielgerichtete Projektplanung Planvolles Handeln steht im Zentrum von Projekten. Deswegen sollen, ausgehend von den Zielen oder Produkten, die Projektabläufe und Handlungsschritte im Vorwege sorgfältig geplant werden: die Abfolge von Arbeitsschritten, einzelne Teiltätigkeiten, zu erstellende Zwischenergebnisse, die Verteilung von Aufgaben auf die Projektbeteiligten und auch die Auswertung des Projektes. „[I]m Plan verdichtet sich der Wille, zum Ziel zu kommen, er ist die Triebfeder des Projektes, seine organisierende Mitte“ (Gudjons, 2001, 85). In längeren Projekten wird es selbstverständlich notwendig, die Planung immer wieder an veränderte Situationen und neue Interessen anzupassen.

Planung in Projekten ist gemeinschaftlich, d. h. alle Beteiligten des Projektes sind auch an der Planung beteiligt. Dadurch ergibt sich zum einen die Möglichkeit, Planungskompetenzen zu erwerben. Vor allem aber wird es nur durch die Mitbestimmung der Lernenden über Ziele und zu erwerbende Qualifikationen möglich, dass im Gegensatz zu lehrerzentrierten Lehrformen die vermeintlichen Lernziele nicht fremdbestimmt, sondern selbstbestimmt sind und so tatsächliche Lernziele werden und nicht lediglich Lehrziele bleiben.

(5) Selbstorganisation und Selbstverantwortung In Projekten bestimmen nicht die Lehrenden die Zielsetzung, Art und Methode des Lernens. Das bedeutet aber nicht, dass die Lehrenden keine Vorschläge für sinnvolles Arbeiten mehr machen oder bei erkennbaren Fehlentwicklungen nicht eingreifen dürfen. Selbstorganisation ist nicht mit einem Laissez-faire-Stil zu verwechseln, in dem die Lehrenden die Lernenden einfach machen lassen. „Der Lehrer hat die Verantwortung für die Planung der Selbstplanung“ (Bastian, 1984, 294, zitiert nach Gudjons, 2001).

Wichtig für eine erfolgreiche Selbstplanung sind Pausen zur Reflexion und Koordination („Metainteraktion“ und „Fixpunkte“ bei Frey, vgl. Abschnitt 3.2.3). Sie geben den Beteiligten die Möglichkeit, sich gegenseitig über den Projektfortschritt zu informieren, weitere Tätigkeiten abzustimmen und ganz allgemein die weitere Planung zu besprechen. Sie geben insbesondere aber auch Raum für ein Nachdenken über und Lernen aus dem bisherigen Projektverlauf.

(6) Einbeziehen vieler Sinne Im Projekt wird gemeinsam etwas getan „unter Einbeziehung des Kopfes, des Gefühls, der Hände, Füße, Augen, Ohren, des Mundes und der Zunge – also möglichst vieler Sinne“ (Gudjons, 2001, 86). Es geht um die aktive Auseinandersetzung mit dem gewählten Thema und den handelnden Umgang mit der Wirklichkeit anstelle einer ständigen Belehrung über und des Beredens von Wirklichkeit. In Projekten soll der „ganze Mensch“ lernen.

(7) Soziales Lernen Lernen in Projekten ist immer auch „soziales Lernen.“ Die Beteiligten lernen voneinander und miteinander, und damit das möglich wird, ist es notwendig, „demokratische Verkehrsformen“ zu etablieren. Interaktion, der Umgang miteinander und Kommunikation werden so ein wichtiges Lernfeld, das in anderen Lehrformen normalerweise unterrepräsentiert ist. Das soziale Lernen ist dabei genauso wichtig wie das inhaltliche Lernen, so dass es vorkommen kann, dass die Sachziele zugunsten einer kooperativen Konfliktlösung hintenan gestellt werden. Neben die *Produktorientierung* tritt die *Prozessorientierung*.

(8) Produktorientierung In traditionellen Unterrichtsformen ist das Ziel in der Regel eine „Lernbestandsveränderung“ in den Köpfen der Lernenden. Das vermittelte Wissen reicht, wenn überhaupt, dann oft nur bis zur nächsten Prüfung. In Projekten hingegen entstehen „Produkte“ im weitesten Sinne, die einen Gebrauchs- oder Mitteilungswert haben und die für den einzelnen Lernenden und die Lerngruppe insgesamt nützlich und wichtig sind.

Produkte sind Ziel und Ausgangspunkt der Lernerfahrungen in Projekten. Sie erlauben es darüber hinaus, die Ergebnisse der Projektarbeit der interessierten Öffentlichkeit zugänglich zu machen und damit der Bewertung und Kritik durch andere auszusetzen. Vor allem erlauben sie aber auch eine Selbstbewertung durch die Projektgruppe. Die Beurteilung orientiert sich dabei nicht an einer willkürlichen Zensurenskala, sondern im Vergleich zwischen angestrebtem Ziel und erreichter Lösung, wobei immer auch der Projektprozess

einbezogen wird. Die Selbstbewertung gilt seit langem „als pädagogisch wertvoller gegenüber einer letztlich sachfremden Zensurierung durch Außenstehende“ (Gudjons, 2001, 22).

(9) Interdisziplinarität Projekte behandeln lebensweltliche Probleme, die normalerweise ganzheitlich und nicht disziplinär gestückelt wahrgenommen werden. Deswegen sind Projekte immer interdisziplinär. Das bedeutet allerdings nicht zwangsläufig, dass nicht eine bestimmte (disziplinäre) Perspektive dominant ist, etwa indem man fragt, welchen Beitrag vor allem eine bestimmte Wissenschaft zur Lösung eines Problems beitragen kann. Aber es bedeutet, dass die Fachsystematik nicht am Anfang eines Projektes steht.

(10) Grenzen des Projektunterrichts Projekte haben dort ihre Grenzen, wo andere Grundformen des Unterrichts ihre Berechtigung haben. So kommt vor allem kein Projekt ohne lehrgangsförmige Elemente aus, in denen das im Projekt Gelernte in die Systematik eines Faches bzw. einer Wissenschaft eingeordnet wird und in denen fremde Forschungsergebnisse mit den eigenen Erfahrungen verglichen werden können. Das ist schon deswegen notwendig, weil das in unserer Kultur vorhandene Wissen viel zu umfangreich ist, als dass es von jedem einzelnen auch nur nachvollzogen werden könnte.

3.2.3 Abläufe von Projekten

Schon Kilpatrick hat mit seiner Projektmethode ein typisches Ablaufmodell verbunden. Danach sollte ein Projekt die Stufen (1) Beabsichtigen, (2) Planen, (3) Ausführen, (4) Beurteilen durchlaufen³ (Kilpatrick, 1935, 177). Diese vier Phasen finden sich bis heute in der Literatur wieder. So ordnet etwa Gudjons seine Projektmerkmale dem Kilpatrick'schen Phasenmodell zu, räumt aber gleichzeitig ein, dass sich die meisten Merkmale auf mehrere Phasen beziehen.

Das „Grundmuster der Projektmethode“ nach Frey (2002) ist daneben das laut Hahne und Schäfer (1997) in der deutschsprachigen Literatur am meisten rezipierte Ablaufmodell. Es ordnet sieben Komponenten von Projekten, die aus realen Projektverläufen generalisiert wurden, zu einem idealisierten Projektverlauf an (Frey, 2002, 53ff.):

(1) Projektinitiative Mitglieder der späteren Projektgruppe oder Außenstehende regen ein Projekt an. Ob aus der ersten Idee ein Projekt entsteht, entscheidet die Projektgruppe erst nach der Auseinandersetzung mit der Projektinitiative. Damit ist die Projektinitiative zunächst noch ohne Bildungswert. Die IdeengeberInnen sind also nicht verpflichtet, etwas „pädagogisch Wertvolles“ vorzuschlagen, sondern können jedes Interesse einbringen. „Die Projektinitiative wird für die Beteiligten allmählich zur Bildung, indem sie sich mit ihr in einer bestimmten Weise auseinander setzen [...] und zu einem Betätigungsbereich entwickeln“ (Frey, 2002, 56).

³Diese Stufen eines Projektes entsprechen interessanterweise dem Verlauf einer vollständigen Handlung im Sinne der Handlungsregulationstheorie (vgl. Volpert, 1992).

(2) Auseinandersetzung mit der Projektinitiative Liegt ein Vorschlag auf dem Tisch, dann müssen sich die Projektbeteiligten damit auseinandersetzen. Dazu klären sie zunächst den organisatorischen Rahmen, in dem das passieren soll: sie setzen sich ein Zeitlimit für die Auseinandersetzung, vereinbaren Umgangsformen für das Miteinander usw.

Ist der Rahmen für eine geregelte Auseinandersetzung geklärt, dann beginnt der eigentlich Aushandlungsprozess. Dabei bringen nun alle Beteiligten ihre Bedürfnisse und Betätigungswünsche ein, skizzieren erste Handlungsmöglichkeiten, benennen bereits bekannte und noch benötigte Kontakte, sondieren das Umfeld und beziehen gegebenenfalls schon mittelbar Beteiligte ein.

Die Auseinandersetzung mit der Projektinitiative kann mit einem negativen Ergebnis enden, wenn die Idee keine Unterstützung durch die Beteiligten findet, die Rahmenbedingungen so schlecht sind, dass eine erfolgreiche Umsetzung nicht vorstellbar ist oder wenn andere Gründe dagegen sprechen. Endet die Auseinandersetzung positiv, dann wird als Ergebnis eine Projektskizze erstellt.

(3) Entwicklung der Betätigungsgebiete Ist die Projektinitiative angenommen, dann wird die Projektskizze zu einem konkreten Projektplan bzw. Betätigungsplan weiterentwickelt. Dazu verständigen sich die Beteiligten auf ein konkretes Endprodukt, planen die Betätigungen, die zum Erreichen des Produktes erforderlich sind, erstellen ein Zeitbudget, entwerfen Ablaufpläne, klären die Rahmenbedingungen und verteilen die Aufgaben untereinander. Dabei verleihen sie dem Projekt persönliche Konturen, indem sie nicht nur feststellen, was zu tun ist, sondern auch einbringen, wer gerne was wie tun möchte. Sie stellen außerdem fehlendes Vorwissen fest und eignen es sich gegebenenfalls an.

Für den Bildungsgehalt eines Projektes ist es wichtig, sich gemeinsam darüber zu verständigen, *warum* jemand etwas tut und welche *Qualitätsmaßstäbe* gewählt werden. Wenn die Aufgaben so verteilt werden, dass alle Beteiligten nur das tun, was sie ohnehin schon können, dann ist der Bildungsgehalt geringer, als wenn alle die Gelegenheit bekommen, etwas Neues zu tun. Entsprechend ist eine Qualitätsbewertung allein über das Produkt nicht förderlich, sondern es ist beispielsweise auch eine Qualität, wenn alle im Projekt an jeder Betätigung beteiligt sind. Die Projektbeteiligten entscheiden über die Qualitätsmaßstäbe und dokumentieren ihre Entscheidung für die spätere Bewertung des Projektes.

(4) Projektdurchführung In dieser Phase werden die zuvor entwickelten Betätigungen umgesetzt. Dabei kann jede Form der Tätigkeitsorganisation vorkommen: Einzelarbeit, Arbeit in Klein- oder Großgruppen. Es sind (zeitweise) überwiegend geistige oder körperliche Tätigkeiten denkbar, und Arbeitsteilung ist möglich, sogar wahrscheinlich. Es gibt keine zwingende, von außen vorgegebene Anordnung für bestimmte Tätigkeiten, es ist allein wichtig, dass die Beteiligten die Arbeits- und Funktionsteilung als für sich sinnvoll entwickelt haben.

(5) Beendigung des Projektes Ein Projekt kann auf verschiedene Weise beendet werden. Dabei lassen sich prinzipiell drei Varianten unterscheiden. In jedem Fall ist es notwendig, die Beendigung des Projektes als einen wichtigen Teil frühzeitig mit zu planen.

Die meisten Projekte enden mit einem *bewussten Abschluss* und der Veröffentlichung der Projektergebnisse anlässlich eines besonderen Ereignisses (Ausstellung, Vorführung, Präsentation o. ä.). Häufig gibt es zeitliche Vorgaben, etwa das Ende eines Semesters, die das Projektende bestimmen.

Die Beteiligten können gegen Ende das Projekt in eine Rückschau überführen und das Erreichte mit den Ideen in der Projektinitiative und der Auseinandersetzung darüber *rückkoppeln*. Dabei geht es nicht darum, den Projektverlauf zu problematisieren oder Kritik zu üben, sondern um eine nochmalige vertiefte Auseinandersetzung im Sinne einer Metainteraktion (s. u.).

Es ist aber nicht in jedem Fall sinnvoll, einen Endzeitpunkt für ein Projekt zu definieren. Man kann ein Projekt auch einfach *auslaufen lassen*. Gerade in Projekten, die eine kontinuierliche (beispielsweise soziale) Betätigung zum Inhalt haben, kann das Projekt mit dieser Variante nahtlos in den Alltag überführt werden.

Quer zum Projektverlauf liegen Fixpunkte und Metainteraktionen, die bei Bedarf eingeschoben werden.

Fixpunkte Fixpunkte dienen als „organisatorische Schaltpunkte“ in Projekten. Sie sollen Aktionismus, Orientierungslosigkeit und mangelnder Abstimmung zwischen den Beteiligten vorbeugen. In Fixpunkten informieren sich die Beteiligten gegenseitig, vergegenwärtigen sich den Stand des Projektes und organisieren die nächsten Schritte. Kein Projekt, das länger als wenige Stunden dauert, kommt ohne Fixpunkte aus.

Metainteraktion Metainteraktion, also die Auseinandersetzung über das Projekt, trägt entscheidend dazu bei, „dass das Tun pädagogisches Tun wird“ (Frey, 2002, 131). In der Metainteraktion reflektieren die Beteiligten ihre persönliche Beziehung zum Thema und gehen auf Betätigungen auf einer anderen Ebene oder vertieft ein. In ihr beschäftigen sie sich auch mit Problemen im Umgang miteinander und verständigen sich darüber, inwieweit die anfänglich entwickelten Umgangsformen eingehalten wurden und gegebenenfalls angepasst werden müssen.

3.2.4 Begründungen für die Projektmethode

Die Projektmethode blickt auf eine lange Geschichte zurück und so ist es klar, dass sie nicht aus einer einzelnen Theorie abgeleitet wurde oder abgeleitet werden kann. Es lassen sich aber aus verschiedenen Theoriegebäuden Begründungen für die Projektmethode herleiten. Im folgenden führe ich kurz kognitionspsychologische und sozialisationstheoretische Begründungen für die Projektmethode an, ohne detaillierter darauf einzugehen.

Kognitionspsychologische Begründungen

Über unser Gehirn ist heute bekannt, dass es nicht wie eine Datenbank funktioniert, in der Informationen nach einer bestimmten Systematik abgelegt und bei Bedarf beliebig wieder abgerufen werden können. Es ist vielmehr ein Netzwerk von ca. 1 Billion Nervenzellen, die vielfältig untereinander verbunden sind. Durch die Verbindungen können sich Nervenzellen zu funktionalen Einheiten zusammenschließen und sich gegenseitig beeinflussen. Lernen ist eine Veränderung der Struktur dieses *neuronalen Netzes*.

Durch Sinneseindrücke (Reize) werden zunächst bestimmte Bereiche des Gehirns erregt, so werden die unterschiedlichen Aspekte eines Ereignisses in weit verstreuten Bereichen der Großhirnrinde gespeichert. Die aus der Umwelt eingehenden Reize werden dabei nicht neutral abgespeichert, sondern durch die Bedingungen und emotionalen Begleitumstände, unter denen sie vom Gehirn aufgenommen werden, bewertet, mit Bedeutung versehen und zu bestehenden Sinnzusammenhängen in Beziehung gesetzt. „Lernen ist für das Gehirn (und damit den Gesamtorganismus) stets Lernen am Erfolg oder Mißerfolg eigenen Handelns, wobei die Kriterien für die Feststellung von Erfolg wieder dem Lernen am Erfolg unterliegen“ (Roth, 1991, 148, zitiert nach Gudjons, 1997b).

Vor diesem Hintergrund erweisen sich verschiedene Aspekte der Projektmethode als lernförderlich:

- Eine Orientierung an den Interessen der Lernenden fördert die Motivation und damit günstige emotionale Begleitumstände des Lernens. An Ereignisse, die mit starken Gefühlen verbunden sind, kann man sich leichter erinnern als an solche, die einen gefühlsmäßig kalt lassen. Es ist außerdem wahrscheinlicher, dass die Lernenden an bereits vorhandenes Wissen anschließen können, wenn sie ihre Aufgaben selber formulieren.
- An der Stelle von isolierten Fachaspekten stehen in Projekten ganzheitliche, lebensweltliche Problemstellungen. Sie erleichtern es den Lernenden, das Gelernte in bestehende Sinnzusammenhänge einzuordnen, und fördern das Verstehen von Strukturzusammenhängen und das Denken in diesen Zusammenhängen. Einzelne Informationen können so besser eingeordnet, unter unterschiedlichen Perspektiven wieder abgerufen und auf neue Situationen übertragen werden.
- Nicht zuletzt ist die handelnde Auseinandersetzung mit Themen in Projekten von größter Bedeutung. Handelndes Lernen ermöglicht vielfältigere Sinneseindrücke und damit eine *multidimensionale Kodierung* von Informationen. Es sind mehrere Gehirnregionen am Lernen beteiligt, und das Gehirn kann so vielfältigere und bedeutungsvollere Assoziationen mit einem Ereignis verknüpfen.

Sozialisationstheoretische Begründungen

Die zunehmende gesellschaftliche Technisierung und Spezialisierung bewirkt, dass viele gesellschaftliche und technologische Prozesse der direkten Beobachtung entzogen und nur noch medial vermittelt erfahrbar werden. Durch die Auswahl von komplexen, realweltli-

chen Themenstellungen wird es den Lernenden ermöglicht, diese Prozesse zu erfahren, zu durchschauen und zu reflektieren (Holtappels, 1997). Indem Lernende an der Themenfindung beteiligt sind, können sie ihre Lebenszusammenhänge und ihre soziale Umwelt mit in den Unterricht einbeziehen und Projektthemen auf ihre zentralen Lebensfragen ausrichten (ebenda). Dabei können sie Einsichten in die Verantwortung des einzelnen für die Gestaltung der Lebensumwelt gewinnen und Kompetenzen des demokratischen Gestaltungshandelns erwerben. Dies ist wichtig, da insbesondere Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene ansonsten nur wenige Möglichkeiten zum aktiven und verantwortlichen Handeln haben (ebenda).

Projektlernen kann kooperatives Verhalten und Teamfähigkeit fördern, indem die Lernenden ihre individuellen Erfahrungen, Kenntnisse und Fähigkeiten in den Lernprozess einbringen. An die Stelle des sonst üblichen Konkurrenzdenkens tritt das Lernen voneinander und miteinander. Es wird notwendig, sich untereinander zu verständigen und solidarisch zu handeln (ebenda). Die vielfältigen Aufgaben in Projekten ermöglichen darüber hinaus vielfältige soziale Begegnungen und bieten so die Chance, die immer geringer werdenden sozialen Kontakte in der zunehmend individualisierten Gesellschaft auszugleichen (ebenda).

3.3 Grundsätze menschengerechter Didaktik

Das Verhältnis von TZI und Projektmethode zueinander wird unterschiedlich eingeschätzt: Frey (2002) sieht in der TZI lediglich *eine* Methode zum Gruppenleiten. Gudjons (1999) bezeichnet TZI und Projektmethode beide als „Unterrichtskonzepte“. Matzdorf (1993) sieht die TZI als umfassendes „pädagogisches System“, dass „mit den bereichsspezifischen und -relevanten interdisziplinären Inhalten und Arbeitsweisen zu verbinden [...]“ (Matzdorf, 1993, 332) sei. Wie Matzdorf sehe ich in der TZI den umfassenderen Ansatz, da sie den Anspruch erhebt, in allen Lernsituationen gültig zu sein. Die Projektmethode hingegen ist *eine* Grundform des Unterrichts neben anderen. Beide Ansätze haben dabei viele Gemeinsamkeiten in Hinblick auf die Wertorientierung und Vorgehensweisen. Diese Gemeinsamkeiten, die sich auch in anderen Ansätzen der humanistischen Pädagogik und der Reformpädagogik wiederfinden lassen, möchte ich hier als Grundsätze einer menschengerechten Didaktik bezeichnen. Es sind:

Persönliche Bedeutsamkeit Die Lernenden sollen die Lerninhalte als relevant für die eigenen Interessen wahrnehmen; das Lernen soll den ganzen Menschen durchdringen und sein Verhalten, seine Einstellungen, vielleicht sogar seine Persönlichkeit ändern.

Dieses Verständnis von Lernen ist Grundlage der Themenzentrierten Interaktion und durchdringt sie in allen ihren Elementen (vgl. Abschnitt 3.1.3). In der Projektmethode wird dieses Verständnis insbesondere im Merkmal „Orientierung an den Interessen der Beteiligten“ (vgl. Abschnitt 3.2.2) zum Ausdruck gebracht, aber auch im typischen Verlauf, der mit Projektinitiative und der Auseinandersetzung damit beginnt (vgl. Abschnitt 3.2.3).

In der Projektmethode wird zugleich betont, dass Themen auch eine „gesellschaftliche Praxisrelevanz“ haben sollen. Lernen in staatlichen Bildungsorganisation hat immer den Zweck, jungen Menschen den Wissensbestand einer Gesellschaft zu vermitteln und ihnen so die kompetente Teilhabe an der gemeinsamen Kultur zu ermöglichen (vgl. Terhart, 1999). Menschengerechte Didaktik schließt insofern auch die Frage nach relevanten Inhalten mit ein und ist nicht auf eine inhaltsfreie Methodik reduziert.

Eigenverantwortlichkeit Der Lernprozess soll von den Lernenden selbst initiiert, verantwortlich mit gestaltet und von ihnen selbst bewertet werden.

In der TZI wird das Prinzip der Eigenverantwortlichkeit insbesondere durch das Chairperson-Postulat (vgl. Abschnitt 3.1.4) zum Ausdruck gebracht, das Cohn als „Grundbotschaft der TZI“ (1997, 164) bezeichnet. In der Projektmethode wird durch das Merkmal der „Selbstorganisation und Selbstverantwortung“ (vgl. Abschnitt 3.2.2) von den Lernenden die Übernahme von Verantwortung für ihren Lernprozess gefordert.

Das bedeutet nicht, dass Lehrende in einer menschengerechten Didaktik keine Aufgabe mehr haben – das würde ja den Begriff der Didaktik ad absurdum führen. Aber ihre Rolle wandelt sich: Sie sollen nicht mehr belehren, sondern als Lernbegleiter oder „Chairperson der Gruppe“ die Rahmenbedingungen für eigenverantwortliche Lernprozesse schaffen.

Ganzheitlichkeit Die ganze Person soll mit ihren Gefühlen, ihrem Handeln und Denken am Lernvorgang beteiligt sein.

Das anthropologische Axiom der TZI: „Der Mensch ist eine psycho-biologische Einheit [...]“ (Cohn und Farau, 1984, 356) weist darauf hin, dass Menschen nicht nur mental, sondern immer auch körperlich lernen. Dieses Verständnis zieht sich über das Störungspostulat bis hin zu vielen Hilfsregeln durch die TZI. In der Projektmethode wird Ganzheitlichkeit expliziter gefordert, insbesondere in den Merkmalen „Einbeziehung vieler Sinne“ und „Produktorientierung“ (vgl. Abschnitt 3.2.2).

Gemeinschaftlichkeit Lernen, auch Phasen des individuellen Lernens, sollen in einen sozialen Kontext eingebunden sein, der die inter-subjektive Auseinandersetzung mit den Lerninhalten fördert.

Die TZI bezieht sich explizit nur auf gemeinschaftliches Lernen (vgl. Abschnitt 3.1), in der Projektmethode wird „Soziales Lernen“ als eigenes Merkmal genannt (vgl. Abschnitt 3.2.2).

Gemeinschaftlichkeit hat dabei verschiedene Ausprägungen. Es geht darum, die eigenen Interessen und erworbenes Wissen in der Auseinandersetzung mit anderen gerade auch in Hinblick auf ihre gesellschaftliche Praxisrelevanz zu überprüfen, von anderen durch Instruktion oder Nachahmung von Handlungen zu lernen und nicht zuletzt auch darum, soziales Verhalten selbst zum Lerninhalt zu machen.

3.4 Vergleich mit konstruktivistischen Didaktikansätzen

Bei der Gestaltung von E-Learning-Software wird häufig Bezug genommen auf sog. konstruktivistische Didaktikansätze⁴. Grundlage solcher Ansätze sind die Neurobiologie des Erkennens sowie die damit verbundene Erkenntnistheorie des radikalen Konstruktivismus und die allgemeine Systemtheorie (vgl. Carl Friedrich von Siemens Stiftung, 1998; Maturana und Varela, 1997; Roth, 1998).

Lernen wird demzufolge konzipiert als ein individueller, aber in sozialen Kontexten stattfindender Prozess, bei dem Wissen im weitesten Sinne nicht absorbiert, sondern von den Lernenden aktiv konstruiert wird. Dieser Konstruktionsprozess sei stark situationsgebunden und finde immer auf der Basis von bestehenden Vorerfahrungen statt, die bestimmen, wie neue Informationen interpretiert und eingeordnet werden. Das Lernen laufe dabei nicht nach allgemeinen Gesetzmäßigkeiten ab, sondern hänge von der Situation und dem Kontext ab, in dem es stattfindet. Lernprozesse könnten daher auch nicht von außen vorhergesagt oder gar determiniert, sondern bestenfalls angestoßen (sog. „Perturbation“) werden (vgl. Gerstenmaier und Mandl, 1995; Siebert, 2003).

Konstruktivistische Didaktikansätze werden oft zusammen mit Ansätzen des situierten Lernens diskutiert. Grundlage dieser Ansätze sind die ethnografische Untersuchung alltäglicher, d. h. nicht institutionalisierter Lernstrategien sowie die kognitiven Entwicklungstheorien Wygotskis (1988). Lernen wird demnach als ein kollektiver Prozess verstanden, der in Handlungskontexten situiert ist. Wissen entstehe durch die diskursive Bedeutungszuweisung in Praxisgemeinschaften, und individuelle Lernprozesse basierten auf der „legitimen peripheren Teilhabe“ an der Handlungspraxis einer Gruppe (vgl. Lave und Wenger, 1991). Damit verbunden wird eine Kritik an institutionellem Lernen, bei dem typischerweise Wissenszusammenhänge ohne konkreten Bezug zu ihrer Verwendung bzw. situativen Nützlichkeit behandelt würden und das so zu „trägem Wissen“ führe, das bestenfalls für Prüfungen noch kurzfristig aktiviert werden könne.

In der Konsequenz wird auch in konstruktivistischen Didaktikansätzen gefordert, institutionalisiertes Lernen stärker an authentischen, komplexen Situationen zu orientieren („anchored instruction“; vgl. Bransford, Sherwood, Hasselbring, Kinzer und Williams, 1990) und analog zur Lehrlingsausbildung als Teilhabe an konkreten Problemlöseprozessen zu organisieren („cognitive apprenticeship“; vgl. Collins, Brown und Newman, 1989). Stellvertretend für andere konstruktivistisch orientierte PädagogInnen fordert Dubs (1995) darüber hinaus, die komplexen Lernbereiche an den Interessen der Lernenden auszurichten, ein kollektives Lernen zu ermöglichen, Fehler positiv zu bewerten, weil die Auseinandersetzung damit verständnisfördernd wirkt, nicht nur die kognitiven Aspekte des Lernens, sondern auch Gefühle zu berücksichtigen und an die Stelle einer Bewertung von Lernpro-

⁴Der Begriff „konstruktivistische Didaktik“ ist in gewisser Weise unglücklich, weil er (je nach Lesart) ein Widerspruch in sich ist. Dennoch hat er inzwischen Verbreitung (z. B. Huschke-Rhein, 2003; Reich, 2004) für Didaktikansätze gefunden, die sich an konstruktivistischen Lerntheorien orientieren. Ich verwende ihn hier, um umständlichere Formulierungen zu vermeiden.

dukten die Selbstevaluation des Lernprozesses zu setzen. Entsprechend charakterisieren Mandl, Gruber und Renkl (2002) eine konstruktivistisch orientierte Lernumgebung wie folgt: Sie birgt komplexe Ausgangsprobleme, basiert auf Authentizität und Situiertheit, eröffnet multiple Perspektiven auf den Gegenstand, fördert die Artikulation und Reflexion der Lernenden und unterstützt ein Lernen im sozialen Austausch.

Lehren ist im Sinne einer konstruktivistischen Didaktik die Modellierung von subjekt-orientierten Lernwelten, in denen das Lernen als sozial und situativ eingebundenes Ko-Konstruieren wahrscheinlicher wird (Kösel, 1997). Voraussetzung dafür ist eine hohe Empathiefähigkeit, dauernde Verständigungsbereitschaft sowie die ständige biografische Selbst-reflexion der Lehrenden (ebenda).

Vergleicht man die so skizzierten Merkmale einer konstruktivistischen Didaktik mit der Themenzentrierten Interaktion und der Projektmethode, so fällt auf, dass sie kaum neue Anregungen zu bieten hat. Und so kann es auch nicht verwundern, dass die VertreterInnen der konstruktivistischen Didaktik für die konkrete Unterrichtsorganisation vorwiegend auf das bekannte Methodenrepertoire der humanistischen Pädagogik (z. B. TZI) und der Reformpädagogik (z. B. Projektmethode) zurückgreifen (vgl. Arnold und Schüßler, 1998; Beetz, 2000; Kösel, 1997).

Terhart zeigt sich denn auch „überrascht, daß eigentlich nichts wirklich überrascht“ (1999, 637) und vermutet, dass ein wichtiger Grund dafür die Tatsache ist, „daß in didaktischen Kontexten der Konstruktivismus nie in seiner radikalen Form, sondern immer schon als ein gemäßigter, moderater vertreten wird“ (ebenda, 637), denn, so Terhart, „[e]rst eine gemäßigte Position eröffnet überhaupt systematisch wie praktisch die Möglichkeit und Legitimität einer Aktivität wie Unterrichten (Lehren) und gibt Anlaß für konstruktivistisch-didaktisches Denken“ (ebenda, 638). Siebert (2003, 83) ergänzt, dass pädagogisches Handeln zwar auf die Verträglichkeit mit konstruktivistischen Positionen überprüft, aber aus einer (deskriptiven) Erkenntnistheorie nicht abgeleitet werden kann. So gesehen kann der Konstruktivismus eher als weitere Begründung für die in diesem Kapitel vorgestellten Didaktikansätze verstanden werden, denn als alternativer Entwurf.

3.5 Zusammenfassung des Ergebnisses

In diesem Kapitel habe ich zwei pädagogische Ansätze, die *Themenzentrierte Interaktion* und die *Projektmethode*, vorgestellt und in ihren Gemeinsamkeiten zu vier *Grundsätzen einer menschengerechten Didaktik* zusammengefasst:

- Persönliche Bedeutsamkeit;
- Eigenverantwortlichkeit;
- Ganzheitlichkeit;
- Gemeinschaftlichkeit.

Ich habe damit für mich und für diese Arbeit die eingangs formulierte Frage beantwortet, welche Didaktik gut für den Menschen ist und damit die Grundlage geschaffen für (1)

die Übertragung von Gestaltungsprinzipien auf gebrauchstaugliche didaktische Software im folgenden Kapitel und (2) das Unterrichtskonzept der vernetzten Lernprojekte (vgl. Abschnitt 5.1).

Mir ist dabei bewusst, dass man hinsichtlich der „richtigen“ Didaktik durchaus auch andere Positionen vertreten kann, denn didaktisches Handeln ist immer stark von den persönlichen Welt- und Menschenbildern abhängig. Nicht zuletzt deshalb sind Unterrichtskonzepte ausnahmslos normativ (vgl. Abschnitt 2.3.4). Allerdings habe ich auch – so meine ich – gute Begründungen für die von mir vertretenen Positionen gegeben und insbesondere herausgearbeitet, dass sie in Übereinstimmung mit den im Bereich des E-Learning oft postulierten (und selten realisierten) konstruktivistischen Ansätzen sind. Insofern gehe ich davon aus, dass sie zumindest für die Gestaltung gebrauchstauglicher didaktischer Software weitgehend konsensfähig sind.

4 Gestaltungsprinzipien für gebrauchstaugliche didaktische Software

Freiheit bedeutet Verantwortlichkeit. Das ist der Grund, weshalb die meisten Menschen sich vor ihr fürchten.

(George Bernard Shaw)

Nachdem ich den *Prozess* der Entwicklung gebrauchstauglicher didaktischer Software eingehend betrachtet (Kapitel 2) und mit den Grundsätzen einer menschengerechten Didaktik allgemeine Anforderungen an die Nutzungskontexte didaktischer Software herausgearbeitet habe (Kapitel 3), wende ich mich nun dem *Produkt*, der didaktischen Software selbst zu.

Die Produktmerkmale, auf Grund derer eine Software gebrauchstauglich ist, können nicht unabhängig von einem konkreten Nutzungskontext beurteilt werden, da Gebrauchstauglichkeit gleichermaßen von Software und Nutzungskontext abhängt (vgl. Abschnitt 2.1.1). Anforderungen an gebrauchstaugliche Software können also nur so konkret gestellt werden, wie der Nutzungskontext konkret beschrieben werden kann. Um dennoch Aussagen machen zu können, die zu verallgemeinern sind, hat es sich bewährt, *Gestaltungsprinzipien* als Hilfsmittel für die Gestaltung und Bewertung von Software zu formulieren, die einen expliziten oder impliziten Kontextbezug aufweisen.

Solche Gestaltungsprinzipien finden sich in vielen Lehr- und Handbüchern zur Mensch-Computer-Interaktion (beispielsweise die „goldenen Regeln“ von Shneiderman, 1998, 74ff.) und auch viele Forschungsergebnisse haben diese Form. Im Fall der Forderungen nach „Awareness“ und „Anpassbarkeit“ von Groupware (vgl. Abschnitt 4.3.3) beispielsweise haben sich ganze Forschungsfelder um ein Prinzip etabliert, dessen mögliche Ausprägungen in verschiedenen Nutzungskontexten Forschungsgegenstand sind. Als breit akzeptierte Grundlage in der Software-Ergonomie können die in der internationalen Norm ISO 9241 formulierten Anforderungen gelten, insbesondere der Teil 10: Grundsätze der Dialoggestaltung. Die Norm bezieht sich explizit auf Einzelplatz-Software, die für Bürotätigkeiten eingesetzt wird, aber eine Übertragbarkeit dieser Grundsätze auf didaktische Software wird von einigen AutorInnen angenommen (vgl. Gorny, 1998; Hartwig u. a., 2002). Für Mehrbenutzer-Software gibt es trotz einzelner Ansätze keine Gestaltungsprinzipien, die eine ähnlich breite Akzeptanz gefunden haben, allerdings können – wie oben angedeutet – bestimmte Forschungsthemen in diese Richtung interpretiert werden.

Gestaltungsprinzipien speziell für gebrauchstaugliche didaktische Software sind meines Wissens bislang nicht vorgeschlagen worden, können aber ergänzend zu den Erkenntnissen der Software-Ergonomie und CSCW-Forschung formuliert werden, sobald die Übertragbarkeit der bisher gewonnenen Erkenntnisse plausibel begründet ist.

In diesem Kapitel zeige ich zunächst, dass die Grundsätze der Dialoggestaltung, und damit implizit auch weitere Teile der ISO 9241, unter bestimmten Bedingungen auf didaktische Software übertragbar sind. Dazu ziehe ich insbesondere den arbeitswissenschaftlichen Begriff der *Kontrolle* heran, der in einem engen Zusammenhang mit den Grundsätzen menschengerechter Didaktik steht. Den Kontrollbegriff benutze ich weiter, um davon ausgehend Forschungsthemen der CSCW-Forschung zu identifizieren, die den Charakter von Gestaltungsprinzipien haben. Die Übertragbarkeit dieser Prinzipien auf didaktische Software diskutiere ich dann ebenfalls.

Als weiteres Ergebnis dieses Kapitels formuliere ich dann drei Gestaltungsprinzipien für gebrauchstaugliche didaktische Software: Einfachheit, soziale Durchschaubarkeit und Offenheit, die als Ergänzung bzw. Konkretisierung der vorher diskutierten Prinzipien zu verstehen sind. Im nachfolgenden Kapitel diskutiere ich in Abschnitt 5.2 anhand der didaktischen Software CommSy die Anwendung der Gestaltungsprinzipien in einem konkreten Fall.

4.1 Perspektiven der Mensch-Computer-Interaktion

Die Grundorientierungen bei der Gestaltung einer Software im Nutzungskontext können zusammengefasst als *Perspektiven der Mensch-Computer-Interaktion* beschrieben werden. Nach Oberquelle (1991) bzw. Maaß und Oberquelle (1992) können fünf Perspektiven unterschieden werden: Die Maschinen-, System-, Partner-, Werkstatt- und Medienperspektive¹. Sie charakterisieren zum einen das Verhältnis von Mensch und Computer, zum anderen aber auch die Rolle der SoftwareentwicklerInnen im Entwicklungsprozess und sind insofern eng an ein bestimmtes Menschenbild gebunden.

Der Software-Ergonomie im Allgemeinen, und im Besonderen den in Abschnitt 4.2 diskutierten Grundsätzen der Dialoggestaltung sowie dem in Abschnitt 2.1 beschriebenen Vorgehen bei der Gestaltung gebrauchstauglicher Software, liegt die Werkstatt- und Medienperspektive zu Grunde. In der CSCW-Forschung lässt sich eine einheitliche Grundorientierung nicht identifizieren, auch wenn der Trend offenbar weg von der Maschinen- und Systemperspektive hin zur Werkstatt- und Medienperspektive verläuft (vgl. Bentley und Dourish, 1995; Oberquelle, 2001). Die Systemperspektive liegt aber immer noch den meisten Workflowmanagementsystemen zu Grunde und die Partnerperspektive findet sich überall dort, wo Adaptivität eine große Rolle spielt. In der Diskussion der Herausforderungen bei der Gestaltung von Groupware (vgl. Abschnitt 4.3) habe ich mich von der Werkstatt- bzw. Medienperspektive leiten lassen.

¹Medien sind hier im engeren Sinne gemeint.

Maschinenperspektive Unter der Maschinenperspektive erscheinen Computer als komplexe technische Geräte, die ein bestimmtes definiertes Verhalten haben, das für die BenutzerInnen nicht transparent sein muss. Der Fokus in der Softwareentwicklung liegt auf der Funktionalität und schwer verständliche Ein- und Ausgaben werden akzeptiert, wenn sie für die Maschine einfacher zu verarbeiten sind. Ziel des Computereinsatzes ist die möglichst vollständige Automatisierung von Kopfarbeit oder Lernen im Sinne einer tayloristischen Arbeitsorganisation oder dem behavioristischen Lernmodell („Programmierter Unterricht“). Die BenutzerInnen werden wie FließbandarbeiterInnen im produzierenden Gewerbe als „BedienerInnen“ der Technik angesehen, die auf Aktionen der Software auf eine bestimmte Art und Weise reagieren, wenn sie keine Fehler machen.

Systemperspektive Ein ähnlich mechanistisches Menschenbild liegt der Systemperspektive zu Grunde, unter der Computer und Menschen als zwar unterschiedliche, aber gleichrangige „Komponenten“ des informationsverarbeitenden Systems einer Organisation angesehen werden. Die Fähigkeit von Menschen zum situationsgerechten und verantwortlichen Handeln, aber auch ihre Bedürfnisse werden dabei weitgehend ignoriert. Die Aufgabe der SoftwareentwicklerInnen unter dieser Perspektive – die übrigens deutliche Parallelen mit der aktuell beliebten Actor-Network-Theory (vgl. Bleek, 2004; Klischewski, 2001) aufweist – ist die Optimierung der Informationsverarbeitung unter Verwendung der jeweils am besten geeigneten Komponenten.

Partnerperspektive Die Partner- oder Agentenperspektive, die auch den sogenannten intelligenten tutoriellen Systemen zu Grunde liegt, stellt Computer als (vermeintlich) intelligente, autonome und anpassungsfähig erscheinende Partner in der „Mensch-Maschine-Kommunikation“ dar. Wie ein menschlicher Assistent soll der Computer-Assistent dem Menschen möglichst viele Tätigkeiten abnehmen, ohne dass die BenutzerInnen Kontrolle über das Verhalten des Computers hätten. Die Hauptaufgabe in der Softwareentwicklung ist es, dem Computer ein möglichst menschenähnliches Verhalten einzuprogrammieren. Erneut werden also unter dieser Perspektive Computer und Menschen als im wesentlichen gleichartig angesehen, mit dem Unterschied, dass unter der Maschinen- und Systemperspektive den Menschen wichtige Eigenschaften ihres Menschseins abgesprochen werden, die unter der Partnerperspektive den Computern zugesprochen werden.

Werkstattperspektive Ein gänzlich anderes Menschenbild liegt der Werkstattperspektive zu Grunde. Unter ihr werden die besonderen Fähigkeiten und Bedürfnisse der Menschen als kompetente, verantwortungsbewusste, entwicklungsfähige, leiblich-in-der-Welt-seiende und sozial eingebundene Individuen (vgl. Volpert, 1990), insbesondere die Fähigkeiten, Erfahrungen zu machen und situativ angemessen zu handeln, bewusst gegen die Möglichkeiten von Computern, formalisierbare Prozesse effizient zu bearbeiten, kontrastiert. Entsprechend soll den BenutzerInnen ermöglicht werden, HandwerkerInnen gleich verantwortlich und kompetent digitale Materialien mit Software-Werkzeugen zu bearbeiten, über

die sie jederzeit die volle Kontrolle haben. Die Rolle der SoftwareentwicklerInnen ist es, als technische ExpertInnen den BenutzerInnen bei der Ausstattung einer solchen digitalen Werkstatt zu helfen.

Medienperspektive Eine Erweiterung der Werkstattperspektive auf kooperative Arbeitszusammenhänge ist die Medienperspektive², die Oberquelle (1991, 18) auch als „verbundene Werkstätten“ bezeichnet. Dabei zielt die Softwareentwicklung darauf ab, Kommunikationswege und Ablageorte für gemeinsam genutzte Materialien zu schaffen. Der Computer zeigt unter dieser Perspektive ein rein passives Verhalten und stellt lediglich Verbindungen zwischen Menschen her, die sich – wie beim Telefonieren – auf die Kooperation mit anderen Menschen konzentrieren können. Auf Repräsentationen von organisatorischen Prozessen oder Strukturen wird so weit wie möglich verzichtet (Bentley und Dourish, 1995). Entsprechend stehen auch diese Kooperationsbeziehungen bei der Softwareentwicklung im Vordergrund.

4.2 Grundsätze der Dialoggestaltung im Kontext von Unterricht

Die in der internationalen Norm ISO 9241, Teil 10, formulierten Grundsätze der Dialoggestaltung (Aufgabenangemessenheit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Steuerbarkeit, Erwartungskonformität, Fehlertoleranz, Individualisierbarkeit, Lernförderlichkeit; DIN, 1996) gehören zur allgemein akzeptierte Grundlage in der Software-Ergonomie. Obwohl sie ursprünglich nur für „Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten“ formuliert wurden, wird eine Übertragbarkeit auf andere Nutzungskontexte, insbesondere auch auf didaktische Software, angenommen (vgl. Gorny, 1998; Hartwig u. a., 2002). Im Folgenden diskutiere ich, inwieweit eine solche Übertragung plausibel ist.

4.2.1 Von menschengerechter Arbeit zu menschengerechter Didaktik

Die Software-Ergonomie steht im Kontext einer humanistisch orientierten Arbeitswissenschaft, die neben der (effizienten) Ausführbarkeit von Arbeit auch deren Schädigungsfreiheit, Beeinträchtigungslosigkeit und insbesondere deren Persönlichkeitsförderlichkeit fordert (vgl. Hacker, 1994; ISO, 1992; Maaß, 1993; Volpert, 1990). Das bedeutet, die Arbeit soll den Menschen sowohl körperlich als auch geistig weder dauerhaft schädigen noch vorübergehend beeinträchtigen. Und sie soll ihnen Möglichkeiten bieten, sich persönlich weiter zu entwickeln. Grundlage ist das Menschenbild der humanistischen Psychologie, demnach Menschen naturgemäß gerne arbeiten, wenn sie dabei ihre Kräfte und Fähigkeiten entwickeln können. Sie sind bereit, Verantwortung zu übernehmen und bestrebt zu lernen (vgl. Volpert, 1990).

Grundlage einer persönlichkeitsförderlichen Arbeitsgestaltung ist die Freiheit, über möglichst viele Aspekte der Arbeit selbst entscheiden oder zumindest mitentscheiden zu können.

²Medien sind hier im engeren Sinne gemeint.

4.2 Grundsätze der Dialoggestaltung im Kontext von Unterricht

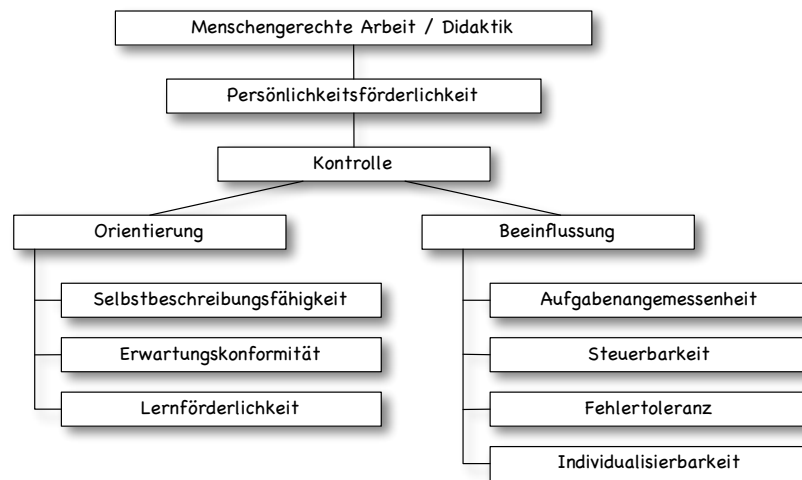


Abbildung 4.1: Einbettung der Grundsätze der Dialoggestaltung in das Kontrollkonzept (in Anlehnung an: Koch u. a., 1991; Maaß, 1994)

nen (vgl. Ulich, 1992), also *Kontrolle* über die Arbeitssituation zu haben. Troy (1981, 48ff.) unterscheidet drei Stufen der Kontrolle: Durchschaubarkeit, Vorhersehbarkeit und Beeinflussbarkeit einer Situation. Die *Durchschaubarkeit* einer Situation ist gegeben, wenn ein Mensch sich Ereignisse nachträglich erklären und in einen Zusammenhang bringen, d. h. ein mentales Modell (vgl. Dutke, 1994) davon entwickeln kann. Durchschaubarkeit ist die Voraussetzung für *Vorhersehbarkeit*. Eine Situation ist vorhersehbar, wenn man auf der Grundlage der bisherigen Erfahrungen plausible Hypothesen über den zukünftigen Verlauf und die Wirkungen des eigenen Handelns aufstellen kann. Durchschaubarkeit und Vorhersehbarkeit werden zusammengefasst auch als *Orientierung* bezeichnet (Maaß, 1994). Nur wenn die Durchschaubarkeit und Vorhersehbarkeit von Zusammenhängen gegeben ist, dann kann deren *Beeinflussbarkeit* gemäß den eigenen Handlungszielen, und damit die vollständige Kontrolle einer Situation, erreicht werden.

Die Grundsätze der Dialoggestaltung kann man als Konkretisierung der Forderung nach Kontrolle über die Arbeitssituation bzw. das Werkzeug Computer interpretieren (Koch, Reiterer und Tjoa, 1991; Maaß, 1994). Die Abbildung 4.1 zeigt, wie die Grundsätze der Dialoggestaltung zusammenspielen, um die Kontrolle über das Arbeitsmittel bzw. den digitalen Arbeitsgegenstand zu fördern.

Begreift man die Gestaltungsgrundsätze in dieser Form, liegt nahe, dass sie auch auf andere Nutzungskontexte übertragbar sind, denn persönlichkeitsförderliche Arbeit ist nur ein Teil einer menschenwürdigen Lebensführung. Entscheidungsfreiheit ist für alle Lebensbereiche zu fordern und im Sinne einer menschengerechten Didaktik (Kriterium der Eigenverantwortlichkeit) in besonderem Maße auch für Unterricht (vgl. Abschnitt 3.3). Insofern sind die Grundsätze der Dialoggestaltung auch für didaktische Software zu fordern. Da der Teil 10 innerhalb der Norm eine übergeordnete Stellung einnimmt (vgl. DIN, 1997), sind

damit auch weitere Teile der Norm anwendbar, insbesondere die Teile 12 bis 17, die sich direkt auf die Softwaregestaltung beziehen. Die Bedeutung einiger Gestaltungsgrundsätze im Kontext von Unterricht muss allerdings noch genauer betrachtet werden.

4.2.2 Lernförderlichkeit

Lernförderlichkeit im Sinne der ISO 9241-10 bedeutet, dass die BenutzerInnen den Umgang mit der Software leicht erlernen können. Anders also als etwa Keil-Slawik, Brennecke und Hohenhaus (2003) den Begriff „lernförderliche Infrastrukturen“ verwenden, ist in diesem Zusammenhang nicht gemeint, dass die Software Lernen im Allgemeinen fördern soll. Diese intuitiv vielleicht naheliegendere Bedeutung verbirgt sich hinter dem Grundsatz der Aufgabenangemessenheit (vgl. Donker, 2002a).

Auf Grund der zeitlichen Begrenztheit von Unterricht (vgl. Abschnitt 2.2.2) kommt der Lernförderlichkeit von didaktischer Software eine besonders hohe Bedeutung zu. Lernende und Lehrende sollen sich im Rahmen eines Unterrichtes vor allem mit dem Thema auseinandersetzen und ihre Zeit nicht auf das Erlernen der Software verwenden müssen. Eine didaktische Software muss aber nicht nur lernförderlich, sondern auch so *einfach* sein, dass der Lernaufwand gemessen an der insgesamt zur Verfügung stehenden Zeit gering ist. Es ist offensichtlich selbst dann nicht akzeptabel, einen großen Teil der Unterrichtszeit für das Erlernen einer komplexen Software aufzuwenden, wenn die Software optimal lernförderlich gestaltet ist. *Einfachheit* ist daher ein wichtiges Gestaltungsprinzip für didaktische Software (vgl. Abschnitt 4.4.1).

4.2.3 Aufgabenangemessenheit

Eine Software ist *aufgabenangemessen*, wenn sie die BenutzerInnen unterstützt, ihre Arbeitsaufgaben effektiv und effizient zu erledigen (DIN, 1996, 4). Bei didaktischer Software bedeutet das, dass die Software die im Rahmen eines Lernprozesses stattfindenden Tätigkeiten angemessen unterstützt. Im weitesten Sinne wird damit dann auch „das Lernen“ bzw. der Lernprozess unterstützt. Die Gebrauchstauglichkeit einer didaktischen Software lässt sich allerdings nicht daran messen, inwiefern der Lernerfolg der BenutzerInnen größer ist, wenn sie die Software verwenden, sondern vielmehr, inwiefern die unterstützten Tätigkeiten effektiver, effizienter und mit mehr Zufriedenheit ausgeführt werden können.

Diese Differenzierung löst zumindest für die software-ergonomische Evaluation (vgl. Karat, 1997; Oppermann und Reiterer, 1994) das Problem, dass Lernerfolge nur schwer – wenn überhaupt – für Außenstehende bewertbar sind. Im Rahmen einer koevolutionären Entwicklung von didaktischer Software und Unterrichtskonzepten gewinnt das Entwicklungsteam damit freilich nur wenig, denn die Frage stellt sich bei der Bewertung des Unterrichtskonzeptes erneut. Aber durch diese Unterscheidung wird der Primat des didaktisch Sinnvollen betont: Es muss im Rahmen der Unterrichtsplanung entschieden werden, welche Tätigkeiten sinnvollerweise überhaupt und welche ggf. durch Software unterstützt

stattfinden sollen. Bei der Gestaltung der Software kommt es darauf an, diese Tätigkeiten optimal zu unterstützen.

Die Unterrichtsplanung findet bei der koevolutionären Entwicklung von didaktischer Software und Unterrichtskonzepten in der Nutzungsphase und damit nach der Fertigstellung einer Version statt. Viele die Aufgabenangemessenheit beeinflussende Faktoren sind dem Entwicklungsteam daher überhaupt nicht bekannt. Im Gestaltungsprozess selbst kann das Entwicklungsteam lediglich das weniger detaillierte Unterrichtskonzept zu Grunde legen. Dadurch wird der Tatsache Rechnung getragen, dass es aus zeitlichen und ökonomischen Gründen nicht möglich ist, eine Software an eine spezielle Lehrveranstaltung anzupassen (vgl. Abschnitt 2.4.2). Das bedeutet, dass eine didaktische Software so *flexibel* gestaltet sein muss, dass sie in vielfältigen Konkretisierungen des Unterrichtskonzeptes verwendbar ist. Daher ist *Offenheit* ein wichtiges Gestaltungsprinzip (vgl. Abschnitt 4.4.3).

4.2.4 Individualisierbarkeit

Eine individualisierbare Software lässt „Anpassungen an die Erfordernisse der Arbeitsaufgabe sowie an die individuellen Fähigkeiten und Vorlieben [der Benutzer] zu“ (DIN, 1996, 8). Durch Individualisierungen soll also ermöglicht werden, dass möglichst viele BenutzerInnen in unterschiedlichen Nutzungskontexten bei zwar prinzipiell ähnlichen, aber im Detail variierenden Tätigkeiten die gleiche Software verwenden können (vgl. Oppermann, 1994). Dies ist bei didaktischer Software besonders wichtig, weil bei dem hier zu Grunde gelegten Vorgehensmodell viele Lern-Lehr-Gruppen die gleiche didaktische Software verwenden und daher bestimmte BenutzerInnen oder ein konkretes Umfeld in der Gestaltungsphase nur bedingt berücksichtigt werden können (vgl. Abschnitt 4.2.3; Kapitel 2).

Individualisierbare Software hat spezielle Anpassungsfunktionen, mit denen die Funktionalität der Software – innerhalb eines von den EntwicklerInnen antizipierten Korridors – verändert werden kann, ohne dass dafür die Programmierung selbst geändert werden muss. Für die Art und Weise, in der das geschehen kann, sind eine Reihe von Techniken erdacht worden, beispielsweise Parametrisierung von Funktionen, Aufzeichnung von Abläufen (sog. „Makros“), Komposition von Software-Komponenten und weitere (vgl. Oberquelle, 1994). Empirische Untersuchungen zeigen allerdings, dass Anpassungsfunktionen nur selten genutzt werden, weil den BenutzerInnen die Zeit fehlt, sich die Anpassungsfunktionen anzueignen und Individualisierungen vorzunehmen, weil Anpassungsfunktionen oft schlecht dokumentiert und kompliziert zu benutzen sind und weil die Auswirkungen von Individualisierungen oft nur schwer erkennbar sind und BenutzerInnen befürchten, die Funktionsfähigkeit der Software zu beeinträchtigen (Teege, Stiernerling und Wulf, 2001, 326).

Das Ziel von Individualisierungen ist die *flexible* Nutzung einer Software durch viele BenutzerInnen in unterschiedlichen Nutzungskontexten. De Michelis (2003) unterscheidet zwei Herangehensweisen, um Flexibilität zu erreichen: *Vielfalt* (engl. Multiplicity) und *Offenheit* (engl. Openness). Der Ansatz der Vielfalt ist mit Individualisierungen vergleichbar

und bedeutet, für möglichst viele antizipierbare Tätigkeiten je ein Spezialwerkzeug vorzuhalten. Der Ansatz der Offenheit hingegen ist, ein einziges Werkzeug so zu gestalten, dass es mit einiger Erfahrung für ein breites Spektrum an Tätigkeiten verwendbar ist. Da Vielfalt immer auch dazu führt, dass eine Software weniger einfach wird, ist bei didaktischer Software *Offenheit* ein wichtiges Gestaltungsprinzip (vgl. Abschnitt 4.4.3).

4.3 Herausforderungen bei der Gestaltung von Groupware

Die Grundsätze der Dialoggestaltung beziehen sich explizit auf Einzelplatzsysteme und sind nicht ohne weiteres auf Groupware übertragbar, weil dort neben die Mensch-Computer-Interaktion die (computervermittelte) Mensch-Mensch-Interaktion tritt und die potenziell konkurrierenden Ansprüche und Interessen mehrerer BenutzerInnen gegeneinander abgewogen werden müssen (vgl. Grudin, 1994; Gutwin und Greenberg, 1998). Das Ziel der Kontrolle der Menschen über die Arbeitssituation bleibt allerdings erhalten, die BenutzerInnen sollen also auch die durch Groupware unterstützten Arbeitszusammenhänge durchschauen, vorhersehen und beeinflussen können (vgl. Kyng, 1991; Oberquelle, 2001).

In der CSCW-Forschung sind die dabei auftretenden Fragestellungen vielfältig diskutiert worden, alternative oder die ISO 9241-10 ergänzende Gestaltungsgrundsätze – wie etwa die von Herrmann (1994) vorgeschlagenen – haben sich aber bislang nicht etabliert. Stattdessen bildeten sich um bestimmte Fragestellungen eigenständige Forschungsthemen, die den Charakter von Gestaltungsprinzipien haben, indem sie Notwendigkeiten bei der Gestaltung von Groupware postulieren.

4.3.1 Gruppenwahrnehmung

Menschen können – unabhängig von der Aufgabenstellung – einen kooperativen Arbeitszusammenhang nur durchschauen und zukünftige Geschehnisse nur vorhersehen, wenn sie Kenntnisse von den Tätigkeiten der anderen Beteiligten haben, die den Kontext für ihre eigenen Tätigkeiten bilden (Dourish und Bellotti, 1992). Computervermittelte Zusammenarbeit ist aber fast immer mit einer Einschränkung des gemeinsamen Kontextes verbunden. Während die gemeinsame Arbeit am gleichen (physikalischen) Ort z. B. durch periphere Wahrnehmung der Tätigkeiten anderer, zufällige und informelle Gespräche sowie nonverbale Kommunikation erleichtert wird, ist in „virtuellen“ Umgebungen oftmals ein erheblich höheres Maß an expliziter (Meta-) Kommunikation erforderlich, um einen Kooperationsprozess zu koordinieren und Abstimmungsprobleme zu vermeiden (vgl. Dourish und Bellotti, 1992; Gutwin und Greenberg, 1999; Prinz, 2001). Die implizite Wahrnehmung des kooperativen Geschehens in einer Gruppe wird in der CSCW-Literatur zumeist mit dem englischen Begriff „Awareness“ (dt. „Gruppenwahrnehmung“) bezeichnet (Prinz, 2001).

Um Gruppenwahrnehmung auch bei computerunterstützter Kooperation zu ermöglichen, müssen relevante Informationen über die Tätigkeiten mit einer Software beiläufig, d. h. ohne aktives Zutun der BenutzerInnen, gesammelt und an andere BenutzerInnen so verteilt

4.3 Herausforderungen bei der Gestaltung von Groupware

werden, dass sie beiläufig wahrgenommen werden können (Dourish und Bellotti, 1992; Gutwin und Greenberg, 1999). Dabei kann man zwischen *aufgabenorientierter* und *sozialer* Gruppenwahrnehmung unterscheiden (Prinz, 1999), die Grenzen zwischen diesen Formen sind allerdings fließend. Bei der aufgabenorientierten Gruppenwahrnehmung stehen Informationen im Mittelpunkt, die sich auf gemeinsame Aufgaben beziehen, beispielsweise die Änderungen an einem gemeinsam bearbeiteten Dokument oder den Fortschritt einer Laufmappe. Soziale Gruppenwahrnehmung hingegen bezieht sich auf allgemeinere Informationen, wie die Präsenz anderer Gruppenmitglieder oder den Zustand der gemeinsamen (virtuellen oder physikalischen) Arbeitsumgebung. Gutwin, Stark und Greenberg (1995) sprechen speziell bei didaktischer Software von „Task Awareness“ (= aufgabenorientierte Gruppenwahrnehmung) und „Workspace Awareness“ (= soziale Gruppenwahrnehmung) und unterscheiden weiterhin „Social Awareness“ als Verständnis von den sozialen Beziehungen sowie „Concept Awareness“ als Verständnis davon, wie sich die zu lernenden Konzepte in das eigene Vorwissen einordnen. Sie gehen allerdings nicht näher darauf ein, wie diese Formen von Awareness durch Software unterstützt werden könnten.

Die Wahrnehmbarkeit von Aktivitäten in einer virtuellen Umgebung erleichtert es allen BenutzerInnen, sich auf andere einzustellen und situiert angemessen zu handeln (Erickson und Kellog, 2000). Die mit der Sichtbarkeit verbundene *Verantwortlichkeit* für die eigenen Handlungen ermöglicht darüber hinaus deren soziale Kontrolle an Stelle einer technischen Kontrolle (z. B. durch Zugriffsrechte; vgl. Abschnitt 4.3.2) und damit eine potenziell größere Flexibilität (Prinz, 1998; Stiernerling und Wulf, 2000). Damit verbundenen ist immer die Gefahr einer unerwünschten Kontrolle oder Verletzung der Privatsphäre, wenn die zu Grunde liegenden Mechanismen nicht verständlich sind oder die BenutzerInnen nicht wissen, wer was beobachten kann (vgl. Hudson und Smith, 1996; Prinz, 2001).

Da eigenverantwortliches, situiert angemessenes und soziales Handeln aller Beteiligten zentrale Aspekte menschengerechter Didaktik sind (vgl. Abschnitt 3.3), ist die Ermöglichung von Gruppenwahrnehmung eine wichtige Forderung an didaktische Software, die im Gestaltungsprinzip der *sozialen Durchschaubarkeit* (vgl. Abschnitt 4.4.2) berücksichtigt wird.

4.3.2 Repräsentation von Strukturen und Prozessen

Strukturen und Prozesse einer Anwenderorganisation werden typischerweise durch *Zugriffsrechte* respektive „*Workflows*“ (dt. „Arbeitsabläufe“) in einer Groupware technisch repräsentiert.

Durch die Vergabe von *Zugriffsrechten* soll eine Groupware gegen Missbrauch gesichert werden. Im einfachsten Fall können Lese- und Änderungsrechte für bestimmte Datenobjekte (z. B. Dateien) an bestimmte BenutzerInnen vergeben werden. Meistens aber gibt es vielfältige darüber hinaus gehende Möglichkeiten, Rechte differenzierter und auf der Basis von Gruppenzugehörigkeit zu vergeben und wieder einzuschränken (vgl. Sikkell, 1997). Bei der *rollenbasierten Zugriffssteuerung* (vgl. Ferraiolo und Kuhn, 1992) werden BenutzerIn-

nen funktionale Rollen (z. B. „LehrerIn“, „StudentIn“) zugewiesen, die mit bestimmten, für die Ausübung der Rolle typischerweise erforderlichen Zugriffsberechtigungen verbunden sind. Die Handlungsmöglichkeiten der BenutzerInnen werden dann auf der Grundlage der ihnen zugewiesenen Rollen bestimmt.

Durch die Modellierung von *Workflows* sollen wichtige und häufig wiederkehrende Arbeitsabläufe in einer Organisation festgelegt und effektiv unterstützt werden. Analog zur Fließbandproduktion übernimmt die Groupware die Kontrolle des Prozessablaufes und die BenutzerInnen müssen nur noch diejenigen Teilschritte bearbeiten, für die sie zuständig sind. Ist ein Teilschritt abgearbeitet, so wird der Vorgang gemäß der vorher festgelegten Workflowbeschreibung automatisch weitergeleitet. Dabei sind normalerweise nicht nur einfache serielle Abläufe darstellbar, sondern es können auch kompliziertere Abläufe mit alternativen Wegen und Ausnahmeregelungen modelliert werden (vgl. Jablonski, 2001). Workflows können mit Rollenkonzepten in der Form kombiniert werden, dass bestimmte Arbeitsschritte nicht von einer konkreten Person, sondern von irgend jemandem bearbeitet werden müssen, der eine bestimmte Rolle inne hat.

Die technische Repräsentation von organisatorischen Regelungen in einer Groupware durch komplexe Zugriffsrechte, Rollenkonzepte und Workflows ist vor allem deshalb problematisch, weil sie unvermeidlich ein idealisiertes Bild widerspiegelt und der täglichen Praxis häufig nicht entspricht. Gerade in Ausnahmesituationen, wenn einzelne Aufgaben (z. B. krankheitsbedingt) flexibel von anderen BenutzerInnen übernommen werden müssen oder wenn sich Arbeitsabläufe und damit Rollenzuschreibungen verändern, wird eine effektive Arbeitsorganisation eher behindert als unterstützt (vgl. Grudin, 1994; Prinz, 1998; Robinson, 1993; Suchman, 1994). Untersuchungen zeigen beispielsweise, dass die meisten BenutzerInnen komplexe Zugriffsrechte nicht für notwendig erachten und nur selten nutzen (Prinz, 1998) sowie darüber hinaus oft auch nur mit Mühe durchschauen (Stiernerling, Won und Wulf, 2000). Zunehmend wird daher darüber nachgedacht, Workflows und Rollenkonzepte flexibler zu gestalten und beispielsweise die situative Einnahme von (immer noch vordefinierten) Rollen oder das Eingreifen in Workflows zu ermöglichen (vgl. Herrmann, 2000; Herrmann, Jahnke und Loser, 2003).

Um BenutzerInnen einen möglichst optimalen Handlungsspielraum einzuräumen, sollte auf die Repräsentation organisatorischer Regelungen möglichst weitgehend verzichtet und stattdessen auf verantwortliches und kompetentes Handeln aller BenutzerInnen vertraut werden. Anstatt Mechanismen und Systeme zu konstruieren, sollten (verbundene) Werkstätten gestaltet werden, die den BenutzerInnen die eigenverantwortliche Organisation ihrer Arbeits- oder Lernsituation erleichtern (vgl. Abschnitt 4.1; Bentley und Dourish, 1995; Prinz, 1998). Insbesondere in Lern-Lehr-Gruppen, in denen gleichberechtigt miteinander gelernt und gearbeitet werden soll, ist es wichtig, die flexible Übernahme von Aufgaben zu unterstützen und nicht durch vorstrukturierte Prozesse oder vorzeitige Rollenfestlegungen zu behindern. Dies ist ein weiterer Aspekt des Gestaltungsprinzips der *Offenheit* bei gemeinschaftlich genutzter didaktischer Software (vgl. Abschnitt 4.4.3).

4.3.3 Anpassbarkeit

Bei Groupware wird an Stelle von Individualisierbarkeit (vgl. Abschnitt 4.2.4) allgemeiner von *Anpassbarkeit* gesprochen und darunter die Anpassung der Software an verschiedene oder sich wandelnde Nutzungskontexte verstanden, wobei die Anpassung an individuelle Bedürfnisse, die Bedürfnisse der Gruppe und das organisatorische Umfeld gleichmaßen in den Blick genommen werden (Teege u. a., 2001). Neben den Aspekt der menschengerechten Arbeit tritt dabei auch ein ökonomisches Interesse, denn mehr noch als bei individueller Arbeit unterliegen kooperative Arbeitszusammenhänge einem kontinuierlichen Wandel, und von anpassbarer Software verspricht man sich eine bessere Passung zum Nutzungskontext bei geringeren Kosten für Weiterentwicklungen (vgl. Oberquelle, 1994).

Neben den in Abschnitt 4.2.4 bereits diskutierten Aspekten gibt es bei der Anpassbarkeit von Groupware zusätzliche Herausforderungen, die sich daraus ergeben, dass Anpassungen nun auch für andere BenutzerInnen wirksam werden können, als diejenigen, die sie veranlasst haben. Die möglichen Formen, in denen Anpassungen vorgenommen werden können, sind von Oberquelle (1994) danach differenziert worden, welche Akteure sie durchführen und wer von ihnen betroffen ist. Demnach können Anpassungen für einzelne BenutzerInnen oder eine Benutzergruppe wirksam werden und analog von einzelnen BenutzerInnen oder einer Benutzergruppe durchgeführt werden:

- Bei der normalen *Individualisierung* nehmen einzelne BenutzerInnen Anpassungen für sich selbst vor;
- bei der *gruppengestützten Individualisierung* werden in der Gruppe Anpassungen erarbeitet, die die individuelle Benutzung der Software betreffen;
- bei der *gruppenwirksamen Anpassung* veranlassen Einzelne Änderungen, die für die gesamte Gruppe wirksam werden;
- und bei der *Gruppenanpassung* schließlich werden in der Gruppe Anpassungen für alle vorgenommen.

Das Problem bei gruppenwirksamen Anpassungen ist, dass sich die Umgebung für andere BenutzerInnen ohne einen erkennbaren Grund ändert (vgl. Raskin, 2000). Der Übergang von der gruppenwirksamen Anpassung zur Gruppenanpassung erfordert allerdings nicht zwingend technische Maßnahmen, sondern kann auch sozial vermittelt erfolgen, indem Anpassungen in der Gruppe abgestimmt und dann von Beauftragten technisch umgesetzt werden.

Individualisierung ist bei Groupware immer mit dem Risiko verbunden, dass der gemeinsame Kontext (vgl. Clark und Brennan, 1991) reduziert wird, weil BenutzerInnen keine Sicherheit mehr darüber haben, was anderen BenutzerInnen am Bildschirm präsentiert wird. Naturgemäß ist dieses Risiko bei der gruppengestützten Individualisierung zwar geringer, aber man kann auch dabei nicht davon ausgehen, dass für alle BenutzerInnen jederzeit erkennbar ist, welche Anpassungen jeweils für andere vorgenommen wurden. Das Gestaltungsprinzip der *Offenheit* (vgl. Abschnitt 4.4.3) stellt für dieses Problem eine sinnvolle

Lösung dar, weil dadurch auf Individualisierungen weitestgehend verzichtet und dennoch eine flexible Nutzung ermöglicht werden kann.

4.4 Gestaltungsprinzipien für gebrauchstaugliche didaktische Software

Die bisher angestellten Überlegungen kann man zu Gestaltungsprinzipien für didaktische Software zusammenfassen, die nicht als Ersatz, sondern als Ergänzung und Konkretisierung der anderen Grundsätze zu verstehen sind. Im Gestaltungsprozess sollen diese Prinzipien eine Perspektive des Nutzungskontextes Unterricht aufzeigen und so notwendige Abwägungen unterstützen.

Ich formuliere drei Prinzipien: Einfachheit, soziale Durchschaubarkeit und Offenheit, die untereinander, aber auch mit den Grundsätzen der Dialoggestaltung (vgl. Abschnitt 4.2) sowie den Herausforderungen bei der Gestaltung von Groupware (vgl. Abschnitt 4.3) in vielfältigen Beziehungen stehen. Einige dieser Zusammenhänge habe ich bereits angedeutet, auf weitere gehe ich nachfolgend ein. Den Rahmen dafür bildet die Überzeugung, dass ein Mensch immer maximale Kontrolle über die Lern- und Arbeitssituation haben sollte und Software daher unter der Werkstatt- und Medienperspektive (vgl. Abschnitt 4.1) gestaltet werden sollte.

4.4.1 Einfachheit

In einer menschengerechten Didaktik können die Lernenden eigenverantwortlich ihren Lern- und Arbeitsprozess planen, sie haben Kontrolle über die Lernsituation (vgl. Abschnitte 4.2.1 und 3.3). Das setzt voraus, dass sie einen Überblick über ihre Handlungsalternativen haben und Softwarenutzung ist ein Teil davon. Dabei ist es nicht generell abzulehnen, dass bestimmte Personen bestimmte Aufgaben übernehmen, die Leitung hat in der TZI ja gerade die Funktion, die Lern-Lehr-Gruppe von organisatorischen Aufgaben zu entlasten (vgl. Abschnitt 3.1.4). Es ist aber wichtig, dass Entscheidungen von allen Gruppenmitgliedern getragen werden. Wäre eine verwendete Software zu kompliziert, um sie in der vorhandenen Zeit vollständig zu durchschauen, bliebe den Lernenden aber nur die Möglichkeit, den Lehrenden blind zu vertrauen. Einfachheit³ ist also wichtig, damit:

- Lernende und Lehrende möglichst wenig Zeit für das Erlernen der Software aufwenden müssen und sich stattdessen auf die Auseinandersetzung mit dem Thema konzentrieren können;
- die „Kluft der Möglichkeiten“ zwischen erfahrenen und weniger erfahrenen BenutzerInnen möglichst gering bleibt, damit vertiefte Kenntnisse in der Nutzung der Software nicht Vorbedingung für die eigenverantwortliche Gestaltung des Lernprozesses sind.

³Einfachheit ist hier nicht gleichbedeutend mit Gebrauchstauglichkeit, sondern spezieller gemeint.

Zum Begriff der Einfachheit

Einfachheit (engl. Simplicity) ist bei der Gestaltung von Software keine neue Idee, auch wenn sie in den letzten Jahren wieder vermehrt postuliert wird (vgl. Hudson, 2003). Oft wird dabei allerdings nur die Forderung aufgestellt, Software solle einfach sein, ohne dass konkret benannt wird, was die Einfachheit ausmachen würde. Nielsen (2000), beispielsweise, untertitelt sein Buch „Designing Web Usability“ mit „The Practice of Simplicity“, geht aber mit keinem Wort darauf ein, was er unter Einfachheit versteht, sondern verlässt sich auf ein intuitives Verständnis. Aber auch dort, wo Begriffsdefinitionen versucht werden, verharren diese oft im Allgemeinen.

Norman (1998, 167ff.) unterscheidet die Schwierigkeit (difficulty), ein technisches Gerät zu benutzen, von seiner inneren Komplexität (complexity), die in keinem zwingenden Zusammenhang stehen (ähnlich bei Maaß, 1994). Ein komplexes Gerät kann demnach durchaus einfach zu benutzen sein und oft erhöht gerade das Ziel der einfachen Benutzbarkeit die innere Komplexität. Die *Einfachheit der Benutzung* (ease of use) hängt für ihn vor allem davon ab, inwiefern eine Software ein *konzeptuelles Modell* präsentiert, das seine Handhabung offensichtlich macht und den BenutzerInnen jederzeit das Gefühl gibt, die Kontrolle zu haben (Norman, 1998, 174). Das bedeutet allerdings nicht, dass eine einfach zu benutzende Software in dem Sinne „intuitiv verständlich“ sein muss, dass jedermann sofort mit ihr umgehen kann. Software, die komplexe Aufgaben unterstützen soll, muss möglicherweise selbst komplex sein. Aber sie sollte für diejenigen BenutzerInnen einfach zu benutzen sein, die die Aufgaben beherrschen und sich mit der Software vertraut gemacht haben (ebenda, 182).

Norman (1988) stellt dabei einen Zusammenhang zwischen der Menge an Einzelfunktionen und der Einfachheit der Benutzung her. Er verwendet den Begriff „Creeping featurism“ (ebenda, 173f.) für das schleichende Anwachsen der Funktionen einer Software mit jeder neuen Version. Das Problem dabei ist, so Norman, dass ab einer gewissen Menge von Einzelfunktionen diese nicht mehr in einer Weise präsentiert werden können, dass sich die BenutzerInnen ein geeignetes mentales Modell von der Funktionsweise der Software machen können. Seiner Meinung nach sollte Software (bzw. „Information Appliances“) daher so weit auf bestimmte Aufgaben zugeschnitten werden, dass die Anzahl der Funktionen jeweils überschaubar bleibt (vgl. Norman, 1998).

Ganz ähnlich ist für Mullet und Sano (1995) die Einfachheit eines Produktdesigns, und insbesondere auch der Benutzungsschnittstelle einer Software, dadurch charakterisiert, dass die Anzahl der formalen und konzeptuellen Elemente auf ein notwendiges Minimum beschränkt wird (ebenda, 18). Darüber hinaus müssen alle Elemente zusammen eine Einheit, ein kohärentes Ganzes darstellen („Unity“), die Aufmerksamkeit der BenutzerInnen muss durch kontinuierliche Verbesserungen auf das Wesentliche fokussiert werden („Refinement“) und die Software muss optimal für den vorgesehenen Verwendungszweck geeignet sein („Fitness“) (ebenda, 19ff.).

Stärker als Norman oder Mullet und Sano bezieht Cooper (1999, 96f.) den Begriff der Einfachheit auf die Software selbst. Für ihn hängt die *Einfachheit einer Software* vor allem mit der Menge ihrer Einzelfunktionen (features) zusammen. Software ist um so einfacher, je weniger Funktionen sie hat. Die Abwägung im Gestaltungsprozess findet zwischen der Einfachheit und dem Grad an Kontrolle über das Ergebnis statt: Je weniger Funktionen eine Software hat, desto weniger Kontrolle haben die BenutzerInnen über das Ergebnis (ebenda, 97). Dabei berücksichtigt er allerdings nicht, dass bei einer Software mit sehr vielen Einzelfunktionen die BenutzerInnen zwar *theoretisch* mehr Kontrolle über das Ergebnis haben, sie aber *praktisch* weniger Kontrolle haben, wenn sie die Software nicht durchschauen. Die *wahrgenommene Kontrolle* wäre dann also geringer (vgl. Maaß, 1994).

Diese Begriffsbestimmungen stimmen trotz ihrer Unterschiede darin überein, dass die Anzahl der Einzelfunktionen oder Elemente einer Software für deren Einfachheit eine entscheidende Rolle spielt. Während die Anzahl der Einzelfunktionen für Cooper das alleinige Merkmal für Einfachheit ist, fordern sowohl Norman als auch Mullet und Sano, die Elemente einer Software und deren Beziehungen untereinander müssten auf ein *Mindestmaß* reduziert werden, so dass sie zusammen ein kohärentes Ganzes bilden bzw. ein schlüssiges konzeptionelles Modell darstellen. Die Schwierigkeit dabei ist offenbar, dieses Mindestmaß an Funktionalität zu bestimmen. Dieses kann bei entsprechend komplexen Aufgaben, so Norman, auch so groß werden, dass die Software nicht mehr intuitiv verständlich ist und entsprechende Einarbeitungszeit erfordert. Letztere Einschränkung widerspricht meiner Meinung nach dem, was landläufig unter Einfachheit verstanden wird, und macht sie zu einer Nullforderung, denn die entsprechende Qualifikation und Einarbeitungszeit vorausgesetzt kann jede noch so komplexe Software benutzt werden.

Ich verwende Einfachheit daher in einem strengeren Sinne: Eine Software bezeichne ich dann als einfach, wenn der Funktionsumfang und die Anzahl der Konzepte einer Software auf ein Minimum beschränkt sind, so dass ein schlüssiges konzeptionelles Modell präsentiert werden kann, *das für typische BenutzerInnen aus dem Nutzungskontext ohne aufwändige Softwareschulungen intuitiv verständlich ist*. Für bestimmte Nutzungskontexte mit komplexen Anforderungen ist es in diesem Sinne unter Umständen nicht möglich, eine einfache Software zu gestalten, die auch gebrauchstauglich ist. Für didaktische Software ist Einfachheit aber aus den oben genannten Gründen eine Voraussetzung für Gebrauchstauglichkeit.

Zur Gestaltung von einfacher Software

Einfache Software zu gestalten ist eine große Herausforderung, denn Einfachheit muss gegen andere Gestaltungsziele wie Aufgabenangemessenheit oder Anpassbarkeit abgewogen werden. Man benötigt dafür ein tiefes Verständnis vom Nutzungskontext, von den Aufgaben, die mit der Software unterstützt werden sollen, und wird in den meisten Fällen viele Gestaltungsalternativen ausprobieren müssen (vgl. de Bono, 1999; Norman, 1998). Das Gestaltungsziel „Einfachheit“ kann vor allem erreicht werden, indem auf Einzelfunktionen

so weit wie möglich verzichtet wird. Ist der Funktionsumfang danach noch zu groß, um ein konsistentes konzeptionelles Modell zu präsentieren, dann muss die Software in kleinere Einheiten („Module“) zerlegt werden, die jeweils unterschiedliche Aufgaben unterstützen und untereinander möglichst keine Beziehungen haben.

Einfachheit muss insbesondere gegen die Aufgabenangemessenheit abgewogen werden. Das heißt, es muss sicher gestellt werden, dass die Aufgaben, die mit der Software unterstützt werden sollen, noch sinnvoll bearbeitet werden können. Wie Cooper (1999) ausführt, kann die Kontrolle über das Endergebnis zugunsten der Einfachheit eingeschränkt werden. Ein tiefes Verständnis davon, was jeweils wichtig ist und was nicht, ist dafür unverzichtbar. Ein Beispiel: Verzichtet man bei der Textverarbeitung auf viele typografische Gestaltungsmöglichkeiten, wird die Software einfacher, aber das Aussehen eines Dokumentes kann weniger präzise gesteuert werden. Kommt es bei der Nutzung vor allem auf den Inhalt der erstellten Texte an, ist das akzeptabel, steht die Gestaltung im Mittelpunkt, dann selbstverständlich nicht.

Das spricht klar gegen Software, die den Anspruch hat, alle denkbaren medialen Bedürfnisse einer Lern-Lehr-Gruppe abzudecken. Dieser Ansatz der meisten sog. Lernplattformen (vgl. Schulmeister, 2001) führt zwangsläufig zu komplexer und damit nicht gebrauchstauglicher didaktischer Software. Statt dessen ist es sinnvoller, mehrere Softwareprodukte zu verwenden, die jeweils bestimmte Aufgaben unterstützen. De facto ist das eine Modularisierung in dem oben beschriebenen Sinne, die es ermöglicht, jede einzelne Software einfach zu gestalten.

Das führt zu einer weiteren Überlegung: Software kann einfacher gestaltet werden, wenn die zu unterstützenden Aufgaben realistisch eingeschätzt und bescheiden formuliert werden. Es ist auch didaktisch nicht sinnvoll, überzogene Anforderungen an die Lern-Lehr-Gruppe zu stellen, die oft mit dem Einsatz der sogenannten neuen Medien einher gehen. Im Vorgriff auf Kapitel 5 dazu ein Beispiel aus meiner Fallstudie: Wenn alle 20 TeilnehmerInnen eines vernetzten Lernprojektes im Laufe eines Semesters je fünf Materialien verfügbar machen, dann geht das weit über das übliche Maß in traditionellen Seminaren hinaus. Für die ca. 100 Materialien, die also in einen aktiv genutzten CommSy-Projektraum eingestellt werden, sind sicher keine ausgefeilten Such- und Strukturierungsfunktionen erforderlich. Dennoch wird deren Fehlen in CommSy oft negativ bewertet, weil die Erwartungen an die Zahl der eingestellten Materialien unrealistisch hoch ist und nur enttäuscht werden können.

Auf Grund der Organisation des Entwicklungsprozesses (vgl. Abschnitt 2.4) und weil ein wichtiges Ziel menschengerechter Didaktik die eigenverantwortliche Planung des Lernprozesses durch die Lernenden selbst ist (vgl. Abschnitt 3.3), ist es bei didaktischer Software sehr schwierig, vorab detaillierte Festlegungen hinsichtlich der Aufgaben zu machen. Üblicherweise würde man dem durch Individualisierbarkeit bzw. Anpassbarkeit der Software (vgl. Abschnitte 4.2.4 und 4.3.3) begegnen. Jede Anpassungsmöglichkeit ist aber andererseits eine zusätzliche Funktionalität, die noch dazu die Wirkungsweise anderer Funktionalitäten verändert und damit die Komplexität der Software in doppelter Weise erhöht.

Deswegen sollte im Sinne der Einfachheit auf Anpassungsfunktionen möglichst verzichtet werden. Einen Ausweg aus diesem Dilemma bietet das Gestaltungsprinzip der Offenheit (vgl. Abschnitt 4.4.3), indem es eine flexible Nutzung *ohne* spezielle Anpassungsfunktionen ermöglicht. Einfachheit didaktischer Software ist oft nicht ohne Offenheit möglich.

4.4.2 Soziale Durchschaubarkeit

Lernen findet in einer menschengerechten Didaktik immer sozial eingebunden statt, denn auch phasenweises individuelles Lernen steht normalerweise in einem größeren sozialen Zusammenhang (Prinzip der Gemeinschaftlichkeit). Daher wird didaktische Software zumeist auch kooperative Lernprozesse unterstützen. Für das Durchschauen der Lernsituation ist dabei nicht mehr allein das Durchschauen der Software-Werkzeuge ausreichend, sondern auch die Aktivitäten der Mitlernenden und der Lehrenden, die für das gemeinsame Vorhaben relevant sind, und insbesondere deren Softwarenutzung muss durchschaut werden können, um die Lernsituation gemäß den eigenen Zielen zu beeinflussen und eigenverantwortlich zu gestalten.

Zum Begriff der sozialen Durchschaubarkeit

„Soziale Durchschaubarkeit“ hat eine große Nähe zum Begriff der „Gruppenwahrnehmung“ bzw. „Awareness“ (vgl. Abschnitt 4.3.1), ist aber nicht identisch. Dourish und Bellotti (1992) charakterisieren Awareness als „an understanding of the activities of others, which provides a context for your own activity“ (ebenda, 107). Awareness ist also etwas, das sich bei den BenutzerInnen einstellen soll. Der deutsche Begriff „Gruppenwahrnehmung“ hat schon einen etwas anderen Fokus, indem er die dafür notwendige Tätigkeit des Wahrnehmens hervorhebt. Soziale Durchschaubarkeit geht als Gestaltungsprinzip für didaktische Software noch einen Schritt weiter (oder zurück, wenn man so will) und fordert eine Eigenschaft der Software im Nutzungskontext: Das Wahrnehmen von Aktivitäten anderer, die für das gemeinschaftliche Handeln relevant sind, soll ermöglicht werden, damit BenutzerInnen „Awareness“ von der Lernsituation entwickeln, d. h. sie durchschauen können.

Soziale Durchschaubarkeit hat noch einen weiteren Aspekt: Nicht nur die relevanten Handlungen anderer BenutzerInnen sollen sichtbar gemacht werden, sondern auch die Wirkungsweise der Software als soziales Medium (vgl. Donath, 1997). Software wird nie vollständig transparent für alle Aktivitäten sein, die sich rund um ihre Nutzung entfalten, und aus Gründen des Schutzes der Privatsphäre und um unnötige Störungen der BenutzerInnen zu vermeiden, kann das auch nicht das Ziel sein (vgl. Hudson und Smith, 1996). Vielmehr werden immer nur bestimmte Aktivitäten mehr oder weniger gut wahrnehmbar sein. Erickson und Kellog (2000) sprechen daher von „Social Translucence“ und illustrieren das mit Beispielen aus dem täglichen Leben: Man kann von Weitem sehen, dass bestimmte Personen miteinander sprechen, aber nicht hören, was sie sagen. Möchte man sich an dem Gespräch beteiligen, dann muss man sich der Gruppe nähern, was wiederum von diesen

wahrgenommen werden kann und ihnen die Chance gibt, das Gesprächsthema zu wechseln. Diese nur teilweise Transparenz ist kein Nachteil oder Problem, sondern erlaubt uns ein differenziertes soziales Handeln. Man möge sich nur einmal vorstellen, alle Menschen könnten jederzeit alles hören oder sehen, was an einem beliebigen Ort der Welt geschieht, ohne dass andere dies mitbekämen.⁴

Weil wir wissen, dass sich die physikalische Umwelt *immer auf eine bestimmte Weise* verhält, können sich gesellschaftliche Konventionen etablieren, die uns das Zusammenleben erleichtern (vgl. AG Soziologie, 1999; Pankoke-Babatz, 1998). Das Problem mit virtuellen Umgebungen ist, dass es keine universellen Regeln gibt, die den physikalischen Gesetzen der realen Welt entsprechen, und stattdessen das Verhalten der virtuellen Umgebung weitgehend in der Hand der SoftwareentwicklerInnen liegt (vgl. Erickson und Kellog, 2000). Diese müssen zwar auch technische Randbedingungen und die prinzipiellen Grenzen der Berechenbarkeit berücksichtigen, der Gestaltungsspielraum ist aber immer noch so groß, dass er nur schwer überblickt werden kann. Es ist für BenutzerInnen daher schwierig, Vorerfahrungen zu übertragen und gemeinsame Konventionen zu etablieren. Dies macht in spielerisch genutzten virtuellen Umgebungen (z. B. MUDs) gerade den Reiz aus, ist aber davon abgesehen normalerweise nicht wünschenswert. In sozial durchschaubarer Software sind die Regeln, nach denen Aktivitäten für andere sichtbar werden, für die BenutzerInnen verständlich, um ihnen das Etablieren sozialer Konventionen bei der Softwarenutzung zu erleichtern.

Zur Gestaltung sozial durchschaubarer Software

Bei der Gestaltung sozial durchschaubarer Software muss zunächst unterschieden werden, auf welche Weise Informationen über die Aktivitäten der BenutzerInnen gesammelt und verteilt werden. Solange irgendein Kommunikationskanal (z. B. persönliche Gespräche, Telefon, E-Mail, Chat) zur Verfügung steht, ist es immer möglich, dass sich die BenutzerInnen explizit darüber koordinieren, ohne dass es spezielle Mechanismen der Software gibt. Diese „Meta-Kommunikation“ ist insbesondere in Konfliktsituationen immer erforderlich (vgl. Schulz von Thun, 1981). Effizienter ist es, relevante Informationen über die Aktivitäten ohne explizites Zutun der BenutzerInnen zu sammeln und so darzustellen, dass sie beiläufig wahrgenommen werden können (Dourish und Bellotti, 1992). Für diesen Zweck sind eine Reihe unterschiedlicher „Awareness Widgets“ entwickelt worden (z. B. Gutwin, Roseman und Greenberg, 1996). Mischformen sind auch vorstellbar, wenn Informationen beiläufig gesammelt, aber explizit abgerufen werden oder wenn sie explizit eingegeben, aber anderen beiläufig präsentiert werden.

Generell sollten nur solche Informationen dargestellt werden, die für andere im Hinblick auf den Kooperationszusammenhang sehr wahrscheinlich von Bedeutung sind und ihnen ei-

⁴Die bekannten Science-Fiction-Autoren Arthur C. Clarke und Stephen Baxter beschreiben in ihrem Roman „Das Licht ferner Tage“ (Heyne, 2001) die dramatischen Veränderungen der Gesellschaft durch die Erfindung einer Maschine, die genau das ermöglicht.

ne vereinfachte Koordination des gemeinschaftlichen Handelns erlaubt. Als Ausgangspunkt können die fünf Fragen: wer? was? wann? wo? und warum? dienen (Gutwin und Greenberg, 1999). Welche Aktivitäten das im Einzelnen sind, hängt vom jeweiligen Nutzungskontext und den unterstützten Aufgaben ab. Die Auswahl der angezeigten Informationen muss sehr sorgsam getroffen werden, weil man zum einen durch jede Information ein Stück Privatsphäre der Öffentlichkeit preisgibt, und BenutzerInnen zum anderen jede unnötige Information als Störung und nicht als Bereicherung wahrnehmen (vgl. Hudson und Smith, 1996). Nicht zuletzt verkompliziert jede Anzeige, unabhängig davon wie nützlich sie ist, die Benutzungsschnittstelle und verringert so die Einfachheit der Software.

Der Detaillierungsgrad, mit dem Informationen sinnvoller Weise gesammelt und dargestellt werden, hängt eng mit der Kooperationsintensität zusammen. In synchroner Kooperation müssen genauere Informationen dargestellt werden als bei asynchroner Kooperation. Beim kooperativen Schreiben in einem synchron genutzten Texteditor, beispielsweise, ist es hilfreich, genau zu wissen, welche anderen BenutzerInnen gerade an welcher Textstelle Änderungen vornehmen. Bei der asynchronen Kooperation reicht es normalerweise aus, zu wissen, dass andere ein Dokument geändert haben. Hilfreich ist hier die Unterscheidung in „Present-Awareness“ und „Past-Awareness“ (vgl. Mark und Bordetsky, 1998). Bei synchroner Kooperation steht normalerweise Wissen über die aktuelle Situation im gemeinsamen Arbeitsbereich im Mittelpunkt, die möglichst detailliert erfasst werden soll. Bei der asynchronen Kooperation ist vor allem ein aggregierter Überblick über das vergangene Geschehen im gemeinsamen Arbeitsbereich nützlich. Damit hängt auch die Unterscheidung in aufgabenbezogene und soziale Gruppenwahrnehmung zusammen (vgl. Prinz, 2001). In einer synchron genutzten Umgebung ist es eine wertvolle Information zu wissen, welche BenutzerInnen gerade präsent sind (soziale Gruppenwahrnehmung), weil mit ihnen direkt interagiert werden kann. In einer asynchronen Umgebung ist diese Information eher unwichtig, weil sich daraus keine unmittelbaren Handlungsmöglichkeiten ergeben. Stattdessen wäre es wichtiger zu erfahren, wann BenutzerInnen vereinbarte Aufgaben abgeschlossen haben (aufgabenbezogene Gruppenwahrnehmung).

Informationen über die Aktivitäten anderer sind nur dann nützlich, wenn sie dazu dienen, das gemeinsame Handeln zu koordinieren. Damit dabei soziale Konventionen übernommen oder neu etabliert werden können, müssen alle Aktivitäten *zurechenbar* sein. Alle Änderungen am Zustand des Systems müssen entweder von identifizierbaren BenutzerInnen veranlasst worden sein oder auf einen Automatismus der Software (und damit letztlich auf die SoftwareentwicklerInnen) zurückgeführt werden können. Erst durch die Zurechenbarkeit von Handlungen wird es möglich, die Übernahme von Verantwortung für das eigene Handeln und das Einhalten sozialer Konventionen einzufordern (vgl. Erickson und Kellog, 2000). In hybriden Umgebungen, wenn also die Software in Situationen verwendet wird, die auch Präsenzanteile haben, bedeutet das, dass die BenutzerInnen sich mit ihrem realen Namen identifizieren müssen. In rein virtuellen Umgebungen ist das nicht unbedingt erforderlich, solange die BenutzerInnen immer unter dem gleichen Pseudonym auftreten; denn beim Aufbau von „virtuellen Identitäten“ lassen sich ähnliche Mechanismen beobachten wie beim sozialen Handeln in der realen Welt (vgl. Donath, 2000, 1997).

Eine wichtige Eigenschaft sozial durchschaubarer Software ist, dass die Mechanismen, nach denen Informationen über Aktivitäten gesammelt und dargestellt werden, für die BenutzerInnen unmittelbar durchschaubar sind, damit sie ihr Handeln darauf einstellen und soziale Konventionen etablieren können. Das ist nur dann möglich, wenn diese Informationen für alle BenutzerInnen jeweils identisch angezeigt werden, denn nur wenn BenutzerInnen die gleiche Situation wahrnehmen, können sie situiert kooperativ handeln (vgl. Clark und Brennan, 1991). Komplizierte Awareness-Konzepte wie Aether (vgl. Sandor, Bogdan und Bowers, 1997) oder AREA (vgl. Fuchs, 1999) bzw. Infrastrukturen wie NESSIE (vgl. Prinz, 1999), die eine Vielzahl von Ereignissen nach komplizierten Regeln propagieren und an verschiedenen Stellen benutzergesteuert filtern können, sind zwar sehr flexibel, haben aber den Nachteil, dass BenutzerInnen nicht wissen können, welche Informationen andere BenutzerInnen gerade sehen können, selbst wenn sie die zu Grunde liegenden Algorithmen kennen und verstehen.

Sozial durchschaubare Software kann besonders schlüssig durch die Verwendung einer Umgebungs- bzw. *Raummetapher* realisiert werden. BenutzerInnen (oder „BewohnerInnen“) von Räumen erwarten, dass diese sich nur durch Handlungen von BenutzerInnen ändern und dass sie die Handlungen anderer nach immer gleichen Gesetzmäßigkeiten wahrnehmen können. Darüber hinaus sind Umgebungen immer mit bestimmten (sozialen) Verhaltensweisen verbunden (sog. „Behaviour-Settings“, vgl. Pankoke-Babatz, 1998). Parallelen zwischen Architektur und Stadtentwicklung und der Gestaltung von Software wurden beispielsweise von Winograd (1996) und Donath (1997) aufgezeigt. Reeves und Nass (1996) haben gezeigt, dass BenutzerInnen Computer als Personen wahrnehmen und mit ihnen sozial interagieren, und als Orte, an denen Informationen oder Materialien abgelegt werden. Auch das spricht dafür, sozial durchschaubare Software als Räume zu gestalten, denn unter der Partnerperspektive wird der Software ein eigenes Verhalten zugeschrieben, und die Handlungen von BenutzerInnen können nicht mehr unbedingt von Automatismen des Systems getrennt werden: „The main problem with this perspective is that it obscures the limitations of the computer as a communicating agent and does not make clear who is responsible for its behaviour“ (Maaß und Oberquelle, 1992, 238). Soziale Prozesse werden dadurch eher behindert als unterstützt. Durch die Verwendung einer Raummetapher kann die Anthropomorphisierung des Computers durch die BenutzerInnen eher vermieden werden.

4.4.3 Offenheit

Offenheit der Lernprozesse ist ein zentrales Element menschengerechter Didaktik. Lernende gestalten und verantworten ihren Lernprozess selber, und es ist nicht am Anfang schon bekannt, was am Ende (vermeintlich) gelernt wurde. Auf Grund dessen ist es weder wünschenswert noch möglich, bestimmte Softwarenutzungen vorzuschreiben; stattdessen soll didaktische Software den Lernenden und Lehrenden Handlungsoptionen eröffnen, die sie nach eigenem Ermessen nutzen können. Didaktische Software muss daher in zweierlei Hin-

sicht *offen* gestaltet sein: Die Software-Werkzeuge müssen von vielen BenutzerInnen für unterschiedliche Tätigkeiten flexibel genutzt werden können (Offenheit in der individuellen Nutzung) und es dürfen keine Annahmen über die Organisation des Lernprozesses, also bestimmte zeitliche Abläufe und Rollenzuschreibungen gemacht werden (Offenheit in der gemeinschaftlichen Nutzung).

Zum Begriff der Offenheit

Den Begriff der *Offenheit* übernehme ich von De Michelis (2003). De Michelis befasst sich mit der Frage, wie ein Werkzeug viele Aufgaben unterstützen kann und unterscheidet dabei zwischen Vielfalt (engl. Multiplicity) und Offenheit (engl. Openness). Er illustriert die Ansätze mit Hilfe von zwei Taschenmessern:

- Das sog. *Schweizer Offiziersmesser* vereint unterschiedliche Spezialwerkzeuge, die jeweils bestimmte Tätigkeiten unterstützen: Klinge, Korkenzieher, Dosenöffner, Schere, Lupe, Schraubendreher usw. (Vielfalt). In der Handhabung ist es oft nicht leicht, auf Anhieb das richtige Werkzeug zu finden und es auszuklappen, ohne sich die Fingernägel abzubrechen, und der Griff ist für kaum eine der unterstützten Tätigkeiten adäquat geformt (ebenda, vgl. auch Norman, 1998).
- Das *sardische Pattada* hat nur eine einzige Klinge, die so geformt ist, dass sie für eine Vielzahl von Tätigkeiten verwendet werden kann (Offenheit). Allerdings ist für die richtige Nutzung ein gewisses Maß an Kreativität und Erfahrung erforderlich.

Ein vielfältiges Werkzeug hat also für möglichst viele Aufgaben spezielle Teile, ein offenes Werkzeug besteht dagegen aus nur einem Teil, das für verschiedene Aufgaben verwendet werden kann.

Beide Ansätze sind mit spezifischen Stärken verbunden. Während vielfältige Werkzeuge qualitativ bessere Ergebnisse ermöglichen, weil die Einzelkomponenten speziell auf bestimmte Aufgaben zugeschnitten sind, haben offene Werkzeuge den Vorteil, dass sie leichter *nicht vorhergesehene* Aufgaben unterstützen können (ebenda). Bei didaktischer Software ist gerade die Unterstützung von nicht vorhergesehenen Aufgaben von besonderer Bedeutung, wenn Lernende den Lernprozess eigenverantwortlich gestalten und dabei (hoffentlich) nicht den vorgedachten Bahnen folgen. Bei der formalen Qualität der Produkte, die im Rahmen von Lernprozessen entstehen, können hingegen Zugeständnisse gemacht werden. Ein Projektbericht muss beispielsweise nicht durch ein hochwertiges Layout überzeugen, wichtiger ist der Prozess seiner Entstehung sowie die inhaltliche Qualität.

Vielfalt und Offenheit haben auch spezifische Schwächen. Vielfalt ist zwangsläufig mit Komplexität (als Gegenteil von Einfachheit; vgl. Abschnitt 4.4.1) verbunden, weil es schwierig ist, einen großen Funktionsumfang zu durchschauen und zu handhaben. Offenheit andererseits erfordert ein gewisses Maß an Kreativität und Erfahrung, wenn das Werkzeug für andere als die naheliegenden Aufgaben genutzt werden soll (De Michelis, 2003). Die Schwierigkeit bei vielfältiger Software ist also die *Handhabung*, d. h. der technische Umgang damit (welche Funktionalität gibt es und wie aktiviere ich sie?). Bei offener Software ist

eher die *Nutzung* schwierig, d. h. die *sinnvolle* Anwendung der Software im Nutzungskontext (wie mache ich mir die vorhandene Funktionalität zunutze?), Handhabungsprobleme treten dagegen zurück.

Während sich bei realen Werkzeugen Vielfalt und Offenheit auf Grund physikalischer Restriktionen (z. B. die sinnvolle Größe eines Taschenmessers) zumeist ausschließen, ist es bei Software möglich, Vielfalt und Offenheit miteinander zu kombinieren (ebenda). Es ist also prinzipiell möglich, eine Software so zu gestalten, dass sie eine große Vielfalt von Funktionalität hat, die offen genutzt werden kann. Dadurch werden allerdings nicht nur die Vorteile der beiden Ansätze kombiniert, sondern auch die Nachteile: Eine vielfältige und offene Software wird nicht nur schwierig zu handhaben, sondern auch schwierig zu nutzen sein. Bei didaktischer Software ist eine solche Kombination daher nicht wünschenswert.

De Michelis diskutiert Vielfalt und Offenheit nur für multifunktionale Werkzeuge, also für die individuelle Benutzung von Software. Ich verwende die Begriffe auch für die gemeinschaftliche Nutzung und adressiere damit die in Abschnitt 4.3.2 bereits diskutierte Frage der Repräsentation von Strukturen und Prozessen in einer Software. Das Problem dabei ist, dass modellierte Strukturen und Prozesse immer ein idealisiertes Bild der Realität widerspiegeln und daher in Ausnahmesituationen zur Hürde der Softwarenutzung werden. Das Prinzip der Vielfalt würde dabei bedeuten, Ausnahmebehandlungen beispielsweise durch die Adhoc-Modifikation von Workflows (vgl. Huth und Nastansky, 2000) oder den situativen Wechsel von BenutzerInnen-Rollen (vgl. Herrmann u. a., 2003) zu ermöglichen. Das Prinzip der Offenheit hingegen ist, im Sinne der Medienperspektive (vgl. Abschnitt 4.1) die Aushandlung von Prozessen und Strukturen den BenutzerInnen zu überlassen und nicht durch die Software zu fixieren, sie also aus der Gestaltungs- in die Nutzungsphase des Softwareentwicklungsprozesses zu verlagern.

Zur Gestaltung offener Software

Die Gestaltung einer Software ist immer mit *Formalisierung* verbunden, weil Computer letztlich alle Entscheidungen auf Ja/Nein-Entscheidungen zurückführen. Das gilt sowohl für Handlungen als auch für Eigenschaften von Dingen der realen Welt, für Prozesse wie Strukturen, die in einer Software abgebildet werden. Formalisierung ist dabei immer so weitgehend erforderlich, wie Daten maschinell verarbeitet werden sollen, denn unscharfe Festlegungen und situative Entscheidungen sind nur für Menschen, aber nicht für Software zugänglich.

Dazu ein Beispiel: Werden Literaturangaben auf Karteikarten verwaltet, dann können auf einzelnen Karten beliebige Angaben aufgeschrieben oder gezeichnet werden. Überträgt man sie in eine Software, dann müssen die Informationen auf jeder Karteikarte abgespeichert werden. Das wäre in einem ersten Schritt durch die Rasterung der „Bilder“ auf den Karteikarten möglich. Soll die Software das Suchen in der Literaturodatenbank unterstützen, dann ist es notwendig, die Informationen, die in den „Bildern“ stecken, einer maschinellen Verarbeitung zugänglich zu machen. Üblicherweise würde man den auf der Karteikarte ste-

henden Text abspeichern. Man gewinnt dadurch, dass nunmehr in den Literaturdaten nach einer Folge von Buchstaben gesucht werden kann, aber man verliert die Möglichkeit, beliebige Zeichnungen oder Zeichen anbringen zu können. Soll die Literatursoftware zusätzlich noch das Erstellen von Literaturverzeichnissen gemäß unterschiedlicher Formatierungsvorschriften unterstützen, dann reicht eine rein textliche Erfassung nicht mehr aus. Vielmehr muss für die Software auch zugänglich sein, welcher Text jeweils AutorInnen, Titel, Verlage usw. repräsentiert, um diese Blöcke beliebig rekombinieren zu können. Man legt also bestimmte Attribute von Literaturangaben fest und verliert damit die Möglichkeit, beliebige, auch ausgefallene Quellen zu erfassen.

Die Formalisierung ist also janusköpfig: Man gewinnt einerseits eine oft nützliche Funktionalität, verliert aber auf der anderen Seite Flexibilität. Das Prinzip der Vielfalt würde nahelegen, die Formalisierung so weit zu treiben, dass die Unterscheidungen „fein genug“ sind, um die Flexibilität zurück zu gewinnen. Fehlt ein Attribut bei den Literaturangaben, dann wird es ergänzt. Besser noch: Man erweitert die Funktionalität so, dass die BenutzerInnen beliebige neue Attribute einführen können. Dieses Prinzip funktioniert gut bei digitalen Bildern, denn deren Auflösung ist irgendwann höher, als vom menschlichen Auge wahrnehmbar. Bei der Softwaregestaltung kann das Prinzip aber aus dem gleichen Grund nicht funktionieren: Die Software wird irgendwann so komplex, dass die prinzipiellen Möglichkeiten für die BenutzerInnen nicht mehr durchschaubar sind und ihnen nicht als Handlungsoptionen, sondern als Hürden erscheinen.

In einer offenen Software wird die flexible Nutzung daher durch die *Generalisierung von Funktionalität* dort angestrebt, wo spezielle Funktionalität selten oder gar nicht genutzt wird. Die Formalisierung soll also nur so weit getrieben werden, wie es erforderlich ist, damit die Software im *Regelfall* nützlich ist. *Ausnahmefälle* sollen dabei nicht ausgeschlossen, sondern einer sinnvollen Behandlung durch die BenutzerInnen zugänglich gemacht werden, denn nur diese können kompetent damit umgehen. Das bedeutet, dass die BenutzerInnen zum einen entscheiden können, was ein Ausnahmefall ist, und zum anderen, inwiefern er maschinell oder manuell bearbeitet werden soll. Anstatt also immer noch detailliertere Literaturangaben zu spezifizieren, könnte man auch nur die wichtigsten Angaben separat und alle weiteren in einem freien Text erfassen. So ist es möglich mit Leichtigkeit auch ausgefallene Quellen einzugeben. Die automatisierte Erstellung von Literaturverzeichnissen ist dann vielleicht nur für 95% der Literaturangaben zu realisieren, aber die verbliebenen 5% „von Hand“ zu formatieren, macht vermutlich weniger Arbeit, als die entsprechenden Anpassungsoptionen der vielfältigen Software zu verwenden.

Mehr noch als bei der individuellen Nutzung von Software ist Offenheit bei der gemeinschaftlichen Nutzung relevant, weil die computervermittelte Kommunikation und Kooperation in viel stärkerem Maße von situativen Aspekten beeinflusst ist. In dem Moment, wo soziale Strukturen und Prozesse in der Software abgebildet, also formalisiert werden, sind die in der Praxis ständig stattfindenden flexiblen Aushandlungen aber nicht mehr möglich. Offenheit der gemeinschaftlichen Nutzung kann entsprechend erreicht werden, indem auf solche künstlichen Hürden verzichtet wird. Stattdessen sollen die BenutzerInnen entschei-

den können, auf welche Weise sie die Software nutzen und inwieweit sie Nutzungskonventionen vereinbaren und einhalten. Das bedeutet umgekehrt, dass das Entwicklungsteam (und die Vertretung der BenutzerInnen ist hier ausdrücklich mit gemeint!) nicht mehr Annahmen als nötig über die Nutzung der Software machen sollen.

Auch hierzu ein Beispiel: In einem realen Archiv entscheiden die Archivare nach festgelegten Regeln, wer welches Material benutzen darf. Sie können aber als Menschen diese Regeln jederzeit verletzen. Würde das Archiv digitalisiert und die bestehenden Regeln in der Software repräsentiert, dann wäre ihre situative Verletzung nicht mehr möglich, weil die Software als zuständige Instanz nicht autonom entscheiden kann. Das Prinzip Vielfalt würde nahelegen, nicht nur den Normalfall, sondern auch alle (denkbaren) Ausnahmeregelungen zu erfassen. Nach dem Prinzip der Offenheit hingegen würde man entweder die Entscheidung über Ausnahmefälle weiterhin den Archivaren überlassen oder den BenutzerInnen so weit vertrauen, dass sie sich an die vereinbarten Regelungen halten, wenn nicht gute Gründe dagegen sprechen.

Das Problem offener Software ist, dass insbesondere in größeren Gemeinschaften das gegenseitige Vertrauen oft fehlt. Die Akzeptanz von offener Software ist daher größer, wenn sie auch *sozial durchschaubar* ist. Dadurch, dass die Handlungen der BenutzerInnen dann für andere sichtbar sind, ist es möglich, nachträglich die Einhaltung von vereinbarten Regelungen zu überprüfen. BenutzerInnen fühlen sich so eher verpflichtet, sich an die sozialen Konventionen zu halten. Gleichzeitig fördert es den Aufbau von Vertrauen, wenn sichtbar wird, dass sich alle an vereinbarte Regelungen halten.

4.4.4 Beziehung zwischen den Gestaltungsprinzipien

Die drei Gestaltungsprinzipien Einfachheit, soziale Durchschaubarkeit und Offenheit hängen nicht in einem engen Sinne voneinander ab, denn prinzipiell kann jedes Prinzip auch alleine angestrebt werden. Aber sie wirken auf eine bestimmte Weise zusammen, um das Ziel gebrauchstaugliche didaktische Software zu erreichen. Dieses Zusammenwirken habe ich in den einzelnen Beschreibungen schon angedeutet, ich möchte es hier aber noch einmal besonders betonen:

- *Einfachheit und soziale Durchschaubarkeit:* Das Ziel von Einfachheit ist es, Software generell leichter durchschaubar, also auch leichter sozial durchschaubar zu machen. Umgekehrt erfordert soziale Durchschaubarkeit allerdings zusätzliche Funktionalität und führt so zunächst dazu, dass Software weniger einfach wird. Wenn allerdings durch die soziale Durchschaubarkeit auf andere Funktionalität verzichtet werden kann, beispielsweise auf komplexe Zugriffsrechte, weil in sozial durchschaubarer Software über den „Umweg“ der Offenheit soziale Konventionen ausreichend sind, dann trägt sie unter Umständen doch zur Einfachheit bei.
- *Soziale Durchschaubarkeit und Offenheit:* Sie sind zwei Seiten der gleichen Medaille. Offenheit beruht darauf, Entscheidungen über die Nutzung der Software den BenutzerInnen zu überlassen. Bei der gemeinschaftlichen Nutzung ist es daher erforderlich,

dass soziale Konventionen ausgehandelt werden und ihr Einhalten sichtbar wird. Das erreicht man durch soziale Durchschaubarkeit. Umgekehrt ist soziale Durchschaubarkeit sinnfrei, wenn sich daraus keine Handlungsoptionen für die BenutzerInnen ergeben.

- *Offenheit und Einfachheit:* Sie hängen eng miteinander zusammen, weil durch das Prinzip der Offenheit auf Funktionalität verzichtet werden kann. Umgekehrt kann eine zu starke Verallgemeinerung allerdings dazu führen, dass das konzeptuelle Modell der Software vom Nutzungskontext losgelöst wird und für die BenutzerInnen nicht mehr intuitiv verständlich ist. Die Einfachheit setzt der Offenheit so eine natürliche Grenze.

4.5 Zusammenfassung des Ergebnisses

Ich habe in diesem Kapitel gezeigt, dass bewährte Gestaltungsprinzipien aus der Software-Ergonomie und CSCW-Forschung auf die Gestaltung von gebrauchstauglicher didaktischer Software übertragbar sind, wenn man eine menschengerechte Didaktik zu Grunde legt. Ich habe diese Übertragung für die Grundsätze der Dialoggestaltung der ISO 9241-10 und die wichtigsten Herausforderungen bei der Gestaltung von Groupware (Gruppenwahrnehmung, Repräsentation von Strukturen und Prozessen sowie Anpassbarkeit) ausführlich diskutiert.

Darauf aufbauend habe ich drei Gestaltungsprinzipien für gebrauchstaugliche didaktische Software herausgearbeitet, die als Ergänzung und Konkretisierung der bisherigen Erkenntnisse für den Nutzungskontext Unterricht zu verstehen sind:

- Einfachheit,
- soziale Durchschaubarkeit und
- Offenheit.

Die exemplarische Umsetzung dieser Gestaltungsprinzipien in einer konkreten didaktischen Software diskutiere ich im folgenden Kapitel in Abschnitt 5.2 anhand der Software CommSy.

5 Vernetzte Lernprojekte mit CommSy

Grau, teurer Freund, ist alle Theorie . . .

(Johann Wolfgang von Goethe)

In den vorangehenden Kapiteln habe ich die verschiedenen Aspekte der Entwicklung gebrauchstauglicher didaktischer Software (Entwicklungsprozess, Didaktik, Gestaltungsprinzipien) auf einer theoretischen Ebene betrachtet. In diesem Kapitel schlage ich die Brücke zur Praxis und zeige exemplarisch anhand der Entwicklung von vernetzten Lernprojekten mit CommSy, wie die zuvor angestellten Überlegungen sich auf das didaktische Handeln und die Entwicklung einer gebrauchstauglichen didaktischen Software auswirken.

Im Abschnitt 5.1 stelle ich zunächst *vernetzte Lernprojekte* als *handlungsorientierendes Unterrichtskonzept* für die Gestaltung von CommSy im Sinne der koevolutionären Entwicklung von gebrauchstauglicher Software und Unterrichtskonzepten vor (vgl. Kapitel 2). Dazu greife ich auf die in Kapitel 3 gelegten Grundlagen einer menschengerechten Didaktik zurück.

Danach, in Abschnitt 5.2, beschreibe ich die webbasierte didaktische Software CommSy, insbesondere die *CommSy-Projekträume* für die Unterstützung von vernetzten Lernprojekten. Ich gehe dabei ausführlich darauf ein, inwiefern die von CommSy angebotene Funktionalität auf das Unterrichtskonzept abgestimmt ist und auf welche Art und Weise die in Kapitel 4 diskutierten Gestaltungsprinzipien für gebrauchstaugliche didaktische Software in CommSy realisiert wurden.

Ich komme dann auf die Prozesssicht zurück und beschreibe in Abschnitt 5.3 die *koevolutionäre Entwicklung* von CommSy und vernetzten Lernprojekten. Dabei zeige ich auf, wie sich in den einzelnen Entwicklungszyklen das Unterrichtskonzept und die didaktische Software gegenseitig beeinflusst haben. Einen Schwerpunkt lege ich dabei auf die *Materialienrubrik*, der in vernetzten Lernprojekten eine besondere Bedeutung zukommt.

Schließlich präsentiere ich in Abschnitt 5.4 Evaluationsergebnisse aus zwei von mir koordinierten vernetzten Lernprojekten zu den Themenrahmen „Computerunterstütztes kooperatives Lernen (CSCL)“ und „Evaluationsmethoden in der Softwareentwicklung“. Die Ergebnisse belegen, dass vernetzte Lernprojekte ein innovatives Unterrichtskonzept sind, dass CommSy ein sinnvolles Element dieses Unterrichtskonzeptes ist und dass CommSy in diesem Nutzungskontext gebrauchstauglich ist. Sie zeigen damit auch, dass die theoretischen Überlegungen in den vorangegangenen Kapiteln praktisch tragfähig sind.

5.1 Vernetzte Lernprojekte

Vernetzte Lernprojekte sind ein Unterrichtskonzept für die Lehre an deutschen Hochschulen¹, das die Grundsätze menschengerechter Didaktik und insbesondere die Projektmethode auf eine bestimmte Art und Weise konkretisiert. Es bildet im Sinne eines *handlungsorientierenden Unterrichtskonzeptes* (vgl. Abschnitt 2.4.2) den Bezugsrahmen für die Diskussion der didaktischen Software CommSy im folgenden Abschnitt 5.2.

Die Bezeichnung „Lernprojekt“ habe ich für dieses Unterrichtskonzept gewählt, um zu betonen, dass es sich um ein Projekt im pädagogischen Sinne handeln soll, also nicht zwingend um ein Entwicklungsprojekt (vgl. Abschnitt 5.1.1). Das Adjektiv „vernetzt“ hat zwei Bedeutungen: Einerseits steht es vordergründig für die (technische) Vernetzung der Lern-Lehr-Gruppe durch die Software CommSy. Andererseits bringt es aber auch zum Ausdruck, dass in vernetzten Lernprojekten nicht an einem einzigen Projektthema gearbeitet wird, sondern an mehreren, vernetzten Unterthemen.

Um Missverständnissen vorzugreifen möchte ich noch einmal explizit darauf hinweisen, dass vernetzte Lernprojekte nicht als ultimative Lösung für die Bildungsmisere gedacht sind, die immer und überall eingesetzt werden könnten. Ganz im Gegenteil können Projekte immer nur ein Teil in einem ausgewogenen Bildungsgang sein, in dem alle methodischen Grundformen ihren Platz haben (vgl. Merkmal „(10) Grenzen des Projektunterrichts“ in Abschnitt 3.2.2).

Ich beschränke mich bei der Beschreibung auf Aspekte der Perspektiv- und Umrissplanung. Die Ebene der Prozessplanung wäre für ein Konzept zu detailliert und bleibt daher genauso unberücksichtigt wie die Ebene der Planungskorrektur, die aus naheliegenden Gründen nur in einem konkreten Unterricht betrachtet werden kann. In Abschnitt 5.4 skizziere ich allerdings den Verlauf von zwei realen Lernprojekten, die von mir mit geleitet wurden und in denen ich das Konzept und den Einsatz der didaktischen Software CommSy erprobt habe. Um die wechselseitige Abhängigkeit von Software und Unterrichtskonzept zu illustrieren, lege ich bei der Beschreibung einen Schwerpunkt auf die *Softwareunterstützung* von Lernprojekten.

5.1.1 Vorbemerkung zum Projektbegriff

Schon in der Pädagogik wird der Projektbegriff sehr unterschiedlich ausgedeutet (vgl. Abschnitt 3.2), so dass die Aussage „Wir machen ein Projekt!“ nur ein sehr grobes Bild vom (geplanten) Verlauf eines Unterrichts gibt. In der Informatik-Lehre wird die Situation noch etwas unübersichtlicher, denn InformatikerInnen werden bei „Projekt“ zunächst an ein (Software-) Entwicklungsprojekt denken. Es ist dabei fast unnötig zu erwähnen, dass die Vorstellungen von Entwicklungsprojekten – vom klassischen Wasserfallmodell bis zu

¹Ich habe das Konzept mit Variationen inzwischen auch erfolgreich in der elften Klasse eines Gymnasiums umgesetzt und kann mir gut vorstellen, dass es auch international an Schulen und Hochschulen verwendet werden kann. Um eine detaillierte Beschreibung geben zu können, beschränke ich mich hier aber auf den Kontext, in dem es entstanden ist.

evolutionär-partizipativen Vorgehensmodellen – mindestens so weit auseinander liegen wie die Vorstellungen über Projekte im pädagogischen Sinne. Und nur dort, wo Softwareentwicklung als Lern- und Veränderungsprozess einer Organisation verstanden wird, gibt es eine gewisse Nähe zu dem hier zu Grunde gelegten (pädagogischen) Projektbegriff.

Der meiner Meinung nach wesentliche Unterschied zwischen pädagogischen und informatischen Projekten betrifft die Produktorientierung²:

- Produkte haben in pädagogischen Projekten zwar als „konfrontatives Artefakt“ eine wichtige Bedeutung für den Lernprozess, indem sie ihn auf ein Ziel fokussieren. Ihr Stellenwert ist verglichen mit dem gelungenen Lernprozess selbst aber gering. Erfahrungen des Scheiterns können in pädagogischen Projekten ein wichtiger Bestandteil sein und sind daher nicht automatisch negativ zu beurteilen. Pädagogische Projekte sind also letztlich auf den Prozess hin orientiert.
- In Entwicklungsprojekten hingegen kommt dem Produkt die höchste Bedeutung zu. Über den Erfolg oder Misserfolg entscheidet, ob am „Stichtag“ ein lauffähiges Produkt vorgezeigt werden kann, das den – wie auch immer spezifizierten – Anforderungen genügt. Der Weg dahin ist eher unwichtig. Zwar hat sich inzwischen die Erkenntnis durchgesetzt, dass Prozessqualität eine Voraussetzung für Produktqualität ist, aber Entwicklungsprojekte sind letztlich auf das Produkt hin orientiert.

Eine systematische Aufarbeitung der verschiedenen Projektbegriffe würde vermutlich weitere interessante Unterschiede und Parallelen zwischen verschiedenen Projektvorstellungen aufzeigen. Sie würde den Rahmen dieser Arbeit aber bei Weitem sprengen und ist im Folgenden auch nicht notwendig.

Inwiefern die im Informatikstudium verbreiteten – und meiner Meinung nach äußerst wichtigen – Entwicklungsprojekte, bei denen oft die Lehrenden als Auftraggeber und die Studierenden als Auftragnehmer auftreten, auch im pädagogischen Sinne Projekte sind, hängt ganz wesentlich von ihrer konkreten Ausgestaltung ab: Haben die Lernenden die Möglichkeit, ihre Interessen einzubringen; wenigstens durch die Wahl des Projektes? Wird es allen Beteiligten ermöglicht, etwas Neues auszuprobieren oder führt die Fokussierung auf das Endprodukt dazu, dass alle nur das tun, was sie ohnehin am Besten können? Können die Lernenden das Projekt selbst organisieren oder sind alle wesentlichen Schritte bereits durch die VeranstalterInnen vorgedacht oder mit diesen abzustimmen? Sind Phasen der Reflexion und Metainteraktion vorgesehen? Orientiert sich die Bewertung allein am Produkt oder auch an der Qualität des (Lern-) Prozesses? Der Wunsch, ein möglichst praxisnahes Projekt zu organisieren und die Eigendynamik, die solche Projekte oft annehmen, können leicht dazu führen, dass für gute Lernprozesse notwendige Aspekte in den Hintergrund treten. Die pädagogische Wirksamkeit zu bewahren, ist die wichtigste Aufgabe der Lehrenden auch in solchen Projekten.

Festzuhalten bleibt, dass vernetzte Lernprojekte nicht nur *eine* von vielen Möglichkeiten sind, überhaupt Lehre an Hochschulen zu organisieren, sondern auch nur *eine* von vielen

²Dieser Aspekt ist meines Wissens bislang in der Literatur nicht eingehend behandelt worden.

Möglichkeiten, Projekte durchzuführen. Welches Unterrichtskonzept jeweils angemessen ist, ist im Prozess der Unterrichtsplanung abhängig von Unterrichtszielen und der Ausgangslage der Lernenden und Lehrenden zu entscheiden (vgl. Abschnitt 2.3), wenn nicht schon in der Curriculumentwicklung bestimmte Formen vorgeschrieben werden.

In der Konsequenz bedeutet das, dass CommSy auch nicht zwingend geeignet ist, jede Form von (pädagogischen oder informatischen) Projekten zu unterstützen, sondern dass die Eignung jeweils anhand des konkreten Unterrichtskonzeptes zu prüfen ist. Diese wechselseitige Abhängigkeit ist ein Kernaspekt der koevolutionären Entwicklung von didaktischer Software und Unterrichtskonzepten (vgl. Abschnitt 2.4) und der Grund, warum ich an dieser Stelle das Konzept der vernetzten Lernprojekte detailliert beschreibe.

5.1.2 Organisatorische Rahmenbedingungen

Vernetzten Lernprojekten liegen bestimmte Annahmen über die organisatorischen Rahmenbedingungen zu Grunde. Diese Annahmen sind so allgemein, dass sie für die meisten Studiengänge an deutschen Universitäten erfüllt sein dürften.

Ich gehe davon aus, dass ein Lernprojekt als ordentliche Lehrveranstaltung angeboten und angekündigt wird. Es ist wichtig, dass man innovative Lehre nicht als Hobbyveranstaltung ansieht, sondern dass die Leistungen aller Beteiligten genauso anerkannt werden wie in der traditionellen Lehre. Die Einordnung in den regulären Studienbetrieb ist mitunter mit Einschränkungen verbunden (z. B. studienbegleitende Prüfungen, festgelegte Anforderungen an Leistungsnachweise), die in die konkrete Planung einbezogen werden müssen.

Für die Teilnahme an einem Lernprojekt sollten sich zwischen zehn und 30 Lernende anmelden.³ Eine kleinere Lern-Lehr-Gruppe würde den unten beschriebenen Wechsel zwischen Plenum und Projektgruppen wenig sinnvoll erscheinen lassen und es böte sich eher ein gemeinsames Projekt an. Eine größere Gruppe würde zu viel Zeit in den Plenumsterminen in Anspruch nehmen und daher zu Abstrichen bei der projektgruppenübergreifenden Kooperation führen. Mehr oder weniger Lernende würden daher eine deutlich andere Organisation der Veranstaltung und damit ein anderes – wenn auch ähnliches – Unterrichtskonzept erforderlich machen.

Sinnvollerweise sollte die Veranstaltung mit *vier bis sechs Semesterwochenstunden* angesetzt sein, die als *ein Termin* in der Woche liegen. Die Lernenden sollten noch einmal die gleiche Zeit zusätzlich für ein Lernprojekt einplanen. Kürzere Termine machen die Moderation offener Gruppenprozesse sehr schwer, denn es muss anteilig mehr Zeit für Einstieg und Ausklang an jedem Termin aufgewendet werden. Soll ein Lernprojekt mit lediglich zwei Semesterwochenstunden angesetzt werden, so sollte mit den TeilnehmerInnen

³An dieser Stelle möchte ich kurz die Benennung von unterschiedlichen Personenkreisen in vernetzten Lernprojekten klarstellen: Alle Teilnehmenden, also Lernende und Lehrende bezeichne ich als *Lern-Lehr-Gruppe*, gelegentlich auch als Plenum. Im Rahmen eines Lernprojektes werden Kleingruppen gebildet, die für den größten Teil der Veranstaltung zusammen arbeiten. Diese bezeichne ich als *Projektgruppen*. Mit *Lerngemeinschaft* schließlich bezeichne ich alle Mitglieder der Bildungsorganisation, in die ein Lernprojekt eingebunden ist, beispielsweise einen Fachbereich.

die Zusammenlegung mehrerer Termine zu Kompaktveranstaltungen in der Auftakt- und Abschlussphase sowie zu den Zwischenstopps vereinbart werden.

Ich gehe weiter davon aus, dass der Zeitrahmen für das Lernprojekt *ein Semester* ist. Soll ein Lernprojekt über mehrere Semester angesetzt werden, dann sind zusätzliche Zwischenstopps erforderlich, um dem Gruppenprozess über die vorlesungsfreie Zeit hinweg zu helfen, in der wegen Urlaub, Arbeit usw. erfahrungsgemäß weniger passiert.

Als Raum sollte ein hinreichend großer Seminarraum mit beweglichen Tischen und Stühlen zur Verfügung stehen. Hörsäle mit fester Bestuhlung sind ungeeignet, da sie kaum Möglichkeiten für lernförderliche Raumarrangements bieten. Falls möglich sind Gruppenarbeitsräume wünschenswert, aber im Hochschulalltag leider eher die Ausnahme.

Schließlich ist als Softwareunterstützung ein CommSy-Projektraum (oder eine vergleichbare Software) für die Durchführung eines vernetzten Lernprojektes erforderlich.

5.1.3 Prinzipien von vernetzten Lernprojekten

Vernetzte Lernprojekte sollen offene Lernprozesse ermöglichen, bei denen nicht am Anfang schon bekannt ist, was am Ende (vermeintlich) gelernt wurde. Stattdessen sollen die Lernenden ihren Lernprozess so gestalten können, dass er ihren Bedürfnissen entspricht. Dies wird durch die Orientierung an vier Prinzipien zum Ausdruck gebracht. Hinzu tritt als fünftes Prinzip die Softwareunterstützung, weil in vernetzten Lernprojekten die sinnvolle Nutzung didaktischer Software ein zentrales Anliegen ist:

- Eigenverantwortung der Lernenden
- Offene Themenwahl
- Selbst organisierte Projektgruppenarbeit
- Produktorientierung
- Softwareunterstützung

Den Begriff „Prinzip“ habe ich absichtlich in Abgrenzung zu den „Merkmale“ von Projekten gewählt. Während die Merkmale dazu dienen, Projekte „einkreisend zu umschreiben“, sollen die Prinzipien dem Wortsinn entsprechend „grundlegend“ für vernetzte Lernprojekte sein, sind also als unverzichtbare Voraussetzungen zu verstehen.

Eigenverantwortung der Lernenden

In Lernprojekten wird das traditionelle Rollenbild der universitären Lehre aufgegeben, das den Lehrenden die unlösbare Aufgabe zuschreibt, den Lernenden Wissen zu vermitteln, und die Lernenden in der Rolle der passiven Rezipienten dieses Wissens darstellt. In Übereinstimmung mit dem Chairperson-Postulat der TZI und dem Merkmal der „Selbstorganisation und Selbstverantwortung“ in der Projektmethode tritt an diese Stelle ein Rollenverständnis von Lernenden und Lehrenden als *gleichberechtigt und eigenverantwortlich handelnden Menschen*, die das Ziel verfolgen, gemeinsam in der Auseinandersetzung mit Themen Wissen zu erwerben und ihre Persönlichkeit zu entwickeln. Die Lernenden übernehmen die Verantwortung für ihren eigenen Lernprozess. Das setzt voraus, dass sie

an Entscheidungen über Ziele, Inhalte und Methoden eines Lernprojektes beteiligt werden und ihre Interessen dabei aktiv verfolgen können.

Das bedeutet allerdings nicht, dass die Lehrenden in einen Laissez-faire-Stil verfallen. Sie übernehmen vielmehr als *LernbegleiterInnen* die Aufgabe, die Rahmenbedingungen für offene Lernprozesse zu schaffen, den Gesamtprozess zu moderieren und stehen den Lernenden als „flexibles Hilfsmittel“ zur Verfügung. Sie übernehmen als „Chairperson der Gruppe“ Verantwortung für den Prozess, aber nicht für Inhalte und Ergebnisse des Lernprojektes. Im Sinne von Ruth Cohn bedeutet dies „Leitung in Partizipation [...]“: die Strukturierung der Arbeitsgruppe in Zeit und Raum, die Themenfindung, die Auswahl des Wichtigen sollen den Anliegen der Situation und der Gruppe entsprechen; die Ausführung dagegen ist in Disziplinierung und Detail Aufgabe der Gruppenleitung“ (Cohn und Farau, 1984, 368).

Offene Themenwahl

Das *Thema* ist für Lern-Lehr-Gruppen von zentraler Bedeutung, denn es ist ihr Bindeglied: Ohne ein *gemeinsames* Thema haben sie keinen Grund für ein Zusammenkommen. Sowohl in der TZI („persönlich bedeutsames Lernen“) als auch in der Projektmethode („Orientierung an den Interessen der Beteiligten“) wird aber auch betont, dass es für engagiertes und erfolgreiches Lernen notwendig ist, allen Beteiligten einen persönlichen Zugang zum Thema zu ermöglichen. Dies steht offenbar im Widerspruch zu Curricula, Studien- und Prüfungsordnungen, in denen geregelt wird, wer was wann zu lernen hat und wer darüber entscheidet, wie gut man gelernt hat. Um diesen unterschiedlichen Anforderungen gerecht zu werden, wird in einem Lernprojekt den Lernenden die offene Wahl eines *Themas* innerhalb eines vorgegebenen *Themenrahmens* ermöglicht, aber auch abverlangt.

Die Vorgabe eines Themenrahmens ist organisatorisch notwendig und didaktisch sinnvoll. *Organisatorisch* braucht eine Lehrveranstaltung einen Titel, sie muss in den Studienplan eingeordnet werden und die Lernenden erwarten zu Recht einen Veranstaltungskommentar, der ihnen bei der Auswahl von Lehrveranstaltungen hilft. *Didaktisch* haben die Lernenden durch die Vorgabe zumindest dann schon ein gemeinsames Interesse, wenn die Veranstaltung keine Pflichtveranstaltung ist. So wird es wahrscheinlicher, dass sie sich auf konkrete, gemeinsam zu bearbeitende Themen einigen können. Den Lehrenden ermöglicht der Themenrahmen, sich auf ein Lernprojekt inhaltlich vorzubereiten und anfänglich Impulse für die Themenfindung zu geben. Ein Themenrahmen sollte so konkret gewählt sein, dass die Lernenden sich zu Projektgruppen mit gemeinsamen Themen zusammenfinden können, dabei aber so allgemein bleiben, dass sie nicht unnötig eingeschränkt werden. In der Praxis haben sich Forschungsgebiete (z.B. „CSCL“ oder „Mobile Interaktion“) als geeignet erwiesen.

Selbst organisierte Projektgruppenarbeit

Während in der Projektmethode davon ausgegangen wird, dass die Lern-Lehr-Gruppe insgesamt an einem konkreten Projekt arbeitet, gibt es in vernetzten Lernprojekten einen

Wechsel von Kleingruppen und Plenum. Die gewählten konkreten Themen werden in *Projektgruppen* von drei bis fünf Lernenden bearbeitet. Den Lernenden wird dadurch mehr Autonomie hinsichtlich Themenwahl und Organisation des Lernprozesses gewährt: Sie können ihre individuellen Lerninteressen besser verfolgen, als bei der Bearbeitung nur eines Projektes durch die Lern-Lehr-Gruppe, und die Organisation der Projektgruppenarbeit übernehmen sie allein, während die Moderation des Gesamtprozesses den Lehrenden obliegt.

Die Lern-Lehr-Gruppe bildet den Rahmen, in dem die Projektgruppenarbeit stattfindet. Gegenseitiges Kennenlernen, die Einführung in den Themenrahmen und die Themenfindung im Plenum erlauben es, Projektgruppen nach Lerninteressen zu bilden. Während der Projektgruppenarbeit ist die Lern-Lehr-Gruppe eine wohlwollende und geschützte Öffentlichkeit, in der auch vorläufige Ideen diskutiert werden können, die bei Problemen unterstützen und zusätzliche Impulse für die Projektarbeit geben kann. Durch die periphere Teilhabe an den Arbeiten der anderen Projektgruppen wird so neben der vertieften Auseinandersetzung mit dem eigenen Thema auch ein breiterer Überblick über den Themenrahmen gefördert.

Produktorientierung

Produkte bilden den Ausgangspunkt der Lernprozesse und gleichzeitig das Ziel des gemeinschaftlichen Handelns. Die Projektgruppen entscheiden sich für ein Produkt, das sie im Verlauf des Lernprojektes erstellen möchten, etwa ein Konzept, ein Papier- oder Software-Prototyp, ein wissenschaftlicher Aufsatz, ein Vortrag, eine Ausstellung oder etwas Ähnliches, kann aber auch eine Fertigkeit oder neue Erfahrung sein. Auf das Produkt hin planen die Projektgruppen zielgerichtet ihre Arbeit und erschließen sich so das selbst gewählte Thema.

Am Ende eines Lernprojektes ermöglichen es die Produkte, die Ergebnisse einer interessierten Öffentlichkeit, beispielsweise der Lerngemeinschaft, in deren Rahmen das Lernprojekt stattfindet, zugänglich zu machen. Die Form ist dabei zwar von den jeweils erstellten Produkten abhängig, aber in vielen Fällen ist eine „Abschlusspräsentation“ möglich. Die Lern-Lehr-Gruppe sollte sich möglichst früh darauf verständigen, in welcher Form und wem sie ihre Ergebnisse präsentieren möchte und die Entscheidung darüber in ihre Planung einbeziehen.

In Lernprojekten herrscht eine *Dialektik von Produkt und Prozess*: Das Produkt soll Lernprozesse ermöglichen, es darf diese aber nicht dominieren und kann daher auch in den Hintergrund treten, wenn es einer Projektgruppe notwendig erscheint. Das bedeutet, dass geplante Produkte nicht „fertig“ werden müssen, wenn sich eine Gruppe zu viel vorgenommen hat, oder dass die Planung im Laufe der Projektarbeit verändert wird und ein anderes Produkt angestrebt wird. Die Dialektik von Produkt und Prozess ist ein wichtiger Unterschied zu Praktika und Praxisprojekten, in denen vor allem die Außensicht auf das erzielte Resultat bewertet wird.

Softwareunterstützung

Softwareunterstützung von Lernprojekten kann sowohl inhaltlich als auch organisatorisch begründet werden. Inhaltlich ist Softwareunterstützung sinnvoll, weil sie auch aus der heutigen Arbeitswelt nicht mehr wegzudenken ist und die relevanten Arbeitsformen und der verantwortungsbewusste Umgang mit Informationstechnik wichtige Qualifikationen sind, die so in Lernprojekten erworben werden können. Das gilt insbesondere für InformatikerInnen, für die eigene Erfahrungen mit den Wechselwirkungen zwischen Software und Nutzungskontexten besonders wertvoll sind, wenn sie in ihrer Berufspraxis als SoftwareentwicklerInnen tätig werden.

Der Wert von Softwareunterstützung als Arbeits- und Organisationshilfe besteht darin, dass die Projektgruppenarbeit oft nicht zu festgelegten Zeiten und an festgelegten Orten stattfindet. Vielmehr treffen sich die Projektgruppen zu verschiedenen Zeiten an verschiedenen Orten, etwa auf dem Campus oder bei Lernenden zuhause. Die Projektgruppenarbeit wird auch nicht immer gemeinsam durchgeführt, sondern phasenweise arbeiten Lernende an Teilaufgaben, deren Ergebnisse dann in der Projektgruppe diskutiert und zusammengeführt werden, z. B. an Literaturrecherchen, Konzepten, Texten usw. Diese flexible und verteilte Zusammenarbeit kann unterstützt werden, indem Lern- und Arbeitsmaterialien orts- und zeitübergreifend, aber dennoch zentral an einem „virtuellen Ort“ verfügbar gemacht und indem asynchrone Kommunikationsmöglichkeiten angeboten werden.

In der Projektgruppenarbeit spielen eine Vielzahl von Medien bzw. Lern- und Arbeitsmaterialien eine wichtige Rolle: Didaktisch aufbereitete Materialien zur Aneignung von Grundlagenwissen, Projektpläne, wissenschaftliche Veröffentlichungen, eigene Zwischenergebnisse, Protokolle u. v. m. (vgl. Abschnitt 2.3.3). Indem diese Materialien an einem virtuellen Ort verfügbar gemacht werden, können alle Lernenden jederzeit darauf zurückgreifen und sie können anderen neue Materialien zugänglich machen, ohne sie persönlich übergeben zu müssen. Gleichzeitig wird so die Dokumentation der Gruppenarbeit unterstützt, insbesondere dann, wenn auch Protokolle von Präsenztreffen geschrieben und im Projektraum verfügbar gemacht werden.

Asynchrone Kommunikation bietet den Mitgliedern einer Lern-Lehr-Gruppe – analog zur Verfügung über Materialien – die Möglichkeit, sich dann daran zu beteiligen, wenn dies in die eigene Zeitplanung passt. Sie hat außerdem den Vorteil, sich selbst zu dokumentieren, weil sie schriftlich erfolgt. Mit den Vorteilen sind die Nachteile verbunden, dass man nicht mit einer unmittelbaren Antwort seiner Kommunikationspartner rechnen kann und dass der Aufwand bei der Beteiligung durch die Schriftform größer ist. Asynchrone Kommunikation ist auf Grund dieser Besonderheiten insbesondere dann geeignet, wenn man anderen etwas mitteilen möchte und nicht auf unmittelbares Feedback angewiesen ist, z. B. bei der Bekanntmachung von Neuigkeiten oder Terminen, oder wenn man sich vertieft mit einem Thema auseinandersetzen und sich daher für einzelne Kommunikationsbeiträge hinreichend Zeit nehmen möchte, z. B. zur Absicherung der vertretenen Thesen in relevanter Literatur.

Würde kein virtueller Projektraum angeboten, würden einzelne Projektgruppen den Austausch von Materialien und ihre Kommunikation anders organisieren: Entweder vollständig auf Präsenztreffen oder – was heute wahrscheinlicher ist – zusätzlich über E-Mails, Chats, eigene Websites usw. Ein gemeinsamer virtueller Projektraum für die Lern-Lehr-Gruppe bietet dem gegenüber zum einen den Vorteil, dass er den Lernenden ohne zusätzlichen Aufwand zur Verfügung steht. Wird er intensiv genutzt, dann kann er auch zu einer „virtuellen Heimat“ werden und dadurch den Zusammenhalt und Austausch fördern. Er eröffnet vor allem auch den Projektgruppen untereinander und den Lehrenden die periphere Teilhabe an allen Projektgruppenarbeiten und unterstützt damit den angestrebten Austausch über die eigene Projektgruppe hinaus.

Auch auf andere Formen der Softwareunterstützung kann in vernetzten Lernprojekten zurückgegriffen werden. Beispielsweise können digitale Lehrmaterialien zur Aneignung von Grundlagenwissen verwendet werden. Sie eröffnen aber keine zusätzlichen Handlungsmöglichkeiten gegenüber anderen didaktisch aufbereiteten Medien, z. B. Lehrbüchern, und liegen daher nicht im Fokus meiner Arbeit.

5.1.4 Verlauf eines Lernprojektes

Ein Lernprojekt durchläuft vier Phasen, in denen jeweils unterschiedliche Ziele und Aufgaben im Lernprozess adressiert werden:

1. Vorbereitung
2. Auftakt: Kennenlernen und Themenfindung
3. Freiarbeit: Selbst organisierte Projektgruppenarbeit mit Zwischenstopps
4. Abschluss: Veröffentlichung und Reflexion

Die Nähe zu den Kilpatrick'schen Stufen eines Projektes (Beabsichtigen, Planen, Ausführen, Beurteilen; vgl. Abschnitt 3.2.3) und dem Entwicklungsprozess einer Gruppe (vgl. Abschnitt 3.1.4) ist unverkennbar, aber die Phasen eines Lernprojektes sind dem gegenüber rein zeitlich zu sehen und bestimmte Stufen finden sich in mehreren Phasen wieder. So wird ein Lernprojekt zwar hauptsächlich in der Vorbereitungsphase „beabsichtigt“, aber die Lern-Lehr-Gruppe vergewissert sich dessen erst am Ende der Themenfindung. Entsprechend findet die Planung zwar vorwiegend in der Vorbereitungs- und Auftaktphase statt, aber auch zu Beginn der selbst organisierten Projektgruppenarbeit.

Deutliche Parallelen gibt es auch zum Verlauf von Projekten nach Frey (2002). Die Projektinitiative findet in der Vorbereitungsphase statt. Die Auseinandersetzung mit der Projektinitiative in der Auftaktphase. Die Entwicklung der Betätigungsgebiete und die Projektdurchführung fällt in die Phase der selbst organisierten Kleingruppenarbeit und die Beendigung des Projektes erfolgt durch Veröffentlichung der Ergebnisse und deren Reflexion. Die Zwischenstopps sind als Fixpunkte und Metainteraktionen gedacht.

Vorbereitung

Eine Lehrveranstaltung beginnt nicht erst am ersten Veranstaltungstermin in einem Semester, sondern schon lange vorher mit der Vorbereitung. Die *Lehrenden* haben in der Vorbereitungsphase die Aufgabe, den organisatorischen Rahmen zu klären, einen Themenrahmen vorzubereiten, den Veranstaltungsverlauf vorläufig zu planen und die Veranstaltung anzukündigen. Die *Lernenden* planen den weiteren Studienverlauf entlang ihrer Interessen und innerhalb der von Studien- und Prüfungsordnungen vorgegebenen Möglichkeiten und bemühen sich, Bezüge zwischen persönlichen Interessen und angekündigten Themen herzustellen.

Bevor die Lehrenden damit beginnen können, den Verlauf eines Lernprojektes zu planen, sollten sie zunächst prüfen, inwieweit die oben genannten organisatorischen Rahmenbedingungen erfüllt sind. Meisten können nicht alle Punkte abschließend geklärt werden, aber bevor man mit der Planung beginnt, sollte sichergestellt sein, dass ein Lernprojekt (wahrscheinlich) möglich ist.

Als nächstes muss ein Themenrahmen gefunden werden, der für die Lehrenden interessant ist und (vermutlich) eine hinreichend große Gruppe von Lernenden anspricht. Für den Themenrahmen muss dann eine Einführung vorbereitet werden. Diese Einführung kann aus Materialien (z. B. Literaturhinweisen) bestehen, die den Lernenden bereits vor dem ersten Veranstaltungstermin zugänglich gemacht werden, und Kurzvorträgen in der Auftaktphase, die von den VeranstalterInnen oder auch Externen gehalten werden. Es ist wichtig, dass die Einführung einen „öffnenden Charakter“ hat, also darauf ausgerichtet ist, die Lernenden zu orientieren und ihnen dabei hilft, ein eigenes Thema für die Projektgruppenarbeit zu finden.

Verschränkt mit der Vorbereitung des Themenrahmens sollte der grobe Veranstaltungsverlauf geplant werden, also wann sich gute Termine für die Zwischenstopps und die Abschlussveranstaltung ergeben, wann Ferienzeiten sind und wie lange die Auftaktphase dauern soll. Die Planung muss in der Auftaktphase mit den TeilnehmerInnen abgestimmt und ggf. im Verlauf der Veranstaltung auch wieder revidiert werden. Die Auftaktphase lässt sich schon konkreter planen, das bedeutet, dass man einen sinnvollen Verlauf vorplant und die notwendigen Medien vorbereitet (Flipcharts, Metaplan, Präsentationen etc.). Zur Vorbereitung der Medien gehört insbesondere auch die Einrichtung eines CommSy-Projektraumes.

Um Lernenden die Vorbereitung auf ein Semester zu ermöglichen, muss ein Lernprojekt angekündigt werden. Dabei ist es wichtig, die besondere Form der Veranstaltung und den Themenrahmen so zu beschreiben, dass Lernende möglichst gut darüber informiert werden, was sie erwartet. Durch die öffentliche Bereitstellung von einführenden Materialien und Literaturhinweisen mit Hilfe von CommSy können die Lernenden bei der vorbereitenden Auseinandersetzung mit dem Themenrahmen unterstützt werden.

Die *Lernenden* bereiten in der Vorbereitungsphase insbesondere ihre individuelle Studienplanung für das Semester vor. Dazu gehört, dass sie sich über die angebotenen Veranstaltungen informieren und aus dem Angebot eine Auswahl treffen, die ihren inhaltlichen

Interessen entspricht und die Vorgaben der Studien- und Prüfungsordnungen erfüllt. Dabei haben zeitliche Rahmenbedingungen (Arbeitszeiten, Anfahrtzeiten, Freizeit-Termine und Überschneidungen von Veranstaltungen) einen großen Einfluss. Es ist wünschenswert, dass sich die Lernenden darüber hinaus inhaltlich auf die Veranstaltung vorbereiten und sich mit ihren Interessen am Themenrahmen auseinandersetzen. Dies kann aber nicht vorausgesetzt werden, da die organisatorischen Rahmenbedingungen (z. B. Vorlesungskommentar liegt erst spät vor) oft dazu führen, dass Entscheidungen über den Besuch von Veranstaltungen noch in der ersten Semesterwoche getroffen werden.

Auftakt: Kennenlernen und Themenfindung

Die Auftaktphase ist von entscheidender Bedeutung für den Erfolg eines Lernprojektes. Es kommt darauf an, dass die Lehrenden einen Prozess anmoderieren, der es den Lernenden ermöglicht, sich gegenseitig kennen zu lernen, ihren persönlichen Bezug zum Themenrahmen zu finden und Projektgruppen zu bilden, in denen sie gemeinsam ein konkretes Thema bearbeiten. Darüber hinaus müssen in der Auftaktphase der weitere Verlauf der Veranstaltung und die Modalitäten der Leistungsbewertung vereinbart sowie in die Benutzung von CommSy eingeführt werden. Dafür sollten etwa drei Veranstaltungstermine verwendet werden, an deren Ende die Projektgruppen mit ihrer autonomen Arbeit beginnen.

Persönliche Bekanntheit ist eine wichtige Voraussetzung für gemeinsames Lernen. Die Lernenden wollen wissen, was sie von den anderen zu erwarten haben, sich selbst der Gruppe präsentieren und in ihr verorten. Wird dafür kein eigener Raum gegeben, dann verlaufen die Orientierungs- und Klärungsprozesse unschwellig und stören das gemeinsame Lernen (vgl. Abschnitt 3.1.4). Eine Vielzahl von Interaktionsspielen kann das Kennenlernen unterstützen (vgl. Vopel, 2000), und oft ist es möglich, zunehmend gegenseitiges Kennenlernen und Themenfindung miteinander zu verbinden. Das Kennenlernen steht normalerweise am ersten Termin im Mittelpunkt und wird an den nachfolgenden Terminen immer wieder aufgegriffen.

Zwischen den Terminen wird gegenseitiges Kennenlernen gefördert, indem die Beteiligten im CommSy-Projektraum eine persönliche Seite einrichten, auf der sie sich mit ihrem Namen, einem Foto, weiteren Kontaktinformationen (E-Mail, Telefon usw.) und einer Selbstbeschreibung, die auch ihre Motive für die Auswahl dieser Veranstaltung einschließt, vorstellen. Insbesondere Fotos erleichtern es, den Gesichtern Namen zuzuordnen, und helfen, die Anonymität von virtuellen Identitäten zu vermeiden. Auf die Kontaktinformationen wird insbesondere in den „heißen Phasen“ der Projektgruppenarbeit immer wieder zurückgegriffen.

Die *offene Themenwahl* ist in der Hochschullehre heute noch eine Ausnahme und daher kann nicht erwartet werden, dass alle Lernenden schon am ersten Termin eine klare Vorstellung von ihrem persönlichen Zugang zum Themenrahmen haben. Das führt dazu, dass in traditionellen Veranstaltungen Seminarthemen oft nach anderen Kriterien, etwa dem angenommenen Aufwand oder dem Zeitpunkt des Vortrages gewählt werden. Für persönlich

bedeutsames Lernen ist ein eigener Zugang zum Thema aber unverzichtbar. Daher wird in vernetzten Lernprojekten ausreichend Zeit auf die Themenfindung und die Bildung von Projektgruppen verwendet.

Um den Lernenden zu ermöglichen, ihren persönlichen Zugang zum Themenrahmen zu finden, stellen die Lehrenden einführendes und vertiefendes Material zu Verfügung, das die Lernenden außerhalb der Präsenztermine studieren können. Die Auseinandersetzung mit diesem und anderem Material kann zusätzlich angeregt werden, indem die Lehrenden einen einführenden Überblick über den Themenrahmen geben, der insbesondere ihre eigenen Interessen daran zum Ausdruck bringen sollte. Schließlich sollte den Lernenden ermöglicht werden, ihren Zugang in einer geschützten Umgebung, beispielsweise in Partnerinterviews oder Kleingruppen, zu artikulieren, bevor sie im Rahmen der Gruppenbildung ihre Interessen der Lern-Lehr-Gruppe gegenüber vertreten müssen.

Zur *Bildung von Projektgruppen* ist es notwendig, dass die Lernenden sich untereinander auf konkrete Themen einigen, die sie für den Rest des Semesters bearbeiten wollen. Dazu müssen sie zum einen ihre individuellen Interessen in der Lern-Lehr-Gruppe artikulieren und zum anderen in einen Aushandlungsprozess eintreten, in dem sie sich zu Projektgruppen zusammenfinden, die an gemeinsamen Themen arbeiten. Das Veröffentlichen von individuellen Interessen kann durch eine Themenliste im CommSy-Projektraum unterstützt werden, in der alle Lernenden Vorschläge für Projektgruppen eintragen und diskutieren können. Die Gruppenbildung selbst ist ein dynamischer Prozess, der am besten im Plenum erfolgt. Haben sich die Projektgruppen gebildet, kann die Freiarbeitsphase beginnen.

Die Lehrenden haben in Lernprojekten die Aufgabe, den Gesamtprozess zu moderieren und zu strukturieren. Damit die Planung den Bedürfnissen aller Beteiligten entspricht, ist es notwendig, sie mit den Lernenden möglichst frühzeitig zu diskutieren und Änderungswünsche einzubeziehen. Insbesondere sollten Termine und die Form von Zwischenstopps und Abschlussveranstaltung so früh wie möglich verabredet werden, damit die weitere Planung – auch in den Projektgruppen – darauf ausgerichtet werden kann.

Problematisch in Lernprojekten ist oft die Leistungsbewertung. Obwohl lange bekannt ist, dass eine Selbstbewertung anhand von Kriterien, die in der Lern-Lehr-Gruppe vereinbart werden, pädagogisch sinnvoller ist, wird von den Prüfungsordnungen normalerweise eine Bewertung durch die Lehrenden anhand vorgegebener Kriterien vorgeschrieben. In dem so aufgespannten Spektrum gibt es eine Reihe denkbarer Zwischenformen. Welche Form gewählt wird, hängt davon ab, wie weit sich die Lehrenden über externe Vorgaben hinwegsetzen können und wollen. Auf jeden Fall ist es wichtig, frühzeitig Transparenz über das Bewertungsverfahren und die Kriterien in der Lern-Lehr-Gruppe herzustellen. Um allen Beteiligten Sicherheit darüber zu geben, können die Vereinbarungen schriftlich festgehalten und im Projektraum veröffentlicht werden.

Eine weitere Aufgabe für die Auftaktphase ist die Einführung in CommSy. Dabei geht es nicht in erster Linie darum, die Funktionalität der Software zu erklären, denn die können sich die Lernenden normalerweise selbst erschließen. Es ist vielmehr wichtig, in der Lern-

Lehr-Gruppe die Ziele des Softwareeinsatzes und die angedachten Verwendungszwecke abzusprechen und Nutzungskonventionen zu vereinbaren. Die Einführung in die Softwarenutzung sollte nicht primär in Vortragsform erfolgen, sondern auch durch „Vornutzen“ durch die Lehrenden und erfahrene Lernende sowie die Schaffung von anfänglichen Anlässen für die Nutzung des Projektraumes.

Freiarbeit: Selbst organisierte Projektgruppenarbeit

Sobald sich Projektgruppen gebildet haben, finden zunächst keine weiteren Treffen im Plenum statt, sondern der wöchentliche Veranstaltungstermin steht für die Arbeit in den Projektgruppen zur Verfügung. Dadurch wird erreicht, dass alle Gruppen auf jeden Fall einen festen Zeitpunkt haben, an dem sie ihre Arbeit abstimmen können. Die Lehrenden stehen in dieser Zeit zur Verfügung, bringen sich aber nur auf Nachfrage in die Projektgruppen ein.

Die Projektgruppenarbeit wird von der Gruppe selbst geplant und verantwortet. Den Rahmen dafür bilden das gewählte konkrete Thema, die bereits vereinbarten Zwischenstopps und das ebenfalls feststehende Ende des Lernprojektes. Um die Planung der Projektgruppen anfänglich zu unterstützen und sie über Projektgruppengrenzen hinweg in der Lern-Lehr-Gruppe kommunizierbar zu machen, erstellen die Projektgruppen einen *Projektplan*, in dem sie ihr Thema, das angestrebte Produkt und die geplanten Arbeitsschritte schriftlich festhalten. Der Plan wird beständig fortgeschrieben werden. Explizit ist damit *nicht* verbunden, dass die Planung durch die Lehrenden genehmigt werden muss. Zwar kann und soll die Lern-Lehr-Gruppe ihre Einschätzung der Planungen diskutieren, aber es bleibt den Projektgruppen überlassen, ob und wie sie das Feedback verwenden.

Mit CommSy kann die Etablierung der Projektgruppen unterstützt werden, indem virtuelle „Gruppen“ angelegt werden, denen sich alle Mitglieder einer Projektgruppe selbst zuordnen. Diese Gruppen dienen dazu, die sich etablierende Struktur der Lerngemeinschaft für alle transparent zu machen. Sie können außerdem in der weiteren Nutzung verwendet werden, um andere Einträge (z. B. Materialien und Diskussionen) im Projektraum danach zu strukturieren oder um auf einfache Art und Weise E-Mails an alle Mitglieder einer Projektgruppe zu schicken. Für die Erstellung des Projektplanes sind die „CommSy-Dokumente“ besonders geeignet, die von allen Mitgliedern eines Projektraumes unabhängig von bestimmten Anwendungsprogrammen über eine Web-Schnittstelle kooperativ bearbeitet werden können.

Über die konkrete Arbeit in der Freiarbeitsphase kann man ansonsten wenig sagen, da die Projektgruppen sie abhängig von ihrem Thema, ihren Interessen und dem angestrebten Produkt gestalten. Die Lehrenden begleiten sie, indem sie sich als „flexibles Hilfsmittel“ zur Verfügung stellen, Impulse geben, den Zugang zu Informationen erleichtern, bei Konflikten als Schlichter auftreten usw. Als Moderatoren des Gesamtprozesses sollten sie außerdem auf Querbezüge zwischen einzelnen Projektgruppen hinweisen und die Zwischenstopps und die Abschlussphase in Absprache mit den Lernenden vorbereiten.

Der CommSy-Projektraum erweist sich in dieser Phase eines Lernprojektes als besonders wichtig, weil über ihn die Transparenz in der Gruppenarbeit hergestellt wird: Die Projektgruppen kündigen ihre vereinbarten Termine an, informieren sich gegenseitig über Neuigkeiten, können asynchron Diskussionen führen und sammeln vor allen Dingen ihr „Material“ (Literatur, Protokolle, Konzeptpapiere, Arbeitspläne usw.) und machen es so für sich und andere Projektgruppen jederzeit zugänglich. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass es gelingt, ein *Klima der Offenheit* in der Gruppe herzustellen und den Lernenden die Angst davor zu nehmen, auch Unfertiges der Lern-Lehr-Gruppe zugänglich zu machen. Gelingt dies, dann hat die ganze Lern-Lehr-Gruppe die Möglichkeit, sich über den Fortschritt der Projektgruppenarbeiten zu informieren und kann von den Zwischenergebnissen anderer Gruppen profitieren oder andere Gruppen auf interessantes Material hinweisen. Als „virtuelle Heimat“ hält der Projektraum die Lern-Lehr-Gruppe in der Freiarbeitsphase zusammen und ermöglicht daher erst den Verzicht auf regelmäßige Plenumstreffen.

Zwischenstopp: Austausch und Orientierung

Die Projektgruppenarbeit wird durch möglichst zwei Zwischenstopps unterbrochen, die die Funktion von Fixpunkten und Metainteraktionen im Sinne Freys haben (vgl. Abschnitt 3.2.3). Der beste Zeitpunkt dafür hängt von den jeweils gewählten Themen und Produkten sowie den Ferienzeiten ab. Termine etwa nach dem ersten und zweiten Drittel der Freiarbeitsphase können als erste Näherung genommen werden. Die Zwischenstopps haben den Zweck, die Projektgruppenarbeit zu strukturieren und den Gruppen zusätzliche Impulse zu geben. In einem Zwischenstopp werden sowohl die inhaltlichen Arbeiten als auch der Arbeits- und Lernprozess selbst thematisiert. Dabei geht es nicht darum, sich gegenseitig die eigene Arbeit zu „präsentieren“ und die Gruppen sollten auch nicht viel Arbeit in die Vorbereitung dieser Treffen investieren müssen. Viel wichtiger ist, dass sich die Lernenden und Lehrenden offen untereinander über die Erfahrungen, Perspektiven und Probleme austauschen. Je nach Größe und Zusammensetzung der Lern-Lehr-Gruppe sollten diese Termine unterschiedlich gestaltet werden. Es gibt eine Reihe von Interaktionsspielen, die helfen können, einen offenen Austausch anzuregen.

Die im CommSy-Projektraum verfügbaren Materialien können bei der Vorbereitung der Zwischenstopps helfen, sofern sie den Stand der Arbeit in den Projektgruppen dokumentieren. Insbesondere die Projektpläne können – soweit sie kontinuierlich fortgeschrieben wurden – dazu verwendet werden. Notwendige Absprachen in der Vorbereitung lassen sich mit Hilfe von asynchronen Diskussionen durchführen.

Abschluss: Veröffentlichung und Reflexion

Lernprojekte werden bewusst abgeschlossen. Der bewusste Abschluss hat den Vorteil, dass die Projektgruppen auf ein festes Ziel hin ihre Arbeit strukturieren können und müssen. Am Ende eines Lernprojektes steht dessen Reflexion durch die Beteiligten. Sie erfolgt auf mehreren Ebenen, die man den Elementen des TZI-Dreiecks zuordnen kann: der Ebene der

individuellen Lernprozesse (ICH), der Ebene der Gruppenprozesse von Lern-Lehr-Gruppe und Projektgruppe (WIR), der thematischen Ebene (ES) und der Ebene der Bedeutung für die ökologische und soziale Umwelt (GLOBE).

Auf der Ebene der individuellen Lernprozesse geht es um die eigenen Lernergebnisse, also die Fragen „Was habe ich gelernt?“ und „Wie habe ich gelernt?“. Dabei können die Lernerfahrungen durchaus unabhängig vom Produkt und Thema der eigenen Projektgruppe und auch methodische oder soziale Kompetenzen sein.

Die Reflexion auf der Ebene der Gruppenprozesse adressiert den Verlauf des Lernprojektes und die Wirkung von bestimmten Ereignissen und methodischen Elementen auf die Ergebnisse (Produkte, Lernerfahrungen) des Lernprojektes. Dabei geht es darum, Erfahrungen für zukünftige Gruppenarbeiten oder Lernprojekte auszutauschen. Dies schließt insbesondere die Reflexion des Medieneinsatzes mit ein. Die Reflexion des Gruppenprozesses wird durch CommSy unterstützt, wenn der Projektraum von einer Gruppe kontinuierlich genutzt wurde. In dem Fall sind alle einer Gruppe zugeordneten Einträge eine reichhaltige Dokumentation des gemeinsamen Arbeitens.

Durch eine Veröffentlichung der Projektergebnisse wird vor allem die Reflexion auf der thematischen Ebene unterstützt. Sie erfordert, dass die Ergebnisse resümiert und für Außenstehende nachvollziehbar gemacht werden. Hauptelement einer Veröffentlichung sind die Produkte der Projektgruppen, die durch die Darstellung des Arbeitsprozesses ergänzt werden können. Durch die Veröffentlichung werden die Ergebnisse einer öffentlichen Kritik ausgesetzt, die von den Projektgruppen verlangt, ihre Arbeit hinsichtlich der gesellschaftlichen Relevanz und der ethisch-moralischen Vertretbarkeit zu legitimieren.

Die Veröffentlichung der Ergebnisse wird in CommSy unterstützt durch die Möglichkeit, Materialien aus dem Projektraum zu exportieren. Sie werden dadurch einer größeren Öffentlichkeit zugänglich gemacht und stehen zukünftigen NutzerInnen als Material für eigene Arbeiten zur Verfügung. Dies fördert die Auseinandersetzung mit studentischen Arbeiten, die ansonsten leicht in den Schubladen der Lehrenden verschwinden.

Eng verbunden mit der Reflexion ist die Bewertung der Leistungen der einzelnen Lernenden. Lernprojekten entspricht nicht eine Bewertung durch die Lehrenden, da diese nur wenig über die Lernerfolge wissen können und daher in erster Linie die Produkte bewerten würden. Besser wäre eine Selbstbewertung oder eine Bewertung durch die Lern-Lehr-Gruppe. Methodisch kann die Selbstbewertung durch eine schriftliche Begründung der eigenen Note unterstützt werden, die im Fall einer Rückkopplung in der Lern-Lehr-Gruppe auch im CommSy-Projektraum veröffentlicht werden kann.

5.2 CommSy

CommSy ist eine webbasierte, didaktische Software, die zur Unterstützung von offenen Lernprozessen in Bildungsorganisationen entwickelt wurde.⁴ CommSy besteht aus zwei

⁴Einen Einblick in die Historie der CommSy-Entwicklung, soweit sie für die Ergebnisse meiner Arbeit relevant ist, gibt der Abschnitt 5.3. Seit April 2003 wird CommSy im Rahmen eines Open-Source-

Teilen: Die sogenannten *Projekträume* – mit denen ich mich hauptsächlich befasse – können verwendet werden, um einzelne Lehrveranstaltungen, insbesondere vernetzte Lernprojekte, durch die orts- und zeitübergreifende Bereitstellung von Lern- und Arbeitsmaterialien sowie asynchrone Kommunikationsmöglichkeiten zu unterstützen. Projekträume können nur von den Mitgliedern einer bestimmten Lern-Lehr-Gruppe betreten werden. Sie sind eingebettet in einen *Gemeinschaftsraum*, der allen Mitgliedern einer Bildungsorganisation offen steht und mit Strukturierungs- und Archivierungsfunktionen offenes Lernen über die Grenzen von einzelnen Lehrveranstaltungen hinweg unterstützt.

Die Passung einer didaktischen Software zu einem Unterrichtskonzept (hier: von CommSy zu vernetzten Lernprojekten) hängt offenbar davon ab, dass bestimmte *Funktionalität* vorhanden ist. In vernetzten Lernprojekten sollen die orts- und zeitübergreifende Bereitstellung von Lern- und Arbeitsmaterialien und asynchrone Kommunikation ermöglicht werden und CommSy-Projekträume haben eine dafür geeignete Funktionalität. Das Vorhandensein bestimmter Funktionalität allein ist aber nicht ausreichend, um die Gebrauchstauglichkeit einer Software im Nutzungskontext zu gewährleisten. Vielmehr ist auch entscheidend, welche Funktionalität zusätzlich oder nicht vorhanden ist und auf welche Art und Weise die Funktionalität ausgestaltet ist. Für didaktische Software müssen insbesondere die in Abschnitt 4.4 diskutierten Gestaltungsprinzipien *Einfachheit*, *soziale Durchschaubarkeit* und *Offenheit* erfüllt sein.

Nachfolgend gebe ich zunächst einen Überblick über CommSy, wobei ich nicht nur die Projekträume, sondern auch den Gemeinschaftsraum beschreibe, um insgesamt einen besseren Gesamteindruck der Software zu vermitteln. In einem Perspektivwechsel zum vorangehenden Abschnitt blicke ich dabei nun durch die Software-Brille auf das Unterrichtskonzept und skizziere, wie bestimmte Funktionalitäten von CommSy verwendet werden können, um vernetzte Lernprojekte zu unterstützen. Ich wende mich dann den Gestaltungsprinzipien für didaktische Software zu und erläutere, wie sie in CommSy umgesetzt sind.

5.2.1 Überblick über CommSy

CommSy hat in der Koevolution mit vernetzten Lernprojekten erhebliche Änderungen hinsichtlich der verfügbaren Funktionalität und der verwendeten Begrifflichkeiten erfahren. Auf einige dieser Veränderungen werde ich später noch ausführlich eingehen (vgl. Abschnitt 5.3). Die Darstellung in diesem Abschnitt orientiert sich an der CommSy-Version 2.4⁵ und basiert auf Beschreibungen von CommSy (z. T. in früheren Versionen), die ich zusammen mit meinen KollegInnen verfasst und veröffentlicht habe (vgl. Jackewitz u. a., 2002b,

Prozesses weiterentwickelt, der derzeit (24.11.2004) von mir koordiniert wird. Informationen zu aktuellen CommSy-Entwicklungen sind im Internet unter <http://www.commsy.de> (24.09.2004) zu finden.

⁵Die derzeit (24.11.2004) aktuelle Version ist 3.0, in der nach dem Ende des WissPro-Projektes eine Reihe von Anpassungen an neue Nutzungskontexte vorgenommen wurden. Ich erwähne im Folgenden einige wesentliche konzeptionelle Änderungen in Fußnoten, ohne jedoch ausführlich darauf eingehen zu können.

2004)⁶.

Allgemeiner Aufbau

Wie bereits erwähnt, ist CommSy in zwei Bereiche gegliedert. *Projekträume* können verwendet werden, um vernetzte Lernprojekte oder andere Lehrveranstaltungen zu unterstützen. Sie können nur von den Mitgliedern der jeweiligen Lern-Lehr-Gruppen betreten werden. Ein *Gemeinschaftsraum* ist potenziell allen Angehörigen einer Bildungsorganisation zugänglich und unterstützt mit Strukturierungs- und Archivierungsfunktionen ein aktives und selbstbestimmtes Studium im Sinne der Grundsätze einer menschengerechten Didaktik auch über einzelne Lehrveranstaltungen hinweg. Abbildung 5.1 zeigt schematisch die Struktur von CommSy.

Das Betreten eines CommSys, sei es nun in einen Projektraum oder in den Gemeinschaftsraum (technisch gesehen die Authentisierung), erfolgt über ein *Portal* (vgl. Abbildung 5.2). Das Portal dient gleichzeitig der Orientierung: Es ermöglicht der Bildungsorganisation, sich öffentlich vorzustellen und bietet einen prominenten, aber nicht den einzigen Zugang zu Hilfethemen (z. B. die Beschreibung der Software oder Hinweise zur Moderation eines Projektraums). Noch-Nicht-Mitglieder haben hier die Möglichkeit, die Mitgliedschaft zu beantragen.

CommSy-Projekträume und der Gemeinschaftsraum sind in *Rubriken* (Neuigkeiten, Termine, Materialien, Diskussionen, Personen, Gruppen, Themen, Institutionen) untergliedert, denen alle *Einträge*, also alle Informationen, die von BenutzerInnen über CommSy verfügbar gemacht werden, eindeutig zugeordnet sind. Alle Rubriken sind prinzipiell gleich aufgebaut:

- Jede Rubrik hat eine *Übersicht*, in der die wichtigsten Informationen aller Einträge einer Rubrik archivartig dargestellt werden. Archivartig bedeutet, dass Einträge im Normalfall nach Aktualität sortiert sind. Dadurch werden alte Einträge am Ende bzw. unten dargestellt und verlassen so im Laufe der Zeit den hauptsächlichen Wahrnehmungsbereich der BenutzerInnen. Ein Zugriff auf ältere Einträge ist aber weiterhin möglich und wird durch Sortier- und Suchfunktionen erleichtert.
- Zu jedem Eintrag gibt es eine *Detailansicht*, in der alle Informationen zu diesem Eintrag angezeigt werden. Dazu gehören insbesondere auch die Angaben, wer den Eintrag wann erstellt und ggf. geändert hat. Einträge können auf bestimmte Weise miteinander verknüpft und in Beziehung gesetzt werden (s. u.).
- Für die Eingabe von neuen Einträgen und das Bearbeiten bestehender Einträge gibt es *Formulare*, die in ihrem Aufbau weitgehend an den Detailansichten orientiert sind.

⁶Auch Bildschirmfotos können nicht darüber hinweg täuschen, dass die Beschreibung einer Software immer nur einen begrenzten Eindruck vermitteln kann. Ich empfehle den LeserInnen daher, die Software selbst zu benutzen. Die dieser Beschreibung zu Grunde liegende und neuere Versionen von CommSy können unter <http://sourceforge.net/projects/commsy> (17.09.2004) kostenlos heruntergeladen werden. Unter <http://campus.commsy.de> (17.09.2004) steht ein öffentlicher CommSy-Server in der jeweils aktuellen Version zur Verfügung, auf dem kostenlos Projekträume eingerichtet werden können.

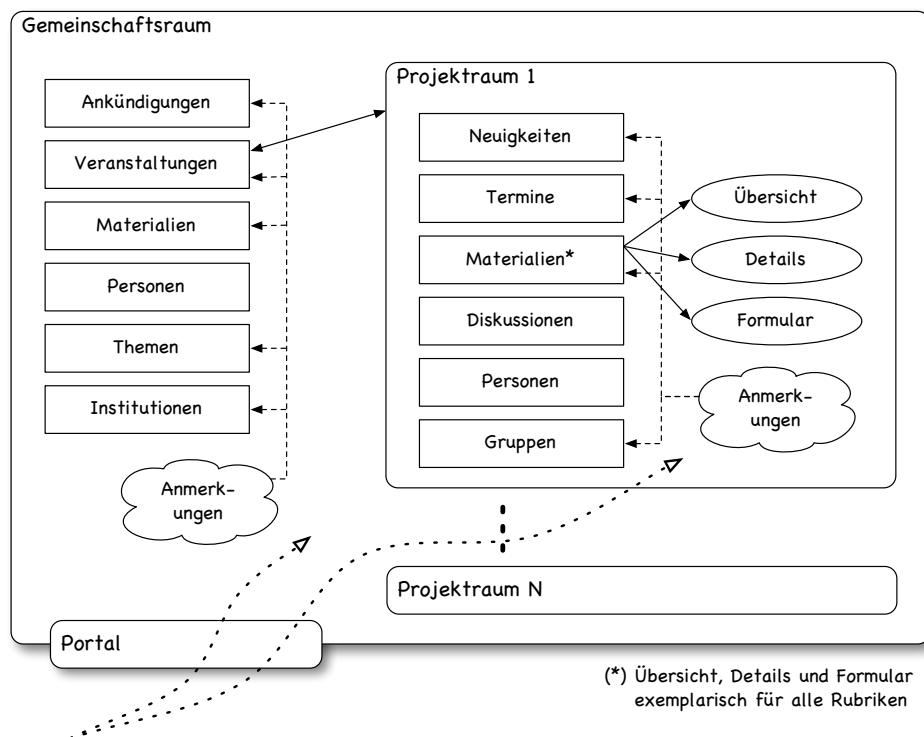


Abbildung 5.1: Schematische Darstellung der CommSy-Struktur

Neue Einträge können so in einem einzigen Dialogschritt eingegeben werden.

Die Projekträume und der Gemeinschaftsraum besitzen darüber hinaus eine *Einstiegsseite* (vgl. Abbildung 5.3), auf der aktuelle Änderungen aus allen Rubriken präsentiert werden können. Durch regelmäßiges Aufsuchen der Einstiegsseite können sich BenutzerInnen mit einem Blick über aktuelle Geschehnisse auf dem Laufenden halten.

Öffentlichkeiten, Zugriffsrechte und Rollenkonzept

Mit der Untergliederung in Projekträume und Gemeinschaftsraum sind verschiedene *Öffentlichkeiten* verbunden: Ein Projektraum bietet einer Lern-Lehr-Gruppe die Möglichkeit, in einer geschützten Umgebung zu kommunizieren, sich zu koordinieren und Materialien auszutauschen (*Projektöffentlichkeit*). BenutzerInnen, die nicht TeilnehmerInnen eines Projektraumes sind, haben nur Zugang zum Gemeinschaftsraum (*Gemeinschaftsöffentlichkeit*). Einblicke in die Arbeit von Projektgruppen können gewährt werden, indem ausgewählte Materialien eines Projektraumes im Gemeinschaftsraum veröffentlicht werden. Mit Einschränkungen ist der Gemeinschaftsraum auch für Gäste zugänglich. Sie können allerdings keine neuen Einträge erstellen und nur die Materialien lesen, die explizit *weltöffentlich* gemacht wurden (*Weltöffentlichkeit*).

Über diese unterschiedlichen Öffentlichkeiten hinaus gibt es in CommSy keine Zugriffsrechte. Alle *BenutzerInnen*, die sich mit einer gültigen Kennung angemeldet haben, können

Portal: Informatik-CommSy

Portal

Informatik-CommSy

Herzlich willkommen

... im **CommSy des Fachbereichs Informatik der Universität Hamburg**. Hier finden Sie Informationen und Materialien zu verschiedene (Lehr-)Veranstaltungen, Themen, Arbeitsbereichen und Lehrenden des Fachbereichs.

Dieses CommSy wird derzeit vom CommSy-Team (<http://www.commsy.de>) des Fachbereichs Informatik der Universität Hamburg angeboten und betreut.

- [CommSy-Mitglied werden](#)

Gemeinschaftsraum

Der Gemeinschaftsraum steht allen CommSy-Mitgliedern offen und bietet eine Plattform für den projektraum-übergreifenden Austausch von Informationen. Da auch Gäste jederzeit Zugang zum Gemeinschaftsraum haben, können ausgewählte Inhalte öffentlich präsentiert werden.

Projekträume

Projekträume bieten einen geschützten Raum für die Arbeit in kleineren Gruppen. Jedes Mitglied des Gemeinschaftsraums kann Projekträume einrichten. Die Verantwortlichen eines Projektraums entscheiden darüber, wer Zutritt zum entsprechenden Projektraum hat.

Informationen

Hier finden Sie Informationen zur Nutzung von CommSy:

- [Hilfeportal](#)
- [E-Mail an die Redaktion](#)

CommSy Release 2.4.patches - [E-Mail an die Redaktion dieses CommSys](#)

02.09.2004, 12:08 Uhr

Abbildung 5.2: Portal zum Gemeinschaftsraum des Fachbereichs Informatik der Universität Hamburg

den Gemeinschaftsraum betreten und dort alle Einträge lesen, uneingeschränkt neue Einträge erstellen sowie ihre eigenen Einträge ändern oder löschen. Insbesondere können sie Veranstaltungen ankündigen und Projekträume eröffnen. Darüber hinaus können angemeldete BenutzerInnen *TeilnehmerInnen in Projekträumen* werden. Die Teilnahme muss beantragt und nachfolgend von den ModeratorInnen des Projektraumes bestätigt werden. TeilnehmerInnen eines Projektraums können – wie im Gemeinschaftsraum – Einträge lesen, verfassen, ändern und löschen.

BenutzerInnen können außerdem bestimmte *funktionelle Rollen* in einem CommSy übertragen werden. *ModeratorInnen* haben die Aufgabe, die Benutzung eines Projektraums zu moderieren, den Projektraum hinsichtlich Farbe, Name usw. einzurichten und die TeilnehmerInnen zuzulassen bzw. abzulehnen. ModeratorInnen sind *nicht* berechtigt, die Einträge anderer BenutzerInnen im Projektraum zu ändern oder zu löschen. Die Moderation eines Projektraums wird durch die zusätzliche Rubrik *Konfiguration* unterstützt. Anfäng-

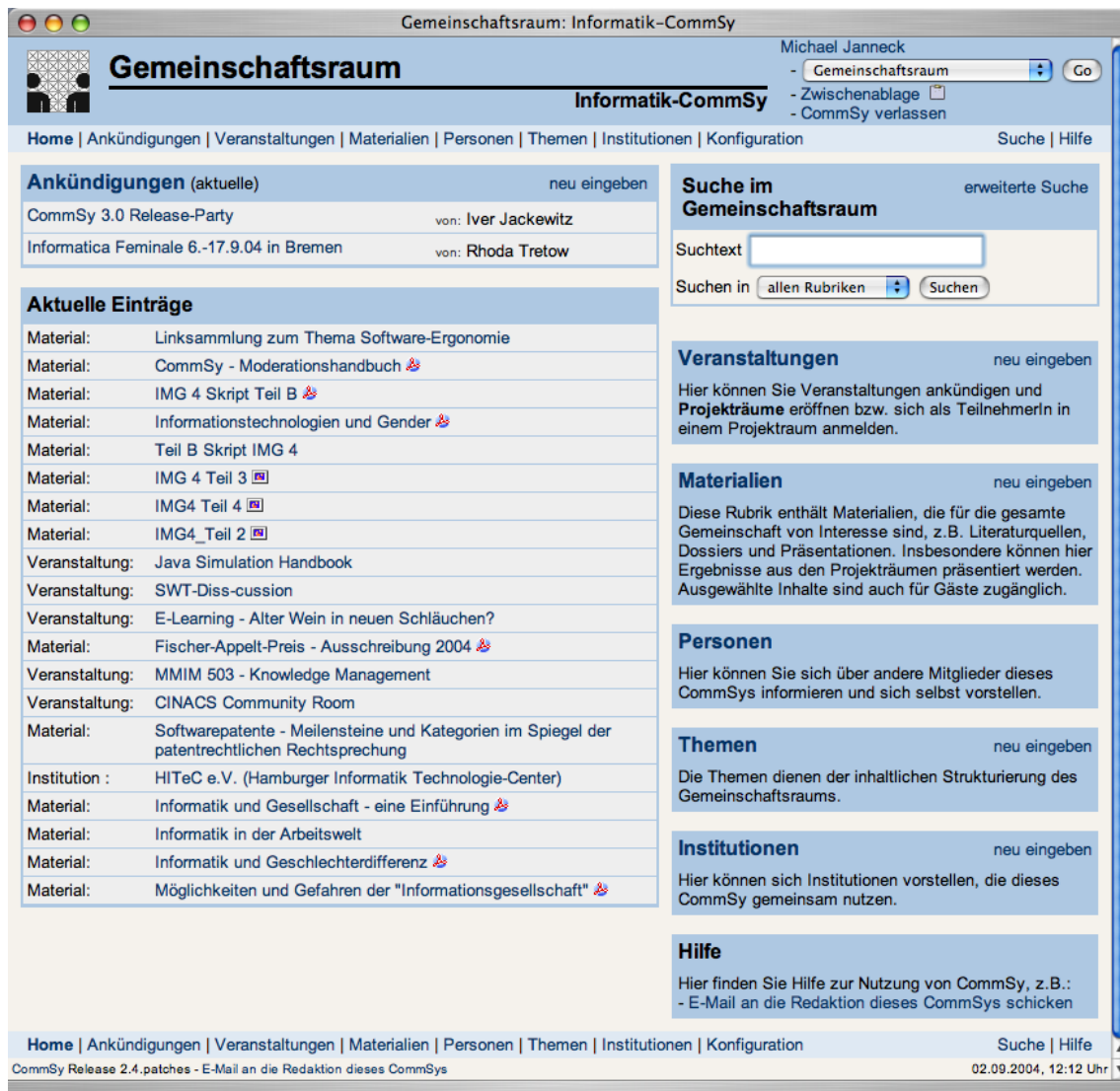


Abbildung 5.3: Einstiegsseite des CommSy-Gemeinschaftsraumes des Fachbereichs Informatik der Universität Hamburg

lich sind nur die VeranstalterInnen des Projektraums auch ModeratorInnen. Sie können aber nach Belieben anderen TeilnehmerInnen die Moderationsrolle übertragen und ggf. selber darauf verzichten. Die Moderationsrolle in CommSy-Projekträumen ist im Sinne von vernetzten Lernprojekten an der Vorstellung von Lehrenden als LernbegleiterInnen orientiert, die die Aufgabe übernehmen, geeignete Rahmenbedingungen für menschengerechte Lernprozesse zu schaffen. Entsprechend haben ModeratorInnen die Möglichkeit, einen Projektraum „einzurichten“, so wie sie das üblicherweise auch bei anderen Lernräumen tun würden, aber sie können nicht bestimmen, was „gesagt“ wird und was nicht.

Redakteure haben analog die Aufgabe, den Gemeinschaftsraum zu betreuen. Dazu gehört die Konfiguration von Farbe, Name usw., die Verwaltung von BenutzerInnenkennungen und die Freigabe von Materialien für die Weltöffentlichkeit. Redakteure haben *nicht* automatisch Zutritt zu allen Projekträumen, sondern können wie alle anderen BenutzerInnen nur die Projekträume betreten, in denen sie TeilnehmerInnen sind. Sie haben auch nicht das Recht, fremde Einträge im Gemeinschaftsraum zu ändern oder zu löschen. Die redaktionellen Tätigkeiten werden durch eine zusätzliche Rubrik *Konfiguration* im Gemeinschaftsraum unterstützt.

Zusammenfassend kann das CommSy-Rechtekonzept durch zwei Prinzipien beschrieben werden:

- „*Alle dürfen alles*“ bedeutet, dass alle angemeldeten BenutzerInnen, die Zugriff auf den Gemeinschaftsraum oder einen Projektraum haben, jeweils alle Beiträge lesen und unbeschränkt neue Einträge erstellen dürfen, ohne dass es eine Differenzierung zwischen verschiedenen funktionellen Rollen gibt. Einzige Ausnahme bilden die speziellen Rubriken *Konfiguration*.
- „*Urheberrecht*“ bezeichnet die Regel, dass nur die VerfasserInnen eines Eintrags diesen auch ändern oder löschen dürfen. Andere BenutzerInnen – inklusive Redakteuren oder ModeratorInnen⁷ – können dies nicht. Zudem können alle BenutzerInnen ihre eigenen Beiträge nach eigenem Ermessen ändern oder löschen, ohne darin von der Software beschränkt zu werden.

Um die gemeinschaftliche Arbeit an Dokumenten in vernetzten Lernprojekten zu ermöglichen, kann von dieser Regel in Projekträumen abgewichen werden, indem *Materialien* von den VerfasserInnen explizit für die gemeinschaftliche Bearbeitung durch alle TeilnehmerInnen eines Projektraumes freigegeben werden.

Durch dieses *offene Rechtekonzept*, das auf gegenseitigem Vertrauen und verantwortlichem Handeln basiert, soll die aktive und selbstbestimmte Benutzung der Software und damit die Selbstorganisation und Eigenverantwortung der Lern-Lehr-Gruppe bzw. der Projektgruppen in vernetzten Lernprojekten gefördert werden. Durch funktionelle Rollen

⁷In der CommSy Version 3.0 wurde diese Regel auf vielfachen Wunsch von ProjektraumveranstalterInnen geändert. Redakteure und ModeratorInnen können seither fremde Einträge bearbeiten und so beispielsweise Projekträume „aufräumen“. Inwiefern dadurch der Anspruch nach Gleichberechtigung in Lernprojekten untergraben wird, kann verschieden beantwortet werden. Ich halte diese Entwicklung eher für einen Rückschritt.

werden die BenutzerInnen in den Aufgaben unterstützt, die sie für eine bestimmte Lern-Lehr-Gruppe übernehmen, ohne dass damit eine Machtposition verknüpft wird.

Dem liegt keine naive Sicht auf Kooperation zu Grunde, die die Konflikte in der Zusammenarbeit ausblendet. Vielmehr sollen soziale Konflikte nicht durch Softwaremechanismen vermieden oder ungeschehen gemacht, sondern sozial verhandelt werden. Insofern ist es beispielsweise keine Lösung, „unangemessene“ Beiträge durch privilegierte ModeratorInnen kommentarlos löschen zu lassen. Stattdessen sollte die vermeintliche Unangemessenheit in der Lern-LehrGruppe thematisiert werden. Durch andere Designentscheidungen, etwa den Verzicht auf Anonymität oder Pseudonymität wird das soziale Handeln „in“ CommSy-Räumen unterstützt (vgl. den Abschnitt über soziale Durchschaubarkeit von CommSy weiter unten).

Projekträume

Mit CommSy-Projekträumen können vernetzte Lernprojekte oder andere Lehrveranstaltungen unterstützt werden, die sich an den Grundsätzen menschengerechter Didaktik orientieren. Das Ziel dabei ist, der Lern-Lehr-Gruppe neue Handlungsmöglichkeiten zu eröffnen, indem asynchrone Kommunikationsmöglichkeiten angeboten und der orts- und zeitübergreifende Austausch von Lern- und Arbeitsmaterialien ermöglicht wird. Ein Projektraum soll als „virtuelle Heimat“ einer Lern-Lehr-Gruppe dienen und ein geschützter Bereich sein, in dem auch unfertige und nicht für eine größere Öffentlichkeit bestimmte Produkte ausgetauscht und diskutiert werden können. Durch die kontinuierliche Nutzung eines Projektraumes soll darüber hinaus die Projektarbeit dokumentiert werden können (vgl. Abschnitt 5.1).

Projekträume haben sechs allgemein nutzbare Rubriken und die spezielle Rubrik *Konfiguration*, die die verschiedenen Kommunikations- und Koordinationsaufgaben in Lernprojekten unterstützen: *Neuigkeiten* und *Termine* dienen der schnellen und unkomplizierten Verbreitung von aktuellen Informationen innerhalb der Lern-Lehr-Gruppe. Mit der Rubrik *Diskussionen* und mit *Anmerkungen*, die zu jedem Eintrag gemacht werden können, werden unterschiedliche Möglichkeiten zur asynchronen Kommunikation angeboten. Die *Materialien*, mit denen eine Lern-Lehr-Gruppe umgeht, können in der gleichnamigen Rubrik zentral gesammelt und zugänglich gemacht werden. Und schließlich unterstützen die Rubriken *Personen* und *Gruppen* die Durchschaubarkeit der sozialen Struktur innerhalb der Lern-Lehr-Gruppe.

Neuigkeiten und Termine In Lernprojekten gibt es häufig Mitteilungen mit Ankündigungscharakter für die gesamte Lern-Lehr-Gruppe oder eine einzelne Projektgruppe, z. B. soll ein in einer Diskussion gefallener Beschluss zur weiteren Arbeitsorganisation allen noch einmal mitgeteilt werden oder jemand hat eine übernommene Teilaufgabe abgeschlossen und möchte die Mitglieder seiner Projektgruppe darüber informieren. Diese Art von Mitteilung kann man in die Rubrik *Neuigkeiten* eintragen. Neuigkeiten erscheinen in der

Standardkonfiguration auf der Einstiegsseite eines Projektraumes an erster Stelle, so dass sie besonders leicht wahrzunehmen sind.

Eine besondere Rolle bei den Ankündigungen spielen *Termine*. In Lernprojekten werden viele Termine verabredet: Es gibt die Plenumstreffen am Anfang, als Zwischenstopps und in der Abschlussphase. Oft finden auch externe Veranstaltungen statt, die für ein Lernprojekt relevant sind. Darüber hinaus treffen sich die einzelnen Projektgruppen zeitweise auch mehrmals wöchentlich. Damit immer alle TeilnehmerInnen eines Projektes über die vereinbarten Termine informiert sind und um die Projektarbeit gut zu dokumentieren, ist es nützlich, alle Termine anzukündigen und die für einen Termin relevanten Materialien (zur Vorbereitung und Ergebnisse) damit zu verknüpfen.

Diskussionen und Anmerkungen Der Kommunikationsunterstützung dienen die Rubrik „Diskussionen“ sowie die Möglichkeit, mit einer Anmerkung Einträge im jeweiligen Kontext direkt zu kommentieren. Anmerkungen werden dauerhaft bei dem betreffenden Eintrag angezeigt.

Diskussionen können in Lernprojekten für viele Zwecke verwendet werden, sowohl für organisatorische Anliegen als auch für inhaltliche Themen. Sie haben ein bestimmtes Thema, werden von einer Person – die damit die Rolle der Diskussionsleitung für diese Diskussion übernimmt – eingeleitet und können nur von dieser mit einer Zusammenfassung explizit beendet werden. Weitere Beiträge werden chronologisch untereinander dargestellt. Diskussionsforen, in denen Diskussionen thematisch gruppiert werden, gibt es in CommSy nicht. Stattdessen werden auch die Diskussionen selbst chronologisch geordnet. Damit wird der dynamischen Entwicklung von Themen innerhalb der Lern-Lehr-Gruppe Rechnung getragen, die eine dauerhafte Einordnung von Diskussionssträngen im Sinne von Foren oft schwierig oder gar unmöglich macht. Die Rubrik „Diskussionen“ ist stärker realweltlichen Diskussionen nachempfunden, die sich dynamisch entwickeln, oft spontan das Thema wechseln und zeitlich begrenzt stattfinden.

Oft ist eine Diskussion für ein Kommunikationsbedürfnis aber zu aufwändig, beispielsweise, wenn jemand der Lern-Lehr-Gruppe seinen Kommentar zu einer Literaturquelle mitteilen oder die Agenda eines Termins ergänzen möchte. Für diese Zwecke kann direkt bei jedem Eintrag im CommSy eine *Anmerkung* gemacht werden, die dauerhaft dort angezeigt wird. Die Grenze zwischen Anmerkungen und Diskussionen ist dabei fließend. Prinzipiell sind Anmerkungen eher für Kommentare gedacht, die (vermutlich) längerfristig für das Projekt relevant und weniger kontrovers sind. Andernfalls ist es auch möglich, eine Diskussion zu beginnen und auf den entsprechenden Eintrag zu verweisen. In einer Anmerkung könnte man dann auf die Diskussion und ggf. deren Ergebnis hinweisen. Mitunter entspringen sich aber auch interessante Diskussionen als Folge von Anmerkungen.

Materialien Der erleichterte Umgang mit *Materialien* ist die wichtigste Unterstützungsfunktion für vernetzte Lernprojekte. Im günstigsten Fall sind in einem Projektraum sämtliche Grundlagen, Zwischen- und Endergebnisse, mit und an denen eine Lern-Lehr-Gruppe arbeitet, für alle jederzeit und überall leicht verfügbar. Indem sowohl die von Lehrenden

ausgewählten als auch die von den Lernenden selbst gesuchten und selbst erstellten Materialien auf einheitliche Weise verfügbar gemacht werden, wird allen die gleiche Bedeutung gegeben und betont, dass die Lernenden selbst die Bedeutung von verschiedenen Materialien für ihre Arbeit bewerten müssen und dass nicht bestimmte Werke oder Meinungen per se wertvoller sind.

Die Materialien-Rubrik ist so offen und flexibel gestaltet, dass sie für alle in Lernprojekten verwendeten Medien verwendet werden kann. Zu jedem Material werden die bibliografischen Angaben *Titel*, *Autor*, *Jahr*, sowie ggf. weitere Angaben gespeichert. Außerdem können *Schlagwörter*, eine *Zusammenfassung* und eine *Materialart* (z. B. Protokoll, Literaturhinweis usw.) eingegeben werden. So können nicht (digital) vorliegende Medien analog zu einer Literaturverwaltung referenziert werden, wobei auf aufwändige Differenzierungen in verschiedene Veröffentlichungsformen (Buch, Zeitschriftenbeitrag usw.) allerdings verzichtet wird. Zusätzlich können mit jedem Material Dateien gespeichert werden, wobei das Dateiformat keine Rolle spielt. So können von elektronische Veröffentlichungen, z. B. als PDF-Datei, bis hin zu selbst erstellten Präsentationen, z. B. im Quicktime-Format, viele digitale Medien direkt verfügbar gemacht werden; auch auf externe Internet-Ressourcen kann man per URL direkt verweisen. Für den in Lernprojekten besonders häufigen Fall, dass gemeinschaftlich Texte erstellt werden (z. B. Protokolle, Exposés der Projektgruppenarbeit, Konzeptpapiere), ist es möglich, an Materialien *Abschnitte* anzufügen, die über eine Web-Schnittstelle zu bearbeiten sind. So können Textdokumente ohne Hilfsprogramme direkt in CommSy angezeigt und verändert werden. Die Entwicklung der Materialien-Rubrik über verschiedene CommSy-Versionen hinweg diskutiere ich ausführlich in Abschnitt 5.3.

Die Strukturierung und das Auffinden von Materialien wird auf zwei Weisen unterstützt: Zum einen können Materialien mit Schlagwörtern inhaltlich und zusätzlich nach ihrer Art klassifiziert werden, um die Recherche in der Materialien-Rubrik zu erleichtern. Zum anderen können Materialien allen anderen Einträgen in einem Projektraum zugeordnet und so in einen Kontext gestellt werden, so dass beispielsweise ein Protokoll auch bei dem betreffenden Termin oder ein Literaturhinweis bei einem Diskussionsbeitrag, in dem eben diese Literatur diskutiert wird, verfügbar ist.

Personen und Gruppen Lernen in Projekten ist eine soziale Aktivität. Insofern kommt den Mitlernenden in Lernprojekten große Bedeutung zu. In der Rubrik *Personen* haben alle TeilnehmerInnen eines Projektraumes eine persönliche Seite, auf der sie sich mit Namen, Foto, Kontaktinformationen (z. B. Telefon, E-Mail) und einer Selbstbeschreibung präsentieren können. Auf die Weise wird das gegenseitige Kennenlernen in Lernprojekten unterstützt und die Kontaktinformationen sind leicht verfügbar, wenn die Projektarbeit es erfordert, Mitlernende über ein anderes Medium als den Projektraum zu kontaktieren.

Um die in Lernprojekten gebildete Gruppenstruktur widerzuspiegeln, kann die *Gruppen*-Rubrik verwendet werden. Gruppen haben einen Namen und eine Beschreibung, in der beispielweise das von einer Projektgruppe gewählte Thema vorgestellt werden kann. Alle Einträge in einem Projektraum können als „relevant für“ eine oder mehrere Gruppen

markiert werden. Dadurch ist es einfach, alle Einträge, die für eine bestimmte Gruppe relevant sind, aufzufinden. Die Gruppenstruktur ist rein informativ und nicht mit speziellen Zugriffsrechten verbunden. TeilnehmerInnen können sich selbst beliebig vielen Gruppen zuordnen, aber nicht von anderen – etwa den ModeratorInnen – einer Gruppe zugeordnet werden.

Konfiguration In der Rubrik *Konfiguration* eines Projektraumes kann der Raum an die Bedürfnisse der Lern-Lehr-Gruppe angepasst werden. Darüber hinaus ist es in der Konfigurations-Rubrik möglich, Kennungen von TeilnehmerInnen freizuschalten oder zu sperren. Die ModeratorInnen eines Projektraumes entscheiden, wer Zugang hat und wer nicht.

Es gibt verschiedene Anpassungsoptionen, die von den ModeratorInnen ausgeübt werden können, aber in der Lern-Lehr-Gruppe verhandelt werden sollten. Für einen Projektraum kann ein Name und ein Farbschema festgelegt werden, das diesen Raum von anderen auf den ersten Blick unterscheidet. Die Sprache der Benutzungsschnittstelle (Deutsch oder Englisch) kann ebenfalls festgelegt werden. Durch Veränderung der Reihenfolge der Rubriken auf der Homepage und der Zeitspanne, für die neue Einträge auf der Homepage angezeigt werden, kann der Raum unterschiedlichen Kooperationsstilen angepasst werden. Sind etwa Diskussionen wichtiger als Materialien, dann können sie weiter oben dargestellt werden. Es ist auch möglich, Rubriken ganz auszublenden, wenn sie nicht benötigt werden. Alle Anpassungen wirken sich jeweils für alle TeilnehmerInnen des Projektraums aus, Personalisierungen sind nicht möglich.

Gemeinschaftsraum

Der Gemeinschaftsraum dient einer Lerngemeinschaft zur Information und Strukturierung nach innen und gleichzeitig als „Visitenkarte“ für die Darstellung nach außen. Er gliedert sich in sechs Rubriken: Ankündigungen, Veranstaltungen, Materialien, Themen, Institutionen und Personen. Darüber hinaus ist es möglich, zu allen Einträgen Anmerkungen zu schreiben.

Arbeiten, die im Rahmen von vernetzten Lernprojekten entstehen, können im Gemeinschaftsraum vorgestellt und langfristig gesichert werden und stehen damit künftigen Lern-Lehr-Gruppen als Ausgangsmaterial für ihre Arbeit zur Verfügung.

Veranstaltungen Eine Beschreibung von Lehrveranstaltungen und den Zugang zu den Projekträumen bietet die Rubrik *Veranstaltungen*. Sie ist damit das Kernelement des Gemeinschaftsraums. Veranstaltungen können Lehrveranstaltungen im Curriculum, aber auch extracurriculare Gruppen sein, deren TeilnehmerInnen sich z. B. zusammen auf eine Prüfung vorbereiten, eine gemeinsame Abschlussarbeit verfassen oder sich über ein Thema austauschen. Zu jeder Veranstaltung kann man einen Projektraum eröffnen und zusätzlich und unabhängig davon einer Veranstaltung Materialien zuordnen, die z. B. zur Vorberei-

tung auf ein Lernprojekt verwendet werden können, oder die Ergebnisse eines Lernprojekts sind. Eine Veranstaltung kann auch mit Themen und Institutionen verknüpft und so in einen inhaltlichen und organisatorischen Kontext gestellt werden.

Materialien Die Materialienrubrik des Gemeinschaftsraumes entspricht im Wesentlichen der von Projekträumen. *Materialien* können vom Gemeinschaftsraum in Projekträume kopiert werden, um dort z. B. als Grundlage der Projektarbeit zu dienen. Ergebnisse, die in Projekträumen erarbeitet wurden, lassen sich wiederum in den Gemeinschaftsraum übertragen. Im Gemeinschaftsraum können Materialien untereinander verknüpft werden, um z. B. vorhandene Arbeiten unter einer neuen Sichtweise zusammenzustellen und zu kommentieren. Sie können darüber hinaus Themen, Institutionen und Veranstaltungen zugeordnet werden.

Der Gemeinschaftsraum ist damit ein „Ort“ für eine lebendige, wachsende und veränderliche Sammlung der Lernmaterialien, die in einer Lerngemeinschaft, z. B. einem Studiengang, im Laufe der Zeit entstehen. Dabei treten sowohl Lehrende als auch Lernende als ProduzentInnen fachlicher Inhalte auf, die sie der Gemeinschaftsöffentlichkeit präsentieren und wechselseitig nutzen oder kommentieren können. Langfristig entsteht so ein Archiv, das sich die BenutzerInnen zu verschiedenen Anlässen – wie Projektarbeit, Prüfungsvorbereitung, Orientierung im Studium usw. – und unter verschiedenen Perspektiven – ausgehend von Themen, Personen oder organisatorischen Einheiten – erschließen können.

Themen und Institutionen Veranstaltungen und Materialien können unter einer thematischen und einer organisatorischen Perspektive strukturiert werden. Die thematische Perspektive wird über die Rubrik *Themen*, die organisatorische entsprechend über die Rubrik *Institutionen* erschlossen. Wie überall im Gemeinschaftsraum können alle angemeldeten BenutzerInnen neue Themen oder Institutionen eintragen: eine Struktur wird daher nicht vorgegeben und aufgezwängt, sondern muss von der Lerngemeinschaft aktiv erarbeitet und gepflegt werden. Zum Beispiel können Lehrende ihre Lehr- und Forschungsinteressen beschreiben und dafür relevante Materialien zur Verfügung stellen, wie Veröffentlichungen, Lehrmaterialien, Hinweise zur Prüfungsvorbereitung usw. Alle angemeldeten BenutzerInnen können eigene Materialien und Veranstaltungen mit passenden Themen verknüpfen, so dass diese innerhalb der Lerngemeinschaft immer wieder neue Ausdeutungen und Ergänzungen erfahren.

Entsprechend kann jedes Mitglied die Institutionen, denen es sich zugehörig fühlt, im Gemeinschaftsraum mit einer kurzen Beschreibung etablieren. Die Rubrik *Institutionen* selbst kann umbenannt und an den Sprachgebrauch der Lerngemeinschaft angepasst werden. Statt „Institutionen“ könnte die Rubrik also z. B. auch „Fachbereiche“, „Institute“, „Abteilungen“ heißen.

Personen Wissen ist immer stark mit *Personen* verknüpft, die ihre Lerninteressen verfolgen. Um der Lerngemeinschaft auch in diesem Sinne ein Gesicht zu geben, kann jedes

Mitglied analog zur Personenrubrik in Projekträumen eine persönliche Seite einrichten und sich so anderen vorstellen und Kontaktmöglichkeiten (E-Mail, Telefon usw.) angeben.

Die persönliche Seite von BenutzerInnen ist darüber hinaus eine weitere Möglichkeit, die Inhalte des Gemeinschaftsraums zu erschließen, denn hier werden alle Materialien, die sie eintragen, alle Veranstaltungen, die sie (mit) organisieren und alle Themen und Institutionen, denen sie sich zuordnet haben, aufgelistet. Dadurch wird besonders betont, dass Lehr- und Lerninhalte nicht unabhängig von Menschen existieren, sondern dass Wissen und Lernen immer durch die Menschen geprägt wird, die daran beteiligt sind.

Ankündigungen Ankündigungen weisen regelmäßige BenutzerInnen des Gemeinschaftsraums auf aktuelle Ereignisse und interessante Informationen hin. Sie haben somit den Charakter eines „Schwarzen Bretts“, an das jedes Mitglied Nachrichten anschlagen kann.

Konfiguration Die Redaktion eines Gemeinschaftsraums wird durch eine spezielle Rubrik „Konfiguration“ unterstützt. Hier können Konfigurationsoptionen für das gesamte CommSy und den Gemeinschaftsraum ausgeübt (Name, Farbgebung, Anpassung von Beschreibungs- und E-Mail-Texten), BenutzerInnenkennungen verwaltet und Materialien im Gemeinschaftsraum nach entsprechender urheberrechtlicher Prüfung für den weltweiten Zugriff freigegeben werden. Auch Projekträume kann man hier im Falle eines Missbrauchs sperren.

5.2.2 Einfachheit von CommSy

In Abschnitt 4.4 habe ich herausgearbeitet, dass für die Gestaltung gebrauchstauglicher didaktischer Software insbesondere drei Prinzipien zu Grunde gelegt werden sollten: Einfachheit, soziale Durchschaubarkeit und Offenheit. Diese Gestaltungsprinzipien geben weniger darüber Auskunft, *welche* Funktionalität realisiert, als vielmehr, auf *welche Art und Weise* diese Funktionalität gestaltet werden sollte, damit die Grundsätze einer menschengerechten Didaktik (vgl. Abschnitt 3.3) und die Besonderheiten von Unterricht als Nutzungskontext (vgl. Abschnitt 2.2) angemessen berücksichtigt sind. Nachfolgend beschreibe ich, wie diese Gestaltungsprinzipien in CommSy realisiert sind.

Einfachheit einer didaktischen Software ist wichtig, damit Lernende und Lehrende möglichst wenig Zeit für das Erlernen der Software aufwenden müssen und sich stattdessen auf die Auseinandersetzung mit dem Thema konzentrieren können, und damit die „Kluft der Möglichkeiten“ zwischen erfahrenen und weniger erfahrenen BenutzerInnen möglichst gering bleibt. Vertiefte Kenntnisse in der Nutzung der Software sollen nicht Vorbedingung für die eigenverantwortliche Gestaltung des Lernprozesses sein. Einfachheit kann vor allem durch den bewussten Verzicht auf Funktionalität erreicht werden. Dabei ist allerdings sicherzustellen, dass alle Aufgaben, die mit einer Software bearbeitet werden sollen, noch sinnvoll bearbeitbar sind. Durch Modularisierung, d. h. eine Zerlegung der Software

in mehrere weitgehend unabhängige Teile, kann Software weiter vereinfacht werden (vgl. Abschnitt 4.4.1).

CommSy ist auf mehreren Ebenen konsequent einfach gestaltet:

- Generell ist in CommSy nur Funktionalität realisiert, die zum einen in vernetzten Lernprojekten benötigt und zum anderen nicht durch Software abgedeckt wird, die Lernende und Lehrende ohnehin nutzen.
- Die implementierte Funktionalität ist in Rubriken modularisiert, die jeweils klar umrissene Aufgaben adressieren. Alle Rubriken sind gleich strukturiert, und die Abhängigkeiten der Rubriken untereinander sind gering.
- Jede einzelne Rubrik ist für sich genommen mit einem minimalen Funktionsumfang realisiert. Auf Spezialfunktionen, die nur in Ausnahmefällen benötigt werden, wurde verzichtet, so dass eine einfache Dialogstruktur realisiert werden konnte.
- Die Darstellung bzw. das Layout ist einfach und übersichtlich. Auf die Verwendung spezieller Technologien (z. B. JavaScript, Flash) wurde verzichtet, so dass ein beliebiger Webbrowser ausreicht und keine spezielle Konfiguration erforderlich ist.

Minimaler Funktionsumfang Einfachheit lässt sich vor allem erreichen, indem auf Funktionalität einer Software verzichtet wird. CommSy unterstützt daher nur solche Aufgaben, die mit hoher Wahrscheinlichkeit in vernetzten Lernprojekten zu erledigen sind. In den vorangehenden Abschnitten habe ich beschrieben, dass dazu insbesondere das Ankündigen von Neuigkeiten und Terminen, das orts- und zeitübergreifende Bereitstellen und Austauschen von verschiedensten Lernmaterialien sowie die asynchrone Kommunikation gehören; CommSy hat dafür spezielle Rubriken. Zur Unterstützung anderer Tätigkeiten, die im Rahmen von vernetzten Lernprojekten möglicherweise auch stattfinden, bietet CommSy keine eigene Funktionalität, wenn dafür andere Software verwendet werden kann, die Lernende und Lehrende wahrscheinlich bereits verwenden. Dazu zählt insbesondere:

- *E-Mail*: Man kann davon ausgehen, dass alle BenutzerInnen von CommSy bereits E-Mail nutzen. Die Anmeldung an einem CommSy-Server setzt aus organisatorischen Gründen sogar eine gültige E-Mail-Adresse voraus. Es ist also nicht sinnvoll, einen zusätzlichen E-Mail-Dienst in CommSy zu integrieren, wie es in einigen kommerziellen E-Learning-Plattformen der Fall ist (z. B. *Blackboard*⁸ oder *WebCT*⁹). Ein eigener E-Mail-Dienst in CommSy würde die Software komplexer machen und hätte darüber hinaus den Nachteil, dass die BenutzerInnen die E-Mails zusätzlich abrufen müssten.

CommSy bietet allerdings die Möglichkeit, über ein einfaches Formular E-Mails an *Personen* und *Gruppen* in CommSy zu verschicken. Ein Kopie dieser E-Mails geht an die Adresse der AbsenderInnen. Dadurch wird zum einen ein einfacher E-Mail-Verteiler (E-Mail an eine Gruppe) realisiert, zum anderen ist es auch dann möglich, E-

⁸<http://www.blackboard.com> (20.09.2004)

⁹<http://www.webct.com> (20.09.2004)

Mails zu verschicken, wenn die eigene E-Mail-Anwendung gerade nicht verfügbar ist, z. B. an einem Internet-Kiosk. Indem außerdem in der Personen-Rubrik die E-Mail-Adressen aller Projektraummitglieder angezeigt werden, ist so auf einfache Weise die Integration mit einem externen E-Mail-Client sichergestellt.

- *Chat:* Da vernetzte Lernprojekte softwareunterstützte Präsenz- und keine rein virtuellen Lehrveranstaltungen sind, werden Chats, d. h. räumlich verteilte und zeitlich synchrone computervermittelte Kommunikation, nur in Ausnahmefällen benötigt werden. Arbeiten die Mitglieder einer Lern-Lehr-Gruppe zur gleichen Zeit gemeinsam an Aufgaben im Rahmen eines Lernprojektes, ist es fast immer effizienter, dafür einen Präsenztermin zu vereinbaren. Deswegen wurde in CommSy kein Chat realisiert¹⁰. Sollte dennoch eine Lern-Lehr-Gruppe oder eine einzelne Projektgruppe in einem vernetzten Lernprojekt aus bestimmten Gründen einen Chat nutzen wollen, dann kann sie auf alternative Dienste zurückgreifen.

Genau wie für E-Mail gibt es auch für die synchrone Kommunikation eine Reihe von unterschiedlichen, kostenfreien Diensten im Internet, die sich großer Beliebtheit und Verbreitung erfreuen. Dazu gehören beispielsweise der *Internet Relay Chat (IRC)*¹¹ oder verschiedene Instant Messaging Dienste wie *ICQ* (kurz für: „I seek you“)¹² oder der *AOL Instant Messenger (AIM)*¹³.

- *AutorInnen-Werkzeuge:* CommSy verfügt zwar über einen kooperativen Texteditor in der Materialien-Rubrik, dieser ist aber absichtlich so einfach gehalten, dass er z. B. für die Erstellung von aufwändigen Lehrmaterialien, in denen vielfältige Medien integriert werden, nicht geeignet ist. Er ist dafür auch nicht gedacht, sondern soll das Erstellen von kurzen Dokumenten unterstützen, etwa Sitzungsprotokollen, Exposés oder Konzeptpapieren. Aufwändige Lehrmaterialien werden im Rahmen von Lernprojekten zwar möglicherweise verwendet (im Sinne von traditionellen Medien; vgl. Abschnitt 2.3.3), aber nur in Ausnahmefällen erstellt.

Die Erstellung qualitativ hochwertige Lehrmaterialien wird im Normalfall außerhalb eines Lernprojektes erfolgen und die Verwendung einer Vielzahl von professionellen Software-Werkzeugen zur Video- und Bildverarbeitung, zum Erstellen von Animationen und für das HTML-Authoring erfordern, so dass es auch nicht sinnvoll erscheint, eine Teilfunktionalität davon mit CommSy abzudecken. CommSy ermöglicht es aber, auf beliebige im Internet verfügbare Lehrmaterialien zu verweisen oder sie direkt in CommSy bereitzustellen (z. B. als *ActiveSlide*-¹⁴ oder *Macromedia Director*-¹⁵ Dokumente).

¹⁰Inzwischen wurde im Auftrag von CommSy-NutzerInnen ein einfacher Chat für CommSy implementiert. Dieser wird aber weder vom Entwicklungsteam als „richtiger“ Teil von CommSy angesehen noch intensiv genutzt.

¹¹z. B. <http://irc.fu-berlin.de> (20.09.2004)

¹²<http://www.icq.com> (20.09.2004)

¹³<http://www.aim.com> (20.09.2004)

¹⁴<http://www.activeslide.com> (20.09.2004)

¹⁵<http://www.macromedia.com/software/director/> (20.09.2004)



Abbildung 5.4: Modularisierung durch Rubriken

Prinzipiell bietet CommSy nur asynchron und kooperativ nutzbare Funktionalität an, setzt damit einen klaren Rahmen dafür, was mit CommSy möglich ist und was nicht, und unterstützt dadurch den Aufbau eines mentalen Modelles. Um andere Aufgaben im Rahmen von vernetzten Lernprojekten zu unterstützen, muss andere Software herangezogen werden. Im CommSy-Entwicklungsprozess wurde dieses Prinzip als „Einsatz in einem Medienmix“ (vgl. Jackewitz u. a., 2002b, 2004) charakterisiert.

Eine spezielle Funktionalität jeder kooperativ genutzten Software stellt das Rechte- bzw. Rollenkonzept dar. Normalerweise wird ein komplexes Rechtekonzept als Stärke angesehen, so dass in den meisten CSCW-Anwendungen vielfältig abgestufte Zugriffsrechte von BenutzerInnen auf einzelne Objekte angegeben werden können. Empirische Untersuchungen zeigen jedoch, dass BenutzerInnen komplexe Zugriffsrechte oft nur mit Mühe verstehen (Stiemerling u. a., 2000) und auch nicht für notwendig erachten (Prinz, 1998). Das Rechtekonzept von CommSy, das ich oben ausführlich beschrieben habe, ist daher ebenfalls bewusst einfach gehalten und trägt damit maßgeblich zur Einfachheit bei.

Modularisierung durch Rubriken Die in CommSy verfügbare Funktionalität ist in Rubriken modularisiert. Jede Rubrik ist auf bestimmte, klar umrissene Aufgaben zugeschnitten. Dadurch wird erreicht, dass einerseits jede Teil-Funktionalität leicht überschaubar bleibt und andererseits der Aufbau eines mentalen Modelles gefördert wird, weil die BenutzerInnen sich schnell einen Überblick über den Funktionsumfang der Software verschaffen können.

Die in CommSy verfügbaren Rubriken habe ich oben beschrieben. Jede Rubrik dient ganz konkreten Aufgaben, z. B. „Termin ankündigen“ und „Termin nachschlagen“ oder „Material bereitstellen“ und „Material suchen“. Die augenfälligste, weil immer sichtbare, Struktur der gesamten CommSy-Software orientiert sich damit an den Dingen, mit denen die BenutzerInnen in vernetzten Lernprojekten am häufigsten umgehen (vgl. Abbildung 5.4). Allein die Auflistung der verfügbaren Rubriken verschafft bereits einen guten Überblick über das, was mit CommSy getan werden kann.

Die Beziehungen der Rubriken untereinander sind gering gehalten¹⁶. In Projekträumen gibt es lediglich drei Beziehungen, die sich unmittelbar aus dem Nutzungskontext ableiten:

¹⁶In CommSy 3.0 wurde die Darstellung dieser Beziehungen so überarbeitet, dass sie nun prominenter sichtbar sind. In einer vorsichtigen Einschätzung führte das dazu, dass Verknüpfungen häufiger genutzt werden. Es ist aber auch offensichtlich, dass die Benutzungsschnittstelle dadurch schwerer verständlich wurde.

- Alle Einträge können als relevant für eine oder mehrere *Gruppen* gekennzeichnet werden. Die Gruppenrubrik dient der Repräsentation der wichtigsten sozialen Struktur in Lernprojekten, Projektgruppen und ist so das wichtigste Strukturmerkmal in Projekträumen. Indem Einträge als relevant für bestimmte Gruppen gekennzeichnet werden, unterstützt man die BenutzerInnen darin, Wichtigeres (für die eigene Projektgruppe relevant) von weniger Wichtigem (für andere Projektgruppen relevant) zu unterscheiden, und das Wiederauffinden von älteren Einträgen wird erleichtert.
- *Materialien* können an alle Einträge angehängt werden. Dies ist sinnvoll, weil sich die Arbeit in vernetzten Lernprojekten um eine Vielzahl von Lern- und Lehrmaterialien entfaltet. Die Materialien-Rubrik ist damit die zentrale Rubrik in Projekträumen. Das Zuordnen von Materialien zu Neuigkeiten, Terminen, Diskussionen usw. erleichtert das Wiederauffinden von Materialien *im Kontext* und trägt damit maßgeblich zu einer guten Strukturierung eines Projektraumes bei.
Insbesondere ist es auch möglich, Materialien mit Materialien zu verknüpfen und dadurch Bezüge zwischen ihnen herzustellen und im Sinne von „Dossiers“ zu kommentieren. Solche Sammlungen von Materialien können interessante Produkte in vernetzten Lernprojekten sein, oder sie können – sorgfältig vorbereitet – für die Aneignung von Themengebieten durch die Lernenden verwendet werden.
- Zu jedem Eintrag wird abgespeichert, wer ihn erstellt und (bei öffentlichen Materialien) bearbeitet hat. Auf die Weise sind alle Informationen, die in einem Projektraum zu finden sind, einem Mitglied der Lern-Lehr-Gruppe zugeordnet, dem damit auch die Verantwortung für diese Einträge abverlangt wird. Zusätzlich wird so erkennbar, welche Personen sich wie in die Gruppenarbeit einbringen.

Auf die Möglichkeit, auch andere Einträge technisch miteinander zu verknüpfen, wurde bewusst verzichtet, um CommSy einfach zu halten: Das Herstellen von Verknüpfungen ist in webbasierten Anwendungen, in denen auf Grund technischer Restriktionen die *direkte Manipulation* als Interaktionstechnik nicht verfügbar ist, eine äußerst komplexe Funktionalität, und auch das Durchschauen großer Netze von Einträgen ist für BenutzerInnen oft schwierig („Lost-in-hyperspace“-Phänomen). Zwar ließe sich für jede Kombination von Rubriken ein Anwendungsfall finden, in dem die Verknüpfung sinnvoll wäre (z. B. eine Diskussion zur Vorbereitung eines Termins), aber in der Praxis sind diese Fälle selten zu beobachten. Beziehungen zwischen einzelnen Einträgen können dann immer noch sprachlich hergestellt werden (z. B. „Vorbereitung des Treffens am 28.05.2004“ als Thema einer Diskussion und entsprechend der Hinweis „siehe auch die Diskussion zur Vorbereitung“ bei dem Termin)¹⁷.

Durch die Modularisierung in Rubriken ist es für ModeratorInnen schließlich auch möglich, einzelne Rubriken gänzlich auszuschalten und damit einen Projektraum noch einfa-

¹⁷Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass in allen Texten, die von BenutzerInnen eingegeben werden, in einer speziellen Syntax Hyperlinks auf andere CommSy-Einträge gesetzt werden können. Diese unterscheiden sich von den hier gemeinten Verknüpfungen dadurch, dass sie von der Software nicht separat dargestellt werden. Dennoch können sie natürlich zum „Lost-in-hyperspace“-Phänomen beitragen.

cher und übersichtlicher zu machen, wenn einen Teilfunktionalität nicht gebraucht wird. In vernetzten Lernprojekten sind normalerweise alle Rubriken sinnvoll, aber in anderen Veranstaltungsformen kann mitunter auf Gruppen oder Diskussionen verzichtet werden.

Einfache Dialogstruktur Selbst wenn die Funktionalität insgesamt auf ein Mindestmaß reduziert und in Rubriken (Module) zerlegt wurde, bleibt immer noch ein erheblicher Gestaltungsspielraum für die Gestaltung jeder einzelnen Rubrik. Um CommSy einfach zu halten, wurden auch Rubriken weitgehend vereinfacht und strukturell angeglichen. Dies ist naturgemäß für einige Rubriken (z. B. Neuigkeiten, Personen, Gruppen) einfacher als für andere (z. B. Termine, Materialien, Diskussionen). Nachfolgend diskutiere ich exemplarisch einige der interessanteren Designentscheidungen:

- *Termine:* Das Verabreden und Ankündigen von Terminen ist eine wichtige Tätigkeit in vernetzten Lernprojekten. Der Gestaltungsspielraum in der Softwareentwicklung reicht dabei von einer Null-Lösung, bei der Termine informell verabredet und mit Hilfe der Neuigkeiten-Rubrik angekündigt werden, bis hin zu einer vollständig automatisierten Lösung mit einem Gruppenkalender und computerunterstützter Terminvereinbarung wie etwa in Microsoft Outlook¹⁸.

In CommSy gibt es eine eigene Termin-Rubrik, um die Bedeutung von Terminvereinbarungen für Lernprojekte zu betonen und um Terminankündigungen nach dem Zeitpunkt des Termins sortieren zu können (dafür muss der Beginn- und Endzeitpunkt formalisiert erfasst werden). Gleichzeitig wird die Terminvereinbarung aber nicht explizit durch CommSy unterstützt, sondern bleibt den BenutzerInnen überlassen, weil dafür eine komplexe Funktionalität erforderlich wäre. Der Prozess der Terminaushandlung ist normalerweise hoch dynamisch und besteht aus einer Folge von Vorschlägen, die von möglichen TeilnehmerInnen jeweils akzeptiert oder abgelehnt werden können, bis ein gemeinsamer Termin gefunden ist. Dabei ist oft auch der TeilnehmerInnenkreis variabel, weil nicht immer alle, sondern vielleicht nur möglichst viele teilnehmen müssen. Termine können allerdings in CommSy mit Hilfe von Diskussionen vereinbart werden, wobei die BenutzerInnen selbst die Einhaltung des sozialen Protokolls überwachen, nach dem ein in der Lern-Lehr-Gruppe akzeptierter Termin zustande kommt.

- *Materialien:* Wie bereits mehrfach erwähnt, ist die Materialienrubrik die in vernetzten Lernprojekten wichtigste Rubrik. Sie ist auch die komplexeste. Dennoch wurde auch hier auf eine ganze Reihe möglicher Teilfunktionalitäten verzichtet. In der Materialienrubrik können alle Lern- und Arbeitsmaterialien, mit denen eine Lern-Lehr-Gruppe umgeht, gesammelt werden. Digitale Materialien lassen sich direkt speichern, andere können wie Literaturhinweise referenziert werden. Besonders häufig verwendete Arten von Materialien in vernetzten Lernprojekten sind dabei Literaturangaben, selbst erstellte Dateien und in CommSy selbst erstellte Dokumente. Für die

¹⁸<http://www.microsoft.com> (24.09.2004)

Verwaltung jeder einzelnen Art von Materialien gibt es bereits komplexe Software: Literaturverwaltungen, Dateimanager oder Textverarbeitungen.

Obwohl CommSy alle Materialarten unter einem gemeinsamen Konzept zusammenfasst, ist die Materialienrubrik einfacher als es typischerweise die genannten Anwendungen sein können. Das ist möglich, weil in vernetzten Lernprojekten jeweils nur wenige Teilfunktionalitäten benötigt werden. Bei Literaturangaben werden nur AutorInnen, Titel und Erscheinungsjahr separat und alle anderen bibliografischen Angaben als Freitext erfasst, denn die flexible Generierung von Literaturlisten ist nicht erforderlich. Auf komplexe hierarchische Strukturierungsmechanismen („Ordner“) kann man verzichten, weil selbst in aktiven Lernprojekten höchstens wenige hundert Materialien genutzt werden (gegenüber mehreren zehntausend Dateien auf einer typischen Festplatte). Bei der Erstellung von gemeinsamen Dokumenten in CommSy wird eine typische Struktur (Abschnitte) vorgegeben und auf Layoutmöglichkeiten weitgehend verzichtet (es gibt nur Hervorhebungen, Aufzählungen und Zwischenüberschriften), weil der Aufwand für ein komplexes Layout für Arbeitsdokumente normalerweise nicht gerechtfertigt ist. Sollte es doch einmal wichtig sein, mit CommSy erstellte Dokumente ansprechend zu gestalten, dann können sie als wohlstrukturierte HTML-Dokumente exportiert und mit einer Layoutsoftware weiter verarbeitet werden.

In Abschnitt 5.3 zeichne ich die Entwicklungshistorie der Materialienrubrik nach und gehe detaillierter auf deren Konzept ein.

- *Diskussionen:* Auf Grund des Präsenz-Charakters von vernetzten Lernprojekten spielt die Diskussionenrubrik eine eher geringe Rolle. Diskussionen sind eher selten und haben meist weniger als zwanzig Beiträge. Die Rubrik ist deswegen (inzwischen) erheblich einfacher gestaltet als typische Bulletin-Board-Systeme (z. B. phpBB¹⁹). So können keine Foren angelegt werden und Diskussionsbeiträge werden nicht als „Threads“ sondern chronologisch dargestellt, weil sich beide (Foren und Threads) in früheren CommSy-Versionen nicht bewährt haben.

In der jetzigen Form ist es leichter, alte Diskussionen aufzufinden, weil sie chronologisch sortiert sind, und es ist leichter, Diskussionen zielorientiert zu führen und zu einem Abschluss zu bringen, weil sie nicht mehr in viele Threads zerfallen. Um den zielorientieren und vergänglichen Charakter von Diskussionen zu betonen, ist es in CommSy zudem möglich, Diskussionen mit einem Abschlussbeitrag zu beenden, so dass keine weiteren Beiträge mehr möglich sind. Natürlich verhindert das nicht, dass ein Thema, das in der Gruppe noch nicht als abgeschlossen angesehen wird, in einer neuen Diskussion fortgeführt wird.

Nur weil alle Rubriken jeweils einfach gestaltet sind, also auch die Materialien- und Diskussionenrubrik nicht weiter strukturiert sind (z. B. in „Ordner“ oder „Foren“), ist es möglich, die oben beschriebene einheitliche Dialogstruktur (Übersicht, Detailansicht und

¹⁹<http://www.phpbb.com> (24.09.2004)

Formular) über alle Rubriken hinweg zu realisieren. Komplexer gestaltete Rubriken hätten unweigerlich auch eine jeweils unterschiedliche Dialogstruktur zur Folge und würden so die Software zusätzlich komplexer machen.

Einfaches Layout und Verzicht auf nicht-ubiquitäre Technologien Bei der Gestaltung von webbasierten Anwendungen sind einige Besonderheiten zu berücksichtigen, die die Einfachheit nachhaltig beeinträchtigen können. Zum einen unterliegen sie weit mehr als klassische Desktop-Anwendungen einem modischen Trend hinsichtlich der grafischen Gestaltung, zum anderen ist zu berücksichtigen, dass nicht alle Clients (Webbrowser) alle prinzipiell verfügbaren Technologien (z.B. JavaScript, Plug-Ins, Cookies) unterstützen, weil diese schlicht deaktiviert sind oder in älteren Versionen noch nicht implementiert waren.

Heutige Webbrowser sind komplexe Anwendungen, deren Konfiguration keineswegs von allen BenutzerInnen durchschaut wird. Um eine webbasierte Anwendung möglichst einfach zu halten, sollte sie daher keine spezielle Konfiguration des Browsers voraussetzen. Das bedeutet, es können nur Technologien verwendet werden, die in allen von den BenutzerInnen verwendeten Browsern *immer* verfügbar sind („ubiquitäre Technologien“). Für die Benutzung von CommSy sind daher JavaScript, spezielle Plug-Ins oder Cookies nicht erforderlich, werden allerdings teilweise verwendet, wenn sie aktiviert sind, um die Benutzbarkeit zu verbessern. Für die BenutzerInnen bedeutet das, dass sie mit einem beliebigen²⁰ Browser CommSy benutzen können und sich keine Gedanken über dessen Konfiguration machen müssen.

Mit der rapiden Entwicklung der Internet-Technologien hängt ein rascher Wandel des modischen Trends bei der grafischen Gestaltung von webbasierten Anwendungen zusammen. Während für Desktop-Anwendungen die Styleguides und APIs der Betriebssystem-Hersteller eine weitgehende Konsistenz und Kontinuität garantieren, ist die Gestaltungsfreiheit bei webbasierten Anwendungen größer und wird auch häufiger genutzt, um die eigene Anwendung gegenüber anderen herauszustellen. Standards etablieren sich wenn überhaupt nur für einen kurzen Zeitraum.²¹ Bei CommSy wurde absichtlich darauf verzichtet, die Software durch ein extravagantes Layout (scheinbar) aufzuwerten. Stattdessen wurde ein schlichtes Layout implementiert, das den Blick auf das Wesentliche lenkt, nämlich die Inhalte eines Projektraumes.

²⁰Der Anspruch, mit *allen* Browsern kompatibel zu sein, lässt sich in der Praxis leider kaum realisieren. Textbasierte Browser sind z.B. problematisch, weil CommSy viele Informationen tabellarisch präsentiert, Tabellen textbasiert aber nur begrenzt dargestellt werden können. Gleiches gilt für Screenreader. In Browsern, die Cascading Style Sheets (CSS) unterstützen, ist das Layout deutlich ansehnlicher.

²¹Ein Problem für die Herausbildung von Standards, auf das ich hier nicht weiter eingehen möchte, ist auch die Patentierbarkeit von Softwareentwicklungen, wie beispielsweise das ebenso nützliche wie naheliegende „1-Click-Kaufen“ durch Amazon.com.

Evaluationsergebnisse

Die Gestaltung und die Nutzung von CommSy wurden aus dem WissPro-Projekt heraus kontinuierlich evaluiert (vgl. Strauss und Pape, 2004; Strauss u. a., 2003).

Fokusgruppen Im Sommersemester 2002 wurden drei Fokusgruppen mit Projektraum-VeranstalterInnen durchgeführt, in denen sie u. a. über die Beweggründe für die Auswahl von CommSy, die Bewertung des CommSy-Einsatzes und die Bewertung der Softwaregestaltung befragt wurden. Fokusgruppen sind moderierte Gruppendiskussionen mit bis zu zehn TeilnehmerInnen (Krueger und Casey, 2000), insgesamt nahmen 14 Projektraum-VeranstalterInnen an den Fokusgruppen teil. Die Fokusgruppen wurden anhand eines Leitfadens moderiert. Die Verwendung der Fragen hing dabei allerdings vom Gesprächsverlauf ab und häufig kamen die TeilnehmerInnen von sich aus auf interessante Themen zu sprechen. Gegenüber Einzelinterviews haben Fokusgruppen den Vorteil, dass sie es in besonderer Weise ermöglichen, unterschiedliche Sichtweisen zu kontrastieren. Zudem gilt die Korrektur von Einzelmeinungen durch die Gruppe als Mittel der Validierung von Äußerungen (Flick, 1999). Weitere Vorteile sind die höhere Motivation der Befragten und die ökonomischere Durchführung.

Die Gruppendiskussionen wurden mit Einverständnis der Beteiligten auf Tonband aufgezeichnet und anschließend im Wortlaut transkribiert und anonymisiert. Der dabei entstandene Text wurde im Sinne einer qualitativen Inhaltsanalyse (Mayring, 1990) ausgewertet.

Fragebögen Aufbauend auf den Ergebnissen der Fokusgruppen sowie weiterer Interviews wurden Fragebögen entwickelt, die in einem Testlauf am Ende des Sommersemesters 2002 als Papierversion an Studierende in fünf ausgewählten Veranstaltungen verteilt wurden. Es konnten 233 Fragebögen ausgewertet werden.

Am Ende des Wintersemesters 2002/03 wurde eine überarbeitete und erweiterte Version als Online-Fragebogen verfügbar gemacht. Online-Fragebögen haben vor allem ökonomische Vorteile gegenüber papierbasierten Fragebögen durch die Automatisierung der Erfassung und Auswertung sowie den Wegfall der Druck- und Versandkosten. Die Probleme, die insbesondere bei der Gewinnung der Stichprobe gesehen werden, fallen bei der CommSy-Evaluation hingegen nicht ins Gewicht, weil ein Internetzugang ohnehin Voraussetzung für die CommSy-Nutzung ist.

Es wurden zwei separate Fragebögen für Projektraum-VeranstalterInnen und TeilnehmerInnen erstellt. Alle NutzerInnen der vom WissPro-Projekt betriebenen CommSy-Server wurden per E-Mail angeschrieben und um ihre Mitarbeit gebeten. Etwa ein Drittel der VeranstalterInnen (n=31) sowie etwa 20% der TeilnehmerInnen (n=234) haben an der Befragung teilgenommen.

Die Befragung wurde nach dem Sommersemester 2003 und nach dem Wintersemester 2003/04 jeweils mit leicht überarbeiteten Fragebögen wiederholt. Die Ergebnisse der Befragungen waren in allen Durchläufen ähnlich, ich beziehe mich daher im Folgenden jeweils

5 Vernetzte Lernprojekte mit CommSy

nur auf die neuesten Ergebnisse aus dem Wintersemester 2003/04. In diesem Durchlauf haben 29 Projektraum-VeranstalterInnen und 221 TeilnehmerInnen (entsprechend einer Rücklaufquote von ca. 21% bzw. 13%) an der Befragung teilgenommen.

Die Ergebnisse der Evaluation bestätigen, dass CommSy *einfach* ist. Die Einfachheit der Software wird in den Fokusgruppen als wichtiger Grund für die Auswahl von CommSy genannt. Die VeranstalterInnen schätzen die Schlichtheit des Systems, die Überschaubarkeit der Funktionalität und die Konsistenz in der Dialogstruktur über die Rubriken hinweg. Sie waren der Meinung, dass der Umgang mit CommSy auch von technisch weniger versierten NutzerInnen schnell erlernt werden kann. CommSy wird insgesamt als einfach und intuitiv zu bedienen, übersichtlich und selbsterklärend beschrieben:

„Man muss nicht drüber nachdenken, sondern nutzt es einfach.“

Diese Einschätzung bestätigt sich in den Fragebögen. So war die große Mehrheit von 69% der VeranstalterInnen der Meinung, dass ihre TeilnehmerInnen CommSy einfach zu benutzen fanden. Über 80% widersprachen der Aussage, dass häufiger Probleme in der Nutzung aufgetreten sind. Und über 85% wollen auch zukünftig CommSy in ihren Veranstaltungen einsetzen.

Nicht nur die Projektraum-VeranstalterInnen, auch die TeilnehmerInnen waren mehrheitlich der Meinung, dass CommSy einfach zu benutzen ist (ca. 77%) und nur bei ca. 10% sind häufiger Probleme bei der Benutzung aufgetreten. Diese Ergebnisse sind um so bedeutsamer, weil zwei Drittel der befragten TeilnehmerInnen CommSy zum ersten Mal eingesetzt haben und die überwiegende Mehrheit in nicht-technischen Studiengängen eingeschrieben war. Nur knapp 12% haben Informatik oder Wirtschaftsinformatik studiert.

5.2.3 Soziale Durchschaubarkeit von CommSy

Die eigenverantwortliche Gestaltung der Lernsituation in vernetzten Lernprojekten setzt voraus, dass die Lernenden die Situation *durchschauen*. Das betrifft nicht nur, aber auch die gemeinschaftliche Softwarenutzung. Eine sozial durchschaubare Software ermöglicht die Wahrnehmung der Handlungen anderer BenutzerInnen, die für das gemeinschaftliche Vorhaben relevant sind. Sie ermöglicht auch das Durchschauen der Regeln (Algorithmen), nach denen der Umgang mit der Software für andere sichtbar wird, um die Etablierung sozialer Konventionen zu erleichtern (vgl. Abschnitt 4.4.2).

In CommSy wird soziale Durchschaubarkeit in erster Linie durch die Orientierung an der Medienperspektive auf die Softwaregestaltung (vgl. Abschnitt 4.1) erreicht, die durch eine Raummetapher umgesetzt wird. Die Raummetapher ist dabei nicht – wie aus der vorstehenden Beschreibung von CommSy auch hervorgeht – wörtlich zu verstehen, indem etwa eine 3D-Umgebung grafisch dargestellt wird, in der die BenutzerInnen mittels Avataren handeln können, sondern so, dass wesentliche Eigenschaften realer Räume auf die Gestaltung der Software übertragen werden. Dazu zählen:

- Zu jedem Zeitpunkt stellt sich die Software allen BenutzerInnen gleich dar, eine Individualisierung ist nicht möglich.
- Innerhalb eines Raumes sind die Handlungsmöglichkeiten für alle BenutzerInnen gleich, es gibt ein offenes Rechtekonzept.
- Die Software verhält sich passiv, alle Vorgänge in einem Projektraum sind von identifizierbaren BenutzerInnen veranlasst.

Die soziale Durchschaubarkeit von CommSy wird über die Raummetapher hinaus durch die Personenrubrik, in der alle Mitglieder einer Lern-Lehr-Gruppe eine persönliche Visitenkarte anlegen können, und die Gruppenrubrik, die die Projektgruppen-Struktur in vernetzten Lernprojekten abbilden kann, verbessert.

Explizit *nicht* dargestellt werden solche Aktivitäten von BenutzerInnen, die zu keinen Veränderungen an einem Projektraum führen, also die virtuelle „Präsenz“ oder das „Lesen“ von Einträgen. Derartige Anzeigen sind für die soziale Durchschaubarkeit einer Software zwiespältig, weil sie immer nur Hypothesen der SoftwareentwicklerInnen über die tatsächlichen Handlungen der BenutzerInnen sein können.

Keine Individualisierungen Von zentraler Bedeutung für die soziale Durchschaubarkeit von CommSy ist, dass alle BenutzerInnen, wenn sie zur gleichen Zeit einen virtuellen Projektraum betreten, auch das Gleiche angezeigt bekommen. Dadurch wird ein gemeinsamer Kontext geschaffen, der die Verständigung über die Softwarenutzung und die Vereinbarung von Nutzungskonventionen erleichtert. Die BenutzerInnen können darüber hinaus auch besser einschätzen, wie sich die Ergebnisse ihrer Handlungen mit der Software anderen darstellen, d. h. sie können die Folgen ihrer Handlungen leichter abschätzen. Einträge in einem Projektraum werden für alle gleich angezeigt und sind auch für alle an der gleichen Stelle zu finden. Die BenutzerInnen brauchen daher nicht zu befürchten, dass ein von ihnen erzeugter Eintrag für andere anders dargestellt wird als für sie selbst. Diese Sicherheit wäre nicht gegeben, wenn die BenutzerInnen einen Projektraum individuell anpassen könnten. Es gibt daher in CommSy keine Individualisierungsfunktionen.

Beispiel: Anna trägt eine Neuigkeit in einen CommSy-Projektraum ein. Sie weiß nun, dass diese Neuigkeit für alle Mitglieder des Projektraumes für sieben Tage auf der Einstiegsseite angezeigt wird. Sie weiß auch, dass niemand automatisch eine E-Mail-Benachrichtigung erhält. Wäre sie der Meinung, dass auf Grund der Dringlichkeit der Neuigkeit eine E-Mail hilfreich wäre, dann könnte sie eine E-Mail an alle Mitglieder des Projektraumes schicken und auf die Neuigkeit hinweisen. Könnten die BenutzerInnen allerdings individuell anpassen, welche Informationen ihnen auf der Einstiegsseite eines Projektraumes angezeigt werden, oder ob sie Benachrichtigungs-E-Mails über Veränderungen im Projektraum erhalten möchten, dann hätte Anna diese Sicherheit nicht, sondern wäre mit dem Problem konfrontiert, dass andere die Neuigkeit möglicherweise nie zu sehen bekommen oder aber durch doppelte E-Mails unnötig gestört werden.

Anpassungen können in CommSy also nur für den ganzen Projektraum vorgenommen werden und betreffen somit immer alle BenutzerInnen. Das macht es erforderlich, die indi-

viduellen Nutzungspräferenzen in der Lern-Lehr-Gruppe zu diskutieren und gemeinsame Nutzungskonventionen zu vereinbaren. Es kann nicht als selbstverständlich vorausgesetzt werden, dass alle Mitglieder einer Lern-Lehr-Gruppe die gleiche Vorstellung davon haben, für welche Zwecke und auf welche Art und Weise eine Software genutzt werden sollte. Dadurch, dass in CommSy alle das Gleiche angezeigt bekommen, werden unterschiedliche Nutzungsweisen nicht verschleiert, sondern wahrnehmbar und können gemeinschaftlich diskutiert werden.

Beispiel: Die Zeitspanne, für die neue Einträge auf der Einstiegsseite angezeigt werden, kann für jeden Projektraum eingestellt werden. Damit Informationen dort nicht zu lange und nicht zu kurz angezeigt werden, muss sich die Gruppe auf ein Intervall verständigen, das der Intensität ihrer Kooperation angemessen ist. Das setzt die Auseinandersetzung darüber voraus, wie oft BenutzerInnen in den Projektraum „schauen“, um sich über aktuelle Änderungen zu informieren.

Offenes Rechtekonzept In CommSy bekommen nicht nur alle BenutzerInnen das Gleiche angezeigt. Wegen des offenen Rechtekonzeptes können auch alle die gleichen Handlungen vornehmen. Soziale Durchschaubarkeit wird dadurch gefördert, weil BenutzerInnen so einschätzen können, welche Handlungsmöglichkeiten andere haben – nämlich die gleichen wie sie selbst. Gäbe es differenzierte Zugriffsrechte, dann wäre es kaum möglich, einzuschätzen, was andere BenutzerInnen tun dürfen und was nicht. Es wäre dadurch auch schwerer, bestimmten Handlungen – oder deren Ausbleiben – Bedeutungen zuzuweisen.

Eine Ausnahme von dieser Regel bildet die Moderationsrolle, die zusätzlich zu den Möglichkeiten der normalen BenutzerInnen die Einrichtung des Projektraumes und die Verwaltung des Zugangs zum Projektraum erlaubt. Im Sinne der sozialen Durchschaubarkeit ist die Moderationsrolle ungünstig, aber aus pragmatischen Gründen kann auf diese Sonderfunktion kaum verzichtet werden, denn jemand muss letztlich verantwortlich für den Projektraum als solches sein. Die Praxis zeigt auch, dass BenutzerInnen auf Grund von Vorerfahrungen mit anderer Mehrbenutzer-Software erwarten, dass es eine solche herausgehobene Rolle gibt.

Passivität der Software Alles, was in einem CommSy-Projektraum passiert bzw. vorhanden ist, ist von BenutzerInnen veranlasst. Wie in einem realen Raum auch, müssen alle Dinge von Menschen hinein gebracht werden. Es gibt in CommSy keine für die BenutzerInnen unsichtbaren und damit potenziell undurchschaubaren Mechanismen, die hinter den Kulissen Informationen weiterleiten oder gar verändern. Zusammen mit dem Prinzip der gleichen Darstellung für alle ist damit unmittelbar verständlich, nach welchen Regeln Informationen in CommSy für andere sichtbar werden: Jemand trägt etwas ein und es ist für alle Mitglieder des Projektraumes zu sehen. Wer Mitglied des Projektraumes ist, also potenziell auf die Information zugreifen kann, geht aus der Personenrubrik (s. u.) hervor.

Bei jedem Eintrag wird zusätzlich angezeigt, wer ihn wann erstellt und ggf. verändert hat (vgl. Abbildung 5.5). Dadurch wird die Übernahme von Verantwortung für die eige-

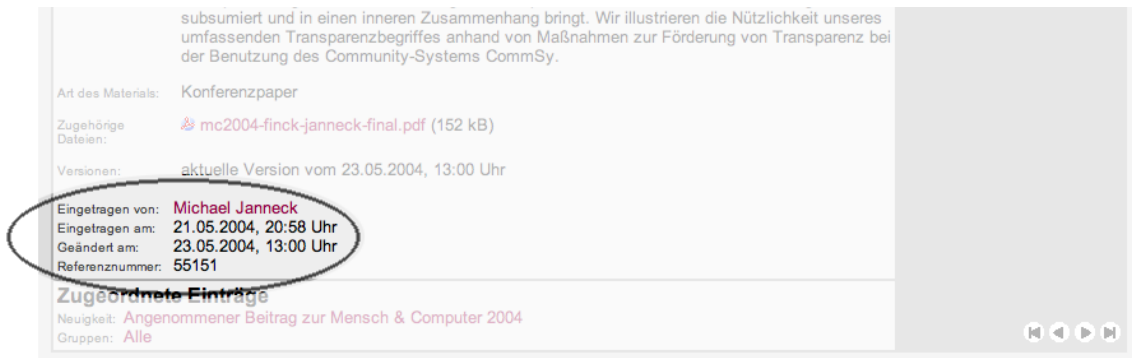


Abbildung 5.5: Informationen über Erstellung und Veränderung eines Eintrags

nen Einträge eingefordert. BenutzerInnen können sehen, von wem ein Eintrag geschrieben wurde und wer also dafür verantwortlich ist. Diese Möglichkeit, Handlungsergebnisse bestimmten Menschen zuzuordnen, fördert die Einhaltung von sozialen Konventionen, weil deren Nicht-Einhaltung von der Gruppe sanktioniert werden kann.

Personen- und Gruppenrubrik Die Personenrubrik fördert die soziale Durchschaubarkeit, weil alle (potenziell) handelnden Akteure in einem Projektraum hier durch eine Visitenkarte repräsentiert werden. Diese Visitenkarte kann ein Bild, eine Selbstbeschreibung und weitere Kontaktinformationen enthalten und trägt so dazu bei, eine Beziehung zwischen realen Personen und ihrer virtuellen Repräsentation herzustellen. Gerade in Lern-Lehr-Gruppen, die noch nicht lange zusammen lernen, ist es eine Hilfe, andere Gruppenmitglieder anhand eines Bildes wiederzuerkennen und dem Gesicht einen Namen zuordnen zu können. Die Personenrubrik ermöglicht auch einen Überblick darüber, wer überhaupt Mitglied der Lern-Lehr-Gruppe ist und auf die Informationen in einem Projektraum zugreifen darf.

Auf jeder Visitenkarte wird zusätzlich angezeigt, welchen *Gruppen* sich eine Person zugeordnet hat. Projektgruppen sind die wichtigste soziale Struktur in vernetzten Lernprojekten und sie können in der Gruppenrubrik auf einfache Art und Weise abgebildet werden. Jede Projektgruppe kann dort einen Eintrag anlegen und fortan alle anderen Einträge als relevant für sich kennzeichnen. Mitglieder eines Projektraumes können sich selbst Gruppen zuordnen, aber nicht von anderen einer Gruppe zugeordnet werden. Wird die Gruppenrubrik von allen Mitgliedern eines Projektraumes verantwortlich genutzt, dann kann sie dazu beitragen, die soziale Durchschaubarkeit zu verbessern, indem sie Auskunft über die Struktur eines Lernprojektes gibt. Sie kann aber auch verschleiernd wirken, wenn sie von der Lern-Lehr-Gruppe nicht aktuell gehalten wird.

Keine Anzeige von lesenden Zugriffen Während es in CommSy leicht erkennbar ist, wer was wann eingetragen hat, werden Informationen über die lesende Nutzung des Projektraumes den BenutzerInnen nicht angezeigt. Anders als in vielen Groupware-Systemen werden in CommSy keine Informationen darüber dargestellt, wer wann auf welche Einträge zugegriffen hat. Technisch wäre das kein Problem, allerdings beeinflussen derartige Informationen die soziale Durchschaubarkeit in zwiespältiger Weise.

Auf der einen Seite ist es nützlich zu wissen, wer einen Eintrag schon gelesen hat und wer nicht. Mit diesem Wissen könnten BenutzerInnen besser einschätzen, wie ihre Einträge in der Lern-Lehr-Gruppe rezipiert wurden und entsprechend handeln. Sie könnten beispielsweise BenutzerInnen noch einmal gezielt per E-Mail darauf hinweisen, dass sie wichtige Einträge noch nicht zur Kenntnis genommen haben. So gesehen würde die soziale Durchschaubarkeit verbessert.

Auf der anderen Seite kann Software aber keine sicheren Informationen darüber sammeln, ob BenutzerInnen einen Eintrag *wirklich* gelesen haben oder nicht, denn die Tätigkeit des Lesens findet nicht in Interaktion mit der Software statt. Insofern ist es lediglich eine Hypothese der SoftwareentwicklerInnen, dass ein abgerufener Eintrag gelesen wurde und andere nicht. Tatsächlich könnten BenutzerInnen aber auch einen Eintrag abrufen und dann nicht lesen oder sie erhalten eine Kopie des Eintrags auf einem anderen Weg und haben ihn zur Kenntnis genommen ohne ihn in der Software abgerufen zu haben. Zieht man dies in Betracht, dann wird soziale Durchschaubarkeit durch solche hypothetischen Informationen verschlechtert.

Hinzu kommt, dass die Gelesen-Informationen einen erheblichen Eingriff in die Privatsphäre der BenutzerInnen darstellen würden, denn Mitlernende und Lehrende könnten darüber minutiös die Nutzung des Projektraumes rekonstruieren. Gerade in Lehrveranstaltungen besteht die Gefahr, dass dies (tatsächlich oder vermeintlich) zur Leistungsbewertung verwendet wird und so eher eine Atmosphäre des Misstrauens in der Lern-Lehr-Gruppe fördert.

Ein Kompromiss, der die soziale Durchschaubarkeit verbessern und die Privatsphäre nicht verletzen würde, wäre die Präsentation von aggregierten Informationen der Form: „25% der Mitglieder dieses Projektraumes haben den Eintrag abgerufen.“ Dadurch erhielten die BenutzerInnen einen Eindruck davon, wie gut Einträge in der Gruppe rezipiert wurden, ohne dass sie auf einzelne Personen schließen könnten. Ein solcher Ansatz wurde auf Grund anderer Prioritäten in der Entwicklung von CommSy bislang leider nicht weiter verfolgt.

Evaluationsergebnisse

In den o.g. Evaluationen kommt zum Ausdruck, dass auch die BenutzerInnen CommSy als sozial durchschaubar bewerten. So würdigen in den Fokusgruppen viele VeranstalterInnen, dass CommSy eine *transparente Zusammenarbeit* in ihren Lehrveranstaltungen ermöglicht hat. Nur 17% der Projektraum-TeilnehmerInnen brachten in den Fragebögen zum Ausdruck, dass sie die Arbeit mit CommSy als zu anonym empfunden haben.

Kritisiert wird, dass nicht ersichtlich ist, welche Einträge von wie vielen TeilnehmerInnen gelesen wurden. In den Fragebögen äußern knapp zwei Drittel der VeranstalterInnen, aber nur 41% der TeilnehmerInnen diesen Wunsch. Zusätzliche Awareness-Mechanismen werden in den Fokusgruppen teilweise aber auch vehement abgelehnt.

Die Gestaltungsentscheidung, keine Individualisierungen zu ermöglichen, wird von 76% der Projektraum-VeranstalterInnen und von 71% der TeilnehmerInnen positiv bewertet. Sie finden es gut, dass alle Teilnehmenden die Inhalte von CommSy auf die gleiche Weise angezeigt bekommen.

5.2.4 Offenheit von CommSy

Didaktische Software sollte den Lernenden und Lehrenden eine bestimmte Softwarenutzung nicht vorschreiben, sondern ihnen Handlungsoptionen eröffnen, die sie nach eigenem Ermessen nutzen können. Sie sollte daher in zweierlei Hinsicht *offen* gestaltet sein: Die Software-Werkzeuge müssen von vielen BenutzerInnen für unterschiedliche Tätigkeiten flexibel genutzt werden können und es sollen möglichst wenig Annahmen über die Organisation des Lernprozesses, also bestimmte zeitliche Abläufe und Rollenzuschreibungen in der Software modelliert werden. Offenheit ist in der Gestaltung zu erreichen, wenn die Software „nur“ den Regelfall behandelt und Ausnahmesituation der sinnvollen Behandlung durch Menschen zugänglich macht (vgl. Abschnitt 4.4.3).

In CommSy wird Offenheit erreicht, indem konsequent auf Einschränkungen der BenutzerInnen verzichtet und stattdessen auf die verantwortliche Nutzung vertraut wird. Das bedeutet:

- Für Eingaben werden bestimmte Formatierungen und Angaben nur vorgeschlagen, aber von der Software nicht erzwungen.
- Rubriken bieten eine allgemeine Struktur an, die von Lern-Lehr-Gruppen unterschiedlich ausgeprägt werden kann.
- Das offene Rechtekonzept ermöglicht allen BenutzerInnen eine eigenständige Nutzung der Software.

Offenheit von Eingaben Einträge in einem Projektraum entstehen ausnahmslos durch die Eingabe von Daten in ein Formular. In jeder Rubrik können dabei Angaben gemacht werden, die für die Art von Eintrag generell sinnvoll erscheinen. Bei einem Termin kann beispielsweise der Zeitraum und ein Ort eingetragen werden, bei Materialien die AutorInnen, ein Veröffentlichungsjahr, Schlagwörter usw., bei Personen Telefonnummern, E-Mail-Adressen, ein Foto usw.

Für viele Angaben kann man im Normalfall bestimmte Formatierungen erwarten. Der Beginn eines Termins etwa wird meistens ein Datum und eine Uhrzeit sein. Telefonnummern bestehen meistens aus Ziffern, ggf. mit Sonderzeichen wie „()“ oder „-“. Darüber hinaus sind im Regelfall auch bestimmte Angaben zu erwarten. Mitglieder in einem Projektraum werden fast immer eine Telefonnummer haben, für Materialien kann man fast

immer angeben, welche *Art* sie haben (z. B. Präsentation, wissenschaftlicher Aufsatz, Protokoll, Film), ein Termin wird fast immer ein Endzeitpunkt haben. In CommSy werden diese üblichen Formatierungen und Angaben zwar nahe gelegt, aber nicht erzwungen.

Dazu einige Beispiele:

- Bei Terminen kann ein Anfangs- und ein Endzeitpunkt eingegeben werden, es genügt aber das Datum, zu dem der Termin beginnt. Sind zusätzliche Angaben vorhanden, dann werden sie zwar verwendet, um die Terminübersicht chronologisch zu sortieren, aber sie können eben auch fehlen. Es ist auch möglich, an Stelle einer Uhrzeit einen freien Text einzugeben, so dass ein Termin auch „am 24.12.2004, nach dem Mittagessen“ beginnen kann. Natürlich kann eine derartige Angabe nicht von der Software in einen Zeitpunkt übertragen werden; aber das ist auch nicht erforderlich, weil sich ja Menschen zu dem Termin treffen wollen.
- Anstatt Literaturreferenzen detailliert zu erfassen, gibt es lediglich ein freies Textfeld, in dem eingetragen werden kann, wo und wie ein Werk erschienen ist. Lediglich Titel, AutorInnen, und das Erscheinungsjahr werden separat erfasst. Dadurch ist es möglich, beliebige Werke zu erfassen, insbesondere auch ausgefallene. Lern-Lehr-Gruppen können darüber hinaus frei vereinbaren, wie sie Literatur erfassen möchten, und ihnen wird nicht ein bestimmtes Format aufgezwungen.
- Zu jedem Material wird eine *Materialart* (s. o.) gespeichert. Es ist intendiert, dass dies zur formalen Klassifizierung von Materialien verwendet wird. Eine bestimmte Liste von zulässigen Materialarten ist aber nicht vorgegeben. Stattdessen können alle BenutzerInnen beliebig neue Materialarten eintragen. Dadurch ist es möglich, dass die Lern-Lehr-Gruppe ein eigenes Repertoire an Materialarten aushandelt, das für ihren speziellen Zweck angemessen ist. Gleiches gilt für Schlagwörter, die ebenfalls frei eingegeben werden können und nicht aus einem vorgeschriebenen Katalog ausgewählt werden müssen.
- Es bleibt den BenutzerInnen überlassen, welche Informationen sie auf ihrer Personenseite im Projektraum eintragen. Sie können auch in jedem Projektraum, in dem sie Mitglied sind, unterschiedliche Informationen hinterlegen. Dadurch ist es möglich, je nach Verwendungszweck eines Projektraumes zu entscheiden, ob man etwa eine dienstliche oder eine private Telefonnummer angibt, oder die Selbstbeschreibung dem Thema der Lern-Lehr-Gruppe anzupassen. Abgesehen von der E-Mail-Adresse müssen auch überhaupt keine Angaben gemacht werden, obwohl es natürlich zur sozialen Durchschaubarkeit beiträgt, wenn man dies tut. Aber das liegt in der Verantwortung der BenutzerInnen.

Indem BenutzerInnen nicht gezwungen werden, bestimmte Angaben zu machen oder ein bestimmtes Format einzuhalten, wird ihnen ermöglicht, auch in Ausnahmefällen die Software sinnvoll zu nutzen. Dies kann dazu führen, dass Informationen unvollständig eingetragen werden, aber da bei jedem Eintrag angezeigt wird, von wem er kommt, ist es jederzeit möglich, die entsprechend verantwortliche Person um eine Korrektur oder Ergänzung zu bitten.

Offene Verwendung von Rubriken Die Rubriken von CommSy legen eine bestimmte Verwendung nahe, die sich an der intendierten Nutzung in vernetzten Lernprojekten orientiert. Sie sind allerdings so offen verwendbar, dass sie über die intendierte Nutzung für eine Vielzahl von Zwecken verwendet werden können und durch solch kreative Verwendung spezialisierte Funktionalität überflüssig machen. Dies gilt in besonderer Weise für die Diskussionen- und die Materialien-Rubrik, die mit Diskussionsbeiträgen bzw. Materialienabschnitten gegenüber anderen Einträgen eine zusätzliche Strukturierungsebene aufweisen, die sehr flexibel genutzt werden kann.

Zwecke, für die die Diskussionen oder Materialien verwendet werden können und für die keine extra Rubrik benötigt wird, sind beispielsweise:

- *Abstimmungen* können auch als Diskussion durchgeführt werden, wobei alle Mitglieder ihre Stimme als Diskussionsbeitrag abgeben. Organisatorisch ist es sinnvoll, zu Beginn einer Abstimmung einen Endzeitpunkt festzulegen, bis zu dem alle Stimmen abgegeben sein müssen. Zu diesem Zeitpunkt kann die Diskussion dann beendet und damit gegen nachträgliche Veränderungen geschützt werden. Das Ergebnis kann im Abschlussbeitrag verkündet werden. Ein spezielles „Voting-Tool“ ist nicht erforderlich.
- Für *Brainstormings* kann ebenfalls die Diskussionenrubrik genutzt werden, wenn alle TeilnehmerInnen ihre Beiträge als Diskussionsbeiträge schreiben. Dabei geht allerdings die Anonymität der dokumentierten Ergebnisse verloren, so dass ggf. auch ein öffentliches Material verwendet werden kann. Das gilt analog für alle anderen Formen von Themensammlungen. Spezielle Rubriken sind auch dafür nicht erforderlich.
- Geordnete *Themensammlungen* können oft besser als öffentlich bearbeitbares Material angelegt werden, wobei durch Abschnitte bereits eine gewisse Struktur vorgegeben werden kann. Da ein solches Material von allen Mitgliedern eines Projektraumes bearbeitet werden darf, können alle ihre Ideen in die jeweiligen Abschnitte schreiben.
- Auch speziell strukturierte Dokumente wie ein *Glossar* können als öffentlich bearbeitbares Material mit Abschnitten angelegt werden. Die einfache Struktur von Materialien (Abschnitte) reicht fast immer aus, und spezielle Rubriken sind auch dafür nicht erforderlich.

Materialien und Diskussionen sind deshalb so vielfältig verwendbar, weil sie jeweils recht grundlegende Funktionalität anbieten. Diskussionen können für asynchrone Kommunikation verwendet werden und Materialien für eine Vielzahl von Dokumenten. Damit decken sie den Großteil von Aktivitäten in Lern-Lehr-Situationen ab, die ja zumeist auf verbaler Kommunikation und dem individuellen oder gemeinschaftlichen Erarbeiten von Materialien beruhen.

Spezielle Interaktionstechniken, wie etwa ein Brainstorming, sind nichts weiter als eine auf bestimmte Art und Weise formalisierte Kommunikation. Auch in der realen Welt werden dabei die Regeln nicht erzwungen, sondern vereinbart und dann von den Beteiligten eigenverantwortlich eingehalten. Das funktioniert auch bei computervermittelter Kommunikation, so dass nicht einzusehen ist, warum dies die Software übernehmen sollte.

Entsprechend gilt für viele Lernmaterialien, dass sie vor allem aus linear strukturiertem Text (ggf. angereichert mit Abbildungen) bestehen. Indem die Materialien-Rubrik es ermöglicht, solche Texte zu erstellen, können vielfältigste Materialien erstellt werden, genau so, wie auch eine Textverarbeitung für die Erstellung vielfältigster Materialien verwendet werden kann.

Da Materialien und Diskussionen eine ähnliche Struktur haben, können sie zumeist beide für solche kreativen Nutzungen verwendet werden. Der Unterschied ist eher auf der semantischen Ebene zu finden: Diskussionen sind an flüchtiger verbaler Kommunikation orientiert. Daher können Diskussionsbeiträge nicht von anderen verändert werden. Materialien haben physische Artefakte zum Vorbild und können daher, wenn sie öffentlich sind, immer in Gänze verändert werden. Es liegt nahe, sie entsprechend dieser Orientierung zu verwenden, allerdings wird das in keiner Weise erzwungen. CommSy ist auch in dieser Hinsicht offen.

Beispiel: Im Seminar „Computerunterstütztes kooperatives Lernen“, auf das ich später noch eingehe, hat eine Projektgruppe für ihre Materialiensammlung eine Diskussion angelegt und alle ihre Materialien mit Diskussionsbeiträgen verknüpft²². Das ist eine eher archivartige Nutzung, die von der Idee her wenig mit Diskussionen zu tun. Aber sie war für die Gruppe hilfreich und insofern zu begrüßen.

Prinzipiell könnten auch andere Rubriken durch Diskussionen oder Materialien ersetzt werden. Neuigkeiten könnten auch als Beiträge zu einer entsprechenden Diskussion geschrieben oder Termine in einem speziellen Material gesammelt werden. Auch die persönlichen Visitenkarten ließen sich als Material anlegen. Dass es dennoch eigene Rubriken gibt, hängt mit der intendierten Nutzung von CommSy in vernetzten Lernprojekten zusammen. Die offene Nutzung soll den Ausnahmefall ermöglichen, die Software aber geeignet für den Normalfall sein. Daher macht es Sinn, für derart häufige Nutzungen eigene Rubriken zu haben.

Offenes Rechtekonzept Auf das offene Rechtekonzept bin ich bereits hinlänglich eingegangen. Es trägt maßgeblich auch zur Offenheit von CommSy bei, denn es ermöglicht allen Mitgliedern eines Projektraumes – abgesehen von der Konfigurations-Rubrik – die gleichberechtigte und uneingeschränkte Nutzung. Das bedeutet, alle Mitglieder können immer und überall neue Einträge erstellen, so wie es ihre Nutzung erfordert. Von besonderer Bedeutung ist dabei auch die Möglichkeit, eigene Einträge uneingeschränkt löschen zu können, denn es fördert das Experimentieren mit verschiedenen Formen der Nutzung, weil man ungeeignete Einträge wieder entfernen kann.

Evaluationsergebnisse

Für die Offenheit von CommSy spricht vor allem die zufriedenstellende Verwendung in unterschiedlichen Nutzungskontexten. Die befragten Projektraum-VeranstalterInnen gaben

²²Die in dem CSCL-Seminar verwendete CommSy-Version hatte noch Diskussionsforen mit Threads. Mit einem aktuellen CommSy-Projektraum wäre *diese* Nutzung nicht mehr möglich.

5.3 Koevolutionäre Entwicklung von CommSy und vernetzten Lernprojekten

in der Fragebogen-Untersuchung an, dass sie CommSy insbesondere zur Unterstützung von Vorlesungen, Übungen, Seminaren, Projekten sowie in selbstorganisierten Arbeitsgruppen und im Schulunterricht verwendet haben. Die Veranstaltungen waren überwiegend (76%) Präsenzveranstaltungen, aber teilweise auch „virtuelle“ Lehrveranstaltungen (17%). Da die Veranstaltungen zudem in einem breiten Spektrum von Disziplinen (z. B. Informatik, Erziehungswissenschaft, Psychologie, Sprachwissenschaften, Medizin) stattfanden, scheint CommSy auch für unterschiedliche Fachkulturen geeignet zu sein.

Geschätzt wird insbesondere auch das offene Rechtekonzept. Nur 21% der befragten Projektraum-VeranstalterInnen und 22% der NutzerInnen äußern den Wunsch, die Leserechte für ihre Beiträge einschränken zu können. Nur 31% der VeranstalterInnen (die TeilnehmerInnen wurden dazu nicht befragt) wünschen sich, fremde Einträge bearbeiten zu können.

Ein weiteres Indiz für die Offenheit findet sich in der Evaluation der von mir ko-veranstalteten Lernprojekte (vgl. Abschnitt 5.4). Dabei hat sich teilweise ein sehr kreativer „Missbrauch“ der CommSy-Funktionalität gezeigt, beispielsweise, indem Studierende das damals noch hierarchische Diskussionsforum (vgl. Abschnitt 5.3) verwendeten, um ihre Materialien zu strukturieren.

5.3 Koevolutionäre Entwicklung von CommSy und vernetzten Lernprojekten

CommSy wird bereits seit 1999 mit teils unterschiedlichen Zielsetzungen entwickelt: Anfänglich zur Unterstützung einer extracurricularen Arbeitsgruppe, dann für die Unterstützung von unterschiedlichen Lehrveranstaltungen. Erst mit Beginn des Forschungsprojektes WissPro (vgl. Abschnitt 1.3.1) wurden projektorientierte Unterrichtskonzepte gezielt und in Auseinandersetzung mit der pädagogischen Literatur weiterentwickelt. Neben der Verwendung in projektorientierter Lehre wurde in WissPro immer auch die Nutzung in traditionellen Lehrveranstaltungen, etwa Seminaren und Vorlesungen, mit betrachtet. Wenn ich hier also die koevolutionäre Entwicklung von CommSy und vernetzten Lernprojekten beschreibe, dann beschreibe ich nur einen Ausschnitt des gesamten Entwicklungsprozesses und interpretiere ihn auf eine bestimmte Art und Weise. Darin sehe ich allerdings keine verfälschte Darstellung, vielmehr sind vernetzte Lernprojekte und CommSy tatsächlich das Ergebnis dieses Prozesses und wären ohne die abwechslungsreiche Historie nicht in der heutigen Form entstanden. Die vielfältigen Wendungen, die die CommSy-Entwicklung genommen hat, sehe ich als Indiz dafür, dass es eben nicht möglich ist, eine interaktive Software aus einmal erhobenen Anforderungen zu entwickeln, sondern dass es einer Koevolution von Software und Nutzungskontext(en) bedarf, um zu gebrauchstauglichen Ergebnissen zu kommen.

Eine detaillierte Beschreibung des Entwicklungsprozesses würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen, ich kann daher im Folgenden nur selektiv vorgehen, um zu illustrieren, wie

sich die Entwicklung von vernetzten Lernprojekten und CommSy beeinflusst haben. Ich lege dabei einen Fokus auf die Materialien-Rubrik, weil sie für vernetzte Lernprojekte von zentraler Bedeutung ist.

5.3.1 Die Entstehung von CommSy

Die CommSy-Entwicklung begann im Sommer 1999. Zu diesem Zeitpunkt entschied eine extracurriculare Arbeitsgruppe aus ca. zehn Personen, die sich am Fachbereich Informatik der Universität Hamburg mit dem Thema *Knowledge Management* beschäftigte, dass sie zur Unterstützung ihrer Arbeit eine Softwareunterstützung bräuchte. Die Gruppe traf sich damals einmal im Monat. In der Zeit zwischen den Treffen sollte eine Kommunikationsplattform genutzt werden (Pape, 2004).

Da einige Mitglieder dieser Arbeitsgruppe ein Interesse daran hatten, die damals noch vergleichsweise neue PHP-Technologie zur Implementierung von webbasierten Datenbank-anwendungen auszuprobieren, wurde eine Eigenentwicklung begonnen. Diese erste Version (vgl. Abbildung 5.6) hatte bereits eine Reihe von Eigenschaften, die sich bis heute im Entwurf gehalten haben. So war die Software in *Module* (heute: Rubriken) gegliedert, die allerdings noch eine heterogene Dialogstruktur hatten, und es gab eine Einstiegsseite, die einen Überblick über aktuelle Änderungen im System geben sollte. Die damals verfügbaren Module waren Neuigkeiten, Termine, ein Diskussionsforum und eine einfache Literaturverwaltung, die Quellen. Darüber hinaus war es möglich, zu den meisten Einträgen Anmerkungen zu schreiben und Dateien anzuhängen. Das Auffinden von Dingen wurde durch eine Volltextsuche sowie ein spezielles Dateien-Modul unterstützt, in dem alle an andere Einträge angehängte Dateien in einer hierarchischen Liste angezeigt wurden.

Im Wintersemester 1999/2000 wurde CommSy zum ersten Mal zur Unterstützung einer Lehrveranstaltung eingesetzt. Im Projektseminar *Intranets, virtuelle Gemeinschaften und Knowledge Networks*²³ wurde CommSy verwendet, um den Studierenden Erfahrungen mit der Nutzung einer webbasierten Kooperationsunterstützung zu ermöglichen (Pape, 2004). Das Unterrichtskonzept der Lehrveranstaltung entsprach der Lehrtradition im Arbeitsbereich Angewandte und sozialorientierte Informatik, und die Softwarenutzung wurde im Wesentlichen als eine Ergänzung gesehen.

Diese Lehrtradition, die auch Ausgangspunkt der Entwicklung vernetzter Lernprojekte war, kann wie folgt skizziert werden: Die Studierenden arbeiten über ein Semester hinweg in Kleingruppen an einem gemeinsamen Thema. Es finden wöchentliche Plenums-treffen statt, die einen klassischen Seminarteil haben, aber auch zur Koordination der Kleingruppen untereinander dienen. Am Ende des Semesters werden die Ergebnisse des Projektseminars zumeist fachbereichsöffentlich präsentiert.

In der Vorbereitung des Projektseminars wurde intensiv an CommSy gearbeitet, um es für eine größere Gruppe von Studierenden benutzbar zu machen. Da ein wesentlicher Bestandteil des Unterrichtskonzeptes der Wechsel von Plenum und Kleingruppe war, wurde

²³Veranstalter waren Arno Rolf und Bernd Pape

5.3 Koevolutionäre Entwicklung von CommSy und vernetzten Lernprojekten

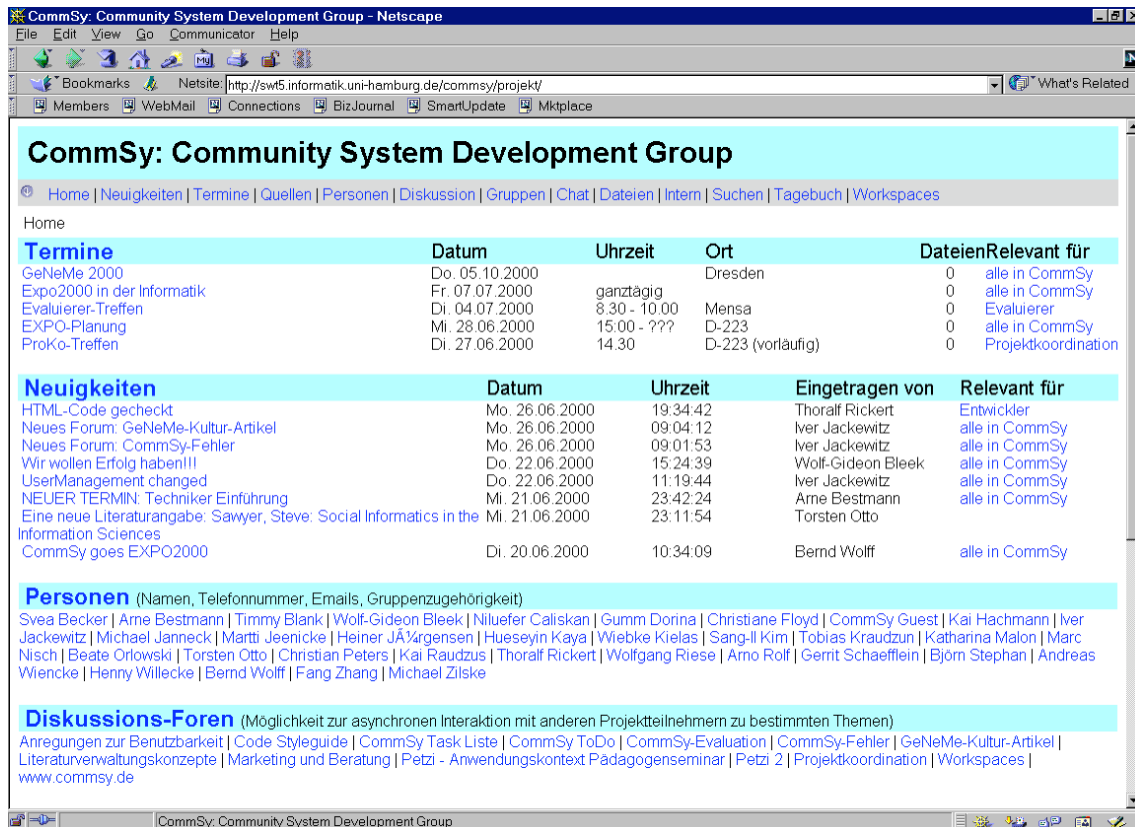


Abbildung 5.6: Einstiegsseite eines Projektraumes in einer frühen CommSy-Version

CommSy insbesondere um ein Projektgruppen-Modul erweitert; alle Einträge konnten als *relevant für* eine bestimmte Projektgruppe gekennzeichnet werden. Zusätzlich zu CommSy wurde in der Lehrveranstaltung ein gemeinsames Verzeichnis auf einem Webserver genutzt, über das Dateien ausgetauscht werden konnten.

Parallel zu diesem Projektseminar wurde der Einsatz von CommSy als BenutzerInnen-forum im Projekt *ProPrüVer* zur Einführung einer Prüfungsverwaltungssoftware an der Universität Hamburg vorbereitet. Dafür wurden noch einmal Teile des Community Systems in Hinblick auf ihre Benutzbarkeit verbessert. Als *PrüVerNet* wurde CommSy von Januar bis Mai 2000 eingesetzt, ohne dass sich allerdings eine nachhaltige Nutzung einstellte (Buhse-Jackewitz, 2000).

5.3.2 CommSy 0.x: Einsatz in unterschiedlichen Lehrekontexten

Anfang 2000 hatte sich eine erste Version von CommSy stabilisiert, die von den BenutzerInnen in Gesprächen als einfach verwendbar und sinnvolle Bereicherung der Lehre eingeschätzt wurde. Dadurch motiviert etablierten die damaligen Hauptakteure im Februar eine extracurriculare Arbeitsgruppe, das CommSy-Team, das sich um die Weiterentwicklung

und Verbreitung von CommSy kümmern wollte (Pape, 2004). Seit diesem Zeitpunkt bin ich an der CommSy-Entwicklung beteiligt gewesen.

Didaktische Entwicklungen

Das Jahr 2000 war charakterisiert durch eine sich ausbreitende experimentelle Verwendung von CommSy in sehr unterschiedlichen, zumeist traditionellen Lehrveranstaltungen durch Mitglieder des CommSy-Teams und befreundete Lehrende. Darüber hinaus fiel in dieses Jahr die erste Verwendung von CommSy durch Externe im Rahmen der Internationalen Frauenuniversität (ifu), einem Begleitprojekt der Weltausstellung EXPO 2000. Im Projektbereich *Information* der ifu nutzten ca. 160 fortgeschrittene Studentinnen aus der ganzen Welt, die von Juli bis Oktober jeweils in Kleingruppen an einem gemeinsamen Projekt gearbeitet haben, insgesamt zwölf CommSy-Projekträume (Bleek, 2004).

Bedeutung gewann dabei die Unterstützung von wissenschaftlichem Arbeiten mit CommSy, insbesondere kritisierte man die einfache Quellenverwaltung als unzureichend und es wurde der Wunsch geäußert, gemeinsam im CommSy Texte bearbeiten zu können. Diese Probleme adressierte man im Rahmen von studentischen Arbeiten, die von Mitgliedern des CommSy-Teams erstellt und begleitet wurden.

Quellenverwaltung

Die Unterstützung von Literaturarbeit mit CommSy wurde als zentrale Anforderung für den Einsatz von CommSy bei der Internationalen Frauenuniversität, aber auch in Seminaren an der Universität Hamburg gesehen. Am alten Quellen-Modul wurde kritisiert, dass Literaturangaben nicht differenziert genug vorgenommen werden konnten, und dass es, abgesehen von der Zuordnung von Quellen zu Projektgruppen, keine Strukturierungsmöglichkeiten für Quelleneinträge gab (Jeenicke, 2001).

Man erweiterte daher das Quellen-Modul so, dass verschiedene *Quellentypen* (z. B. Buch, Buchkapitel, Zeitschriftenartikel, CD-ROM) unterschieden wurden, für die jeweils detaillierte bibliografische Angaben erfasst werden konnten. Die Abbildung 5.7 zeigt exemplarisch die Eingabemaske für einen Konferenzbeitrag. Als Hilfsmittel zur Strukturierung von Quelleneinträgen wurden sog. *Regale* implementiert. Jeder Quelleneintrag konnte auf beliebig viele Regale „gestellt“ werden. Es gab *Standardregale*, die automatisch gefüllt wurden (z. B. mit den letzten zehn eingetragenen Quellen oder allen Web-Quellen), ein *Gruppenregal* für jede im Projektraum eingetragene Gruppe, und *Benutzerregale*, die von den Mitgliedern eines Projektraumes nach Bedarf eingerichtet werden konnten.

Das neue Quellen-Modul hat prinzipiell die Bedürfnisse adressiert, die von den BenutzerInnen, insbesondere LehrveranstalterInnen, geäußert wurden. In der Praxis wurde es aber dafür kritisiert, dass die Handhabung der Regale, vor allem das Zuordnen von Quellen zu Regalen, umständlich war. Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass gerade durch die Differenzierung der verschiedenen Quellentypen immer wieder Fälle auftraten, in denen

5.3 Koevolutionäre Entwicklung von CommSy und vernetzten Lernprojekten

The screenshot shows a web browser window titled 'CommSy: Community System Development Group - Microsoft Internet Explorer'. The main content area is titled 'Konferenzartikel hinzufügen' with a subtitle 'Felder mit *müssen ausgefüllt werden!'. The form contains several input fields and labels:

- Erster Autor: *** (text input) with placeholder '(Nachname, Vorname)'
- Weitere Autoren:** (text input) with placeholder '(Nachname, Vorname; Nachname, Vorname)'
- Titel: *** (text input) with placeholder '(Der Wind in den Weiden)'
- Untertitel:** (text input) with placeholder '(nichts für Allergiker)'
- Erscheinungsjahr: *** (text input) with placeholder '(1999)'
- Seitenzahlen:** (text input) with placeholder '(42-99)'
- Signatur:** (text input) with placeholder '(A BLE 19836)'
- Standort:** (text input) with placeholder '(FBI Bibliothek)'
- In folgende Regale einsortieren:** (dropdown menu) with options 'BSCW', 'Hüseyin Quellenregel', and 'Quellen zu Martis Diplomarbeit'. The selected option is 'BSCW'. Placeholder: '(Ein selbsterzeugtes oder Gruppenregal auswählen)'

Below the form are two buttons: 'Abbrechen' and 'Quellenangabe speichern'.

Optional

- Hyperlink:** (text input) with placeholder '(www.commsy.de)'
- Schlagwörter:** (text input) with placeholder '(max. 5 Wörter)'
- Nachrichtentext für Neuigkeiten:** (text input) with placeholder '(Dieses Buch ist der Klassiker unter den KM Quellen.)'
- ☐ **Datei zur Quelle hinzufügen** (Im Anschluß an die Eingabe eine Datei an die Quelleneingabe hängen)
- ☐ **Anmerkung zur Quelle nach dem Speichern hinzufügen** (Im Anschluß an die Eingabe gleich eine Anmerkung zur Quelleneingabe schreiben.)

At the bottom of the browser window, there is a status bar with 'Quellenangabe editieren' and 'Internet'.

Abbildung 5.7: Eingabe eines Konferenzartikels im erweiterten Quellen-Modul (aus: Jeenicke, 2001)

kein passender Quellentyp für einen Eintrag vorhanden war, so dass Quellen mit einem falschen Quellentyp eingetragen werden mussten.

Workspaces

Von einigen LehrveranstalterInnen wurde der Wunsch geäußert, direkt im CommSy kooperativ an wissenschaftlichen Texten zu arbeiten. Dafür wurde ein neues Modul mit der provisorischen Bezeichnung *Workspaces* entwickelt. Ein Workspace bestand aus *Seiten*, die wiederum aus *Elementen* zusammengesetzt waren. Ein Element war etwa eine Überschrift oder ein Absatz. Elemente konnten auf einer Seite beliebig umsortiert werden. Zudem konnten zu jedem Element Anmerkungen geschrieben werden (vgl. Abbildung 5.8). Einen Workspace konnten nur explizit dazu eingeladene Mitglieder eines Projektraumes bearbeiten, und es war auch möglich, einen Text vor anderen Projektraum-Mitgliedern gänzlich zu verbergen.

Wie das überarbeitete Quellen-Modul haben auch die Workspaces prinzipiell die Wünsche der BenutzerInnen adressiert. Allerdings zeigte sich auch hier, dass die Handhabung



Abbildung 5.8: Die Seitenansicht eines Workspaces

der Workspaces problematisch war. Als größte Schwierigkeit wurde bemängelt, dass jedes Element in einem eigenen Web-Formular eingegeben und bearbeitet werden musste. Es war daher unmöglich, einen längeren Text zusammenhängend zu schreiben oder komfortabel zu redigieren. Auch die Verwendung der Aktionsknöpfe (in der Abbildung 5.8 am rechten Rand) wurde von BenutzerInnen oft nicht verstanden.

Es kam hinzu, dass sich die Wahrnehmung von CommSy im CommSy-Team gegen Ende 2000 wandelte. Wurde anfangs das Fehlen eines differenzierteren Rechtekonzeptes als Schwäche gesehen, die noch beseitigt werden sollte, wurde in der Nutzung erkannt, dass es eine Stärke des Systems war und ist (vgl. Abschnitt 5.2.1). Die Workspaces passten mit ihrem differenzierteren Rechtekonzept nun nicht mehr in dieses Bild und haben den Status eines Prototyps nie verlassen.

Weitere Entwicklungen

Neben der Überarbeitung der Quellenverwaltung und der Neuentwicklung der Workspaces wurde in einer weiteren studentischen Arbeit das Diskussions-Modul in Hinblick auf sei-

5.3 Koevolutionäre Entwicklung von CommSy und vernetzten Lernprojekten

ne Benutzbarkeit grundlegend verbessert (Rickert, 2001), und CommSy wurde für eine technisch-administrativ einfachere Bereitstellung optimiert. Bis dahin war es noch notwendig, für jeden Projektraum eine eigene Datenbank und eine eigene Kopie des Codes zu installieren. In einer Kooperation mit der Firma uni.de AG wurde CommSy von Herbst 2000 bis Frühjahr 2001 so erweitert, dass die Einrichtung eines Projektraumes auf Knopfdruck möglich wurde (vgl. Jackewitz, i. V.).

Nutzung

Die öffentliche Bereitstellung bei uni.de hatte zur Folge, dass bis zur formalen Beendigung dieser Kooperation im April 2002 ca. 240 Projekträume dieser CommSy-Version von ca. 3.900 NutzerInnen in unterschiedlichsten Nutzungskontexten verwendet wurden. Das Feedback der BenutzerInnen in Form von E-Mails und persönlichen Gesprächen wurde leider nicht systematisch ausgewertet, aber vom CommSy-Team für die kontinuierliche Fehlerbeseitigung und zur Behebung von Handhabungsproblemen verwendet.

5.3.3 CommSy 1.x: Fokus auf Lernprojekte

Ab März 2001 wurde die bis dahin weitgehend ehrenamtliche CommSy-Entwicklung im Rahmen des Forschungsprojektes WissPro (vgl. Abschnitt 1.3.1) fortgeführt und professionalisiert. Neue Versionen wurden von nun an zu jedem Semester fertig gestellt. Ich selbst war ab diesem Zeitpunkt verantwortlich für die Entwicklung der CommSy-Projekträume, die ich mit der Konzeption von Lehrveranstaltungen verschränkt habe.

Didaktische Entwicklungen

Vor WissPro war die Weiterentwicklung von CommSy getrieben durch Erfahrungen mit dem Einsatz in unterschiedlichen Lehrveranstaltungen. Dabei wurden offene Unterrichtsformen mit einem hohen Anteil von Eigenaktivität der Studierenden zwar vom CommSy-Team präferiert, ein einheitliches, handlungsorientierendes Unterrichtskonzept im Sinne der koevolutionären Entwicklung von didaktischer Software und Unterrichtskonzepten gab es jedoch nicht. Mit der Antragstellung für das WissPro-Projekt in der zweiten Jahreshälfte 2000 setzte allerdings eine Diskussion darüber ein, dass projektorientierter Unterricht besondere Potenziale für die Unterstützung mit CommSy bietet. Ich selbst habe CommSy im Wintersemester 2000/01 erstmals in einer Projektlehrveranstaltung eingesetzt²⁴.

Mit Beginn des WissPro-Projektes spielte die Didaktik dann eine deutlich größere Rolle. So wurden bereits früh im Projekt *Ganzheitlichkeit*, *Eigenverantwortlichkeit* und eine *Öffnung der Hochschule* in Anlehnung an den handlungsorientierten Unterricht als Merkmale

²⁴Projekt *Useware-Design* am Fachbereich Informatik der Universität Hamburg, zusammen mit Horst Oberquelle.

von Lehre formuliert, die in WissPro unterstützt werden sollte. Diese Merkmale waren explizit auch als Hilfsmittel für die Gestaltung von Software gedacht²⁵.

Die Weiterentwicklung der CommSy-Projekträume wurde in WissPro konsequent an der Projektmethode und der Themenzentrierten Interaktion ausgerichtet. Aufbauend auf der bestehenden Lehrtradition und in Auseinandersetzung mit der Literatur (vgl. Kapitel 3) entstand so die erste Version des Unterrichtskonzeptes der vernetzten Lernprojekte²⁶, die ich im Wintersemester 2001/02 erprobt habe²⁷. Neuerungen gegenüber der bestehenden Lehrtradition²⁸ in Projektlehrveranstaltungen waren insbesondere die Einführung von *Freiarbeitsphasen*, die konsequente Einbeziehung von CommSy in die Unterrichtsplanung sowie die Form und Intensität der *freien Themenwahl* durch die Studierenden.

Arbeitsmaterialien

Zum Wintersemester 2001/02 wurde eine erheblich überarbeitete Version von CommSy fertig gestellt, die insbesondere durch die neue Rubrik²⁹ *Arbeitsmaterialien* deutlich auf die Unterstützung von Lernprojekten ausgerichtet war. Die Arbeitsmaterialien ersetzten die alten Module *Quellen* und *Dateien*, die als diejenigen mit den größten Problemen in der vorherigen Version angesehen wurden.

Die folgenden Probleme mit dem Quellen-Modul wurden u. a. erkannt:

- Die angebotenen Quellentypen waren nicht ausreichend. Es fehlten Typen, insbesondere für eigene Arbeitsergebnisse von Projektgruppen.
- Die Zuordnung von Quellen zu Regalen und die Darstellung und Auswahl von Regalen waren in der Handhabung so schwierig, dass nur wenige besonders erfahrene BenutzerInnen diese Funktionalität überhaupt genutzt haben.
- Quellen konnten nicht mit anderen Einträgen in CommSy verknüpft werden.

Mit dem Dateien-Modul gab es u. a. die folgenden Probleme:

- Dateien konnten nur an andere CommSy-Einträge angehängt werden. Ein zentraler Zugriff auf Dateien war nicht möglich und ein Auffinden von Dateien dadurch schwierig.

²⁵vgl. Janneck, Michael; Strauss, Monique: Didaktische Merkmale von WissPro-Lehre. In: Oberquelle, Horst; Pape, Bernd; Strauss, Monique: WissPro-Zwischenbericht Dezember 2001. Unveröffentlichter Projektbericht.

²⁶Den Begriff *Lernprojekt* habe ich bereits im Sommer 2001 verwendet (vgl. Janneck, 2001), im WissPro-Projektteam setzte er sich aber nicht durch. Stattdessen wurde von Lehrveranstaltungen als *Wissensprojekt* (vgl. Jackewitz u. a., 2003) und später vom *offenen Seminarkonzept* (vgl. Janneck und Krause, 2004) gesprochen.

²⁷Seminar *Computerunterstütztes kooperatives Lernen*, zusammen mit Bernd Pape, vgl. Abschnitt 5.4

²⁸Diese Einschätzung beruht auf Gesprächen mit KollegInnen und Studierenden darüber, wie Projekte „üblicherweise“ durchgeführt werden. Ich kann und will nicht ausschließen, dass einzelne Lehrende Elemente von vernetzten Lernprojekten auch schon früher in ihren Lehrveranstaltungen umgesetzt haben.

²⁹Der Begriff *Rubrik* wurde inzwischen für den technischen Begriff *Modul* verwendet.

5.3 Koevolutionäre Entwicklung von CommSy und vernetzten Lernprojekten

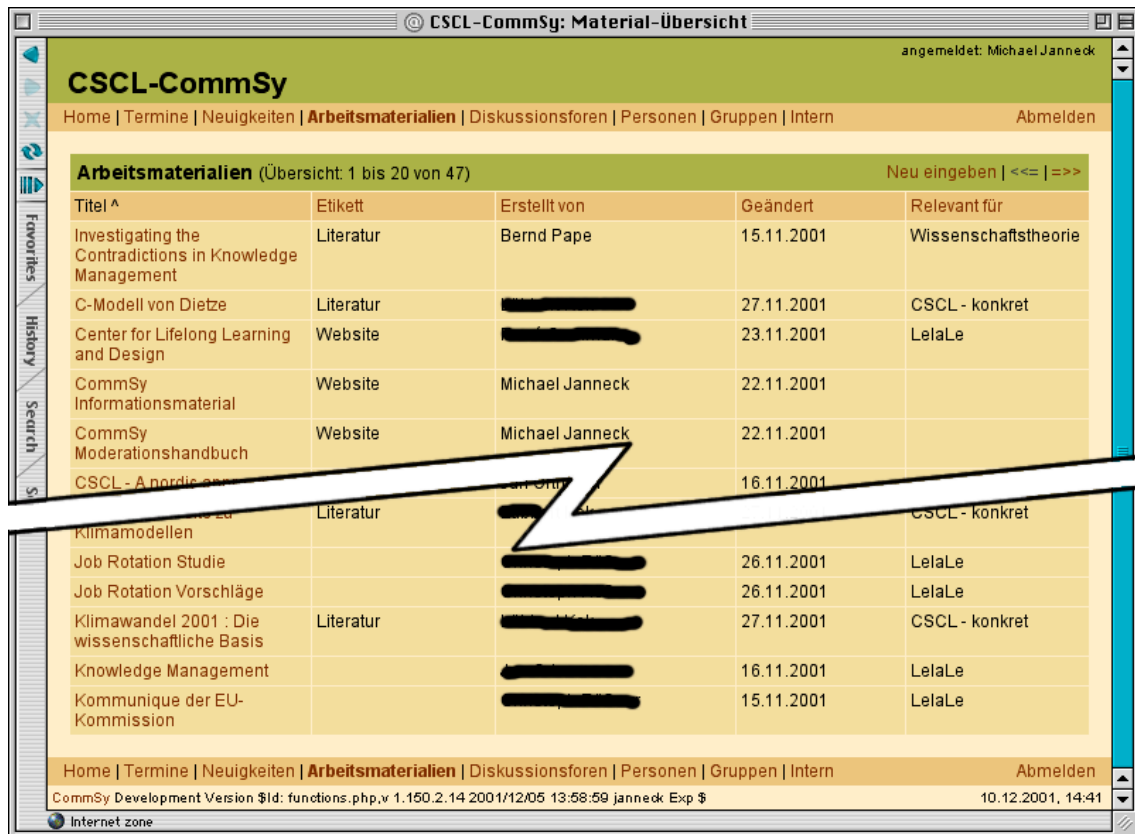


Abbildung 5.9: Die Rubrik Arbeitsmaterialien (Übersichtsseite)

- Im Dateien-Modul wurden zwar alle Dateien sortiert nach Modul, in dem sie angehängt waren, aufgelistet. Die Liste zeigte aber nur den Dateinamen und nicht die Metainformationen zu der Datei. Anders als in allen anderen Modulen war hier nur lesender Zugriff möglich.
- Dateien konnten nur an einen CommSy-Eintrag angehängt werden, auch wenn sie logisch beispielsweise zu einem Termin und einem Diskussionsbeitrag gehörten.

Die neue Rubrik *Arbeitsmaterialien* (vgl. Abbildung 5.9) adressierte die vorgenannten Probleme, indem sie einen einheitlichen, zentralen Zugang zu allen in einem Projektraum verfügbaren Arbeitsmaterialien bzw. Medien schaffte. Ein Arbeitsmaterial in CommSy konnte ein beliebiges Medium sein, das Relevanz für das Lernprojekt hatte. Es konnte als Datei hochgeladen, als Web-Ressource verlinkt oder durch bibliographische Angaben referenziert werden. Arbeitsmaterialien konnten an beliebig viele Einträge in CommSy angehängt werden.

Der Begriff *Arbeitsmaterialien* wurde an Stelle von *Quellen* verwendet, um die Gleichwertigkeit von selbst erstellten Medien in Lernprojekten herauszustellen. Es sollten nicht bestimmte Medien (z. B. wissenschaftliche Veröffentlichungen) als per se besser dargestellt

werden als Eigenleistungen der Studierenden. Stattdessen sollte betont werden, dass *alle* Medien, mit denen in Lernprojekten gearbeitet wird, auf ihre Brauchbarkeit und Qualität hin bewertet werden müssen.

Da sich das Regalkonzept der Quellen als schlecht benutzbar erwiesen hatte, wurden *Etiketten* als neues Hilfsmittel zur Strukturierung von Arbeitsmaterialien eingeführt. Jedem Arbeitsmaterial konnte ein frei definierbares Etikett „angeklebt“ werden. Etiketten hatten damit die gleiche Ausdruckmächtigkeit wie eine einstufige Ordnerhierarchie in einem Dateisystem. Da die Zuordnung aber semantisch bei den Arbeitsmaterialien selbst passierte, war diese mit den eingeschränkten Möglichkeiten einer webbasierten Benutzungsschnittstelle leichter handhabbar. Etiketten konnten von allen TeilnehmerInnen eines Lernprojektes beliebig neu definiert und vergeben werden. Es war daher notwendig, dass sich die TeilnehmerInnen auf bestimmte, in ihrem Kontext sinnvolle Etiketten einigten, genauso wie das auch vorher schon für Regale notwendig war. Zusätzlich zu den Etiketten standen – wie auch überall sonst im CommSy – die eingetragenen Kleingruppen als Strukturierungsmerkmal zur Verfügung.

Auf eine Typisierung von Arbeitsmaterialien wurde verzichtet, da jede vorgegebene Typisierung mit der Gefahr verbunden war, für ein konkretes Lernprojekt ungeeignet zu sein. Typisierungen konnten aber durch entsprechende Etiketten nachgebildet werden. Mit der Abschaffung von Quellentypen wurde auch nicht mehr zwischen vielfältigen unterschiedlichen bibliografischen Angaben zu einer Quelle bzw. jetzt einem Arbeitsmaterial unterschieden. Statt ggf. Ort der Veröffentlichung, Verlag, Auflage, Zeitschrift, etc. gesondert abzufragen, stand bei der Eingabe eines Arbeitsmaterials nur noch ein Freitext-Feld *Bibliografische Angaben* zur Verfügung und es blieb den BenutzerInnen überlassen, welche Angaben sie dort machten.

CommSy-Dokumente

Zum Wintersemester 2001/02 wurde das Workspace-Modul deaktiviert, weil es insgesamt schwierig zu handhaben war und durch sein differenziertes Rechtekonzept nicht mehr zur jetzt explizit formulierten Anforderung der *Eigenverantwortlichkeit* passte. Zum Sommersemester 2002 wurde als Ersatz eine neue Rubrik *CommSy-Dokumente* implementiert, die wie die Workspaces die gemeinschaftliche Bearbeitung von Texten im CommSy ermöglichte, dabei aber einfacher handhabbar war.

Als Vorbild für CommSy-Dokumente dienten wissenschaftliche Texte. Ein CommSy-Dokument bestand aus mehreren *Abschnitten*, die unabhängig voneinander über ein einfaches Webformular bearbeitet werden konnten. In jedem Abschnitt konnten mit Hilfe einer einfachen Syntax, die an das Wiki Wiki Web³⁰ angelehnt war, Formatierungen vorgenommen werden. So war es z. B. möglich, Zwischenüberschriften hervorzuheben und Aufzählungen automatisch formatieren und nummerieren zu lassen. An Abschnitte konnten außerdem

³⁰<http://www.c2.com/cgi/wiki?WikiWikiWeb> (11.10.2004)

5.3 Koevolutionäre Entwicklung von CommSy und vernetzten Lernprojekten

Materialien angehängt werden. Für ein CommSy-Dokument insgesamt war es möglich, einen Titel, die AutorInnen sowie eine Zusammenfassung anzugeben.

CommSy-Dokumente wurden vor allem benötigt, um die in Lernprojekten entstehenden schriftlichen Arbeiten kooperativ und direkt in einem Projektraum erstellen zu können. Dies ist insbesondere für Protokolle, Ideenskizzen, Glossare und ähnliche Arbeitsdokumentation nützlich. Zuvor verwendete man dafür Textverarbeitungsprogramme und die Dateien wurden dann in den Projektraum hochgeladen. Das führte aber immer wieder zu Problemen, wenn nicht alle Mitglieder eines Projektraumes die gleiche Textverarbeitung zur Verfügung hatten.

Weitere Entwicklungen

Neben der großen Veränderung von CommSy durch die Einführung der neuen Rubriken Arbeitsmaterialien und CommSy-Dokumente gab es zum Wintersemester 2001/02 viele Detailverbesserungen, um die Gebrauchstauglichkeit von CommSy insgesamt durch eine Vereinheitlichung von Layout und Begrifflichkeiten über alle Rubriken hinweg, eine bessere Unterstützung der Orientierung und Navigation im Projektraum und eine Verbesserung der englischen Lokalisierung zu verbessern³¹. Obwohl nur wenige Änderungen an der grundsätzlichen Struktur von CommSy gemacht wurden, führten die Maßnahmen in ihrer Gesamtheit doch zu einer deutlichen Veränderung des „Look and Feel“ (vgl. Abbildungen 5.9 bis 5.10).

Zum Sommersemester 2002 veränderte man darüber hinaus das Rechtekonzept. Um die didaktisch angestrebte Gleichberechtigung von Lehrenden und Lernenden auch in der Software zu reflektieren, war es fortan auch ModeratorInnen eines Projektraumes nicht mehr möglich, fremde Beiträge zu bearbeiten oder zu löschen. Das in Abschnitt 5.2.1 beschriebene offene Rechtekonzept war damit in Funktion. Wie erwartet wurde diese Änderung von Lehrenden kritisiert, die ein eher traditionelles Rollenbild hatten. Dies kann als Indiz dafür gewertet werden, dass die Software tatsächlich Einfluss auf Unterrichtskonzepte nimmt.

Parallel zur Weiterentwicklung der CommSy-Projekträume wurden in WissPro Prototypen für das Wissensarchiv <mind>³² (für: My Information Directory) sowie für ein Portal, das als Wegweiser für Studierende zu den in der Lehre eingesetzten digitalen Medien dienen sollte, entwickelt. Diese Prototypen, deren Entwicklung ich selbst nur am Rande verfolgt habe, wurden später mit CommSy integriert und bildeten die Grundlage für den heutigen Gemeinschaftsraum.

³¹vgl. Janneck, Michael: CommSy – Kooperationsunterstützung für Lernprojekte. In: Oberquelle, Horst; Pape, Bernd; Strauss, Monique: WissPro-Zwischenbericht Dezember 2001. Unveröffentlichter Projektbericht.

³²vgl. Strauss, Monique: Die Geschichte vom Hinterzimmer – der Wissensarchiv-Prototyp <mind>. In: Oberquelle, Horst; Pape, Bernd; Strauss, Monique: WissPro-Zwischenbericht Dezember 2001. Unveröffentlichter Projektbericht.

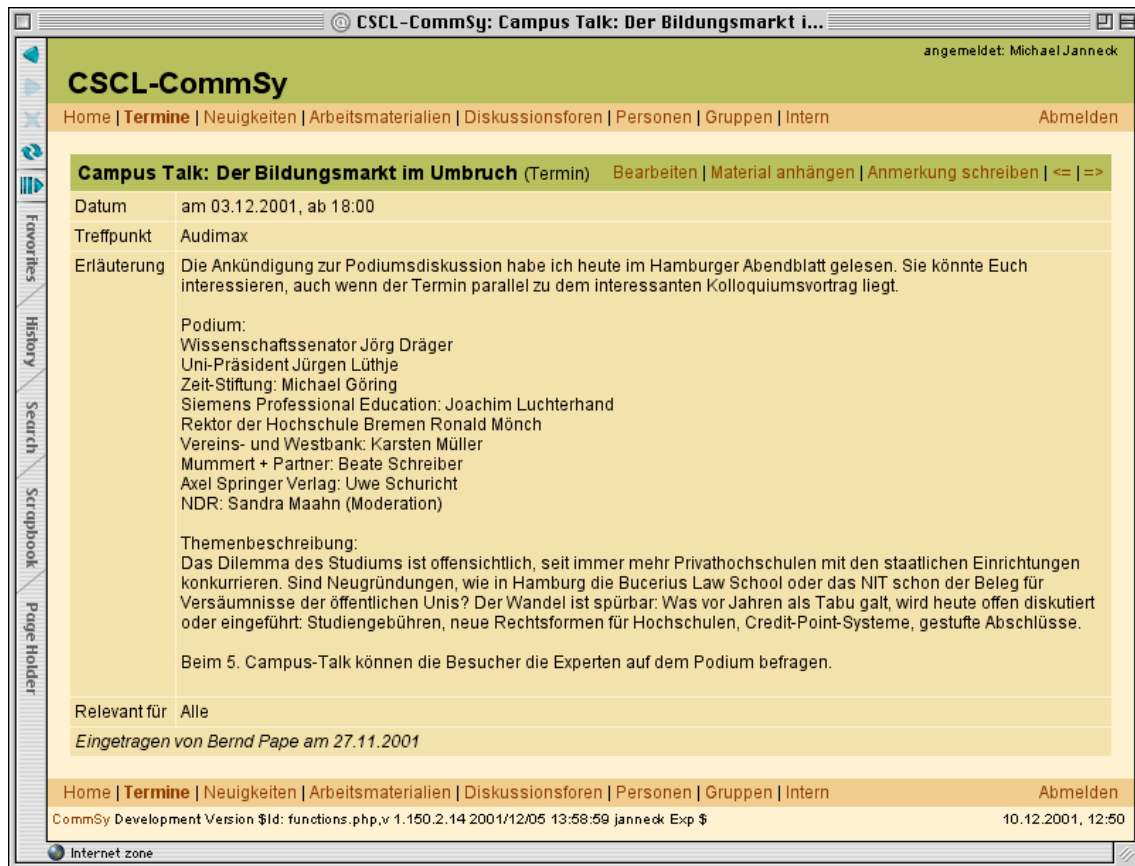


Abbildung 5.10: Eine überarbeitete Detailansicht (Termin)

Nutzung

Die CommSy Version 1.x wurde vom WissPro-Projektteam auf mehreren Servern bereitgestellt und insgesamt von ca. 900 BenutzerInnen in ca. 55 Projekträumen für unterschiedlichste Zwecke genutzt. Einen Schwerpunkt bildete dabei die universitäre Nutzung, aber auch in der Schule und in kommerziellen Projekten wurde CommSy verwendet. Die Nutzung wurde mit Hilfe von Fokusgruppen mit VeranstalterInnen (s. o.) und TeilnehmerInnen (vgl. Abschnitt 5.4) sowie mit Fragebögen (s. o.) evaluiert. Die Evaluationsergebnisse sind direkt in die Weiterentwicklung eingeflossen.

5.3.4 CommSy 2.x: Konsolidierung von Unterrichtskonzept und Software

Ab April 2002 wurde im WissPro-Projektteam die Zusammenführung der unterschiedlichen Softwareentwicklungen (Wissensarchiv <mind>, CommSy-Projekträume und Portal) zu einer gemeinsamen Software vorangetrieben. Man versprach sich davon eine bessere Handhabbarkeit für die BenutzerInnen, die sich nur noch eine Software aneignen mussten, und die Ausnutzung von Synergieeffekten in der Softwareentwicklung. Frei werdende Ressourcen sollten insbesondere für eine intensivere Evaluation der Softwarenutzung auf-

5.3 Koevolutionäre Entwicklung von CommSy und vernetzten Lernprojekten

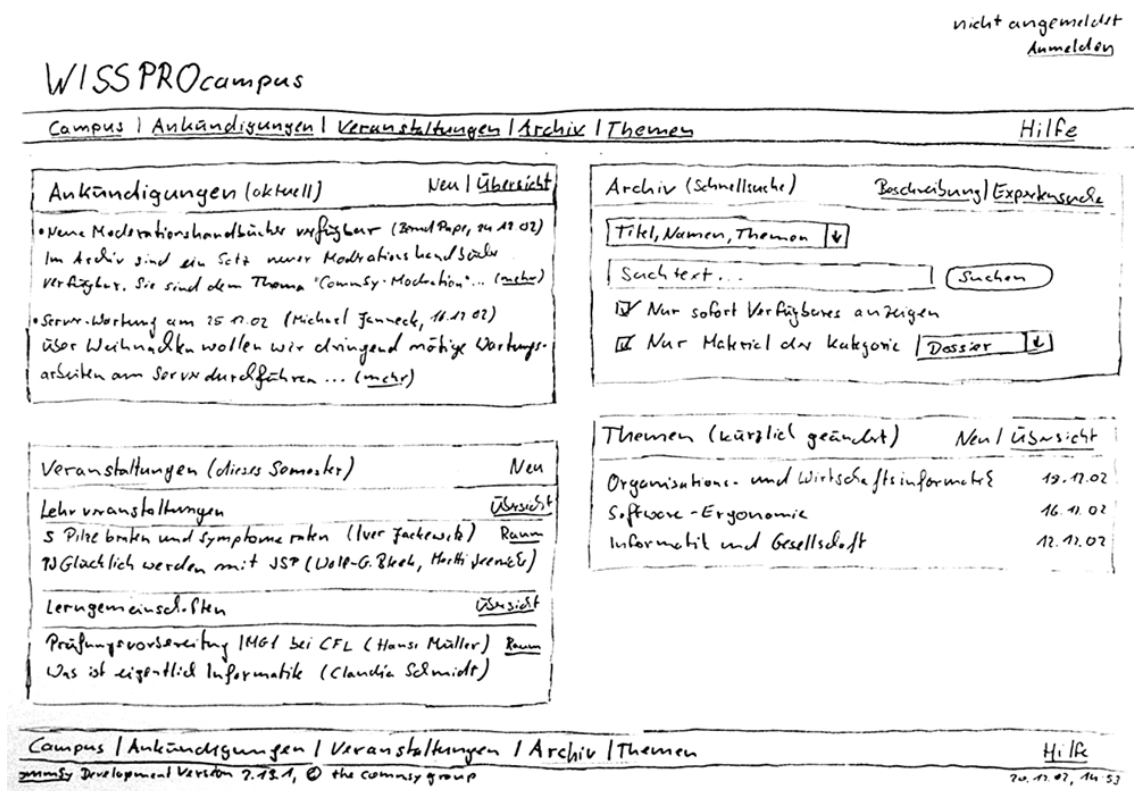


Abbildung 5.11: Ein früher Papierprototyp für den CommSy-Gemeinschaftsraum

gewendet werden. Obwohl die zum Wintersemester 2002/03 fertiggestellte Version 2.0 von CommSy noch einmal eine deutliche Überarbeitung des „Look and Feel“ und den neuen *Gemeinschaftsraum* (der damals noch *Campus* und *Archiv* hieß; vgl. Abbildungen 5.11 und 5.3) mit sich brachte, stellte diese Version für die Projekträume eine Konsolidierung ohne signifikante Weiterentwicklungen, rückblickend sogar mit einigen Verschlechterungen dar.

Ab April 2003 überführte man die CommSy-Entwicklung in ein Open-Source-Projekt, das ich derzeit koordiniere. Die Entwicklungsumgebung wurde von einem Server des Fachbereichs Informatik der Universität Hamburg auf die Plattform *Sourceforge.net* migriert. Faktisch wurde die Entwicklung bislang aber weiterhin nur von den (ehemaligen) Mitgliedern des WissPro-Projektteams getragen, die nun in anderen CommSy-nahen Projekten am Fachbereich Informatik der Universität Hamburg arbeiten. Eine Öffnung des Projektes für andere EntwicklerInnen kommt nur langsam voran (vgl. Simon, Marinescu, Finck und Jackewitz, 2004).

Didaktische Entwicklungen

Die erste Erprobung der Lernprojekte im Wintersemester 2001/02 war wie erhofft positiv verlaufen. Die methodischen Prinzipien *Eigenverantwortung der Lernenden*, *offene*

5 Vernetzte Lernprojekte mit CommSy

Themenwahl, selbst organisierte Projektgruppenarbeit, Produktorientierung und Softwareunterstützung hatten sich bewährt und Änderungsbedarf bestand lediglich auf der Ebene der Prozessplanung. Im Wintersemester 2002/03 habe ich ein weiteres Lernprojekt³³ angeboten, um das Unterrichtskonzept zusammen mit der Version 2 von CommSy erneut zu evaluieren (vgl. Abschnitt 5.4).

Die didaktische Diskussion kreiste insofern eher um die Frage, wie ein offenes und selbstbestimmtes Studium über einzelne Lehrveranstaltungen hinweg mit dem CommSy-Gemeinschaftsraum unterstützt werden könnte (vgl. Jackewitz u. a., 2002a, 2003), und wie die im Projektteam formulierten Prinzipien *Ganzheitlichkeit, Eigenverantwortung* und *Öffnung der Hochschule* dafür zu interpretieren seien.

Materialien

Im CommSy-Projektraum konzentrierte sich die Konsolidierung vor allem auf die Arbeitsmaterialien-Rubrik, die in CommSy 2 in das kürzere *Materialien* umbenannt wurde, um der Kritik zu begegnen, dass es sich nicht nur um Arbeits-, sondern auch um Lernmaterialien handeln könne. Es wurde in dieser Version möglich, Materialien zu versionieren, die CommSy-Dokumente wurden integriert und die Suchfunktion wurde verbessert (vgl. Abbildung 5.12).

Eine Versionierung von Materialien erschien sinnvoll, weil in Lernprojekten oftmals die gleichen Dokumente weiterentwickelt wurden. Das galt insbesondere für Projektpläne oder wissenschaftliche Arbeiten, die im Rahmen von Lernprojekten erstellt wurden. Vorher hatte man sich damit beholfen, die alten Fassungen zu überschreiben oder immer neue Materialien mit dem Zusatz „Version vom Soundsovielten“ im Titel einzutragen. Das trug zur Unübersichtlichkeit in der Materialien-Rubrik bei. Eine Folge aus der Versionierung war, dass es nun auch möglich sein musste, mit mehreren Personen ein Material zu bearbeiten, weil unterschiedliche Versionen oft von unterschiedlichen Personen erstellt wurden. Die Möglichkeit der gemeinsamen Bearbeitung ergab sich aber auch aus der Integration der CommSy-Dokumente.

Die Rubrik *CommSy-Dokumente* hatte in der Version 1.x zu einiger Verwirrung geführt, weil CommSy-Dokumente für die BenutzerInnen auch Arbeitsmaterialien waren und sie erwarteten, sie auch dort zu finden. In der Version 2.x wurden die CommSy-Dokumente daher als *Abschnitte* in die Materialien-Rubrik integriert. Genau so wie der „Inhalt“ eines Materials als Datei angehängt oder als Web-Ressource referenziert werden konnte, konnte er nun auch in Abschnitten direkt bei einem Material stehen. Didaktisch war an den Abschnitten interessant, dass es damit möglich wurde, eine Übersicht und Kommentierung anderer Materialien zu erstellen und so beispielsweise einen „Reader“ zu einem Seminar anzulegen.

Um das Auffinden von Materialien zu erleichtern, wurde die Materialien-Rubrik (wie alle

³³Projektseminar *Evaluationsmethoden in der Softwareentwicklung*, zusammen mit Monique Strauss, vgl. Abschnitt 5.4

5.3 Koevolutionäre Entwicklung von CommSy und vernetzten Lernprojekten

The screenshot shows the 'CommSy-CommSy Informatik-CommSy' interface. The main section is titled 'Materialien (Übersicht: 1 bis 10 von 251)'. It contains a table of materials with the following columns: Title, Author, Category, and Date. The materials listed include 'Server Statistik (August 2004)', 'angesagte Gäste der CommSy-Release-Party', 'ELCH-Kurzantrag "Verlern :-)"', 'Der heiße Draht für Studenten', 'Sponsoringmodell', 'Recherche Veranstaltungen', 'CommSy-Poster', 'Open Source Software in Education Website', 'Ansätze zur nachhaltigen Verankerung bottom-up-entwickelter Medien in der Hochschule am Beispiel von CommSy', and 'Volkswirtschaftliche Aspekte der Open-Source-Softwareentwicklung'. On the right side, there is a 'Material' section with options to 'neu eingeben' or 'aus Zwischenablage einfügen', a 'Sortierung' section with a 'Datum' dropdown and a 'Sortieren' button, and a 'Suche' section with a search input field and a 'Suchen' button. The bottom of the page shows the navigation bar with links to 'Home', 'Neuigkeiten', 'Termine', 'Diskussionen', 'Materialien', 'Personen', 'Gruppen', and 'Konfiguration', along with the date '02.09.2004, 12:16 Uhr'.

Material	Autor	Kategorie	Datum
Server Statistik (August 2004) [Neu]	Matthias Finck	Bericht	01.09.2004
angesagte Gäste der CommSy-Release-Party [Geändert]	Iver Jackewitz	Dokumentation	31.08.2004
ELCH-Kurzantrag "Verlern :-)"	Michael Janneck	Projektantrag	31.08.2004
Der heiße Draht für Studenten	Dorina Gumm	Artikel	30.08.2004
Sponsoringmodell	Iver Jackewitz	Konzeptionspapier	26.08.2004
Recherche Veranstaltungen	Detlev Krause	Sammlung	25.08.2004
CommSy-Poster [Neu] [neue Anmerkung]	Iver Jackewitz	Poster	23.08.2004
Open Source Software in Education Website [Neu]	Iver Jackewitz	Website	23.08.2004
Ansätze zur nachhaltigen Verankerung bottom-up-entwickelter Medien in der Hochschule am Beispiel von CommSy [Neu]	Iver Jackewitz	Artikel	16.08.2004
Volkswirtschaftliche Aspekte der Open-Source-Softwareentwicklung [Neu]	Iver Jackewitz	Bericht	09.08.2004

Abbildung 5.12: Die Materialien-Übersichtsseite in der Version 2

anderen Rubriken auch) um eine Suchfunktion ergänzt, und es wurde zusätzlich möglich, Schlagwörter zu einem Material einzugeben. Die Materialien-Übersicht wurde so verändert, dass nun auch (wieder) AutorInnen und Erscheinungsjahr in der Liste angezeigt wurden, eine Notwendigkeit, die von literaturwissenschaftlich arbeitenden BenutzerInnen an uns herangetragen wurden.

Weitere Entwicklungen

Die Version 2 war mit einer Reimplementierung großer Teile von CommSy verbunden. An der Benutzungsschnittstelle der Projekträume änderte sich vor allem das Layout. Das Layout der vorherigen Version war als sehr „tabellenorientiert“ kritisiert worden, so dass nun insbesondere die Detailansichten etwas freier gestaltet wurden. In den Übersichtsseiten wechselte man von einzeiligen zu zweizeiligen Tabelleneinträgen, um mehr Informationen zu einem Eintrag anzeigen zu können – diese Änderung hat sich rückblickend nicht bewährt,

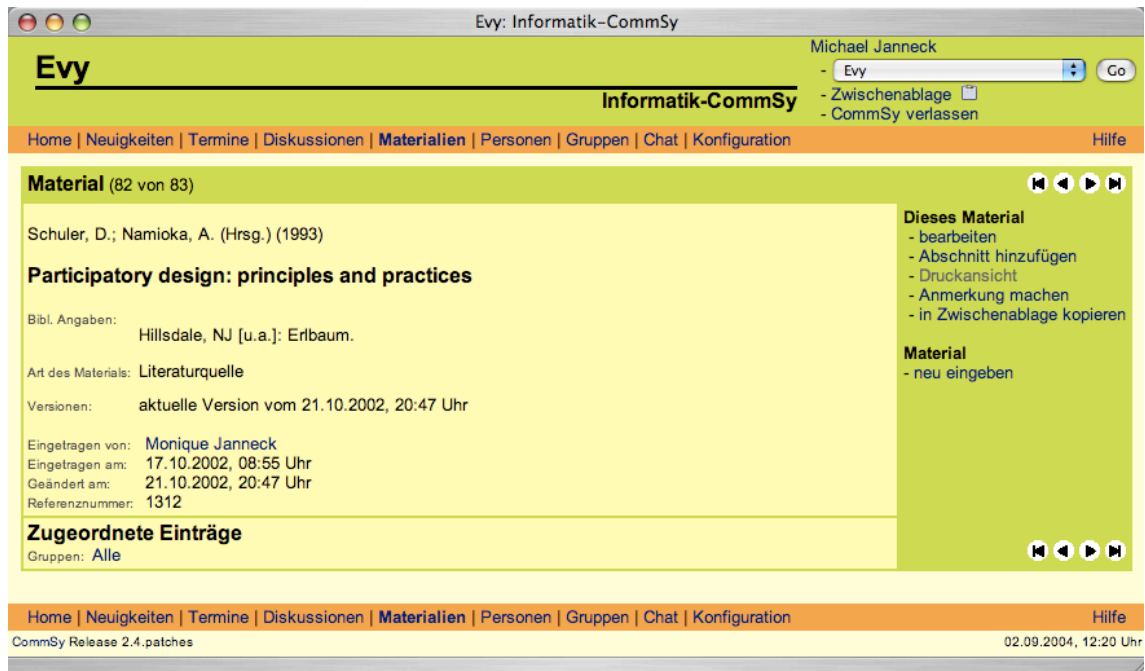


Abbildung 5.13: Die Materialien-Detailansicht in der Version 2

weil das spaltenweise Lesen der Einträge dadurch erschwert wurde³⁴.

Darüber hinaus wurde es in allen Rubriken möglich, nach Einträgen zu suchen. Die Suchfunktion war in der vorherigen Versionen von CommSy entweder nicht verfügbar oder funktionierte nicht einwandfrei. Sie war selten benötigt worden, da sich innerhalb eines Semesters in einem Projektraum zumeist nur einige hundert Einträge ansammelten. Inzwischen wurden einige Projekträume aber auch längerfristig genutzt, so dass sich ein neuer Bedarf ergab.

Nutzung

Die Version 2 von CommSy wurde zunächst vom WissPro-Projektteam, seit Januar 2004 vom CommSy-Team zusammen mit dem Hamburger Informatik Technologie-Center, HI-TeC e. V., bereitgestellt und von gut 7.600 BenutzerInnen in knapp 700 Projekt- und Gemeinschaftsräumen genutzt. Nach wie vor bilden universitäre Lehrveranstaltungen einen Nutzungsschwerpunkt, es gibt inzwischen aber auch einen CommSy-Gemeinschaftsraum, der von Hamburger Schulen genutzt wird, und eine kontinuierliche kommerzielle Nutzung. Die Evaluation erfolgte durch eine Fokusgruppe mit Studierenden (vgl. Abschnitt 5.4) sowie mit mehreren Fragebogen-Untersuchungen. Die Evaluationsergebnisse wurden insbesondere für die Entwicklung der CommSy-Version 3.0 zum Wintersemester 2004/05 verwendet.

³⁴In der Version 3.0 gibt es wieder einzeilige Übersichten.

5.4 Erfahrungen aus zwei vernetzten Lernprojekten

Im vorangehenden Abschnitt habe ich ausgeführt, dass die verschiedenen Versionen von CommSy jeweils in mehreren hundert Projekträumen genutzt wurden. Die Unterrichtskonzepte, die dieser breiten Nutzung zu Grunde lagen, variierten dabei erheblich: von der Unterstützung traditioneller Vorlesungen bis hin zu innovativen vernetzten Lernprojekten. Trotz dieser vielfältigen Nutzung orientierte sich die Entwicklung an den Prinzipien vernetzter Lernprojekte und dies wurde gegenüber den NutzerInnen auch offensiv kommuniziert. Um vernetzte Lernprojekte und die Gebrauchstauglichkeit von CommSy in diesem Nutzungskontext selbst erfahren und evaluieren zu können, habe ich zusammen mit KollegInnen zwei vernetzte Lernprojekte angeboten. Die Veranstaltungen wurden aus dem WissPro-Projektteam heraus evaluiert.

5.4.1 Seminar Computerunterstütztes kooperatives Lernen

Das Seminar *Computerunterstütztes kooperatives Lernen* habe ich zusammen mit Bernd Pape im Wintersemester 2001/02 als ordentliche Lehrveranstaltung im Umfang von 2 Semesterwochenstunden am Fachbereich Informatik der Universität Hamburg angeboten. Es nahmen 17 Studierende teil, die teils im Hauptfach Informatik oder Wirtschaftsinformatik, teils Informatik als Nebenfach zu einem anderen Hauptfach studierten. Nur ein Student nahm nicht bis zum Ende des Semesters teil.

Wir konzipierten das Seminar als vernetztes Lernprojekt und verwendeten einen CommSy-Projektraum der Version 1.x (noch ohne CommSy-Dokumente) zur Unterstützung. Die Auftaktphase nahm vier Veranstaltungstermine ein, die für das Kennenlernen der TeilnehmerInnen untereinander, für die Themenfindung und für die Einführung in die CommSy-Nutzung verwendet wurden.

Beim ersten Termin (22.10.2001) ging es vor allem um das Kennenlernen und eine erste Auseinandersetzung mit dem Thema CSCL. Wichtigstes methodisches Element nach einer kurzen Kennenlernrunde war dabei eine Kleingruppenarbeit, in der die Studierenden Visionen zum Thema „Wie wünsche ich mir universitäre Lehre?“ malten und im Plenum präsentierten. Darüber hinaus stellten wir den Seminarfahrplan für das Semester und die CommSy-Software vor. Zum nächsten Termin meldeten sich die Studierenden im CommSy-Projektraum an und trugen ihre Personendaten ein. Wir Veranstalter legten einen Themenspeicher mit ersten Vorschlägen für die Projektgruppenarbeit, die im Rahmen der Visionserstellung gesammelt worden waren, als Diskussion an.

Der zweite Termin (29.10.2001) hatte zwei Schwerpunkte. Zunächst diskutierten wir intensiv mit den Studierenden die ungewöhnliche Seminarplanung und vereinbarten Konventionen für die Softwarenutzung. Anschließend gaben wir Veranstalter in einem kurzen Impulsreferat einen sehr groben Überblick über die Grundbegriffe der Erziehungswissenschaft. In Partnerinterviews wurde den Studierenden dann ermöglicht, ihre eigenen Lernstrategien zu reflektieren, um die zuvor vorgetragenen Theorien an persönliche Erfahrungen zu

binden. Zur Vorbereitung des nächsten Termins stellten wir im Projektraum Literatur bereit und forderten die Studierenden auf, den Themenspeicher weiter zu ergänzen.

Nachdem bis dahin die pädagogischen Aspekte des CSCL im Mittelpunkt standen, wurde am dritten Termin (5.11.2001) der Computer als Lernmedium betrachtet. Dazu diskutierten die Studierenden in Kleingruppen einen einschlägigen Text, der vorbereitend zu lesen war, unter verschiedenen Fragestellungen. Die Ergebnisse der Kleingruppendiskussion wurden anschließend im Plenum berichtet. Dieser Kleingruppenarbeit ging jedoch noch einmal eine Interaktionsübung zum gegenseitigen Kennenlernen voran, die von einem Teilnehmer, der sie auch moderierte, vorbereitet worden war. Wir gaben außerdem erneut Raum für Rückfragen zum Seminarkonzept und zur Softwarenutzung. Für den nächsten Termin baten wir die Studierenden, sich mit dem Themenspeicher im CommSy-Projektraum auseinanderzusetzen und ggf. Interessenbekundungen für mögliche Projektgruppen zu äußern.

Der vierte und letzte Termin der Auftaktphase (12.11.2001) wurde verwendet, um Projektgruppen zu etablieren. Dazu führten wir zunächst erneut eine Interaktionsübung zum Kennenlernen durch. Anschließend legten wir noch einmal kurz dar, dass nun die Freiarbeitsphase beginnen würde. Die Gruppenbildung organisierten wir als *Themenmarkt*. Studierende, die sich schon fest für ein Thema entschieden hatten, boten dieses Thema an, andere konnten sich diesen anschließen. Nach der Gruppenbildung war Zeit für die Konstituierung der Gruppen gegeben: Sie bekamen den Auftrag, sich im CommSy-Projektraum einzutragen und ein Exposé zur Gruppenarbeit zu erstellen, das von allen Studierenden und den Veranstaltern im Projektraum kommentiert werden konnte.

Es haben sich vier Gruppen gebildet, die sich mit den folgenden Themen und Produkten befassen:

- *Lebenslanges Lernen*: Literaturarbeit zu diesem Thema
- *CSCL konkret*: Entwicklung und Erprobung eines Unterrichtskonzeptes inklusive einer Software dafür
- *Untersuchung von CSCL-Systemen*: Evaluation von verschiedenen CSCL-Systemen
- *Wissenschafts- und Lerntheorien*: Literaturarbeit zu diesem Thema

In der folgenden Freiarbeitsphase standen wir Veranstalter an den Seminarterminen für persönliche Gespräche zur Verfügung und waren ansonsten über den Projektraum und per E-Mail erreichbar. Den Studierenden wurde freigestellt, wie sie ihre Arbeit organisierten; wir baten sie allerdings, ihren Arbeitsstand im Projektraum zu dokumentieren, was alle Gruppen auf unterschiedliche Art und Weise auch taten. Darüber hinaus fand die konkrete Arbeit der Projektgruppen weitgehend außerhalb unseres Wahrnehmungsbereiches statt.

Für den 17.12.2001 war ein gemeinsamer Zwischenstopp vereinbart worden. Dieser ermöglichte den TeilnehmerInnen einen Blick über den Tellerrand ihrer eigenen Projektgruppe und gab so neue Impulse für die eigene Arbeit. Dazu veranstalteten wir ein *Gruppenpuzzle*, d.h. es wurden Kleingruppen so gebildet, dass es in jeder Kleingruppe einE VertreterIn aus jeder Projektgruppe gab. In diesen Kleingruppen diskutierten die Studierenden die Projektgruppenarbeiten sowohl inhaltlich als auch auf der Prozessebene. Indem

wir den Zwischenstopp als Gruppenpuzzle organisierten, vermieden wir zum einen, dass eine aufwändige Vorbereitung einer „Hochglanz“-Präsentation wertvolle Arbeitszeit verbrauchte, zugleich erreichten wir, dass sich *alle* Studierenden über ihre Erfahrungen in der Projektarbeit austauschen konnten.

Nach dem Zwischenstopp ging die Freiarbeit weiter bis zur Abschlusspräsentation. Diese wurde am 4.2.2002 wegen des knappen Zeitrahmens lediglich Seminar-intern durchgeführt. In der Woche davor traf sich die gesamte Lern-Lehr-Gruppe zur Vorbereitung. Am Abschlusstermin hatte jede Projektgruppe kurz Zeit, in einem Vortrag ihre Ergebnisse zu präsentieren. Die Ergebnisse wurden darüber hinaus schon im Vorfeld im Projektraum bereitgestellt, damit sich alle Studierenden damit auseinandersetzen konnten. Insgesamt zeigte sich, dass alle von den Projektgruppen vorgestellten Arbeiten in Qualität und Umfang weit über das hinausgingen, was von Seminararbeiten üblicherweise erwartet wird.

5.4.2 Projektseminar Evaluationsmethoden in der Softwareentwicklung

Das Projektseminar *Evaluationsmethoden in der Softwareentwicklung* habe ich zusammen mit Monique Strauss im Wintersemester 2002/03 angeboten. Da insbesondere die Auftaktphase und der Abschluss im CSCL-Seminar wegen der kurzen, 2-stündigen Termine oft unter Zeitmangel litten, hatten wir uns für eine Veranstaltung mit 4 SWS entschieden, die auch dem tatsächlichen Engagement der Studierenden im CSCL-Seminar eher entsprochen hätte. Das Projektseminar war eine ordentliche Lehrveranstaltung am Fachbereich Informatik der Universität Hamburg. Es nahmen 10 Studierende im Hauptstudium der Informatik bzw. Wirtschaftsinformatik und eine Nebenfachstudentin teil.

Wir konzipierten auch diese Veranstaltung als vernetztes Lernprojekt und verwendeten zur Unterstützung einen CommSy-Projektraum, allerdings in der Version 2.x. Die Auftaktphase umfasste nur noch drei, dafür 4-stündige Termine. Die Freiarbeitsphase wurde von zwei Zwischenstopps unterbrochen. Am Ende gab es eine öffentliche Abschlusspräsentation.

Am ersten Termin (25.10.2002) stand zunächst das Kennenlernen, die Klärung des organisatorischen Rahmens und des Seminarfahrplanes sowie eine Einführung in die CommSy-Nutzung im Mittelpunkt. Dabei meldeten sich die Studierenden direkt für den Projektraum an. Nach einer Kaffeepause gab es dann einen inhaltlichen Block als Einstieg in die Themenfindung. Wir VeranstalterInnen motivierten anhand eines in anekdotischer Form dargebotenen Fallbeispiels, warum die Verwendung von empirischen Methoden in der Softwareentwicklung sinnvoll ist. Anschließend gaben wir den Studierenden Gelegenheit, ausführlich ihre inhaltlichen Interessen an der Veranstaltung zu diskutieren. Zum nächsten Termin stellten wir ausgewählte Literaturhinweise in den Projektraum ein und baten die Studierenden, ihre Personendaten zu ergänzen.

Der zweite (1.11.2002) und dritte (8.11.2002) Termin dienten ganz der Themenfindung und Gruppenbildung. Am 1.11. gab es zwei inhaltliche Impulsreferate zum Entwurf eines Forschungsdesigns und zu qualitativen Forschungsmethoden von Seiten der VeranstalterIn-

nen. Jeweils danach machten die Studierenden in wechselnden Kleingruppen zunächst ein Brainstorming zu möglichen Themen für die Projektgruppenarbeit und entwarfen dann exemplarisch ein Forschungsdesign für eine noch nicht verbindliche Fragestellung. Am 8.11. hielten wir ein weiteres Impulsreferat zu quantitativen Methoden und führten anschließend einen Themenmarkt durch, der wie beim CSCL-Seminar ablief. Die neu gebildeten Gruppen hatten dann noch Zeit, sich zu konstituieren. Zwischen den Terminen wurden mögliche Themen für die Projektgruppenarbeit im Projektraum gesammelt und diskutiert. Wir VeranstalterInnen ergänzten zu einigen Themenvorschlägen Literaturhinweise. Nach der Gruppenbildung trugen die TeilnehmerInnen ihre Gruppen im Projektraum ein und erarbeiteten zur nächsten Woche ein Exposé über ihr geplantes Vorhaben. Wir hatten dafür eine beispielhafte Vorlage eingestellt, in der wir die Evaluation des Projektseminars als unsere Projektgruppenarbeit skizzierten.

Es haben sich drei Gruppen gebildet, die sich mit den folgenden Themen befassten:

- *Die Abhängigen*: Abhängigkeit vom Computer im Bereich persönlicher Nutzung
- *LinWin*: Veränderungen in der Benutzbarkeit von Windows über verschiedene Versionen hinweg
- *Die Früh-Rentner*: Akzeptanz von Computern bei Senioren

Eine weitere Studentin wollte zunächst die Fragestellung ihrer Diplomarbeit im Rahmen des Projektseminars eingrenzen und behandeln, hat dafür aber keine Mitstreiter gefunden und dann nur noch sporadisch an der Veranstaltung teilgenommen.

In der folgenden Freiarbeitsphase standen wir VeranstalterInnen an den Seminarterminen für persönliche Gespräche zur Verfügung und waren ansonsten über den Projektraum erreichbar. Wir beteiligten uns aber auch ungefragt an Diskussionen und kommentierten im Projektraum eingestellte Materialien. Den Studierenden war freigestellt, wie sie ihre Arbeit organisierten, allerdings hatten wir durch die Zwischenstopps einen Rahmen vorgegeben, der als Orientierung dienen sollte. Die konkrete Arbeit der Projektgruppen lag aber auch in dieser Veranstaltung weitgehend außerhalb unseres Wahrnehmungsbereiches.

Bis zum ersten Zwischenstopp sollten die Gruppen ihr Forschungsdesign fertig stellen, also eine Fragestellung konkretisieren, sich für ein methodisches Vorgehen entscheiden und die Stichprobe auswählen, an der sie Daten erheben wollten. Die Forschungsdesigns wurden dann am 29.11.2002 im Plenum vorgestellt und diskutiert. Bis zum zweiten Zwischenstopp am 10.1.2003 sollten die Gruppen die Datenerhebung durchführen und ihre Zwischenergebnisse sowie Ideen zur Auswertung präsentieren. An beiden Terminen reflektierten die Studierenden mit uns sowohl die inhaltliche Arbeit als auch den Gruppenprozess. Am zweiten Zwischenstopp wurde darüber hinaus die Abschlusspräsentation geplant.

Die Abschlussveranstaltung am 7.2.2003 hatte einen öffentlichen und einen privaten Teil. Am öffentlichen Teil nahmen nicht nur Mitglieder des Fachbereichs, sondern auch Externe teil, die im Rahmen der Projektgruppenarbeit befragt worden waren. Hier wurden die Ergebnisse der Projektgruppenarbeit wie bei einer wissenschaftlichen Fachtagung präsentiert, wir VeranstalterInnen traten als „Session-Chairs“ auf. Im privaten Teil, den wir mit einem gemeinsamen Mittagessen kombinierten, wurde reflektiert, was die Studierenden

aus der Veranstaltung mitnahmen und wie ihnen das Gelernte in der Informatik weiter helfen würde. Wir beendeten das Projektseminar mit einer ausführlichen Feedback-Runde. Nach dem Ende des Semesters hatten die Gruppen noch bis Ende März 2003 Zeit, eine ausführliche Ausarbeitung zu erarbeiten. Alle Projektgruppen erstellten eine solche Ausarbeitung, obwohl nicht alle Studierenden eine Studienleistung bescheinigt haben wollten. Alle Gruppenergebnisse waren aus unserer Sicht als VeranstalterInnen von hoher Qualität.

5.4.3 Evaluationsergebnisse

Beide Lernprojekte wurden aus dem WissPro-Projekt heraus evaluiert (vgl. Strauss u. a., 2003), wobei die VeranstalterInnen jeweils nicht an der Datenerhebung beteiligt waren. Das Anliegen dabei war es herauszufinden, inwieweit das didaktische Konzept den Lerninteressen und -bedürfnissen der Studierenden genügt und ob CommSy als eine sinnvolle Unterstützung für diese Veranstaltungsform angesehen wird.

Zu beiden Veranstaltungen gab es im Anschluss jeweils eine Fokusgruppe mit Studierenden. Deweiteren wurden die anonymisierten Logfiles der Projekträume ausgewertet. Im Rahmen des CSCL-Seminars verteilten wir darüber hinaus wöchentliche Fragebögen zur Mediennutzung, die zwar tendenziell positive Ergebnisse lieferten, allerdings eine so schlechte Rücklaufquote hatten, dass sie nicht seriös verwendet werden konnten. Die Evaluation der beiden Veranstaltungen ergab so homogene Ergebnisse, dass ich sie nachfolgend gemeinsam darstelle.

Fokusgruppen An den Fokusgruppen nahmen vier (CSCL) bzw. fünf (Evaluationsmethoden) Studierende teil. Wie die Fokusgruppen mit den Projektraum-VeranstalterInnen (s.o.) wurden sie anhand eines Leitfadens moderiert. Die Verwendung der Fragen hing dabei allerdings vom Gesprächsverlauf ab und häufig kamen auch hier die TeilnehmerInnen von sich aus auf interessante Themen zu sprechen. Die Gruppendiskussionen wurden mit Einverständnis der Beteiligten auf Tonband aufgezeichnet und anschließend im Wortlaut transkribiert und anonymisiert. Der dabei entstandene Text wurde im Sinne einer qualitativen Inhaltsanalyse (Mayring, 1990) ausgewertet.

Logfile-Analysen Die Logfile-Analyse wurde ergänzend zu den Fokusgruppen verwendet, um Muster und Regelmäßigkeit der CommSy-Nutzung zu untersuchen und um Nutzungsschwerpunkte und -anlässe identifizieren zu können. Die Logfiles enthielten den Benutzernamen, den Zeitpunkt und den HTTP-Request-Header jedes Zugriffs. Die Daten wurden mit Zustimmung der Beteiligten aufgezeichnet und anschließend anonymisiert. Für die Auswertung ließ sich zudem die Datenbank des CommSy-Systems verwenden, um genauer ermitteln zu können, wann auf welche Einträge in einem Projektraum zugegriffen wurde.

Vernetzte Lernprojekte als innovatives Unterrichtskonzept

Die leitende Fragestellung meiner Arbeit ist, wie innovative Unterrichtskonzepte mit gebrauchstauglicher Software unterstützt werden können. Ich habe bislang in Kapitel 3 und Abschnitt 5.1 aus der Literatur heraus argumentiert, dass vernetzte Lernprojekte ein solches innovatives Unterrichtskonzept sind. Dies wird durch die Erfahrungen aus den geschilderten Lernprojekten und die vorliegenden Evaluationsergebnisse unterstützt.

Ein erstes Indiz dafür, dass die Lernprojekte die Zustimmung der Studierenden gefunden haben, ist das Engagement der Studierenden und die geringe Abbrecherquote. In beiden Veranstaltungen hat nur jeweils eine TeilnehmerIn nicht bis zum Ende mitgearbeitet, obwohl nur etwa die Hälfte der TeilnehmerInnen eine Studienleistung erbringen wollte bzw. musste. Alle Studierenden haben die von den VeranstalterInnen formulierten Anforderungen erfüllt und hätten einen Schein bekommen können. Die höhere Lernmotivation wurde auch in den Fokusgruppen zum Ausdruck gebracht:

„Ich bin sehr zufrieden mit der Veranstaltung, Atmosphäre und unserem Arbeitsergebnis.“

„Meine Erwartung war: reinsetzen und berieseln lassen, aber daraus wurde nichts. Für mich war diese Veranstaltung richtungsweisend, weil ich da sehr viel für mich mitnehmen konnte.“

Insbesondere die freie und eigenverantwortliche Arbeit wurde von den Studierenden als besonders motivierend empfunden:

„Es war nicht so dieser Zwang wie in anderen Seminaren: O. k., jetzt komme ich mal den und den Tag und da mache ich einen Vortrag und sonst komme ich, muss immer da sein, und höre mir irgendwelche Vorträge an, auch wenn ich eigentlich gar keine Lust habe. [...] und wir haben trotzdem viel gemacht.“

„Die Seminarführung war recht frei, das hat mir gut gefallen, kannte ich vorher nicht, deswegen bin ich auch dabei geblieben.“

Die Fähigkeit zur Gruppenarbeit ist eine zentrale außerfachliche Qualifikation für die spätere Berufstätigkeit, die in Lernprojekten erworben werden kann. Für viele TeilnehmerInnen war die produktive Gruppenarbeit in den Lernprojekten ein überraschendes Moment, weil sie bis dahin in ihrem Studium nur negative Erfahrungen mit Gruppenarbeit gemacht haben:

„Ich hatte bisher keine positiven Erfahrungen mit Gruppenarbeit gemacht. Als ich dann in der Veranstaltung von Kleingruppen- und Eigenarbeit hörte, habe ich gezweifelt. Als ich dann aber sah, was rausgekommen ist, bei uns und bei den anderen, war ich doch überrascht. Diese Art der Seminarform scheint doch funktionieren zu können.“

„Gute Gruppenarbeit, man hat sich gegenseitig geholfen und es ist wirklich etwas rausgekommen, was ich nicht gedacht hätte bei uns.“

5.4 Erfahrungen aus zwei vernetzten Lernprojekten

Die Tatsache, dass die Studierenden die Gruppenarbeit positiv bewertet haben, obwohl sie eine negative Erwartungshaltung hatten, belegt in besonderer Weise die hohe Qualität der Lehrveranstaltungen und des Unterrichtskonzeptes.

Nicht nur die Motivation der Studierenden war in den Lernprojekten besonders hoch, auch die Qualität der Ergebnisse kann insgesamt als hervorragend bewertet werden. Das betrifft nicht nur die entstandenen Produkte, die sich aus der Sicht der VeranstalterInnen und der Studierenden allesamt auf hohem Niveau bewegten und teilweise vom Umfang deutlich den Rahmen von Seminararbeiten sprengten, sondern auch die individuellen Lernergebnisse, die von den Studierenden positiv beurteilt wurden:

„Sehr positiv überrascht, dass diese Seminarform so produktiv sein kann, überrascht was bei anderen alles so rausgekommen ist. Habe eine Menge mitgenommen von den anderen und dadurch, dass es am Ende vergegenständlicht wurde.“

Zusammenfassend ist also festzustellen, dass vernetzte Lernprojekte von Studierenden als besonders motivierend empfunden werden, auch wichtige außerfachliche Qualifikationen vermitteln und zu durchgängig guten Lernergebnissen führen. Mehr kann von einem innovativen Unterrichtskonzept nicht erwartet werden.

CommSy als sinnvolle Unterstützung vernetzter Lernprojekte

CommSy hat sich als sinnvolle Unterstützung vernetzter Lernprojekte erwiesen. Die Logfile-Analyse zeigt, dass alle TeilnehmerInnen das ganze Semester über den Projektraum regelmäßig und zu den gleichen Anlässen, wenn auch mit unterschiedlicher Intensität genutzt haben. Die Nutzung des Projektraumes war dabei zwar von den VeranstalterInnen motiviert worden, aber nicht verpflichtend, und den Studierenden war durchaus bewusst, dass sie die Freiheit gehabt hätten, CommSy nicht zu verwenden:

„Also, mehr Anregung als Forcierung würde ich sagen. Sie haben schon angeregt, aber sie haben uns jetzt nicht gezwungen, das zu benutzen.“

„Also, wenn ich das benutzt habe, habe ich das schon freiwillig gemacht, und das war dann auch keine Pflicht.“

Ohne CommSy (oder ein vergleichbares System) wären viele methodische Elemente nicht durchführbar gewesen, etwa der Themenspeicher, der maßgeblich zur unproblematischen Themenfindung beigetragen hat:

„Die Veranstalter haben das so angeregt, haben einen Themenspeicher eingerichtet und haben das dann etwas forciert.“

„Ich war positiv von der Phase der Themenfindung überrascht. Das hat sehr gut funktioniert.“

5 Vernetzte Lernprojekte mit CommSy

Die Wichtigkeit von CommSy für die Projektgruppenarbeit wird von den Studierenden unterschiedlich bewertet. Zum Teil vermuten sie, dass CommSy zwar eine Erleichterung, aber nicht besonders wichtig ist:

„Ich glaube, die Gruppenarbeit hätte genauso gut geklappt. Weil wir sind nur drei Leute und da kannst du auch mal eben irgendwie Mails verschicken. Das klappt eigentlich ganz gut. [...] Ja, aber das war gut, an einer zentralen Stelle die Materialien zu haben. Und vielleicht ab und zu haben wir dann mal das Diskussionsforum genutzt.“

Andere Studierende sahen hingegen in CommSy einen unverzichtbaren Teil des Veranstaltungskonzeptes:

„Es war so eine Art Hintergrundsystem, das das ganze Seminar zusammengehalten hat: neben den beiden Seminarleitern auch das CommSy.“

„CommSy war ein unverzichtbarer Bestandteil. Das war doch die Hälfte des Seminars.“

Besonders nützlich wird die CommSy-Unterstützung für die Organisation des Seminars eingeschätzt:

„Aber was fürs CommSy gut war, war eben so der ganze Rahmen. So wann ist der nächste Termin, diese ganzen organisatorischen Sachen halt so. Darum war das schon gut, dass du halt so einen Platz hattest zum Nachgucken.“

Die unterschiedliche Bewertung von CommSy mag damit zusammenhängen, dass die verschiedenen Projektgruppen CommSy unterschiedlich intensiv für die Koordination ihrer Arbeit genutzt haben. Die folgende Konversation zeigt, dass die fehlende Aushandlung von Nutzungskonventionen innerhalb der Projektgruppen dazu beigetragen hat, wenn CommSy wenig genutzt wurde:

C: „Du (D) kanntest CommSy von vornherein. Wir kannten es noch nicht. Wir sind auch nicht richtig warm geworden. [...] Den Nutzen haben wir halt nicht gesehen.“

D: „Das kann sein, in meiner Gruppe gab es zwei Leute, die bereits Erfahrung mit CommSy hatten, und die haben dann die ersten Beiträge eingestellt und den anderen gezeigt, wie es geht.“

C: „Wenn ich Euch so höre, dann hätte es schon geholfen, wenn einer dabei gewesen wäre, der CommSy kennt und auf Nutzung gedrängt hätte. Das hätte schon einiges, z.B. mit der E-Mail-Verteilung, erleichtert. Das ist nicht eine Frage der Technik, sondern wie man das inhaltlich benutzt, der Strukturierung, der Moderation, des Ablaufs. Wenn man das vorher erklären lässt, dann hat man da auch einen besseren Einstieg.“

5.4 Erfahrungen aus zwei vernetzten Lernprojekten

Die unterschiedlich intensive Nutzung von CommSy lässt sich auch anhand der Logfiles nachvollziehen. Sie zeigen nicht nur, dass verschiedene Gruppen CommSy unterschiedlich intensiv genutzt, sondern auch, dass verschiedene Gruppen sich CommSy unterschiedlich angeeignet haben. Das kommt auch in folgendem Zitat zum Ausdruck:

A: „Ich hatte anfangs Hoffnung auf Diskussion, habe die dann aufgegeben. Als nützliche Kernfunktionen haben sich dann herauskristallisiert: Termine, Personendaten und Arbeitsmaterialien.“

B: „Bei uns ist das genau anders herum gelaufen. Bei uns sind im Laufe der Zeit Termine und Neuigkeiten immer unwichtiger geworden, dafür wurde das Diskussionsforum als diese Struktur mit den bereits bearbeiteten Inhalten und den noch zu bearbeitenden immer wichtiger.“

Am Ende der Gruppendiskussion wurden die TeilnehmerInnen gebeten, die Rubriken nach ihrer Wichtigkeit zu bewerten. Mehrheitlich waren die Studierenden der Meinung, dass Materialien, Termine und Personendaten die wichtigeren Rubriken sind und Diskussionen, Neuigkeiten und Gruppen eher weniger wichtig sind. Dabei wird auch gesehen, dass die weniger oft benutzten Rubriken nicht unbedingt unwichtig sind. Oder wie ein Student es ausdrückt:

„Ich finde nicht, dass die Funktionalitäten wirklich vergleichbar sind. Also so, dass ich jetzt sagen könnte, dass mir eins wichtiger war als das andere. Ich meine, ich glaube die Mischung macht es.“

Erfreulich ist, dass Handhabungsprobleme so gut wie nicht auftraten und die Benutzbarkeit von CommSy durchgängig gut bewertet wurde:

„Mir wurde es nicht vorgestellt. Ich habe es auf eigene Faust erkundet und mich spontan damit zurecht gefunden. [...] Einige Punkte waren eigenwillig, [...] aber als ich mich daran gewöhnt hatte, war es auch kein Problem.“

„Aber ich denke auch, dass CommSy relativ intuitiv bedienbar ist, und dass man da nicht viel Einführung braucht eigentlich.“

Insgesamt halten alle befragten Studierenden die Verwendung von CommSy für sinnvoll und wünschen sich eine CommSy-Unterstützung auch für weitere Lehrveranstaltungen:

„Also, ich würde mir schon wünschen, dass es eigentlich bei mehr Veranstaltungen eingesetzt werden würde. Und wenn es nur ist, um irgendwelche Informationen zu verbreiten.“

Zusammenfassend kann man festhalten, dass CommSy von den befragten Studierenden als sinnvolle Bereicherung vernetzter Lernprojekte eingeschätzt wurde. Das ist kein Lippenbekenntnis, denn alle TeilnehmerInnen haben es auf freiwilliger Basis kontinuierlich genutzt. Es zeigt sich aber auch, dass CommSy zwar als Erleichterung, aber nicht unbedingt

als unverzichtbares Medium gesehen wird. Es wird vielmehr als nützliches Arbeitsmittel dann verwendet, wenn es den Studierenden oder den Lehrenden sinnvoll erscheint. Das setzt eine gewisse Erfahrung in der Nutzung voraus, die wiederum eine wichtige Qualifikation ist, die in vernetzten Lernprojekten erworben werden kann.

5.5 Zusammenfassung der Ergebnisse

In diesem Kapitel habe ich *vernetzte Lernprojekte* als ein innovatives Unterrichtskonzept vorgestellt, das auf den Grundlagen einer menschengerechten Didaktik basiert. Vernetzte Lernprojekte sind das handlungsorientierende Unterrichtskonzept für die Gestaltung der didaktischen Software *CommSy*, die ich ausführlich beschrieben habe. Ich bin dabei insbesondere darauf eingegangen, wie die Funktionalität von CommSy auf vernetzte Lernprojekte abgestimmt ist und wie in CommSy die Gestaltungsprinzipien für gebrauchstaugliche didaktische Software umgesetzt wurden.

Anhand der *Entwicklungshistorie* von CommSy und vernetzten Lernprojekten habe ich gezeigt, wie die Entwicklung des Unterrichtskonzeptes und die Softwareentwicklung im Sinne eines koevolutionären Vorgehens interagieren und habe damit illustriert, wie ein solcher in Kapitel 2 theoretisch beschriebener Entwicklungsprozess in der Praxis ablaufen kann.

Ich habe schließlich zwei konkrete vernetzte Lernprojekte geschildert, die ich ko-veranstaltet habe. Die Erfahrungen aus diesen Lernprojekten und deren Evaluation belegen, dass vernetzte Lernprojekte ein innovatives Unterrichtskonzept sind und dass CommSy eine sinnvolle Unterstützung für vernetzte Lernprojekte darstellt. Ich habe damit insgesamt ein praktisches Beispiel als Antwort auf die Fragestellung meiner Arbeit nach der Softwareunterstützung innovativer Unterrichtskonzepte gegeben und ein bedeutendes Argument dafür geliefert, dass die in den Kapiteln 2 bis 4 angestellten Überlegungen sinnvoll und praktikabel sind.

Dabei könnte der Eindruck entstanden sein, dass ich „fertige“ Produkte beschreibe. Das war aber keinesfalls so gemeint, vielmehr verstehe ich sowohl die beschriebene CommSy-Version als auch die vernetzten Lernprojekte nur als vorläufige Versionen, die sich in der Zukunft weiter entwickeln werden. An einigen Stellen habe ich bereits Änderungen in der CommSy-Version 3.0 angedeutet. Wie sich als Reaktion darauf das Konzept der vernetzten Lernprojekte ändern wird ist leider nicht abzuschätzen, ohne eine konkrete Lehrveranstaltung zu planen.

6 Fazit

Nicht in der Erkenntnis liegt das Glück, sondern
im Erwerben der Erkenntnis.

(Edgar Allan Poe)

In meiner Arbeit bin ich ausgegangen von der Diskrepanz zwischen Anspruch und Wirklichkeit beim Einsatz der sogenannten Neuen Medien im Unterricht. Während einerseits postuliert wird, dass durch den Medieneinsatz eine neue Lernkultur ermöglicht wird, in der die Lernenden eigenverantwortlich und selbstbestimmt ihre persönlichen Lerninteressen verfolgen, zeigt sich in der Praxis, dass E-Learning-Software vor allem die traditionellen Muster universitärer Lehre perpetuiert, die aus pädagogischer Sicht nicht mehr dem Stand der Kunst entsprechen. Die aus dieser Beobachtung abgeleitete Fragestellung, wie *innovative* Unterrichtskonzepte mit *gebrauchstauglicher* didaktischer Software unterstützt werden können, habe ich aus einer software-ergonomischen Perspektive beantwortet.

Im Folgenden fasse ich meine Ergebnisse noch einmal in aller Kürze zusammen, unterziehe sie dann einer kritischen Betrachtung und gebe einen Ausblick auf Anknüpfungspunkte für weitere Forschungsaktivitäten.

6.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Ich habe mich in meiner Arbeit dafür entschieden, nicht nur einen Teilaspekt der Gestaltung gebrauchstauglicher didaktischer Software isoliert zu betrachten, z. B. nur den Entwicklungsprozess oder nur Gestaltungsprinzipien, sondern prozess- und produktorientierte Aspekte in ihrem Zusammenwirken. Ich habe entsprechend zu allen betrachteten Aspekten Ergebnisse erzielt.

Ich habe praktisch gezeigt, dass eigenverantwortliches und selbstbestimmtes Lernen – also die eingangs zitierte neue Lernkultur – und die Neuen Medien sich nicht grundsätzlich ausschließen:

- In zwei von mir ko-veranstalteten Lehrveranstaltungen, habe ich eigenverantwortliches und an den persönlichen Interessen ausgerichtetes Lernen ermöglicht und durch den Einsatz der didaktischen Software CommSy sinnvoll unterstützt (vgl. Abschnitt 5.4).
- Das Unterrichtskonzept der vernetzten Lernprojekte, das diesen Lehrveranstaltungen zu Grunde lag, habe ich dokumentiert. Es kann daher auch von Dritten für die Durchführung von Lehrveranstaltungen mit Softwareunterstützung genutzt werden (vgl. Abschnitt 5.1).

Vernetzte Lernprojekte basieren auf der Themenzentrierten Interaktion und der Projektmethode, gehen aber über beide hinaus, indem explizit die Unterstützung durch didaktische Software mit berücksichtigt wird.

- Ich habe die didaktische Software CommSy, die mit ihren Projekträumen für die Unterstützung von vernetzten Lernprojekten besonders geeignet ist, maßgeblich mit entwickelt (vgl. Abschnitte 5.2).

Im Gegensatz zu anderen Groupware-Systemen ist CommSy in einem koevolutionären Prozess explizit für die Unterstützung von projektorientiertem Unterricht gestaltet worden (vgl. Abschnitt 5.3) und damit in besonderer Weise für die Verwendung in derartigen didaktischen Nutzungskontexten geeignet. CommSy wird derzeit bundesweit von mehreren tausend BenutzerInnen regelmäßig genutzt.

Die Brauchbarkeit von vernetzten Lernprojekten als innovativem Unterrichtskonzept und von CommSy als dafür gebrauchstauglicher didaktischer Software habe ich durch umfangreiche Evaluationsmaßnahmen nachgewiesen.

Diese praktischen Ergebnisse habe ich in eine theoretische Reflexion der *Gestaltung gebrauchstauglicher didaktischer Software* eingeordnet und damit auch verallgemeinerbare Ergebnisse erzielt, die auf andere Anwendungsfälle übertragen werden können:

- Ich habe in Kapitel 2 Ansätze der evolutionären und partizipativen Softwareentwicklung unter Hinzunahme von allgemeindidaktischen Überlegungen zur Unterrichtsplanung, insbesondere aus der lehrtheoretischen Didaktik, zu einem integrierten Vorgehensmodell zur *koevolutionären Entwicklung von didaktischer Software und Unterrichtskonzepten* weiterentwickelt. Die Kernidee dieses Vorgehensmodelles ist die Orientierung an Unterrichtskonzepten als *abstrakten Nutzungskontexten* im Entwicklungsprozess.

Ich habe damit gezeigt, wie evolutionäre und partizipative Softwareentwicklungsmodelle, die bisher vorwiegend in der Entwicklung von betrieblichen Anwendungssystemen zum Einsatz kamen, so auf die Gestaltung von didaktischer Software übertragen werden können, dass die Besonderheiten des Nutzungskontextes „Unterricht“ berücksichtigt werden. Die Herausarbeitung dieser Besonderheiten didaktischer Nutzungskontexte ist ein weiteres Teilergebnis meiner Arbeit.

- Anhand der Themenzentrierten Interaktion und der Projektmethode habe ich in Kapitel 3 *Grundsätze einer menschengerechten Didaktik* herausgearbeitet, die analog zu den Grundsätzen menschengerechter Arbeit bei Bürosoftware unverzichtbare Voraussetzungen für die Gestaltung des Nutzungskontextes von gebrauchstauglicher didaktischer Software beschreiben. Die beiden genannten pädagogischen Ansätze habe ich kompakt vorgestellt und damit für die Informatik zugänglich gemacht.

Die von mir herausgearbeiteten Grundsätze befinden sich im Einklang mit zwei wichtigen pädagogischen Denkrichtungen: der humanistischen Pädagogik und der Reformpädagogik. Sie können sowohl bei der Gestaltung von didaktischer Software als auch bei der Planung von Unterricht als Orientierung verwendet werden. Gegenüber einer Bezugnahme auf eine – wie auch immer geartete – konstruktivistische Lerntheo-

rie, die sich häufig in Begründungen für Gestaltungsentscheidungen bei didaktischer Software findet, haben sie den Vorteil, dass sie konkreter und damit aussagekräftiger sind.

- In Kapitel 4 habe ich anhand der Grundsätze der Dialoggestaltung aus der ISO 9241, Teil 10 und zentraler Herausforderungen bei der Gestaltung von Groupware gezeigt, dass auch diese Erkenntnisse der Software-Ergonomie und CSCW-Forschung prinzipiell auf den Nutzungskontext Unterricht übertragbar sind, wenn die Grundsätze einer menschengerechten Didaktik zu Grunde gelegt werden. Mit Einfachheit, sozialer Durchschaubarkeit und Offenheit habe ich drei ergänzende *Gestaltungsprinzipien für gebrauchstaugliche didaktische Software* herausgearbeitet, die die Besonderheiten von Unterricht und die Grundsätze menschengerechter Didaktik für die Softwaregestaltung operationalisieren. Sie sind als Konkretisierung der Grundsätze der Dialoggestaltung und der Herausforderungen bei der Gestaltung von Groupware zu verstehen. Ich habe zusätzlich auf einer allgemeinen Ebene Hinweise gegeben, wie die Gestaltungsprinzipien in Software realisiert werden können.

Ich habe diese theoretischen Überlegungen nicht nur auf einer theoretischen Ebene plausibel begründet. Indem ich sie in der praktischen Anwendung bei der (erfolgreichen) Entwicklung von vernetzten Lernprojekten mit CommSy konkretisiert habe, habe ich auch gezeigt, dass sie praktisch tragfähig sind, ohne freilich damit den Beweis geliefert zu haben, dass *nur* auf diese Weise gebrauchstaugliche didaktische Software entwickelt werden kann. Das wäre aber ohnehin vor dem Hintergrund der software-ergonomischen Forschung ein abwegiger Anspruch, weil die Komplexität des Forschungsgegenstandes absolute Aussagen nicht zulässt.

Legt man allerdings die Erfahrungen bei der Entwicklung betrieblicher Software zu Grunde, dass ein evolutionäres und partizipatives Vorgehen im Regelfall zu einem höheren Maß an Gebrauchstauglichkeit führt, dann ist zu erwarten, dass die koevolutionäre Entwicklung von didaktischer Software und Unterrichtskonzepten ebenfalls zu besseren Ergebnissen führt als etwa ein lineares Vorgehen, wie es von der Gestaltungsorientierten Mediendidaktik vorgesehen wird. Gleiches gilt für die Berücksichtigung der Grundsätze menschengerechter Didaktik und der Gestaltungsprinzipien.

6.2 Kritische Betrachtung der Ergebnisse

Auf Grund der Entscheidung, die Entwicklung gebrauchstauglicher didaktischer Software möglichst umfassend, also Entwicklungsprozess, Didaktik und Gestaltungsprinzipien, zu betrachten, konnte ich nicht jeden einzelnen Aspekt bis ins letzte Detail ausbuchstabieren:

- Den Prozess der koevolutionären Entwicklung von didaktischer Software und Unterrichtskonzepten hätte ich in Hinblick auf Methodenfragen noch eingehender betrachten können. Da aber jedes Vorgehensmodell in der praktischen Anwendung ohnehin an den Kontext angepasst und darin aktualisiert werden muss, erschien mir das prinzipielle Vorgehen wichtiger und ich habe mich darauf konzentriert.

- Genauso hätte ich auch noch detaillierter auf den Prozess der Unterrichtsplanung eingehen und andere didaktische Modelle kontrastieren können. Aber auch hier kam es mir auf das prinzipielle Vorgehen an, und die Unterschiede zwischen unterschiedlichen allgemeindidaktischen Modellen liegen eher im Detail. Hinzu kommt, dass Lehrende in der Praxis höchstens für die Examensprüfung streng einem allgemeindidaktischen Modell folgen und ansonsten ihr persönliches Vorgehensmodell entwickeln.
- Die pädagogischen Ansätze, die ich in Kapitel 3 herangezogen habe, sind nicht allein nach (vermeintlich) objektiven Kriterien ausgewählt, sondern auch diejenigen, die mein didaktisches Handeln inspiriert haben. Sie stehen aber stellvertretend für zwei wichtige Denkrichtungen, die humanistische Pädagogik und die Reformpädagogik. Insofern befinden sich die daraus abgeleiteten Grundsätze einer menschengerechten Didaktik in Übereinstimmung mit weiten Teilen der Erziehungswissenschaft. Dies hätte ich durch die Diskussion von weiteren Ansätzen zeigen können, so wie ich es für die konstruktivistische Didaktik getan habe. Andererseits ging es mir in dieser Arbeit vor allem um die Entwicklung von gebrauchstauglicher didaktischer Software und weniger um eine Diskussion unterschiedlicher pädagogischer Ansätze.
- In der Diskussion der Gestaltungsprinzipien für gebrauchstaugliche didaktische Software bin ich selektiv vorgegangen, indem ich nur die Grundsätze der Dialoggestaltung aus der ISO 9241-10 und die in Abschnitt 4.3 genannten Herausforderungen bei der Gestaltung von Groupware betrachtet habe. Diese Fokussierung war notwendig, um die generelle Übertragbarkeit der Forschungsergebnisse diskutierbar zu machen. Betrachtet man die Proceedings der relevanten Fachtagungen (z. B. Mensch & Computer, E-CSCW, CSCW), dann lassen sich tatsächlich die meisten gestaltungsorientierten Beiträge diesen Bereichen zuordnen.
- Bei der Unterstützung von vernetzten Lernprojekten mit CommSy kann man einwenden, dass projektorientierte Lehre nur einen geringen Anteil des Hochschulstudiums ausmacht und noch dazu denjenigen mit dem geringsten Reformbedarf. Das stimmt sicherlich, aber eine Fallstudie kann immer nur selektiv sein, und Projekte und Seminare sind die Teile des Studiums, in denen ich auf Grund der organisatorischen Rahmenbedingungen am leichtesten experimentieren konnte. Einen Gestaltungsprozess für eine Grundstudiumsvorlesung erfolgreich durchzuführen, wäre sicherlich auch eine große Herausforderung, und ich bin sicher, dass die Ergebnisse meiner Arbeit dabei hilfreich wären.

Eine isolierte und dafür vertiefte Betrachtung von Einzelaspekten ist auch erst jetzt möglich, nachdem die prinzipiellen Zusammenhänge geklärt sind. Hätte ich mich von vorneherein auf Teilfragen fokussiert, wären die (Teil-) Ergebnisse meiner Arbeit so nicht möglich gewesen:

- Die Entfaltung eines Entwicklungsprozesses für gebrauchstaugliche didaktische Software war mir nur möglich durch die praktischen Erfahrungen in einem konkreten Entwicklungsprozess. Ohne diese Erfahrungen wären die Besonderheiten des Nut-

zungskontextes Unterricht überhaupt nicht erkennbar geworden. Der konkrete Entwicklungsprozess ist aber immer zwangsläufig auch mit den Fragen nach „richtiger“ Didaktik und „geeigneten“ Gestaltungsprinzipien verbunden.

- Die Frage nach den Grundsätzen einer menschengerechten Didaktik eröffnet sich (zumindest für InformatikerInnen) erst, wenn man sich mit den Gestaltungsprinzipien für gebrauchstaugliche didaktische Software auseinandersetzt. Dass didaktische Grundsätze dabei eine wichtige Rolle spielen, erschließt sich zudem erst dann, wenn man den Zusammenhang von Softwareentwicklung und Unterrichtsplanung und damit die Grundzüge eines Vorgehensmodells erkannt hat.
- Die Gestaltungsprinzipien für gebrauchstaugliche didaktische Software sind wiederum nur vor dem Hintergrund didaktischer Grundsätze begründbar. Die Frage, wie didaktische Grundsätze und Gestaltungsprinzipien zusammenhängen, ist nicht ohne ein Vorgehensmodell erklärbar.
- Dass es notwendig ist, praktisches Handeln mit theoretischer Reflexion zu verknüpfen, liegt im Gegenstandsbereich begründet. Rein praktisches Handeln hätte nichts mit Wissenschaft zu tun. Ohne praktische Erfahrungen hätte die Inspiration gefehlt, und die empirische Überprüfung meiner Ideen wäre nicht möglich gewesen. Produktorientierung ist also auch ein wesentliches Merkmal lebendiger Lernprozesse in der Wissenschaft.

6.3 Ausblick

Die Gestaltung gebrauchstauglicher Software wird auch zukünftig von hoher praktischer Relevanz sein, denn die „Neuen Medien“ sind aus dem Schul- und Hochschulalltag nicht mehr wegzudenken und werden schon bald zu den alten Medien gehören. Nachdem einmal mehr eine Phase der Euphorie beim computerunterstützten Lernen abgeflaut ist, setzt sich dabei zunehmend die Erkenntnis durch, dass die Passung der verwendeten Software zum Unterrichtskonzept entscheidend für die sinnvolle Softwarenutzung ist. Insofern sehe ich auch weiterhin großen Bedarf, die Gestaltung gebrauchstauglicher Software wissenschaftlich-theoretisch zu reflektieren. Meine Arbeit bietet hierfür eine Reihe von Anknüpfungspunkten.

- Ich halte es für sinnvoll, den von mir vorgestellten Prozess der koevolutionären Entwicklung von Software und Unterrichtskonzepten in weiteren Entwicklungsvorhaben anzuwenden. Dabei könnte einerseits das prinzipielle Vorgehen überprüft werden, andererseits wäre es auch möglich, im Sinne von „Best-practices“ erfolgreiche Methodenentscheidungen zu dokumentieren und damit den Prozess reichhaltiger zu beschreiben. Besonderer Wert sollte meiner Meinung nach dabei auf die Einbeziehung von Lernenden in den Entwicklungsprozess gelegt werden, da dies ein Schlüsselement für den Erfolg eines Vorhabens ist.

- Nützlich wäre es dabei, das von mir vorgeschlagene Vorgehensmodell mit anderen *in der Praxis* zu vergleichen, auch wenn das methodisch nur schwer möglich ist. Besonders Augenmerk sollte dabei auf die Einfluss des im Entwicklungsteam vertretenen Menschenbildes und das damit verbundene Rollenverständnis auf die Organisation des Entwicklungsprozesses, die Gestaltung der didaktischen Software und deren Verwendung im Unterricht gelegt werden. Ich vermute dabei enge Zusammenhänge, die bislang kaum untersucht wurden.
- Ich sehe weiterhin Bedarf für Unterrichtskonzepte, die den Grundsätzen einer menschengerechten Didaktik gerecht werden und Softwarenutzung explizit mit einbeziehen. Insbesondere wäre es wünschenswert, Konzepte für Massenveranstaltungen an Universitäten (Vorlesungen) zu entwickeln, da gerade dort der Grad an persönlicher Bedeutsamkeit, Eigenverantwortlichkeit, Ganzheitlichkeit und Gemeinschaftlichkeit besonders gering ist. Hier könnte Softwareunterstützung helfen. Die bislang diskutierten Varianten wie Lernmodule oder Tele-Vorlesungen scheinen mir aber in die falsche Richtung zu weisen.
- Von besonderem Interesse wäre es, die Brauchbarkeit der Gestaltungsprinzipien Einfachheit, soziale Durchschaubarkeit und Offenheit in weiteren Unterrichtsszenarien zu prüfen. Zwar habe ich diese Prinzipien auf (im Nutzungskontext Unterricht) allgemein gültigen Grundlagen, nämlich den identifizierten Besonderheiten von Unterricht und den Grundsätzen menschengerechter Didaktik, hergeleitet und bin daher zuversichtlich, dass sie sich breit bewähren werden; dennoch birgt die Praxis oft Überraschungen.
- Die Gestaltung von einfacher, sozial durchschaubarer und offener Software bietet ebenfalls noch einige Herausforderungen. Ich habe zwar eine Reihe von Hinweisen gegeben, wie solche Software gestaltet werden kann, offen ist aber, ob etwa bestimmte Metaphern besonders gut geeignet sind. Eine Raummetapher ist naheliegend, aber gibt es (bessere) Alternativen?
- Betrachtet man die Besonderheiten des Nutzungskontextes Unterricht, so fällt auf, dass es Parallelen zu der projektorientierten Arbeitsorganisation in Unternehmens- bzw. Freelancer-Netzwerken gibt. Es wäre interessant zu untersuchen, inwieweit sich das von mir vorgeschlagene Vorgehensmodell und die Gestaltungsprinzipien auf solche Nutzungskontexte übertragen lassen.

Insgesamt ist die Gestaltung gebrauchstauglicher didaktischer Software also nach wie vor ein spannendes Forschungsthema, das hoffentlich trotz der deutlich eingeschränkten Forschungsförderung in diesem Bereich in den kommenden Jahren weiter Beachtung finden wird.

Literaturverzeichnis

- AG SOZIOLOGIE: *Über den Austausch guter Eindrücke*. Kap. 3, S. 45–69. In: *Denkweisen und Grundbegriffe der Soziologie: Eine Einführung*. Frankfurt am Main: Campus, 1999
- ARNOLD, Rolf; SCHÜSSLER, Ingeborg: *Wandel der Lernkulturen: Ideen und Bausteine für ein lebendiges Lernen*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1998
- BASTIAN, Johannes: Abschlussdiskussion. In: GUDJONS, Herbert (Hrsg.); WINKEL, Rainer (Hrsg.): *Didaktische Theorien*. 10. Auflage. Hamburg: Bergmann und Helbig, 1999, S. 113–131
- BASTIAN, Johannes (Hrsg.); GUDJONS, Herbert (Hrsg.); SCHNACK, Jochen (Hrsg.); SPETH, Martin (Hrsg.): *Theorie des Projektunterrichts*. Hamburg: Bergmann und Helbig, 1997
- BAUMGARTNER, Peter; PAYR, Sabine: *Lernen mit Software*. 2. Auflage. Innsbruck: StudienVerlag, 1999
- BETZ, Sibylle: Beunruhigend beruhigende Botschaften: Erziehungswissenschaftliche Glättungsversuche in konstruktivistischen Didaktikentwürfen. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 46 (2000), Nr. 3, S. 439–451
- BENTLEY, Richard; DOURISH, Paul: Medium Versus Mechanism: Supporting Collaboration Through Customisation. In: MARMOLIN, Hans (Hrsg.); SUNDBLAD, Yngve (Hrsg.); SCHMIDT, Kjeld (Hrsg.): *Proceedings of the Fourth European Conference on Computer Support Cooperative Work (ECSCW '95)*. Dordrecht u. a.: Kluwer, 1995, S. 133–148
- BEYER, Hugh; HOLTZBLATT, Karen: *Contextual Design: Defining Customer-Centered Systems*. San Francisco u. a.: Morgan Kaufmann, 1998
- BJERKNES, Gro (Hrsg.); EHN, Pelle (Hrsg.); KYNG, Morten (Hrsg.): *Computers and Democracy: A Scandinavian Challenge*. Aldershot u. a.: Avebury, 1989
- BLEEK, Wolf-Gideon: *Software-Infrastruktur: Von analytischer Perspektive zu konstruktiver Orientierung*. Hamburg: Hamburg University Press, 2004
- BØDKER, Susanne: Scenarios in User-Centered Design – Setting the Stage for Reflection and Action. In: *Proceedings of the 32nd Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS 32) (CD-ROM)*, IEEE Computer Society Press, 1999

- BØDKER, Susanne; CHRISTIANSEN, Ellen; THÜRING, Manfred: A Conceptual Toolbox for Designing CSCW Applications. In: *Proceedings of the 1st International Workshop on the Design of Cooperative Systems (COOP 1995)*. Rocquencourt: INRIA Press, 1995, S. 266–284
- BONO, Edward de: *Simplicity*. London: Peguin Books, 1999
- BORTZ, Jürgen; DÖRING, Nicola: *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. 3. Auflage. Berlin u. a.: Springer, 2002
- BOSSING, Nelson: Die Projektmethode. In: KAISER, Annemarie (Hrsg.): *Projektstudium und Projektarbeit in der Schule*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 1977, S. 113–133
- BRANSFORD, John D.; SHERWOOD, Robert D.; HASSELBRING, Ted S.; KINZER, Charles K.; WILLIAMS, Susan M.: Anchored Instruction: Why We Need It and How Technology Can Help. In: NIX, Don (Hrsg.); SPIRO, Rand J. (Hrsg.): *Cognition, Education and Multimedia: Exploring Ideas in High Technology*. Hillsdale u. a.: Lawrence Erlbaum Associates, 1990, S. 163–205
- BUDDE, Reinhard; KAUTZ, Karlheinz; KUHLENKAMP, Karin; ZÜLLIGHOVEN, Heinz: *Prototyping*. Berlin u. a.: Springer, 1992
- BUDDRUS, Volker (Hrsg.): *Humanistische Pädagogik: Eine Einführung in Ansätze integrativen und personenzentrierten Lehrens und Lernens*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 1995
- BUHSE-JACKEWITZ, Iver: *Computergestützte Benutzerforen zur Unterstützung von Softwareeinsatz in Organisationen*. Hamburg, Universität Hamburg, Fachbereich Informatik, Diplomarbeit, 2000
- BUNDESASSISTENTENKONFERENZ (Hrsg.): *Materialien zum Projektstudium*. Bonn: Bundesassistentenkonferenz, 1973
- CARL FRIEDRICH VON SIEMENS STIFTUNG (Hrsg.): *Einführung in den Konstruktivismus: Mit Beiträgen von Heinz von Foerster, Ernst von Glasersfeld, Peter M. Hejl, Siegfried J. Schmidt und Paul Watzlawick*. 4. Auflage. München: Piper, 1998
- CARROLL, John M.: Making Errors, Making Sense, Making Use. In: FLOYD, Christiane (Hrsg.); ZÜLLIGHOVEN, Heinz (Hrsg.); BUDDE, Reinhard (Hrsg.); KEIL-SLAWIK, Reinhard (Hrsg.): *Software Development and Reality Construction*. Berlin u. a.: Springer, 1992, S. 155–167
- CARROLL, John M.: Five Reasons for Scenario-Based Design. In: *Proceedings of the 32nd Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS 32) (CD-ROM)*, IEEE Computer Society Press, 1999

- CARROLL, John M.: Introduction to the Special Issue on Scenario-Based Systems Development. In: *Interacting with Computers* 13 (2000), Nr. 1, S. 41–42
- CARROLL, John M.; KELLOG, Wendy A.; ROSSON, Mary B.: The Task-Artifact Cycle. In: *Designing Interaction: Psychology at the Human-Computer Interface*. Cambridge u. a.: Cambridge University Press, 1991, S. 74–102
- CLARK, Herbert H.; BRENNAN, Susan E.: Grounding in Communication. In: RESNICK, Lauren B. (Hrsg.); LEVINE, John M. (Hrsg.); TEASLEY, Stephanie D. (Hrsg.): *Perspectives on Socially Shared Cognition*. Washington: American Psychological Association, 1991, S. 127–149
- COHN, Ruth C.: *Von der Psychoanalyse zur themenzentrierten Interaktion*. 13. Auflage. Stuttgart: Klett-Cotta, 1997
- COHN, Ruth C.; FARAU, Alfred: *Gelebte Geschichte der Psychotherapie: Zwei Perspektiven*. Stuttgart: Klett-Cotta, 1984
- COHN, Ruth C.; KLEIN, Irene: *Großgruppen gestalten mit Themenzentrierter Interaktion: Ein Weg zur lebendigen Balance zwischen Einzelnen, Aufgaben und Gruppe*. Mainz: Matthias-Grünwald-Verlag, 1993
- COHN, Ruth C.; TERFURTH, Christina: *Lebendiges Lehren und Lernen: TZI macht Schule*. Stuttgart: Klett-Cotta, 1993
- COLLINS, Allan; BROWN, John S.; NEWMAN, Susan E.: Cognitive Apprenticeship: Teaching the Crafts of Reading, Writing, and Mathematics. In: RESNICK, Lauren B. (Hrsg.): *Knowing, Learning, and Instruction: Essays in Honor of Robert Glaser*. Hillsdale u. a.: Lawrence Erlbaum Associates, 1989, S. 453–494
- COOPER, Alan: *The Inmates Are Running the Asylum*. Indianapolis: Sams Publishing, 1999
- DATECH, Deutsche Akkreditierungsstelle Technik e. V.: *DATEch-Prüfbaustein: Usability-Engineering-Prozess*. Frankfurt am Main, 2002
- DE MICHELIS, Giorgio: The “Swiss Pattada”: Designing the Ultimate Tool. In: *Interactions* 10 (2003), Nr. 3, S. 44–53
- DEWEY, John: Der Ausweg aus dem pädagogischen Wirrwarr. In: DEWEY, John (Hrsg.); KILPATRICK, William H. (Hrsg.): *Der Projekt-Plan. Grundlegung und Praxis*. Weimar: Hermann Böhlaus Nachfolger, 1935, S. 85–101
- DEWEY, John: *Demokratie und Erziehung: Eine Einleitung in die philosophische Pädagogik*. Weinheim, Basel: Beltz, 1993

- DIN, Deutsches Institut für Normung e.V.: *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten. Teil 10: Grundsätze der Dialoggestaltung. DIN EN ISO 9241-10*. Berlin: Beuth, 1996
- DIN, Deutsches Institut für Normung e.V.: *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten. Teil 1: Allgemeine Einführung. DIN EN ISO 9241-1*. Berlin: Beuth, 1997
- DIN, Deutsches Institut für Normung e.V.: *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten. Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit: Leitsätze. DIN EN ISO 9241-11*. Berlin: Beuth, 1999
- DONATH, Judith S.: Being Real: Questions of Tele-Identity. In: GOLDBERG, Ken (Hrsg.): *The Robot in the Garden: Telerobotics and Telepistemology in the Age of the Internet*. Cambridge u. a.: MIT Press, 2000. – URL <http://smg.media.mit.edu/papers/Donath/BeingReal/BeingReal.html>. – Zugriffsdatum: 28.11.2004
- DONATH, Judith S.: *Inhabiting the Virtual City: The Design of Social Environments for Electronic Communities*. Cambridge, Massachusetts Institute of Technology, School of Architecture and Planning, Dissertation, 1997. – URL <http://smg.media.mit.edu/people/Judith/Thesis/>. – Zugriffsdatum: 28.11.2004
- DONKER, Hilko: *Didaktisches Interaktions- und Informationsdesign: Systematische modellgeleitete Gestaltung von virtuellen Studienlandschaften*. Berlin: Dissertation.de, 2002
- DONKER, Hilko: Didaktisches Interaktions- und Informationsdesign von eLearning-Software. In: HERZCEG, Michael (Hrsg.); PRINZ, Wolfgang (Hrsg.); OBERQUELLE, Horst (Hrsg.): *Mensch & Computer 2002: Vom interaktiven Werkzeug zu kooperativen Arbeits- und Lernwelten*. Stuttgart u. a.: Teubner, 2002, S. 225–234
- DOURISH, Paul; BELLOTTI, Victoria: Awareness and Coordination in Shared Workspaces. In: *Proceedings of the 1992 ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work (CSCW 1992)*. New York: ACM Press, 1992, S. 107–114
- DUBS, Rolf: Konstruktivismus: Einige Überlegungen aus der Sicht der Unterrichtsgestaltung. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 41 (1995), Nr. 6, S. 889–903
- DUTKE, Stephan: *Mentale Modelle: Konstrukte des Wissens und Verstehens: Kognitionspsychologische Grundlagen*. Göttingen u. a.: Verlag für Angewandte Psychologie, 1994
- DZIDA, Wolfgang: International User-Interface Standardization. In: TUCKER, JR., Allen B. (Hrsg.): *The Computer Science and Engineering Handbook*. Boca Raton: CRC Press, 1997, S. 1474–1493

- ERICKSON, Thomas: The Design and Long-Term Use of a Personal Electronic Notebook: A Reflective Analysis. In: *Proceedings of the SIGCHI Conference on Computer Human Interaction (CHI 1996)*. New York: ACM Press, 1996, S. 11–18
- ERICKSON, Thomas; KELLOG, Wendy A.: Social Translucence: An Approach to Designing Systems that Support Social Processes. In: *ACM Transactions on Computer-Human Interaction* 7 (2000), Nr. 1, S. 59–83
- FERRAILOLO, David F.; KUHN, D. R.: Role Based Access Control. In: *Proceedings of the 15th NIST-NSA Conference on National Computer Security*, 1992, S. 554–563
- FINCK, Matthias; JANNECK, Michael; OBERQUELLE, Horst: Benutzergerechte Gestaltung von CSCL-Systemen. In: PAPE, Bernd (Hrsg.); KRAUSE, Detlev (Hrsg.); OBERQUELLE, Horst (Hrsg.): *Wissensprojekte: Gemeinschaftliches Lernen aus didaktischer, software-technischer und organisatorischer Sicht*. Münster u. a.: Waxmann, 2004, S. 203–219
- FINCK, Matthias; JANNECK, Michael; OBERQUELLE, Horst: Gebrauchstaugliche Gestaltung von E-Learning-Systemen. In: *i-Com: Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien* 3 (2004), Nr. 2, S. 40–46
- FLICK, Uwe: *Qualitative Forschung: Theorie, Methoden, Anwendung in Psychologie und Sozialwissenschaften*. 4. Auflage. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt, 1999
- FLOYD, Christiane: A Systematic Look at Prototyping. In: BUDDE, Reinhard (Hrsg.); KUHLENKAMP, Karin (Hrsg.): *Approaches to Prototyping: Proceedings of the Working Conference on Prototyping*. Berlin u. a.: Springer, 1984, S. 1–18
- FLOYD, Christiane: Software Development as Reality Construction. In: FLOYD, Christiane (Hrsg.); ZÜLLIGHOVEN, Heinz (Hrsg.); BUDDE, Reinhard (Hrsg.); KEIL-SLAWIK, Reinhard (Hrsg.): *Software Development and Reality Construction*. Berlin u. a.: Springer, 1992, S. 86–100
- FLOYD, Christiane: *STEPS-Projekthandbuch*. Hamburg: Universität Hamburg, Fachbereich Informatik, 1994
- FLOYD, Christiane; REISIN, Fanny-Michaela; SCHMIDT, G.: STEPS to Software Development with Users. In: *Proceedings of ESEC 1989*. Berlin, Heidelberg: Springer, 1989, S. 48–64
- FLOYD, Christiane (Hrsg.); ZÜLLIGHOVEN, Heinz (Hrsg.); BUDDE, Reinhard (Hrsg.); KEIL-SLAWIK, Reinhard (Hrsg.): *Software Development and Reality Construction*. Berlin u. a.: Springer, 1992
- FRANK, Ulrich; KLEIN, Stefan; KRCMAR, Helmut; TEUBNER, Alexander: Aktionsforschung in der WI – Einsatzpotentiale und -probleme. In: SCHÜTTE, R. (Hrsg.); SIEDENTOPF, J.

- (Hrsg.); ZELEWSKI, S. (Hrsg.): *Wirtschaftsinformatik und Wissenschaftstheorie. Grundpositionen und Theoriekerne*. Essen: Institut für Produktion und Industrielles Informationsmanagement, 1998 (Arbeitsberichte 4), S. 71–90
- FREY, Karl: *Die Projektmethode: Der Weg zum bildenden Tun*. 9. Auflage. Weinheim, Basel: Beltz, 2002
- FROMM, Erich: *Schriften aus dem Nachlass*. Bd. 8: *Humanismus als reale Utopie: Der Glaube an den Menschen*. Weinheim, Basel: Beltz, 1992
- FUCHS, Ludwin: AREA: A Cross-Application Notification Service for Groupware. In: *Proceedings of the Sixth European Conference on Computer Supported Cooperative Work (ECSCW 99)*. Dordrecht u. a.: Kluwer, 1999, S. 61–80
- GASSER, Les: The Integration of Computing and Routine Work. In: *Transactions on Office Information Systems* 4 (1986), Nr. 3, S. 205–225
- GERSTENMAIER, Jochen; MANDL, Heinz: Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 41 (1995), Nr. 6, S. 867–888
- GORNY, Peter: *Kontextbezogener Entwurf von Benutzungsoberflächen mit MUSE II (Handreichung zum Tutorial im Rahmen der Fachtagung Software-Ergonomie '97 in Dresden)*. 1997. – URL <http://www-cg-hci.informatik.uni-oldenburg.de/resources/Kontextbezog.B0-Design.pdf>. – Zugriffsdatum: 28.11.2004
- GORNY, Peter: Didaktisches Design telematik-gestützter Lernsoftware. In: KOERBER, Bernhard (Hrsg.); PETERS, Ingo-Rüdiger (Hrsg.): *Informatische Bildung in Deutschland: Perspektiven für das 21. Jahrhundert*. Berlin: LOG IN Verlag, 1998, S. 127–155
- GREENBAUM, Joan (Hrsg.); KYNG, Morten (Hrsg.): *Design at Work: Cooperative Design of Computer Systems*. Hillsdale u. a.: Lawrence Erlbaum Associates, 1991
- GRUDIN, Jonathan: Groupware and Social Dynamics: Eight Challenges for Developers. In: *Communications of the ACM* 37 (1994), Nr. 1, S. 92–105
- GRUDIN, Jonathan; PRUITT, John: Personas, Participatory Design and Product Development: An Infrastructure for Engagement. In: *Proceedings of the 7th Biennial Participatory Design Conference*. Palo Alto: CPSR, 2002, S. 144–161
- GUDJONS, Herbert: Was ist Projektunterricht? In: BASTIAN, Johannes (Hrsg.); GUDJONS, Herbert (Hrsg.): *Das Projektbuch*. Hamburg: Bergmann und Helbig, 1994, S. 14–27
- GUDJONS, Herbert: *Didaktik zum Anfassen: Lehrer/in-Persönlichkeit und lebendiger Unterricht*. 2. Auflage. Hamburg: Klinkhardt, 1997

- GUDJONS, Herbert: Lernen – Denken – Handeln: Lern-, kognitions- und handlungspsychologische Aspekte zur Begründung des Projektunterrichts. In: BASTIAN, Johannes (Hrsg.); GUDJONS, Herbert (Hrsg.); SCHNACK, Jochen (Hrsg.); SPETH, Martin (Hrsg.): *Theorie des Projektunterrichts*. Hamburg: Bermann und Helbig, 1997, S. 111–132
- GUDJONS, Herbert: *Pädagogisches Grundwissen*. 6. Auflage. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 1999
- GUDJONS, Herbert: *Handlungsorientiert lehren und lernen: Schüleraktivierung – Selbsttätigkeit – Projektarbeit*. 6. Auflage. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 2001
- GUDJONS, Herbert (Hrsg.); WINKEL, Rainer (Hrsg.): *Didaktische Theorien*. 10. Auflage. Hamburg: Bergmann und Helbig, 1999
- GUTWIN, Carl; GREENBERG, Saul: Design for Individuals, Design for Groups: Tradeoffs Between Power and Workspace Awareness. In: *Proceedings of the 1998 ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work (CSCW 1998)*. New York: ACM Press, 1998, S. 207–216
- GUTWIN, Carl; GREENBERG, Saul: A Framework of Awareness for Small Groups in Shared-Workspace Groupware / University of Saskatchewan, Department of Computer Science. 1999 (99-1). – Technical Report
- GUTWIN, Carl; ROSEMAN, Mark; GREENBERG, Saul: A Usability Study of Awareness Widgets in a Shared Workspace Groupware System. In: *Proceedings of the 1996 ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work (CSCW 1996)*. New York: ACM Press, 1996, S. 258–267
- GUTWIN, Carl; STARK, Gwen; GREENBERG, Saul: Support for Workspace Awareness in Educational Groupware. In: *Proceedings of the First International Conference on Computer Support for Collaborative Learning (CSCL 95)*, 1995, S. 147–156
- HACKER, Winfried: Arbeits- und organisationspsychologische Grundlagen der Software-Ergonomie. In: EBERLEH, Edmund (Hrsg.); OBERQUELLE, Horst (Hrsg.); OPPERMANN, Reinhard (Hrsg.): *Einführung in die Software-Ergonomie*. 2. Auflage. Berlin, New York: de Gruyter, 1994, S. 53–93
- HAHNE, Klaus; SCHÄFER, Ulrich: Geschichte des Projektunterrichts in Deutschland nach 1945. In: BASTIAN, Johannes (Hrsg.); GUDJONS, Herbert (Hrsg.); SCHNACK, Jochen (Hrsg.); SPETH, Martin (Hrsg.): *Theorie des Projektunterrichts*. Hamburg: Bergmann und Helbig, 1997, S. 89–107
- HÄNSEL, Dagmar: Projektmethode und Projektunterricht. In: HÄNSEL, Dagmar (Hrsg.): *Projektunterricht: Ein praxisorientiertes Handbuch*. 2. Auflage. Weinheim, Basel: Beltz, 1999, S. 54–92

- HARTWIG, Ronald; TRIEBE, Johannes K.; HERCZEG, Michael: Software-ergonomische Evaluation im Kontext der Entwicklung multimedialer Lernmodule für die virtuelle Lehre. In: HERCZEG, Michael (Hrsg.); PRINZ, Wolfgang (Hrsg.); OBERQUELLE, Horst (Hrsg.): *Mensch & Computer 2002: Vom interaktiven Werkzeug zu kooperativen Arbeits- und Lernwelten*. Stuttgart u. a.: Teubner, 2002, S. 313–322
- HEIMANN, Paul; OTTO, Gunter; SCHULZ, Wolfgang: *Unterricht: Analyse und Planung*. Hannover u. a.: Schroedel, 1965
- HERRMANN, Thomas: Grundsätze ergonomischer Gestaltung von Groupware. In: HERRMANN, Anja (Hrsg.); HERRMANN, Thomas (Hrsg.); ROHDE, Markus (Hrsg.); WULF, Volker (Hrsg.): *Menschengerechte Groupware – Software-ergonomische Gestaltung und partizipative Umsetzung*. Stuttgart u. a.: Teubner, 1994, S. 65–108
- HERRMANN, Thomas: Evolving Workflow by User-Driven Coordination. In: REICHWALD, Ralf (Hrsg.); SCHLICHTER, Johann (Hrsg.): *Verteiltes Arbeiten – Arbeit der Zukunft: D-CSCW 2000*. Stuttgart u. a.: Teubner, 2000, S. 103–114
- HERRMANN, Thomas; JAHNKE, Isa; LOSER, Kai-Uwe: Die Unterstützung von Rollenzuweisung und Rollenübernahme: Ein Ansatz zur Gestaltung von Wissensmanagement- und CSCL-Systemen. In: SZWILLUS, Gerd (Hrsg.); ZIEGLER, Jürgen (Hrsg.): *Mensch & Computer 2003: Interaktion in Bewegung*. Stuttgart u. a.: Teubner, 2003, S. 87–98
- HOLTAPPELS, Heinz G.: Sozialisierungstheoretische Begründungskontexte für Projektlernen. In: BASTIAN, Johannes (Hrsg.); GUDJONS, Herbert (Hrsg.); SCHNACK, Jochen (Hrsg.); SPETH, Martin (Hrsg.): *Theorie des Projektunterrichts*. Hamburg: Bergmann und Helbig, 1997, S. 133–150
- HOLTZBLATT, Karen; JONES, Sarah: Contextual Inquiry: A Participatory Technique for System Design. In: SCHULER, Douglas (Hrsg.); NAMIOKA, Aki (Hrsg.): *Participatory Design: Principles and Practice*. Hillsdale u. a.: Lawrence Erlbaum Associates, 1993, S. 180–193
- HUDSON, Scott E.; SMITH, Ian: Techniques for Addressing Fundamental Privacy and Disruption Tradeoffs in Awareness Support Systems. In: *Proceedings of the 1996 ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work (CSCW 1996)*. New York: ACM Press, 1996, S. 248–257
- HUDSON, William: Elegance, Simplicity, Flexibility and Change: Resisting Design Erosion. In: *ACM SIGCHI Bulletin* (2003), März/April, S. 8
- HUSCHKE-RHEIN, Rolf: *Einführung in die systemische und konstruktivistische Pädagogik: Beratung – Systemanalyse – Selbstorganisation*. 3. Auflage. Weinheim: Beltz UTB, 2003

- HUTH, Carsten; NASTANSKY, Ludwig: GroupProcess: Partizipatives, verteiltes Design und simultane Ausführung von Ad hoc Geschäftsprozessen. In: ENGELIEN, Martin (Hrsg.); NEUMANN, Detlef (Hrsg.): *GeNeMe 2000: Gemeinschaften in Neuen Medien*. Lohmar, Köln: Josef Eul Verlag, 2000, S. 319–334
- ISO, International Organization for Standardization: *Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs). Part 2: Guidance on Task Requirements. ISO 9241-2*. Genève, 1992
- ISO, International Organization for Standardization: *Human-centered Design Processes for Interactive Systems. ISO 13407*. Genève, 1999
- JABLONSKI, Stefan: Grundlagen des Workflowmanagements. In: SCHWABE, Gerhard (Hrsg.); STREITZ, Norbert (Hrsg.); UNLAND, Rainer (Hrsg.): *CSCW Kompendium: Lehr- und Handbuch zum computerunterstützten kooperativen Arbeiten*. Berlin u. a.: Springer, 2001, S. 205–221
- JACKEWITZ, Iver: Bereitstellung einer kooperativen Lernplattform. In: PAPE, Bernd (Hrsg.); KRAUSE, Detlev (Hrsg.); OBERQUELLE, Horst (Hrsg.): *Wissensprojekte: Gemeinschaftliches Lernen aus didaktischer, softwaretechnischer und organisatorischer Sicht*. Münster u. a.: Waxmann, 2004, S. 327–342
- JACKEWITZ, Iver: *Evolutionäres Application Service Providing (Arbeitstitel)*. Hamburg, Universität Hamburg, Fachbereich Informatik, Dissertation, i. V.
- JACKEWITZ, Iver; JANNECK, Michael; KRAUSE, Detlev; PAPE, Bernd; STRAUSS, Monique: Wissensprojekt – eine Perspektive für die Softwareunterstützung im Informatikstudium. In: BACHMANN, Gudrun (Hrsg.); HAEFELI, Odette (Hrsg.); KINDT, Michael (Hrsg.): *Campus 2002*. Münster u. a.: Waxmann, 2002, S. 443–451
- JACKEWITZ, Iver; JANNECK, Michael; KRAUSE, Detlev; PAPE, Bernd; STRAUSS, Monique: Teaching Social Informatics As a Knowledge Project. In: WEERT, Tom J. van (Hrsg.); MUNRO, Robert K. (Hrsg.): *Informatics and the Digital Society*. Boston u. a.: Kluwer Academic, 2003, S. 261–268
- JACKEWITZ, Iver; JANNECK, Michael; PAPE, Bernd: Vernetzte Projektarbeit mit CommSy. In: HERZCEG, Michael (Hrsg.); PRINZ, Wolfgang (Hrsg.); OBERQUELLE, Horst (Hrsg.): *Mensch & Computer 2002: Vom interaktiven Werkzeug zu kooperativen Arbeits- und Lernwelten*. Stuttgart u. a.: Teubner, 2002, S. 35–44
- JACKEWITZ, Iver; JANNECK, Michael; STRAUSS, Monique: CommSy: Softwareunterstützung für Wissensprojekte. In: PAPE, Bernd (Hrsg.); KRAUSE, Detlev (Hrsg.); OBERQUELLE, Horst (Hrsg.): *Wissensprojekte: Gemeinschaftliches Lernen aus didaktischer, softwaretechnischer und organisatorischer Sicht*. Münster u. a.: Waxmann, 2004, S. 186–202

- JACKSON, Philip W.: *Life in Classrooms*. New York u. a.: Holt, Rinehart and Winston, 1968
- JANK, Werner; MEYER, Hilbert: *Didaktische Modelle*. 3. Auflage. Berlin: Cornelsen Scriptor, 1994
- JANNECK, Michael: Themenzentrierte Interaktion als Gestaltungsrahmen für Community-Systeme. In: ENGELIEN, Martin (Hrsg.); NEUMANN, Detlef (Hrsg.): *Virtuelle Organisation und Neue Medien 2001: Workshop GeNeMe2001*. Lohmar, Köln: Josef Eul Verlag, 2001, S. 119–136
- JANNECK, Michael: Themenzentrierte Interaktion und Projektmethode. In: PAPE, Bernd (Hrsg.); KRAUSE, Detlev (Hrsg.); OBERQUELLE, Horst (Hrsg.): *Wissensprojekte: Gemeinschaftliches Lernen aus didaktischer, softwaretechnischer und organisatorischer Sicht*. Münster u. a.: Waxmann, 2004, S. 55–73
- JANNECK, Michael; KRAUSE, Detlev: Einladung zur Nachahmung: Offene Lernveranstaltungen mit Medienunterstützung. In: PAPE, Bernd (Hrsg.); KRAUSE, Detlev (Hrsg.); OBERQUELLE, Horst (Hrsg.): *Wissensprojekte: Gemeinschaftliches Lernen aus didaktischer, softwaretechnischer und organisatorischer Sicht*. Münster u. a.: Waxmann, 2004, S. 74–89
- JANNECK, Michael; STRAUSS, Monique: Design-Prozess für computerunterstütztes kooperatives Lernen. In: SCHUBERT, Sigrid (Hrsg.); REUSCH, Bernd (Hrsg.); JESSE, Norbert (Hrsg.): *Informatik bewegt: Proceedings der 32. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e. V.* Bonn: Köllen-Verlag, 2002, S. 237f
- JEENICKE, Martti: *Antizipative Anforderungsermittlung als Voraussetzung für die partizipative Systemgestaltung*. Hamburg, Universität Hamburg, Fachbereich Informatik, Diplomarbeit, 2001
- JUNG, Eberhard: *Projektunterricht – Projektstudium – Projektmanagement*. 2002. – URL <http://www.sowi-online.de/methoden/lexikon/projekt-jung.htm>. – Zugriffsdatum: 28.11.2004
- KARAT, John: User-Centered Software Evaluation Methodologies. In: HELANDER, Martin G. (Hrsg.); LANDAUER, Thomas K. (Hrsg.); PRABHU, Prasad V. (Hrsg.): *Handbook of Human-Computer Interaction*. 2. Auflage. Amsterdam u. a.: Elsevier Science, 1997, S. 689–704
- KEIL-SLAWIK, Reinhard; BRENNECKE, Andreas; HOHENHAUS, Markus: ISIS: Installationshandbuch für lernförderliche Infrastrukturen / Universität Paderborn, Heinz Nixdorf Institut, Informatik und Gesellschaft. 2003. – Projektgruppenbericht

- KERRES, Michael: *Multimediale und telemediale Lernumgebungen: Konzeption und Entwicklung*. München u. a.: Oldenbourg, 1998
- KERRES, Michael: Wirkungen und Wirksamkeit Neuer Medien in der Bildung. In: KEIL-SLAWIK, Reinhard (Hrsg.); KERRES, Michael (Hrsg.): *Wirkungen und Wirksamkeit Neuer Medien in der Bildung: Education Quality Forum 2002*. Münster u. a.: Waxmann, 2003, S. 31–44
- KERRES, Michael; WITT, Claudia de: Quo vadis Mediendidaktik? Zur theoretischen Fundierung von Mediendidaktik. In: *Medienpädagogik* 3 (2002), Nr. 2. – URL http://www.medienpaed.com/02-2/kerres_dewitt1.pdf. – Zugriffsdatum: 28.11.2004
- KILPATRICK, William H.: The Project-Method. In: *Teachers College Record* 19 (1918), Nr. 4, S. 319–335
- KILPATRICK, William H.: Die Projekt-Methode. In: DEWEY, John (Hrsg.); KILPATRICK, William H. (Hrsg.): *Der Projekt-Plan: Grundlegung und Praxis*. Weimar: Hermann Böhlaus Nachfolger, 1935, S. 161–179
- KLAFKI, Wolfgang: *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik: Beiträge zur kritisch-konstruktiven Didaktik*. Weinheim, Basel: Beltz, 1985
- KLEBERT, Karin; SCHRADER, Einhard; STRAUB, Walter G.: *KurzModeration*. 2. Auflage. Hamburg: Windmühle, 1987
- KLISCHEWSKI, Ralf: Descartes goes Internet: Die Benutzungsschnittstelle als Akteur-Netzwerk-Portal. In: OBERQUELLE, Horst (Hrsg.); OPPERMAN, Reinhard (Hrsg.); KRAUSE, Jügen (Hrsg.): *Mensch & Computer 2001*. Stuttgart u. a.: Teubner, 2001, S. 125–134
- KNOLL, Michael: Europa – nicht Amerika. Zum Ursprung der Projektmethode in der Pädagogik, 1702-1875. In: *Pädagogische Rundschau* 44 (1991), S. 41–58
- KOCH, Manfred; REITERER, Harald; TJOA, A Min: *Software-Ergonomie: Gestaltung von EDV-Systemen: Kriterien, Methoden und Werkzeuge*. Wien u. a.: Springer, 1991
- KÖSEL, Edmund: *Die Modellierung von Lernwelten: Ein Handbuch zur Subjektiven Didaktik*. 3. Auflage. Elztal-Dallau: Laub, 1997
- KRUEGER, Richard A.; CASEY, Mary A.: *Focus Groups: A Practical Guide for Applied Research*. Thousand Oaks u. a.: Sage Publications, 2000
- KYNG, Morten: Designing for Cooperation: Cooperation in Design. In: *Communications of the ACM* 34 (1991), Nr. 12, S. 65–73
- KYNG, Morten (Hrsg.); MATHIASSEN, Lars (Hrsg.): *Computers and Design in Context*. Cambridge, London: MIT Press, 1997

- LAUREL, Brenda: *Computers as Theatre*. Reading u. a.: Addison-Wesley, 1991
- LAVE, Jane; WENGER, Etienne: *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991
- LEHMAN, Martin M.: Programs, Life Cycles, and Laws of Software Evolution. In: *Proceedings of the IEEE* 68 (1980), Nr. 9, S. 1060–1076
- LEWIN, Kurt: *Die Lösung sozialer Konflikte: Ausgewählte Abhandlungen über Gruppendynamik*. Bad Nauheim: Christian-Verlag, 1953
- MAASS, Susanne: Software-Ergonomie: Benutzer- und aufgabenorientierte Systemgestaltung. In: *Informatik Spektrum* 16 (1993), Nr. 4, S. 191–205
- MAASS, Susanne: Transparenz – Eine zentrale software-ergonomische Forderung / Universität Hamburg, Fachbereich Informatik. Hamburg, 1994 (170). – Bericht
- MAASS, Susanne; OBERQUELLE, Horst: Perspectives and Metaphors of Human-Computer-Interaction. In: FLOYD, Christiane (Hrsg.); ZÜLLIGHOVEN, Heinz (Hrsg.); BUDDE, Reinhard (Hrsg.); KEIL-SLAWIK, Reinhard (Hrsg.): *Software Development and Reality Construction*. Berlin u. a.: Springer, 1992, S. 233–251
- MANDL, Heinz; GRUBER, Hans; RENKL, Alexander: Situiertes Lernen in multimedialen Lernumgebungen. In: ISSING, Ludwig J. (Hrsg.); KLIMSA, Paul (Hrsg.): *Information und Lernen mit Multimedia und Internet: Lehrbuch für Studium und Praxis*. 3. Auflage. Weinheim, Basel: Beltz, 2002, S. 139–148
- MARK, Gloria; BORDETSKY, Alexander: Structuring Feedback for Groupware Use: Memory Based Awareness. In: *Proceedings of the 31st Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS 31)*, 1998, S. 184–193
- MASTERS, Janet: The History of Action Research. In: HUGHES, Ian (Hrsg.): *Action Research Electronic Reader*. The University of Sidney, 1995. – URL <http://www.scu.edu.au/schools/gcm/ar/arr/arow/rmasters.html>. – Zugriffsdatum: 28.11.2004
- MATHIASSEN, Lars: Systems, Processes, and Structures. In: DOCHERTY, Peter (Hrsg.); FUCHS-KITTOWSKY, Klaus (Hrsg.); KOLM, Paul (Hrsg.); MATHIASSEN, Lars (Hrsg.): *System Design for Human Development and Productivity: Participation and Beyond*. Amsterdam: North-Holland, 1987, S. 49–61
- MATURANA, Humberto R.; VARELA, Francisco J.: *Der Baum der Erkenntnis: Die biologischen Wurzeln menschlichen Erkennens*. 7. Auflage. München: Goldmann, 1997
- MATZDORF, Paul: Das TZI-Haus. Zur praxisnahen Grundlegung eines pädagogischen Handlungssystems. In: COHN, Ruth C. (Hrsg.); TERFURTH, Christina (Hrsg.): *TZI macht Schule*. Stuttgart: Klett-Cotta, 1993, S. 332–387

- MAYHEW, Deborah J.: *The Usability Engineering Lifecycle: A Practitioner's Handbook for User Interface Design*. San Francisco u. a.: Morgan Kaufmann, 1999
- MAYRING, Philipp: *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*. 2. Auflage. Weinheim: Deutscher Studien Verlag, 1990
- MEYER, Hilbert: *Unterrichtsmethoden: 1. Theorieband*. 6. Auflage. Frankfurt am Main: Cornelsen Scriptor, 1994
- MEYER, Hilbert: Leitfaden zur Schul(programm)entwicklung / Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Zentrum für pädagogische Berufspraxis. 1999 (390). – Oldenburger Vor-Drucke
- MEYER, Hilbert: *Türklinskendidaktik: Aufsätze zur Didaktik, Methodik und Schulentwicklung*. Berlin: Cornelsen Scriptor, 2001
- MOSER, Heinz: *Praxisforschung*. 1999. – URL <http://www.schulnetz.ch/unterrichten/fachbereiche/medienseminar/einfger.htm>. – Zugriffsdatum: 28.11.2004
- MULLET, Kevin; SANO, Darrell: *Designing Visual Interfaces*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1995
- NIEGEMANN, Helmut M.: *Neue Lernmedien: konzipieren, entwickeln, einsetzen*. Bern u. a.: Huber, 2001
- NIELSEN, Jakob: *Usability Engineering*. Boston u. a.: Academic Press, 1993
- NIELSEN, Jakob: *Designing Web Usability: The Practice of Simplicity*. Indianapolis: New Riders Publishing, 2000
- NIELSEN, Janni; CLEMMENSEN, Torkil; YSSING, Carsten: Getting Access to What Goes On in People's Heads? – Reflections on the Think-Aloud Technique. In: *Proceedings of the Second Nordic Conference on Human-Computer Interaction (NordiCHI 2002)*. New York: ACM Press, 2002, S. 101–110
- NORMAN, Donald A.: *The Psychology of Everyday Things*. New York: Basic Books, 1988
- NORMAN, Donald A.: *The Invisible Computer: Why Good Products Can Fail, the Personal Computer Is So Complex, and Information Appliances Are the Solution*. Cambridge u. a.: MIT Press, 1998
- NORMAN, Donald A. (Hrsg.); DRAPER, Stephen W. (Hrsg.): *User Centered System Design: New Perspectives on Human-Computer Interaction*. Hillsdale u. a.: Lawrence Erlbaum Associates, 1986

- OBERQUELLE, Horst: MCI – Quo vadis? Perspektiven für die Gestaltung und Entwicklung der Mensch-Computer-Interaktion. In: ACKERMANN, David (Hrsg.); ULICH, Eberhard (Hrsg.): *Software-Ergonomie '91: Benutzerorientierte Software-Entwicklung*. Stuttgart u. a.: Teubner, 1991, S. 9–24
- OBERQUELLE, Horst: Situationsbedingte und benutzerorientierte Anpaßbarkeit von Groupware. In: HARTMANN, Anja (Hrsg.); HERRMANN, Thomas (Hrsg.); ROHDE, Markus (Hrsg.); WULF, Volker (Hrsg.): *Menschengerechte Groupware: Software-ergonomische Gestaltung und partizipative Umsetzung*. Stuttgart u. a.: Teubner, 1994, S. 31–50
- OBERQUELLE, Horst: Softwareergonomie. In: SCHWABE, Gerhard (Hrsg.); STREITZ, Norbert (Hrsg.); UNLAND, Rainer (Hrsg.): *CSCW Kompendium: Lehr- und Handbuch zum computerunterstützten kooperativen Arbeiten*. Berlin: Springer, 2001, S. 87–97
- OELKERS, Jürgen: Geschichte und Nutzen der Projektmethode. In: HÄNSEL, Dagmar (Hrsg.): *Projektunterricht: Ein praxisorientiertes Handbuch*. 2. Auflage. Weinheim, Basel: Beltz, 1999, S. 13–30
- OPPERMANN, Reinhard: Individualisierung von Benutzungsschnittstellen. In: EBERLEH, Edmund (Hrsg.); OBERQUELLE, Horst (Hrsg.); OPPERMANN, Reinhard (Hrsg.): *Einführung in die Software-Ergonomie*. 2. Auflage. Berlin, New York: de Gruyter, 1994, S. 235–270
- OPPERMANN, Reinhard; REITERER, Harald: Software-ergonomische Evaluation. In: EBERLEH, Edmund (Hrsg.); OBERQUELLE, Horst (Hrsg.); OPPERMANN, Reinhard (Hrsg.): *Einführung in die Software-Ergonomie*. 2. Auflage. Berlin, New York: de Gruyter, 1994, S. 335–372
- ORLIKOWSKI, Wanda J.: The Duality of Technology: Rethinking the Concept of Technology in Organizations. In: *Organization Science* 3 (1992), Nr. 3, S. 398–424
- PANKOKE-BABATZ, Uta: Elektronische Behaviour-Settings für CSCW. In: HERRMANN, Thomas (Hrsg.); JUST-HAHN, Katharina (Hrsg.): *Groupware und organisatorische Innovation (D-CSCW '98)*. Stuttgart u. a.: Teubner, 1998, S. 125–138
- PAPE, Bernd: *Organisation der Softwarenutzung*. Hamburg, Universität Hamburg, Fachbereich Informatik, Dissertation, 2004
- PAPE, Bernd (Hrsg.); KRAUSE, Detlev (Hrsg.); OBERQUELLE, Horst (Hrsg.): *Wissensprojekte: Gemeinschaftliches Lernen aus didaktischer, softwaretechnischer und organisatorischer Sicht*. Münster u. a.: Waxmann, 2004
- PORTELE, Gerhard (Hrsg.); HEGER, Michael (Hrsg.): *Hochschule und lebendiges Lernen: Beispiele für Themenzentrierte Interaktion*. Weinheim: Deutscher Studien Verlag, 1995

- PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen: *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*. New York: John Wiley and Sons, 2002
- PRINZ, Wolfgang: Erfahrungen und Empfehlungen aus dem Designprozeß einer evolutionären Groupware-Entwicklung. In: HERRMANN, Thomas (Hrsg.); JUST-HAHN, Katharina (Hrsg.): *Groupware und organisatorische Innovation (D-CSCW '98)*. Stuttgart u. a.: Teubner, 1998, S. 139–151
- PRINZ, Wolfgang: NESSIE: An Awareness Environment for Cooperative Settings. In: *Proceedings of the Sixth European Conference on Computer Supported Cooperative Work (ECSCW '99)*. Dordrecht u. a.: Kluwer, 1999, S. 139–151
- PRINZ, Wolfgang: Awareness. In: SCHWABE, Gerhard (Hrsg.); STREITZ, Norbert (Hrsg.); UNLAND, Rainer (Hrsg.): *CSCW Kompendium: Lehr- und Handbuch zum computerunterstützten kooperativen Arbeiten*. Berlin u. a.: Springer, 2001, S. 335–350
- RASKIN, Jeff: *The Humane Interface: New Directions for Designing Interactive Systems*. Reading u. a.: Addison-Wesley, 2000
- RAUTERBERG, Matthias; SPINAS, Philipp; STROHM, Oliver; Ulich, Eberhard; WAEBER, Daniel: *Benutzerorientierte Software-Entwicklung*. Zürich: Vdf, 1994
- REEVES, Byron; NASS, Clifford: *The Media Equation: How People Treat Computers, Television and New Media Like Real People and Places*. Stanford: CSLI Publications, 1996
- REICH, Kersten: *Konstruktivistische Didaktik: Lehren und Lernen aus interaktionistischer Sicht*. 2. Auflage. Neuwied: Luchterhand, 2004
- RICKERT, Thoralf: *Webgestützte Diskussionsforen*, Universität Hamburg, Fachbereich Informatik, Studienarbeit, 2001
- ROBINSON, M.: Design for Unanticipated Use In: DE MICHELIS, Giorgio (Hrsg.); SCHMIDT, Kjeld (Hrsg.); SIMONE, Carla (Hrsg.): *Proceedings of the Third European Conference on Computer Support Cooperative Work (ECSCW '93)*. Dordrecht u. a.: Kluwer, 1993, S. 187–202
- ROGERS, Carl: *Lernen in Freiheit: Zur Bildungsreform in Schule und Universität*. München: Kösel-Verlag, 1974
- ROGERS, Yvonne: Exploring Obstacles: Integrating CSCW in Evolving Organisations. In: *Proceedings of the 1994 ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work (CSCW 1994)*. New York: ACM Press, 1994, S. 67–77
- ROGGE, Klaus-Eckart (Hrsg.): *Methodenatlas*. Berlin u. a.: Springer, 1995

- ROSSON, Mary B.; CARROLL, John M.: *Usability Engineering: Scenario-Based Development of Human-Computer Interaction*. San Francisco u. a.: Morgan Kaufmann, 2002
- ROTH, Gerhard: *Das Gehirn und seine Wirklichkeit: Kognitive Neurobiologie und ihre philosophischen Konsequenzen*. 2. Auflage. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1998
- SANDOR, O.; BOGDAN, C.; BOWERS, J.: Aether: An Awareness Engine for CSCW. In: *Proceedings of the Fifth European Conference on Computer Supported Cooperative Work (ECSCW '97)*. Dordrecht u. a.: Kluwer, 1997, S. 221–236
- SCHÄFFER, Burkhard: Das Gruppendiskussionsverfahren in erziehungswissenschaftlicher Medienforschung. In: *Medienpädagogik* 2 (2001), Nr. 1. – URL <http://www.medienpaed.com/01-1/schaeffer1.pdf>. – Zugriffsdatum: 28.11.2004
- SCHULER, Douglas (Hrsg.); NAMIOKA, Aki (Hrsg.): *Participatory Design: Principles and Practice*. Hillsdale u. a.: Lawrence Erlbaum Associates, 1993
- SCHULMEISTER, Rolf: *Grundlagen hypermedialer Lernsysteme: Theorie – Didaktik – Design*. 2. Auflage. München, Wien: Oldenbourg, 1997
- SCHULMEISTER, Rolf: *Virtuelle Universität – Virtuelles Lernen*. München, Wien: Oldenbourg, 2001
- SCHULZ, Wolfgang: *Unterrichtsplanung: Mit Materialien aus Unterrichtsfächern*. 3. Auflage. München u. a.: Urban und Schwarzenberg, 1981
- SCHULZ VON THUN, Friedemann: *Miteinander reden 1: Störungen und Klärungen*. Sonderausgabe 2001. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag, 1981
- SCHULZ VON THUN, Friedemann: *Miteinander reden 3: Das «innere Team» und situationsgerechte Kommunikation*. Sonderausgabe 2001. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag, 1998
- SHNEIDERMAN, Ben: *Designing the User Interface*. 3. Auflage. Reading u. a.: Addison-Wesley, 1998
- SIEBERT, Horst: Lehren und Lernen konstruktivistisch. In: KEIL-SLAWIK, Reinhard (Hrsg.); KERRES, Michael (Hrsg.): *Wirkungen und Wirksamkeit Neuer Medien in der Bildung: Education Quality Forum 2002*. Münster u. a.: Waxmann, 2003, S. 69–84
- SIELERT, Uwe: Der wachsenden Kluft zwischen Sachlichkeit und Menschlichkeit entgegenarbeiten: Themenzentrierte Interaktion in der Hochschule. In: *Gruppendynamik* 25 (1994), Nr. 4, S. 401–411
- SIKKEL, Klaas: A Group-based Authorization Model for Cooperative Systems. In: *Proceedings of the Fifth European Conference on Computer Supported Cooperative Work (ECSCW '97)*. Dordrecht u. a.: Kluwer, 1997, S. 345–360

- SIMON, Edouard; MARINESCU, Irina L.; FINCK, Matthias; JACKEWITZ, Iver: CommSy Goes Open-Source. In: PAPE, Bernd (Hrsg.); KRAUSE, Detlev (Hrsg.); OBERQUELLE, Horst (Hrsg.): *Wissensprojekte: Gemeinschaftliches Lernen aus didaktischer, softwaretechnischer und organisatorischer Sicht*. Münster u. a.: Waxmann, 2004, S. 311–326
- SNYDER, Carolyn: *Paper Prototyping: The Fast and Easy Way to Design and Refine User Interfaces*. Amsterdam u. a.: Morgan Kaufman, 2003
- STANDHARDT, Rüdiger (Hrsg.); LÖHMER, Cornelia (Hrsg.): *Lebendiges Lernen in toten Räumen: Zur Verbesserung der Lehre an der Hochschule*. Gießen: Focus, 1995
- STIEMERLING, Oliver; WON, Markus; WULF, Volker: Zugriffskontrolle in Groupware – Ein nutzerorientierter Ansatz. In: *Wirtschaftsinformatik* 42 (2000), Nr. 4, S. 318–328
- STIEMERLING, Oliver; WULF, Volker: Beyond “Yes or No” – Extending Access Control in Groupware with Awareness and Negotiation. In: *Group Decision and Negotiation* 9 (2000), S. 221–235
- STOLLBERG, Dietrich: Ich leite, du leitest – wer leitet? Leitung in TZI-Gruppen. In: *Themenzentrierte Interaktion* 12 (1998), Nr. 1, S. 88–97
- STRAUSS, Monique; PAPE, Bernd: Eine methodische Expedition zur formativen Evaluation kooperativer Lernplattformen. In: PAPE, Bernd (Hrsg.); KRAUSE, Detlev (Hrsg.); OBERQUELLE, Horst (Hrsg.): *Wissensprojekte: Gemeinschaftliches Lernen aus didaktischer, softwaretechnischer und organisatorischer Sicht*. Münster u. a.: Waxmann, 2004, S. 373–388
- STRAUSS, Monique; PAPE, Bernd; ADAM, Frauke; KLEIN, Martin; REINECKE, Leonard: CommSy-Evaluationsbericht 2003: Softwareunterstützung für selbstständiges und kooperatives Lernen / Universität Hamburg, Fachbereich Informatik. 2003 (FBI-HH-B-251/03). – Bericht
- SUCHMAN, Lucy: *Plans and Situated Actions: The Problem of Human-Machine Communication*. Cambridge: Cambridge University Press, 1987
- SUCHMAN, Lucy: Do Categories Have Politics? In: *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)* 3 (1994), Nr. 2, S. 177–190
- TEEGE, Gunnar; STIEMERLING, Oliver; WULF, Volker: Anpassbarkeit. In: SCHWABE, Gerhard (Hrsg.); STREITZ, Norbert (Hrsg.); UNLAND, Rainer (Hrsg.): *CSCW Kompendium: Lehr- und Handbuch zum computerunterstützten kooperativen Arbeiten*. Berlin u. a.: Springer, 2001, S. 321–334
- TERHART, Ewald: Konstruktivismus und Unterricht: Gibt es einen neuen Ansatz in der Allgemeinen Didaktik. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 45 (1999), Nr. 5, S. 629–639

- TROY, Norbert: *Zur Bedeutung der Streßkontrolle: Experimentelle Untersuchungen über Arbeit unter Zeitdruck*. Zürich, ETH Zürich, Dissertation, 1981
- ULICH, Eberhard: *Arbeitspsychologie*. 2. Auflage. Zürich: Vdf, 1992
- VIRZI, Robert A.; SOKOLOV, Jeffrey L.; KARIS, Demetrios: Usability Problem Identification Using Both Low- and High-Fidelity Prototypes. In: *Proceedings of the SIGCHI Conference on Computer Human Interaction (CHI 1996)*. New York: ACM Press, 1996, S. 236–243
- VOLPERT, Walter: Welche Arbeit ist gut für den Menschen? Notizen zu Menschenbild und Arbeitsgestaltung. In: FREI, F. (Hrsg.); UDRIS, I. (Hrsg.): *Das Bild der Arbeit*. Bern: Huber, 1990, S. 23–40
- VOLPERT, Walter: *Wie wir handeln – was wir können: ein Disput als Einführung in die Handlungspsychologie*. Heidelberg: Asanger, 1992
- VOPEL, Klaus W.: *Handbuch für Gruppenleiter/innen: zur Theorie und Praxis der Interaktionsspiele*. 9. Auflage. Salzhausen: Iskopress, 2000
- VREDENBURG, Karel; MAO, Ji-Ye; SMITH, Paul W.; CAREY, Tom: A Survey of User-Centered Design Practice. In: *Proceedings of the SIGCHI Conference on Computer Human Interaction (CHI 2002)*. New York: ACM Press, 2002, S. 471–478
- WINOGRAD, Terry: Introduction. In: WINOGRAD, Terry (Hrsg.): *Bringing Design to Software*. Reading u. a.: Addison-Wesley, 1996, S. xiii–xxv
- WULF, Volker; ROHDE, Markus: Towards an Integrated Organization and Technology Development. In: *Proceedings of the Conference on Designing Interactive Systems: Processes, Practices, Methods & Techniques (DIS 1995)*. New York: ACM Press, 1995, S. 55–64
- WYGOTSKI, Lew S.: *Denken und Sprechen*. Frankfurt am Main: Fischer, 1988

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich an Eides statt, dass ich die vorliegende Dissertation „Gebrauchstaugliche didaktische Software – Entwicklungsprozess, Didaktik, Gestaltungsprinzipien“ selbst verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel verwendet habe. Ferner versichere ich, an keiner anderen Hochschule einen Antrag auf Eröffnung eines Promotionsprüfungsverfahrens gestellt zu haben.

Hamburg, den 30. November 2004