
Jahrbuch Medienpädagogik 3.

Zweitveröffentlichung aus: Jahrbuch Medienpädagogik 3. (2003) Opladen: Leske + Budrich.
Herausgegeben von Ben Bachmair, Peter Diepold und Claudia de Witt.

Didaktik-Ansätze für ein virtuelles Informatik-Praktikum¹

Silvia E. Matalik

1. Vorbemerkung

Im Bildungswesen wächst der Bedarf, multimediale und telemediale Lernumgebungen vermehrt zielgruppenorientiert an didaktischen Ansätzen und Konzepten auszurichten, die sich an einer möglichst lerngerechten Nutzung der Medien Computer und Internet orientieren (vgl. z.B. Kaderali 2001; Euler 1992, S. 16). Dieser Entwicklungstrend zeigt sich sowohl in einschlägigen aktuellen Fachpublikationen² als auch im bildungspraktischen Kontext.³ Die didaktischen Konzeptionen zum Themenfeld multi- und telemedialer Lernumgebungen sind vielfältig und beinhalten unterschiedliche theoretische Bezüge (vgl. z.B. Kerres 2001, S. 53; Peters 1997, S. 11). Insbesondere die Ansätze der Lehr-Lernforschung werden hier aufgegriffen, die sich auf die programmierte Unterweisung, auf kognitive Ansätze und Forschungen zu intelligenten tutoriellen Systemen sowie auf Ansätze des situierten und konstruktivistischen Lernens beziehen (vgl. Kerres 2001, S. 55-84). Eine eigene Lehrform netzbasierter Lehrens und Lernens mit expliziter Didaktik für den Einsatz Computer- und netzvermittelter Kommunikationsmedien existiert jedoch nicht (vgl. z.B. Döring 1997b, S. 359; Strittmatter/Mauel 1997, S. 47). Vielmehr werden traditionelle Lehr- und Lernmodelle durch den Einsatz von Computer, Multimedia-Technologie und Internet-Diensten ergänzt (vgl. ebd.). Nach Peters stehen viele der entwickelten didaktischen Konzepte und Entwürfe als „theoretische Versatzstücke“ (Peters 1997, S. 18) unzusammenhängend nebeneinander (vgl. ebd.). Deshalb ist es nach Swoboda auch möglich, dass zunächst originell erscheinende Fragestellungen und Forschungsan-

1 Überarbeitete Fassung eines Vortrags, gehalten auf dem 18. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft, München, 27. März 2002.

2 Vgl. z.B. Döring 1997a; dies. 1997b; Kerres 2001; Klimsa 1997; Issing/Klimsa 2002; Peters 1997; DIFF 2000; Reinmann-Rothmeier/Mandl 2001; Schulmeister 1997; ders. 2001; Strittmatter/Niegemann 2000.

3 So wurden z.B. im Jahr 2002 auf dem europäischen Kongress für technologiegestütztes Lernen LEARNTEC Vortragstitel gewählt, die auf didaktische Implikationen verweisen, wie z.B. Web-Didaktik, Net-Coaching oder E-Learning; vgl. <http://www.learn-tec.de/>.

sätze historisch gesehen folgenlos für eine Theorie der Medienpädagogik und für die Praxis medienpädagogischer Arbeit bleiben (vgl. Swoboda 1994, S. 21). Darüber hinaus ist nach Aufenanger das medienpädagogische Feld des Lehrens und Lernens mit neuen Medien zunehmend von anderen Disziplinen besetzt (vgl. Aufenanger 2001, S. 3).

In der Scientific Community bestehen auch kontroverse Ansichten darüber, ob ein Bedarf an einer spezifischen Multimedia- und/oder E-Learning-Didaktik besteht. Während z.B. Strittmatter/Mauel keine Notwendigkeit hinsichtlich der Etablierung einer expliziten Multimedia-Didaktik sehen, weil sie die Problematik von multimedialen Lernumgebungen mit den bekannten Begrifflichkeiten und Instrumentarien als bearbeitbar einstufen (vgl. z.B. Strittmatter/Mauel 1997, S. 47, 60) und Klimsa ein explizites didaktisches Konzept vermisst, mit dem ein an den Informations- und Wissensbedürfnissen der Lernenden ausgerichtetes Lernangebot entwickelt werden könnte (vgl. z.B. Klimsa 1997, S. 13), erwartet Issing eine Weiterentwicklung der Mediendidaktik zur Multimedia-Didaktik (vgl. Issing 1994, S. 270).

Strittmatter/Niegemann bewerten die traditionellen didaktischen Modelle als wenig geeignet für multi- bzw. telemediales Lehren und Lernen (vgl. Strittmatter/Niegemann 2000, S. 7; zu den traditionellen didaktischen Modellen vgl. Krön 2000). Als ähnlich ungeeignet könnten sich die traditionellen Kommunikationsmodelle für den Theoriebezug einer Multimedia- bzw. E-Learning-Didaktik erweisen. So ist z.B. der wesentliche Unterschied zwischen der Face-to-Face-Kommunikation und der telemedial vermittelten Kommunikation darin zu sehen, dass nur in den Face-to-Face-Situationen ein gemeinsamer materieller, physikalischer Wahrnehmungs- und Handlungsraum vorliegt in dem soziale Interaktion im Sinne aufeinander bezogenen Handelns möglich ist (vgl. Döring 1997a, S. 269). Telemedial vermittelte Kommunikationssituationen existieren hingegen datenbasiert und sind damit in einer gewissen Weise virtuell präsent. Etwas Virtuelles ist der Kraft oder Möglichkeit nach vorhanden, es ist fähig, zu wirken, kann aber auch nur „scheinbar“ sein. Die Anwendung kommunikationstheoretischer Ansätze, die im Bereich multimedialen bzw. netzbasierten Lehrens und Lernens zur Erklärung von Kommunikationsprozessen herangezogen werden, hat das Paradigma der Face-to-Face-Situation als Maßstab. Doch ob und unter welchen Bedingungen die Unterscheidung der materiellen von der virtuellen Realität Einfluss auf das Kommunikations- und Interaktionsverhalten von Lernenden und auch von Lehrenden hat, ist strittig und empirisch noch nicht geklärt (vgl. Döring 1997a, S. 269-272, 291).

Darüber hinaus können allein die Ansätze der „Wissens- und Lerntheorien die mediendidaktische Modellbildung zur Frage der Konzeption medialer Lernangebote nicht ersetzen“ (Kerres 2001, S. 84). Die gegenwärtigen Theoriediskussionen sind deshalb auch eher als „Elemente in einem mehrdimensionalen Entscheidungsraum der Mediendidaktik“ (ebd.) einzustufen, die der Spezifikation der Bedingungen dienen, unter denen sich ein bestimmter Ansatz als pädagogisch sinnvoll erweist (vgl. Kerres 2001, S. 84), und nicht als

allgemein gültige Theorien für eine Multimedia- bzw. E-Learning-Didaktik. Nach Peters dürfte auch eine spezifische Theorie des Lehrens und Lernens im Fernstudium, die sich auch auf eine multi- bzw. telemediale Didaktik z.B. für die Hochschule beziehen ließe, nicht hinter den bereits gewonnenen didaktischen Erkenntnissen zum Fernstudium zurückbleiben (vgl. Peters 1997, S. 11).

Sowohl innerhalb der Medienpädagogik als auch zwischen den jeweiligen Bezugswissenschaften besteht zu didaktischen Überlegungen multi- und telemedialen Lehrens und Lernens ein Analysebedarf: „Was es bedeutet, Identitäten und Wirklichkeiten in CMC-Szenarien zu ‚simulieren‘, ist aus philosophischer, anthropologischer, soziologischer und psychologischer Sicht noch unklar“ (Döring 1997a, S. 288).⁴ Angesichts des skizzierten Problemkontextes und im Hinblick auf eine didaktisch zielgerichtete Lernvermittlung könnte sich eine explizite Multimedia- bzw. E-Learning-Didaktik als sinnvoll erweisen.

Im vorliegenden Aufsatz wird ein Einblick in die didaktischen Entwicklungs- und Konzeptionsarbeiten eines laufenden Forschungsprojektes vermittelt. Es handelt sich hier um ein virtuelles Informatik-Praktikum (VIP) (vgl. die Internetseiten zum VTP-Projekt <http://www.vip.rwth-aachen.de/>), das vom Bundesministerium für Bildung, Forschung und Technologie (BMBF) im Rahmen des Forschungsprogramms „Neue Medien in der Bildung“⁵ gefördert wird.⁶ Das VIP hat eine Laufzeit von Mai 2001 bis Juli 2003 und es wird interdisziplinär mit Informatikern und Erziehungswissenschaftlern sowie zwischen zwei Hochschulstandorten erarbeitet. Die Projektkooperation besteht zwischen der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH) und der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU); außerdem ist der Industriepartner Cisco Systems als Content Provider assoziiert. Im VIP besteht u.a. das Ziel, die Lehrqualität bei gleichzeitiger, längerfristig angelegter Ressourcenreduzierung zu erhöhen. Ab WS 03/04 soll das VIP sowohl an der RWTH Aachen als auch an der LMU München in die reguläre Hochschullehre der Informatik-Ausbildung integriert werden. Im Folgenden werden grundlegende Überlegungen zur didaktischen Konzeption des VIP in Abschnitt 2 und der Entwurf des didaktischen VIP-Designs in Abschnitt 3 dargestellt.

4 CMC ist die Abkürzung für computer-mediated communication, der computervermittelten Kommunikation.

5 Weitere Informationen zum Förderprogramm des BMBF sind nachzulesen auf der Internet-Seite des Projektträgers <http://www.gmd.de/PT-NMB/> oder im Internetportal des Projektträgers „Neue Medien in der Bildung + Fachinformationen“ <http://www.medien-bildung.net>.

6 Der offizielle Projekttitel lautet: „Entwicklung und Evaluierung eines virtuellen Informatik-Praktikums“.

2. Didaktische Überlegungen für ein virtuelles Informatik-Praktikum

In der Hochschulausbildung des Studienfachs der Informatik stehen Lehrende vor der Aufgabe, zunehmend abstrakte und komplexe Theorieinhalte im Hinblick auf einen späteren beruflichen Praxistransfer adäquat zu vermitteln. Eine traditionell methodische Herangehensweise ist die Vermittlung von Grundlagenwissen in Vorlesungen und Seminaren. Empirische Befunde sprechen für den Einsatz dieser Methoden, die fremdkontrollierte Instruktionen beim Wissenserwerb und beim Aufbau grundlegender kognitiver Fähigkeiten darstellen (vgl. z.B. Niegemann 1998, S. 168; Weidenmann 2002, S. 59). Angloamerikanische Untersuchungen haben hinsichtlich der Vermittlungseffizienz von Vorlesungen resp. Vorträgen im Vergleich zu anderen Lehr- und Lernmethoden keine signifikanten Unterschiede gefunden (vgl. Hounsell 1983, S. 358), sofern das Kriterium die studentische Leistung ist, z.B. bei Abschlussprüfungen (vgl. Rieck/Ritter 1983, S. 376). Insbesondere hinsichtlich der Informations- und Wissensvermittlung ist „das weit verbreitete Schmälnern des Wertes von Vorlesungen ... empirisch nicht gerechtfertigt“ (Hounsell 1983, S. 358).

Eine andere Methodenauswahl bietet sich an, wenn kognitives Wissen auf unterschiedliche berufliche Praxissituationen transferiert werden soll. Hier „scheint es wirkungsvoller zu sein, das Wissen in einem anwendungsnahen („authentischen“) Kontext zu erwerben“ (Niegemann 1998, S. 169). Ist die Wissensanwendung auf ein breites Spektrum von Situationen beabsichtigt, wie es z.B. die reale Berufspraxis darstellt, kann auf die herkömmliche Vermittlung abstrakten Wissens nicht verzichtet werden (vgl. Seel 2000, S. 318). Darüber hinaus ist jedoch eine Konfrontation mit unterschiedlichen Lernkontexten erforderlich, um eine „Dekontextualisierung“ des Wissens und damit einen „weiten Wissenstransfer“ herzustellen (vgl. Niegemann 1998, S. 169; eine Zusammenfassung zur Transferforschung bietet Seel 2000, S. 305-319).

Im Studienfach Informatik ist z.B. das Themengebiet der Tele- und Datenkommunikationssysteme durch hohe Abstraktion und Komplexität der Inhalte gekennzeichnet. In Vorlesungen zu Tele- und Datenkommunikationssystemen wird das theoretische Wissen zur Strukturierung von Datenaustausch in Computernetzwerken vermittelt. Datenaustausch in Netzwerken vollzieht sich sowohl innerhalb institutions- oder unternehmensinterner Netzwerke, dem Local Area Network (LAN), als auch über weite Entfernungen mittels öffentlicher Datennetze und dem Internet, dem Wide Area Network (WAN). Für die Hochschule ist ein Lehrangebot, das eine praktische Erprobungsmöglichkeit von Tele- und Datenkommunikationsabläufen mit realen Computernetzwerkssystemen anbietet, aus Kapazitäts- und Kostengründen nicht möglich. Um dennoch ein praxisbezogenes und anwendungsnahes Transferwissen zu vermitteln, ist das teilvirtuelle Praktikum geplant, in dem komplexe Handlungsabläufe, die beim Aufbau und bei der Pflege von Netzwerken er-

forderlich sind, möglichst realitätsnah von den Studierenden durchgeführt werden. Dabei bietet sich ein experimentelles und exploratives Lernen mit computerunterstützten Simulationsmedien besonders an. Die Studierenden sollen mit diesem Medium lernen, wie sich beispielsweise der Datenaustausch in Computernetzwerken vollzieht. Sie sollen u.a. ein Verständnis dafür entwickeln, welche Aspekte bereits bei der Planung von Netzwerken zu berücksichtigen sind, welche datentechnischen und netzwerkbezogenen Probleme bei Unternehmensveränderungen im LAN auftreten und wie Fehler im Netzwerk gefunden werden bzw. welche Vorsichtsmaßnahmen zum Herstellen von Datensicherheit in einem Unternehmen durchzuführen sind.

Simulationsprogramme repräsentieren das Modell eines Systems und dienen der Veranschaulichung komplexer Zusammenhänge. Computerunterstützte Simulationen sind dynamische Modelle von Apparaten, Prozessen, Systemen (vgl. Schulmeister 1997, S. 375/376), die als eine spezielle Form „interaktiver Lernprogramme“ (Schulmeister 1997, S. 375), als „kognitive Werkzeuge“ (vgl. Ballstaedt 1997, S. 191) verstanden werden und als solches einsetzbar sind (vgl. Schulmeister 1997, S. 375). In der Sprache der Didaktik sind Simulationen im allgemeinen Sinn „methodisch konstruierte Medien“ (Buddensiek 1985, S. 605). Ungeachtet eines Definitionsdefizits des Medienbegriffs (vgl. Boeckmann 1981, S. 30; Kloock/Spahr 1997, S. 8; Weidenmann 1997, S. 406; Wokittel 1985, S. 13) können Simulationen als Medien definiert werden, die in einem „weiten Medienverständnis“ Mittler von Informationen (vgl. Wokittel 1994, S. 25) sind und im Lehr-/Lernzusammenhang den Status einer Lehr-/Lernmethode erhalten (vgl. Reinmann-Rothmeier/ Mandl/Prenzel 1994, S. 106; Buddensiek 1985, S. 606). Simulationen haben folgende didaktische Funktionen (vgl. Buddensiek 1985, S. 604):

- Komplexe und schwer zugängliche Zusammenhänge und Prozesse werden in einer für den Lernenden überschaubaren Weise repräsentiert: historische, gegenwärtige oder zukünftige Problemsituationen werden in inhaltlich reduzierter und zeitlich geraffter Form in einem Modell wiedergegeben.
- Die Handlungskompetenz der Teilnehmer soll erhöht und die aktive Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand soll ermöglicht werden: Lernende übernehmen in der Simulation eine bestimmte Rolle und/oder erhalten Beobachtungsaufträge als Betrachter.

Bislang liegen nur wenige Untersuchungen zum Wissenserwerb mit computergestützten Simulationen vor (vgl. Ballstaedt 1997, S. 191), und allein in Fallstudien wurde nachgewiesen, dass in Computerlernprogrammen integrierte Simulationen zu den besten Leistungsergebnissen führen (vgl. Hasebrook 1995, S. 138). Ob computergestützte Simulationen sich „hervorragend zur Analyse von Prozessen des Entdeckens“ (Schulmeister 1997, S. 375) und als Methode des Problemlösens eignen, ist im Ergebnis noch offen (vgl. Schulmeister 1997, S. 385), denn die vorliegenden Studien evaluieren den Lernerfolg nicht hinsichtlich des entdeckenden Lernens und Problemlösens,

sondern betrachten allein den Lernzuwachs. Darüber hinaus sind für den Lehreinsatz von Simulationen sowohl Pro- als auch Contra-Argumente zu finden: „Einige Studien stellen Lernvorteile bei Simulationen fest, ... andere Studien finden keine besonderen Vorteile“ (Schulmeister 1997, S. 383). Ebenso ungeklärt ist die grundlegende Frage, ob das Denken im Sinne eines intelligenten Problemlösens überhaupt durch die Vermittlung allgemeiner Strategien und Metastrategien lehrbar ist (vgl. z.B. Weinert 1998, S. 28).

In der Fachwelt geht man vorerst dennoch davon aus, dass der Medieneinsatz von Simulationen das Verstehen dynamischer Systeme und die Lösung damit verbundener komplexer Probleme erhöht (vgl. Ballstaedt 1997, S. 191; DIFF 2000, S. 109; Seel 2000, S. 340-343). Einschlägige Experten aus unterschiedlichen Ländern und Weltreligionen, die im Rahmen einer internationalen Delphi-Befragung zur Entwicklung der Online-Kommunikation befragt wurden, zählen Simulationssoftware zu den didaktisch besonders geeigneten Medien (vgl. Beck/Glotz/Vogelsang 2000, S. 173/174). Ballstaedt bezeichnet computergestützte Simulationen sogar als die wichtigsten didaktischen Neuerungen computerunterstützten Lernens (vgl. Ballstaedt 1997, S. 191).

Angesichts der in der späteren Berufspraxis erforderlichen Kommunikations-, Kooperations- und Interaktionskompetenzen sowie einer selbständigen Ausübung beruflicher Tätigkeiten sollen den Studierenden der Informatik im VIP neben der Vermittlung von Inhalten auch Schlüsselqualifikationen vermittelt werden. In Anlehnung an Weinert werden mit dem Begriff der Schlüsselqualifikationen „alle individuellen Erkenntnis-, Handlungs- und Leistungskompetenzen bezeichnet, die prinzipiell erlern- und vermittelbar sind, die in möglichst unterschiedlichen (auch zeitlich entfernten) Situationen und möglichst verschiedenen Inhaltsbereichen beim Erwerb notwendiger Spezialkenntnisse, bei der Verarbeitung relevanter Informationen, bei der Bearbeitung schwieriger Aufgaben und bei der Lösung neuer Probleme mit Gewinn genutzt werden können“ (Weinert 1998, S. 27).

Das Erlernen von Schlüsselqualifikationen erfolgt größtenteils implizit, so dass die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen dann erfolgsversprechender zu sein scheint, wenn sie weniger mit speziellen Strategien als vielmehr in einer variablen, kontextsensiblen Kombination mit inhaltspezifischem Wissen erworben werden; darüber hinaus sollen die Lernenden in einer langfristig angelegten Bemühung zu Experten ihres eigenen Lernens befähigt werden (vgl. Weinert 1998, S. 29, 35, 37). Nach Weinert decken zwar die „neuen Lerntheorien“ eher die Schwächen der traditionellen wissenschaftlichen Forschung auf, als dass sie die Grundlage alternativer Bildungstheorien darstellen (vgl. Weinert 1998, S. 29), dennoch werden mit ihnen Akzentsetzungen gebildet, die ein verändertes theoretisches Verständnis von Lernen und eine veränderte Lernpraxis herstellen (vgl. ebd., S. 35).

Die grundlegenden Überlegungen des mediendidaktischen Designs für das VIP orientieren sich also an Qualitätskriterien, die den neuen Lerntheorien zuzuordnen sind und die dabei sowohl der Vertiefung inhaltlichen Wis-

sens als auch dem Ausbau von Schlüsselqualifikationen dienen.⁷ Darüber hinaus wird an didaktischen Grundüberlegungen der Erwachsenenbildung angeknüpft, die dem Dialogischen⁸ einen zentralen Stellenwert für Bildungsprozesse zuweisen⁹ und denen Peters im Bereich des Fernstudiums eine hohe Wirkung im Hinblick auf eine anspruchsvolle Zielerreichung zuspricht (vgl. Peters 1997, S. 60). Die Berücksichtigung erwachsenendidaktischer Überlegungen bieten sich bei der Entwicklung des didaktischen Designs für das VIP an, da in herkömmlichen Didaktik-Ansätzen für multi- und telemediales Lehren und Lernen die spezifischen Kriterien, die für die Zielgruppe erwachsener Lerner gelten, meist nicht explizit einließen. Dadurch können Aspekte, wie z.B. das lebenslange Lernen und die im Vergleich zu Jugendlichen und Kindern bei Erwachsenen anderen Sozialisationsbedingungen und anderen Motive für das Lernen (vgl. z.B. Raapke 1985, S. 22), aus dem Blick geraten. Deshalb ist das mediendidaktische Design des VIP an den in der Erwachsenenbildungspraxis üblichen Design- und Organisationsentscheidungen¹⁰ ausgerichtet, zu denen Fragen des Entwurfs von Lernumgebungen zum Erreichen bestimmter Ziele des Lernens und der Persönlichkeitsentwicklung (vgl. Niegemann 1998, S. 170) ebenso zählen wie die von der Erwachsenenbildung rezipierte Einteilung der unterschiedlichen didaktischen Handlungsebenen¹¹.

Für das didaktische Design des VIP ergeben sich die folgenden Variablenbereiche:¹²

Die didaktischen Zielkategorien

An den beteiligten Lehrstühlen der Informatik ist beabsichtigt, einen größeren Theorie-Praxis-Transfer herzustellen. Dazu soll das in Vorlesungen und

7 Die Kriterien sind u.a. orientiert an Behrens 2001, S. 102-225; DIFF 2000, S. 112; Strittmatter/Mauel 1997; Wedekind 1981, S. 68-69; Weidenmann 1997, S. 79; Weinert 1998, S. 35-36.

8 Das Dialogische ist hier zu verstehen als Grundlage der drei Aufgabenschwerpunkte der Erwachsenenbildung, der Defizit-, der Partizipations- und der Identitätsorientierung; vgl. zu diesen erwachsenenbildungsbezogenen Aufgabenschwerpunkten Heger 1989, S. 409, 421-422.

9 Vgl. z.B. Gerl 1985, S. 44, 49-50; Peters 1997, S. 57-68; Pöggeler 1971, S. 67-73, 114-228; Pöggeler 1974, S. 201-205; zur Bedeutung der teilnehmerorientierten Gesprächsführung in der Erwachsenenbildung vgl. Tietgens/Weinberg 1971, S. 164-178; zur praktischen Anleitung von Gesprächen vgl. z.B. Döring/Ritter-Mamczek 1997, S. 263-269.

10 Vgl. z.B. Döring/Ritter-Mamczek 1997; Gerl 1985; Pöggeler 1971; ders. 1974; Tietgens/Weinberg 1971.

11 Vgl. Flechsig/Haller 1975, S. 14-19; für die Erwachsenenbildung vgl. Tietgens 1992, S. 11-15; auch Raapke 1985, S. 23-24.

12 Über die bereits genannten mediendidaktischen Orientierungen hinaus sind die Variablenbereiche vorgenommen in Anlehnung an Niegemann 1998, S. 172-176; Weinert 1996; ders. 1998.

Seminaren bereits erworbene theoriebasierte Grundlagenwissen enger mit den möglichen Aufgaben und Handlungsanforderungen einer späteren Berufspraxis verbunden werden. Deshalb soll ein Praktikum als eine spezifische Lehr-/Lerneinheit des Studiums der Informatik eingerichtet werden. Als exemplarisches Thema für die Entwicklung des Praktikums wurden Tele- und Datenkommunikationssysteme gewählt.

In der beruflichen Praxis arbeiten Informatiker häufig in interdisziplinären Teams. Neben ihren fachlichen Qualifikationen müssen sie zunehmend auch ein hohes Maß an Kommunikations-, Kooperations- und Interaktionsfähigkeit sowie an Präsentationsfähigkeit mitbringen. Im Rahmen des Praktikums werden deshalb diese Schlüsselqualifikationen durch die didaktische Strukturierung unterstützt. Der wissenschaftstheoretische Bezug dieser Richt- und Grobziele besteht zu den neuen Lehr-/Lerntheorien womit nach Weinert folgende Akzente für das studentische Lernen gesetzt werden (vgl. Weinert 1998, S. 35-36; Weinert/Schrader 1997, S. 313-314):

- *Aktiv-sinnstiftendes gegenüber passiv-mechanistisches Lernen*
Für die Qualität der Informationsverarbeitung und für ein tieferes Verständnis des Gelernten ist es notwendig, dass aufzunehmende Informationen in die vorhandene Wissensbasis aktiv, konstruktiv und damit auch sinnstiftend integriert werden.
- *Erkenntnisorientiertes und nutzungsbezogenes Lernen*
Sowohl die mentale Symbolik als auch die situiert-kontextuelle Pragmatik des Wissens und des Wissenserwerbs sind für erfolgreiches Lernen wichtig.
- *Abstrahierendes und automatisierendes Lernen*
Wenn Wissensinhalte auf verschiedenen Abstraktionsniveaus erworben werden, erhöht sich die flexible Nutzung und die anwendungsgerechte Transformation des Gelernten. Routinen und Automatismen wiederum verbessern die ressourcensparende Nutzung des Gelernten bei der Lösung schwieriger Probleme. „Sowohl abstrahiertes Wissen als auch automatisierte Verhaltenssequenzen sind wichtige Komponenten von Schlüsselqualifikationen“ (Weinert 1998, S. 35).
- *Angeleitetes und selbständiges Lernen*
Angeleitetes Lernen ist eine „notwendige oder begünstigende Bedingung, um korrektes Expertenwissen aufzubauen, Schlüsselqualifikationen zu erwerben und zunehmend die Selbständigkeit des Lernens zu verbessern“ (Weinert 1998, S. 36). Das selbstgesteuerte und autonome Lernen gilt als besonders erfolversprechend für eine vertiefte Wissensstrukturierung und für die Förderung von Schlüsselqualifikationen, insbesondere für die Förderung zum Lernen lernen oder zum Denken lernen (vgl. z.B. Friedrich/Mandl 1997; Weinert 1998, S. 36). Darüber hinaus bietet sich der Ansatz des autonomen Lernens mit der Möglichkeit der Zeit- und Ortsunabhängigkeit für das netzbasierte Lernen geradezu an. Die Forderung nach dem autonomen Lernen ist in der Theorie und Praxis

des Lehrens und Lernens seit langem bekannt, theoretisch aufgearbeitet und didaktisch legitimiert (vgl. Peters 1997, S. 77, 82; auch Terhart 2000, S. 116).

– *Individuelles und kooperatives Lernen*

Vom kooperativen Lernen erwartet man eine vielfältige Optimierung des Wissenserwerbs: eine Verbesserung der Leistungsmotivation, eine Zunahme im Verstehensniveau, in der Flexibilität und bei der Transferierbarkeit des Gelernten. Doch „auch diese Lernform weist notorische Schwächen auf, wenn man die Quantität und Qualität des erworbenen Wissens bei allen Mitgliedern einer Lerngruppe objektiv überprüft.“ (Weinert 1998, S. 36) Deshalb sind sowohl das individuelle als auch das kooperative Lernen zu fördern.

– *Lernen von Inhalten und Lernen über Lernen*

Das größte Hemmnis für den Erwerb von Schlüsselqualifikationen ist die „reine Produktorientierung“ (Weinert 1998, S. 36). Eine pure Ergebnisorientierung fördert zwar den speziellen Wissenserwerb, nicht jedoch die Entwicklung metakognitiver Kompetenzen. Für den Lernprozess und deren systematische Verbesserung ist nach Weinert sowohl das Lernen von Inhalten als auch das Lernen des Lernens eine zentrale didaktische Aufgabe.

Adressaten-, Zielgruppen- und Teilnehmerorientierung

In der Erwachsenenbildung ist der Begriff der Teilnehmerorientierung als „Minimalkonsens über Grundintentionen und Arbeitsweisen“ und somit als Leitbegriff zu verstehen (vgl. Tietgens 1984, S. 446; Mader/Weymann 1979). Dieser kann angesichts der erwachsenenbezogenen Lebensumstände von Studierenden auch auf die Hochschulausbildung übertragen werden. Teilnehmerorientierung steht in direktem Zusammenhang mit den beiden weiteren didaktischen Planungskriterien der Adressaten- und der Zielgruppenorientierung.

Um die Teilnehmerorientierung nicht, wie in der Literatur bereits vielfach geschehen, als „deklaratorische Leerformel“ (Tietgens) unwirksam werden zu lassen, sondern um sie nutzbar auf unterschiedliche didaktische Handlungsebenen beziehen zu können, ist sie von der Adressatenorientierung zu unterscheiden (vgl. Tietgens 1992, S. 78). „Teilnehmer sind unstrittig die, die bei Veranstaltungen dabei sind, Adressaten die, die erreicht werden sollen.“ (Tietgens 1992, S. 78). Die Adressatenorientierung und z.T. auch die Zielgruppenorientierung verweisen auf die Richtung von Planungsüberlegungen und sind auf der makrodidaktischen Ebene der Vorplanung bzw. der Veranstaltungsplanung anzusiedeln, bei der es um deren Koordination und Ankündigung geht. Hier sind z.B. folgende Fragen zu stellen: Welche Studierenden sollen mit der Angebotsankündigung erreicht werden? Wie sind die in den Blick genommenen Adressaten am besten zu erreichen? Mit welchen Erwartungen ist bei den Adressaten zu rechnen? Bei der Teilnehmerorientierung geht es um praktikumsinterne Pla-

nungen und Verfahren. Die Teilnehmerorientierung ist ein Kriterium erwachsenendiaktischer Reduktion und Rekonstruktion, mit dem ein erwachsenengemäßer Interaktionsstil signalisiert wird. Hierbei geht es im Interesse der Lernwirksamkeit um eine didaktische Planung, mit der die Erwartungsperspektive der Teilnehmer und deren Kenntnisse und Erfahrungen zusammengeführt werden (vgl. Tietgens 1984, S. 446; auch ders. 1992, S. 78-96).

Der Begriff der Teilnehmerorientierung verweist auf Beziehungsverhältnisse, die durch fünf Faktoren bestimmt sind: die Teilnehmer selbst, den zu vermittelnden Inhalt, die Trägerorganisation der Bildungsveranstaltung und die technischen Medien (vgl. Tietgens 1984, S. 448). Bei der Analyse der relevanten Persönlichkeitsmerkmale der Zielgruppe ist die Spannweite der Teilnehmerorientierung in folgenden Bereichen zu berücksichtigen (vgl. Niegemann 1998, S. 173-174; Tietgens 1984, S. 446-447):

– *Die didaktische Antizipation*

Bei der didaktischen Antizipation werden die Lernvoraussetzungen der potenziellen Teilnehmer definiert, z.B. ihre Erwartungshaltungen und Zielvorstellungen, ihre Interessen und Einstellungen sowie ihre Motivationslagen und ihr Vorwissen. Es sind also nicht nur kognitive Persönlichkeitsmerkmale, sondern auch motivationale und affektive Merkmale als Voraussetzungen intendierter Lehr-/Lernprozesse zu berücksichtigen. Im Rahmen des VIP wurde bereits über drei Semester eine Vorstudie bei Studierenden der Informatik im Hauptstudium an der RWTH Aachen durchgeführt¹³ und evaluiert. Die hierbei gewonnen motivationalen und z.T. affektiven Merkmale der Zielgruppe fließen in die Gestaltung des didaktischen VIP-Designs ein.

– *Teilnehmerpartizipation*

Für Tietgens ist von Teilnehmerorientierung erst dann zu sprechen, wenn sie mit einer Teilnehmerpartizipation verbunden ist. Hiermit ist ein entgegenkommendes Interaktionsverhalten im Sinne eines demokratischen Lehrverhaltens gemeint. Niegemann verweist in diesem Zusammenhang auf die Wechselwirkung der Persönlichkeitsmerkmale der Zielgruppe mit den Instruktionsbedingungen, wie sie z.B. in der Mediation oder in der Moderation bereitgestellt werden.

– *Selbststeuerung der Lerngruppe*

Eine Veranstaltung wird von den Planenden und Veranstaltungsleitenden her gedacht. Die Selbststeuerung der Lerngruppe ist nach Tietgens ein weiteres wesentliches Kriterium von Teilnehmerorientierung. Die Selbststeuerung ist die konsequenteste Form der Teilnehmerorientierung und

13 Vom WS 99/00 bis WS 00/01 wurde erstmalig das Praktikum Multimedia-Authoring (PMMA) durchgeführt; vgl. Praktikum Multimedia-Authoring (PMMA). In: Jahresbericht 2000 der Interdisziplinären Foren der RWTH Aachen. Hrsg.: Rektoratsbeauftragter für die Interdisziplinären Foren der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen. Aachen, März 2001, S. 82-83 (= Bericht aus dem Forum für Informatik). Die Evaluationsergebnisse des PMMA liegen bislang unveröffentlicht vor.

sie setzt ein Selbsterkennen der Teilnehmer darüber voraus, welcher Inhalt mit welcher Methode zu lernen ist. Doch damit ist nicht das „Missverständnis von Teilnehmerorientierung“ (Tietgens 1984) gemeint, bei dem Lehrende das tun, was gerade anwesende Teilnehmer wünschen. Vielmehr ist das, was Erwachsene lernen wollen, im Lerninhalt selbst enthalten (vgl. ebd., S. 447, 448). Deshalb bedürfen Bildungsaktivitäten unter dem Vorzeichen der Selbststeuerung einer begleitenden Steuerung durch Lehrende. Niegemann verweist in diesem Zusammenhang auf die selbstbezogene Kognition der Lernenden und deren Einstellungen, wie Selbstkonzept, Selbstwert, Kontrollüberzeugungen und Identitätsentwicklungen, deren Wirksamkeit innerhalb von Lehr-/Lernprozessen bedeutsam sind (vgl. Niegemann 1998, S. 174).

Die Inhalte: Wissensanalyse und Wissensstrukturierung

In empirischen Untersuchungen wurde gezeigt, dass unterschiedliche Funktionen und Verwertungszusammenhänge des zu erwerbenden Wissens unterschiedliche didaktische Handlungsentscheidungen erfordern. Je nachdem, welche Wissensart vermittelt wird, also z.B. Orientierungs-, Norm- und/oder Handlungswissen, bietet es sich an, die Sinnesmodalitäten (visuelle bzw. auditive Wahrnehmung), die Codierungssysteme (z.B. Text, Bild, Film) sowie den Aufbau und die Sequenzierung der instruktionalen Strategie unterschiedlich gewichtet einzusetzen (vgl. Niegemann 1998, S. 172-173). Zwischen den einzelnen Dimensionen sind Affinitäten festzustellen, eine eindeutige, unzweifelhafte Zuordnung zwischen den Wissens- und Darstellungsformen ist jedoch nicht möglich (vgl. Ballstaedt 1997, S. 1). Im VIP geht es auch um das Herstellen von Orientierungswissen bzw. um das Herstellen mentaler Modelle, die der ganzheitlichen, anschaulichen und dynamischen Repräsentation komplexer Realitätsbereiche dienen. Im Praktikum handelt es sich um die Darstellung von Datennetzen.

Indem sich Simulationen an dem Modell wissenschaftlichen Forschens und Experimentierens orientieren (vgl. DIFF 2000, S. 109; Schulmeister 1997, S. 377), erhält der Lernende einen unmittelbaren Zugang zum Lerninhalt und dessen Kontext. Die Erklärungen des Modellverhaltens sind in der Simulation implizit und informieren so den Lernenden über seine Verhaltensmöglichkeiten. Diese Rückmeldungen geben dem Lernenden eine komplexere Sicht auf die Lerninhalte als wenn die Inhalte textlich oder verbal vermittelt werden würden. Der Lernende kann mit einem von ihm selbst gewählten Lösungsweg neue Informationen in bereits bestehende Wissensbestände integrieren und somit sein Grundlagenwissen vertiefen (vgl. dazu Schulmeister 1997, S. 377/378).

Darüber hinaus werden die Lerninhalte, die im VIP in und mit der Simulation bearbeitet werden sollen, in inhaltlich aufeinander aufbauende Lernaufgaben eingebettet. Dadurch werden die metakognitiven Fertigkeiten, d.h. das

Wissen, wie man sich in Bezug auf eine Aufgabenstellung verhält bzw. wie man handeln soll, geübt und die Intensität der Auseinandersetzung mit dem Lernstoff steigt (vgl. z.B. Kerres 2001, S. 147). Die didaktische Konzeption der Lernaufgaben ist an den Attributen der neuen Lehr- und Lerntheorien orientiert, die bereits auf der Ebene der Zielorientierung ausgeführt wurden. Die metakognitiven Kompetenzen stellen dabei ein „konzeptionelles Bündel“ dar, das intellektuelle Fähigkeiten, intelligentes bereichsspezifisches Wissen und volitionale Kontrollmechanismen betreffen (vgl. Weinert/Schrader 1997, S. 312). Die Aktivierung der Lernenden über Lernaufgaben ist von hohem didaktischen Wert, da bei der Bearbeitung der Lernaufgaben die für den Lernerfolg notwendigen kognitiven Operationen ausgeführt werden. Lernaufgaben regen Lernende zu Dialogen untereinander sowie zwischen ihnen und den Lehrenden an. Außerdem wird durch die Anwendung von Wissen anhand konkreter Beispiele die Flexibilisierung und Kompilierung von Wissen gefördert und die (Selbst-) Prüfung des erreichten Wissensstands ermöglicht. Hierdurch erhalten die Lernenden Aufschluss über ihre Lerndefizite und über ihren Lernfortschritt (vgl. Kerres 2001, S. 182; Seel 2000, S. 238-241).

Die didaktischen Methoden und die soziale Lernumwelt

Multi- und telemediales Lernen kann mit unterschiedlichen Lehr- und Sozialformen (vgl. Döring/Ritter-Mamczek 1997, S. 64-66) bzw. mit unterschiedlichen didaktischen Methoden gestaltet werden. Sie bilden das Repertoire der Arbeitsformen, mit welchen Lehr-/Lernprozesse gestaltet und die Aktivität der Teilnehmenden gelenkt werden. Didaktische Methoden besitzen eine inhalts- bzw. gegenstandskonstitutive und eine beziehungskonstitutive Funktion (vgl. Gerl 1985, S. 49). Diese reichen vom selbstgesteuerten Einzellernen bzw. der Einzelarbeit über eine dozentenzentrierte Lehre, wie z.B. dem Vortrag, bis zum selbstgesteuerten, kooperativen Fernlernen in Arbeitsgruppen. Lernen und dessen Vermittlung gehen grundsätzlich nicht ohne Medien und Methoden vor sich (vgl. z.B. Wittern 1985, S. 25), und die Auswahl der Methoden und das angestrebte Lernziel sind ebenso wechselseitig voneinander abhängig (vgl. Gerl 1985, S. 49), wie die didaktischen Methodenentscheidungen und die Medienwahl (vgl. Wittern 1985, S. 27).

Bei der Methodenauswahl kommt der Strukturierung des Beginns von Lehr-/ Lern Veranstaltungen eine hohe Bedeutung für den weiteren lernzielbezogenen Verlauf zu. In der Anfangsphase wird ein Lehr-/Lernprozesses v.a. durch soziale Funktionen getragen, die im Laufe des Prozesses durch die inhaltlichen Faktoren überlagert werden (vgl. Abb. 1). Zu Beginn einer Lehrveranstaltung ist die Gemeinsamkeit der Beteiligten, dass sie (noch) nichts oder wenig gemeinsam haben (vgl. Geißler 1991, S. 28). Dies verbindet sie, führt jedoch auch zu Verunsicherungen, da z.B. noch nicht geklärt ist, welche Regeln gelten, wie der Veranstaltungsablauf strukturiert sein wird oder welche Bedingungen für eine Leistungsvergabe gestellt sind. Die beziehungs-

konstitutive Funktion trägt im Verlauf einer Lehrveranstaltung zu einem gewissen Maß die Vermittlung der Inhalte, weil durch sie das Lernklima gestaltet wird und damit die Potenziale von Inhaltsvermittlung und Lernzielerreichung mitbestimmt werden. Im Laufe des Veranstaltungsprozesses verliert der Beziehungsaspekt jedoch an Bedeutung zugunsten der Inhaltsaspekte. Das Lehrziel ist erreicht, wenn die inhaltskonstitutive Funktion überwiegt und die angestrebten Lerninhalte in vollem Umfang vermittelt wurden.

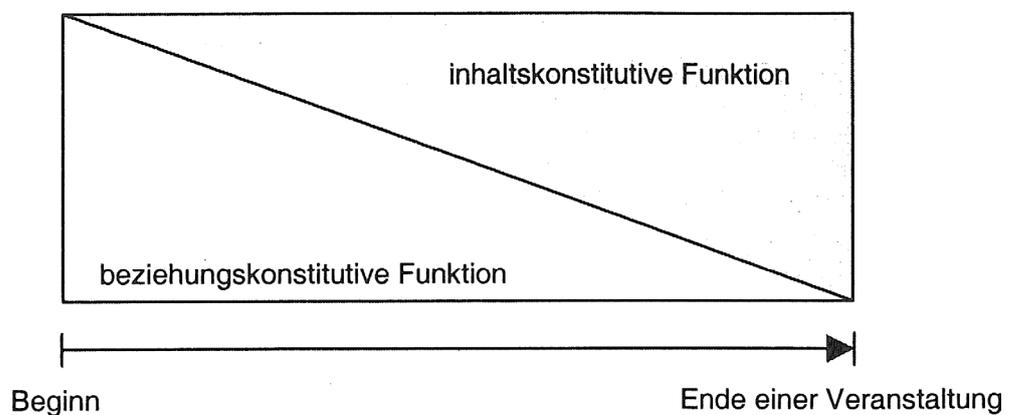


Abb. 1: Verlauf und Funktionen des Lehr-/Lernprozesses.

Im Allgemeinen werden vom netzbasierten, kooperativen Lernen positive Wirkungen erwartet, wenn die Lernenden über die entsprechenden Kompetenzen zur Arbeit in Lerngruppen verfügen. Vorteile liegen v.a. bei der hohen Involviertheit der Lernenden, der hierdurch bewirkten aktiven Verarbeitung der Lerninhalte, bei den metakognitiven Aspekten der Lernplanung und -kontrolle, der Motivation aufgrund der Zugehörigkeit zu einer funktionierenden Gruppe und bei der Möglichkeit zur höheren Leistungserbringung.¹⁴ Kooperatives Arbeiten bietet sich für das VIP deshalb besonders an, weil die Lernaufgaben sehr komplex und die Schlüsselqualifikationen Kommunikation und Kooperation auch Lernziele sind (vgl. z.B. die Empfehlungen zum kooperativen Lernen und Arbeiten in DIFF 2000, S. 148).

Beim netzbasierten kooperativen Lernen mit Lernaufgaben werden die Lernenden zur mentalen und kooperativen Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand aktiviert (vgl. z.B. Kerres 2001, S. 147). Die hoch komplex und problemorientiert gestalteten Lernaufgaben beinhalten einen realen Anwendungsbezug zur künftigen Berufspraxis. Die Lernenden sind dadurch aufgefordert, unterschiedliche Perspektiven auf den Problem- bzw. Aufgabenzusammenhang einzunehmen (vgl. dazu z.B. Hesse et al. 2002, S. 295).

Netzbasiertes kooperatives Lernen stellt jedoch auch hohe Anforderungen an die Lernenden, so dass von der sozialen Lernumwelt auch hemmende

¹⁴ Vgl. Hesse et al. 2002, S. 283/284, 286; Niegemann 1998, S. 174; auch Döring 1997b, S. 379-380; Reinmann-Rothmeier/Mandl 1997, S. 382-383; 389.

Wirkungen für die individuellen Lernprozesse ausgehen können. So ist es z.B. möglich, dass sich die für die Lerngruppe erforderlichen Rollen- und Aufgabenstrukturen nur unzureichend herausbilden und dadurch die Lernenden von einer vertieften Bearbeitung des Lernstoffs abgelenkt werden. Kognitive Überforderungen können die Lernmotivation und die Selbststeuerungskompetenz der Lernenden vermindern. Die Erforschung der genauen Wirkungen netzbasierten kooperativen Lernens ist erst in den Anfängen (vgl. Hesse et al. 2002, S. 289-290; Niegemann 1998, S. 175; Reinmann-Rothmeier/Mandl 1997, S. 387-389).

Zur Förderung der arbeitsgruppenbezogenen Kooperation wird von Kerres z.B. ein Kick-off-Präsenztreffen empfohlen, bei der die soziale Gruppenbildung im Vordergrund steht (vgl. Kerres 2001, S. 266-268). Hierdurch soll die beim netzbasierten Lernen fehlende, jedoch für die Verbindlichkeit des gruppenbezogenen Lernens erforderliche soziale Präsenz¹⁵ hergestellt werden. Darüber hinaus ist eine bedarfsorientierte Betreuung (vgl. Kerres 2001, S. 131, 300, 305) bzw. Moderation (vgl. Hesse et al. 2002, S. 294-295) durch die Lehrenden bzw. Tutoren angesichts des Lehr-/Lernziels Kooperation, welches eine relativ intensive interpersonelle Kommunikation erfordert, unverzichtbar (zur virtuellen Betreuung vgl. Abschnitt 3.6).

Wie bereits erwähnt, nehmen im VIP die computergestützten Simulationen auch den Status didaktischer Methoden ein. Ebenso wie beim kooperativen Lernen sind auch in Simulationen die kognitiven Anforderungen an das Lernen sehr hoch. In Studien wurde nachgewiesen, dass leistungsstarke Lernende mit der explorativen Komponente kaum Probleme haben. Leistungsschwächere Lernende und solche mit geringer Erfahrung im erfahrungsgeliteten Lernen sind jedoch schnell überfordert. Eine differenzierte, bedarfsorientierte Unterstützung kann das Lernen in der Simulation erleichtern, z.B. indem sowohl direkte als auch indirekte Unterstützungsangebote gegeben werden oder indem Beschränkungen in den Handlungsmöglichkeiten des Simulationsbereichs vorgenommen werden (vgl. de Jong/Njoo 1992 zitiert nach Schulmeister 1997, S. 380; Seel 2000, S. 342).

Makrodidaktische Bedingungen

Zu den makrodidaktischen, konzeptionellen Rahmenbedingungen zählen u.a. auch hochschulorganisatorische und -rechtliche Fragen. Für das VIP ist eine Einbettung in den traditionell durchgeführten Lehr-Lernkontext des Informa-

15 Hesse et al. definieren soziale Präsenz von Kommunikationsteilnehmern als eine „differentielle Eigenschaft von Kommunikationsmedien“. Diese werden danach unterschieden, wie viele Kommunikationskanäle die Medien zur Verfügung stellen, wie gut sie Informationen über soziale und nonverbale Hinweisreize übermitteln. Computergestützte Kommunikation stellt weniger Kommunikationskanäle zur Verfügung und bietet deshalb ein geringeres Ausmaß an sozialer Präsenz als Face-to-Face-Situationen; vgl. Hesse/Garsoffky/Hron 1997, S. 255; auch dies. 2002, S. 286-288.

tik-Präsenzstudiums vorgesehen. Bei einer erfolgreichen Teilnahme im VIP sollen die Studierenden einen für das Studium erforderlichen Teilnahmechein erhalten und sich zu dem entsprechenden Themengebiet prüfen lassen können. Sowohl die Ankündigung des Praktikums durch einen kommentierten Ausschreibungstext im Vorlesungsverzeichnis bzw. auf den Internetseiten des jeweiligen Informatik-Lehrstuhls als auch die Bereitstellung der erforderlichen personellen Ressourcen, wie Lehrende, Tutoren und Administratoren, sind für die Integration des VIP in den regulären Hochschulbetrieb eingeplant.

Evaluation

Im Rahmen der Entwicklung des didaktischen VIP-Designs wird eine formative und eine summative Evaluation durchgeführt.¹⁶ Sie hat v.a. eine auf die didaktische Konzeption hin ausgerichtete Kontroll- und Entscheidungsfunktion hinsichtlich didaktischer Methodenentscheidungen und eine Erkenntnisfunktion insbesondere im Hinblick auf die Realisierung der gewünschten Zielerreichung. Diese umfasst sowohl die Vertiefung des Grundlagenwissens zur Tele- und Datenkommunikation als auch das entsprechende Transferwissen für einen aufgabenbezogenen, realitätsbezogenen beruflichen Anwendungskontext. Darüber hinaus werden im Rahmen des Ausbaus der Schlüsselqualifikationen im VIP insbesondere die Kommunikation und die Kooperation untersucht.

3. Der Didaktik-Entwurf für das virtuelle Informatik-Praktikum – VIP

3.1 Das VIP als teil-virtuelles Praktikum

Das virtuelle Informatik-Praktikum (VIP) ist als teil-virtuelles Praktikum strukturiert. Angesichts der Vermittlungsziele von Schlüsselqualifikationen ist sowohl die reale soziale Präsenz der Beteiligten als auch die Telepräsenz¹⁷ von Bedeutung. Der didaktische Verlauf des VIP (vgl. Abb. 2) gliedert sich deshalb einerseits in Präsenzphasen, die über Videokonferenz zwischen den Hörsälen in Aachen und München stattfinden, und andererseits in virtuelle Selbstlernphasen.

¹⁶ Das Evaluationskonzept orientiert sich neben den gängigen Handbüchern zur Evaluation, z.B. an Bortz, J.; Döring, N.: *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. 3. überarb. Aufl. Berlin usw. 2002; Kerres 2001, S. 111-113; DIFF 2000, S. 233-272.

¹⁷ Zu den Wirkungen von mangelnder Telepräsenz infolge netzbasierter Kommunikation vgl. Kerres 2001, S. 261; Hesse et al. 1997, S. 255-261.

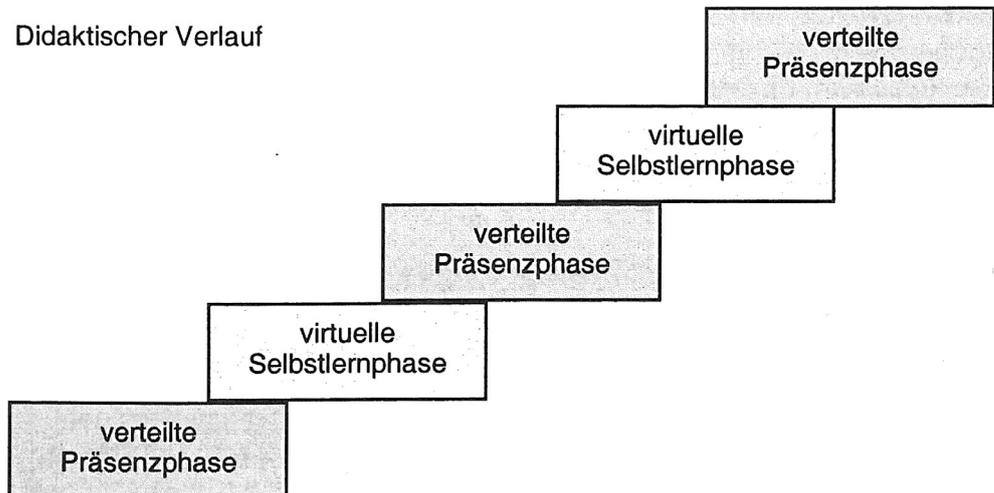


Abb. 2: Der didaktische Verlauf des VIP.

Während der verteilten Präsenzphasen (vgl. Abb. 3) befinden sich die Aachener Studenten im Hörsaal der RWTH und die Münchener Studenten im Hörsaal der LMU. Beide Hörsäle werden über ein Videokonferenz-System verbunden, das an der RWTH entwickelt wurde, und es wird über das Gigabit-Wissenschaftsnetz (G-Win) übertragen. Eine synchrone Kommunikation zwischen den Beteiligten in den beiden Hörsälen ist somit möglich. Insbesondere zu Beginn des Praktikums kommt den verteilten Präsenzphasen eine hohe Bedeutung zu, da sie der Kommunikation, der sozialen Interaktion und damit dem Herstellen sozialer Telepräsenz zwischen allen Beteiligten dienen. Sie führen die Lernenden aus ihrer isolierten Lernsituation heraus, erlauben Erfahrungsaustausch und tragen zur Kommunikationsfähigkeit der Studierenden bei. Darüber hinaus erhalten die Studierenden in der Zwischen- und Endpräsenzphase Vergleichsmöglichkeiten für die Bewertung ihres eigenen Wissensstandes und ihrer eigenen Lernleistungen, die sie mit der von ihnen gelösten Simulationsaufgabe präsentieren. Die verteilten Präsenzphasen haben somit einen motivierenden und lernfördernden Charakter. Direkte Klärungen bei Verständnis-, Lern- und Organisationsproblemen sind möglich und können als evaluative Maßnahmen zur Verbesserung von Lernleistungen genutzt werden (zu den Funktionen von Präsenzphasen in einer telebasierten Lehrveranstaltung vgl. DIFF 2000, S. 168-170). Die über die Videokonferenz verteilte Präsenzphase des VIP ermöglicht eine Form der Interaktivität, die im Vergleich zu anderen Formen netzbasierter Kommunikationsmedien am weitesten reicht (vgl. Kerres 2001, S. 259).

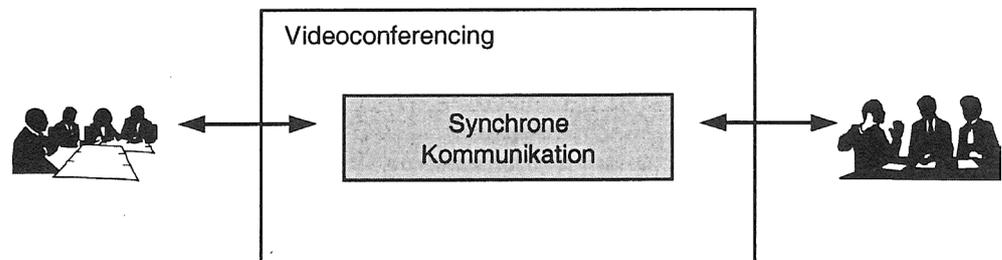


Abb. 3: Die verteilte Präsenzphase im VIP.

Während der virtuellen Selbstlernphase (vgl. Abb. 4) lernen die Studierenden weitgehend alleine und in der Gruppe. Dabei bestimmen die Lernenden die Bearbeitung der Lernaufgaben weithin selbst. Die Lernaufgaben werden in und mit dem Medium der Simulation gelöst (vgl. Abschnitt 3.4). Der Ansatz des selbstgesteuerten Lernens fordert die ganze Person und umfasst ihre Kognition, ihre Motivation und Emotion, ihre soziale Interaktion sowie ihren Umgang mit Zeit- und Material-Ressourcen (vgl. DIFF 2000, S. 32-51; Friedrich/Mandl 1997). Die Lernumgebung (diese ist orientiert an den Merkmalen von Strittmatter/Mauel 1997, S. 52) wird durch eine Lernplattform und eine computergestützte Simulationsumgebung technisch unterstützt. Verteilte Präsenzphase und virtuelle Selbstlernphase wechseln im Laufe des Semesters einander ab (vgl. Abb. 2). Geplant ist die Durchführung von drei verteilten Präsenzphasen und zwei virtuellen Selbstlernphasen pro Semester.

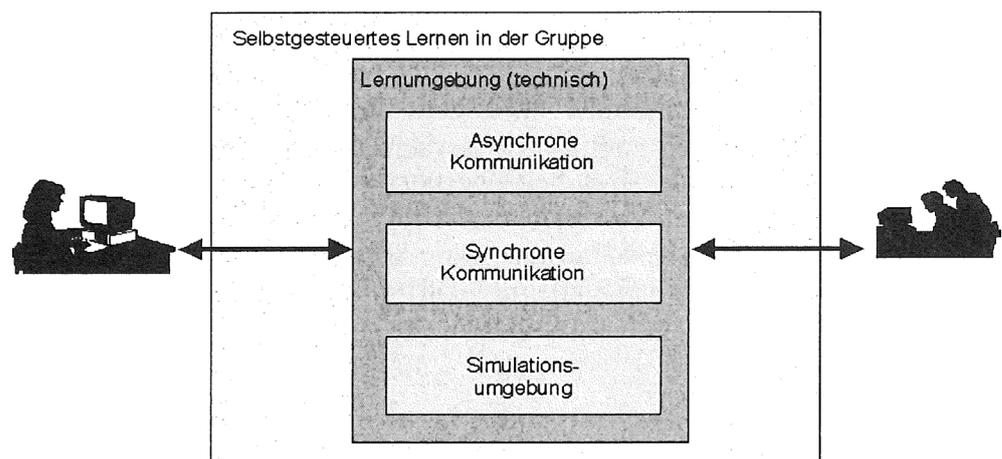


Abb. 4: Die virtuelle Selbstlernphase im VIP.

3.2 Didaktische Methoden und Medieneinsatz im VIP

Die Auswahl und der Einsatz von didaktischen Methoden sind an den didaktischen Zielen des VIP orientiert. Da die didaktischen Ziele sowohl die Wis-

sensvertiefung der Inhalte Tele- und Datenkommunikation als auch das Erreichen methodischer und sozialer Kompetenzen umfasst, werden unterschiedliche Methoden im Praktikum eingesetzt. Sie umfassen in der virtuellen Selbstlernphase die Einzelarbeit bzw. das selbstgesteuerte Einzellernen, die Gruppenarbeit sowie eine individuelle und bedarfsorientierte Betreuung. In der verteilten Präsenzphase werden Kurzvorträge, Präsentationen und diskursive Rundgespräche eingesetzt. Der Einsatz dieser unterschiedlichen didaktischen Methoden soll die verschiedenen Lernaktivitäten der Studierenden unterstützen. Da das Lernen und dessen Vermittlung grundsätzlich nicht ohne Medien und Methoden vor sich gehen (vgl. dazu z.B. Wittern 1985, S. 25) und die Medienauswahl unmittelbar und untrennbar mit der Methodenauswahl verbunden ist, werden in den folgenden Ausführungen diese beiden Aspekte des pädagogischen Handlungszusammenhangs zusammen besprochen.

3.3 Die Lernumgebung

Die virtuelle Selbstlernphase im VIP wird über eine technische Lernumgebung bzw. ein Kommunikationssystem organisiert und koordiniert, das auch als Lernplattform bezeichnet wird (vgl. z.B. Schulmeister 2001, S. 269). Im Projekt fiel die Vorauswahl¹⁸ auf das für Hochschulen kostenlos nutzbare und individuell einsetzbare BSCW (Basic Support for Cooperative Work; vgl. <<http://bscw.gmd.de/>> Rev. 2002-01-07). Es ermöglicht eine kooperative Zusammenarbeit über das World Wide Web, indem es eine gemeinsame Arbeitsoberfläche bietet, auf der z.B. Dokumente abgelegt und Notizen hinzugefügt werden können. Im VIP werden bedarfsorientierte, individuelle technische Erweiterungen zur Kommunikationsunterstützung vorgenommen, so z.B. die Implementierung eines Chats und eines interaktiven Whiteboards.

Die Aachener und Münchener Studierenden werden in themenbezogenen Arbeitsgruppen organisiert. BSCW dient jeder Arbeitsgruppe als gemeinsames, internes Daten- und Kommunikationssystem für die Gruppenarbeit. Zugleich kann jeder Student seine Arbeitsoberfläche individuell gestalten. Dies unterstützt die Einzelarbeit. Im laufenden VIP-Forschungsprojekt wird das BSCW als gemeinsame Arbeitsplattform genutzt und im Hinblick auf eine im späteren VIP-Praktikum zu nutzende Lernplattform getestet (vgl. Abb. 5).

¹⁸ Die vorläufige Auswahl der Lernplattform orientiert sich u.a. an den Kriterien von Schulmeister 2000. Eine Festlegung der Lernplattform wird zu einem späteren Zeitpunkt des Projektverlaufs vorgenommen.

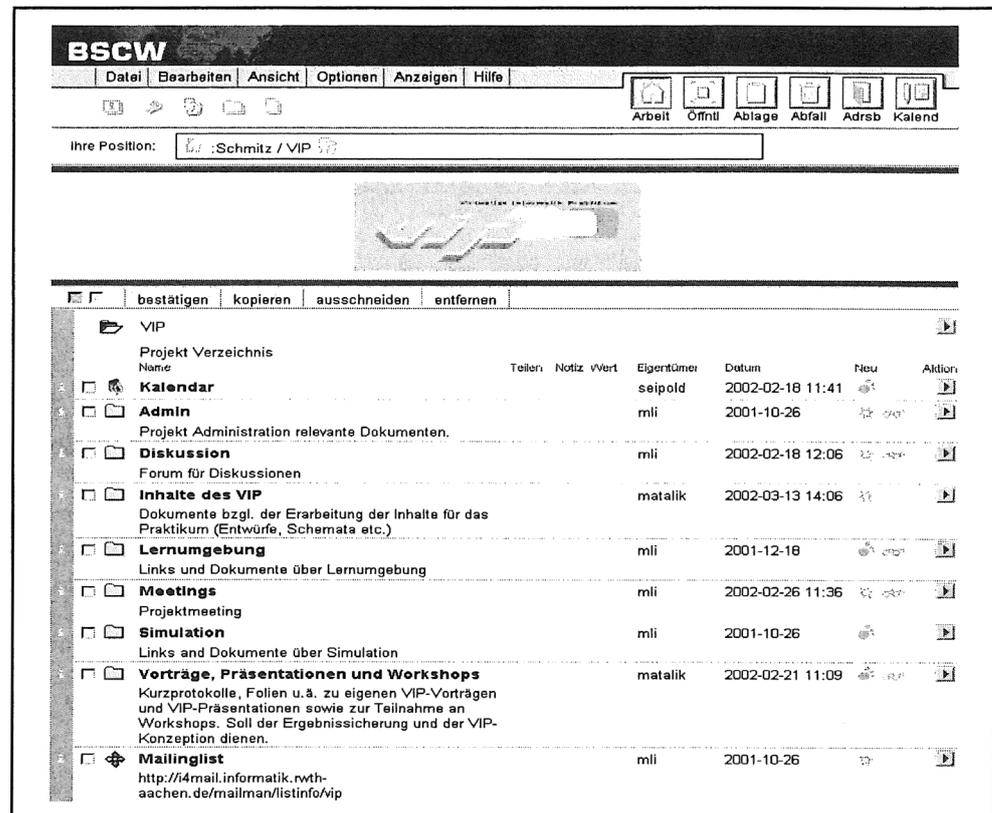


Abb. 5: Die BSCW-VIP-Projektplattform im Test für eine VIP-Lernplattform.

Die technische Lernumgebung des VIP umfasst die Lernplattform, die Simulationsumgebung (vgl. Abschnitt 3.4) und das Videokonferenz-System (vgl. Abschnitt 3.5). Entsprechend der didaktischen Anforderungen im VIP ist die mediale Lernumgebung von der didaktischen Lernumgebung sowohl umschlossen als auch durchdrungen (vgl. Abb. 6). Die technischen Funktionalitäten werden von den didaktischen Erfordernissen bestimmt, die sich v.a. auf eine selbstständige, gruppenorientierte Arbeitsweise mit individuellen Gestaltungs-, Kommunikations-, Kooperations- und Interaktionsmöglichkeiten beziehen.

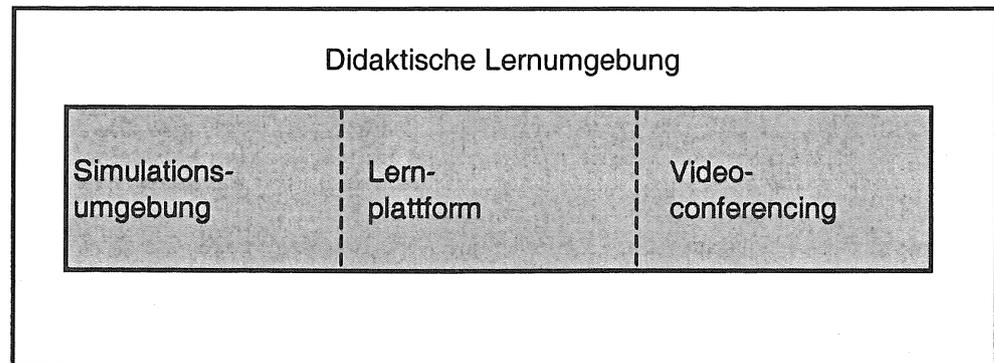


Abb. 6: Die didaktische Lernumgebung des VIP.

3.4 Die Simulationsumgebung

Computergestützte Simulationen sind das zentrale Lernmedium in der virtuellen Selbstlernphase des VIP. Die Studierenden sollen hier eine komplexe, in mehrere Teilaufgaben strukturierte Lernaufgabe kooperativ in einer Arbeitsgruppe lösen. In der Simulationsumgebung werden den Studierenden erforderliche Tools zur Verfügung gestellt, mit denen sie einen Simulationsablauf selbst konstruieren (vgl. Abb. 7). Hierzu zählen z.B. Switches, Hubs, Router, Bridges, Kabel usw.. Außerdem erhalten die Studierenden Hintergrundinformationen über die Tools, wie z.B. Daten über die generelle Arbeitsweise, über Leistungs- und Kostenmerkmale. Eine Lernaufgabe wird mit dem Simulationsmedium gelöst, z.B. indem Arbeitsplatzcomputer eines Unternehmens, die zudem über einen Internetzugang verfügen, so miteinander vernetzt werden, dass Datenströme fließen können. Die nachfolgenden Lernaufgaben bauen auf den von der Arbeitsgruppe zuvor gefundenen Lösungen auf. So entwickeln sich voraussichtlich, analog zu den in der beruflichen Realität mannigfachen Lösungen, in den jeweiligen Arbeitsgruppen unterschiedliche Unternehmensvernetzungen, die sich durch Leistungs-, Stabilitäts- und Kostenmerkmale unterscheiden. Die Studierenden arbeiten dabei in kooperativer Absprache sowohl in selbstgesteuerter Einzelarbeit als auch in einer themenspezifischen Lerngruppe. Das Aufgabenziel ist erreicht, wenn in der gefundenen Lösung ein simulierter Datenfluss festzustellen ist.

Voraussichtlich werden zwei bis drei Aufgaben gelöst werden müssen, bevor die gefundenen Lösungen in der Zwischenpräsentation, der zweiten verteilten Präsenzphase (vgl. Abb. 2 und Abb. 3), über Videoconferencing dem Praktikumsplenum im Aachener und Münchener Hörsaal zeitgleich vorgestellt werden. Hier besteht für die Arbeitsgruppen die Möglichkeit der Erläuterung und Disputation für die gefundene Lösung. In der folgenden virtuellen Selbstlernphase werden weitere Aufgaben bearbeitet, die jedoch voraussichtlich nicht mehr auf den in den Arbeitsgruppen bereits erarbeiteten Lösungen, sondern auf vorausgesetzten Gegebenheiten aufbauen, damit sich ggf. fehlerhafte Gruppenlösungen nicht bis zum Ende des Praktikums fortsetzen.

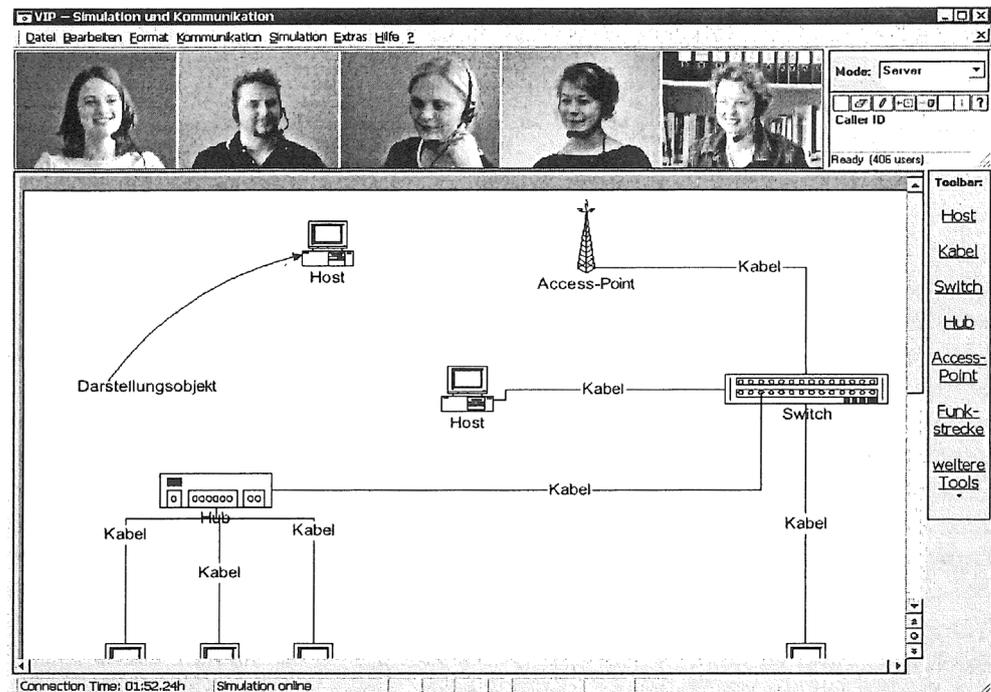


Abb. 7: Entwurf der VIP Simulationsumgebung.

Die technischen Voraussetzungen für die computergestützte Simulation werden seitens der Informatik selbst konstruiert. Der technische Entwurf orientiert sich am didaktischen Design des VIP. Die erforderlichen Bedingungen für die Einzel- und Gruppenarbeit können so in der Simulationsumgebung berücksichtigt werden. Beispielsweise müssen alle animierten Simulationsobjekte auf den Rechnern der Studierenden einer Arbeitsgruppe gleichzeitig dargestellt und von ihnen interaktiv genutzt werden können (shared-screen). Auch sollte ein an der Simulation arbeitender Student jederzeit wissen, welches Gruppenmitglied online ist und ggf. auch an der Simulation arbeiten möchte. Er sollte dann mit dem von ihm ausgewählten Kommunikationspartner Kontakt aufnehmen können. Die Kommunikation kann bestenfalls über das synchrone Kommunikationsmedium eines Multipoint-Videokonferenzsystems hergestellt werden. Darüber hinaus bietet sich der Einsatz von Chat-Programmen oder Audiokonferenz-Systemen an.

Wie beim computerunterstützten kooperativen Lernen im Allgemeinen, so geht es auch in der computervermittelten Simulationsumgebung im Besonderen um eine möglichst realitätsnahe Abbildung des thematischen Sachverhalts und um das Herstellen größtmöglicher sozialer Telepräsenz zwischen den Lernenden untereinander sowie zwischen den Lernenden und den Lehrenden. Abb. 7 zeigt den Entwurf der VIP-Simulationsumgebung, der aus didaktischen Erwägungen (zu den mediendidaktischen Funktionen von Simulationen vgl. Matalik 2002) und zur Veranschaulichung des zentralen Lernmediums vom VIP-Projektteam des Lehrstuhls für Berufs- und Wirt-

schaftspädagogik konzipiert wurde, technisch jedoch z.Zt. noch nicht umgesetzt ist.

3.5 Die Videokonferenz

Während der verteilten Präsenzphasen wird das Videokonferenz-System raumbasiert (room-based) verwendet, d.h. die Konferenzschaltung wird zwischen den Hörsälen der RWTH Aachen und der LMU München hergestellt. Die Studierenden und Lehrenden beider Hochschulstandorte sind anwesend und können synchron miteinander kommunizieren. Durch die Vermittlung des Life-Bildes werden Informationen und soziale Hinweisreize, wie z.B. Status der Akteure, auf unterschiedlichen Ebenen vermittelt: auf verbaler, nonverbaler, paraverbaler und sozialer Ebene. Darüber hinaus ist in einem gewissen Rahmen auch das Lernklima über Videokonferenz vermittelbar. „Distance education at its best“ (Peters 1997, S. 191) wird in der Videokonferenz durch die hohe Interaktivitätsmöglichkeit der Teilnehmer am besten realisierbar (vgl. Kerres 2001, S. 259, 289; Hesse/Garsoffky/Hron 1997, S. 256). Diese videogestützten Präsenzphasen dienen dem Herstellen sozialer Telepräsenz, dem Kennenlernen der Kommilitonen, dem Besprechen organisatorischer und inhaltlicher Fragen sowie der Zwischen- und End-Präsentation von Arbeitsergebnissen der Lerngruppen.

Während der virtuellen Selbstlernphase sollen die Studierenden inter-face-based Videokonferenzen einsetzen können, d.h. die Videokonferenz wird zwischen den Rechnern der Studierenden einer Arbeitsgruppe möglichst als Multipoint-Konferenz geschaltet und zusammen mit der Simulationsumgebung als shared-screen dargestellt (vgl. Abb. 7; zur Erhöhung der Akzeptanz von room-based und interface-based Videoconferencing vgl. Kouadio/Pooch 2002). Die Videokonferenz wird dann jedoch selbstgesteuert von den Studierenden als Vermittlungsmedium gewählt, z.B. um Absprachen zu treffen oder um Diskussionen zu führen.

3.6 Die virtuelle Betreuung

Die Studierenden werden während der Laufzeit des Praktikums über ein Semester, also sowohl während der verteilten Präsenzphasen als auch während der virtuellen Selbstlernphasen, bedarfsorientiert und virtuell von den Dozenten betreut, da die zwischenmenschliche Kommunikation mit direktem persönlichen Dialog eine Grundvoraussetzung für bildendes Lernen ist.¹⁹ Die Betreuung umfasst dabei v.a. die Klärung fachlich-inhaltlicher Fragen zu den Lernaufgaben aber auch organisatorische Fragen oder ggf. eine motivationale Beratung in Konfliktsituationen. Diese hat v.a. die Funktionen Unterstützung

19 Zur Bedeutung des Dialogischen in der erwachsenenpädagogischen Präsenzlehre vgl. z.B. Pöggeler 1971, S. 114-228.

der Selbstlernkompetenz, Beratung bei Problemen mit der Stofffülle und organisatorische Unterstützung bei der Lerngruppenkoordinierung oder bei technischen Problemen. Durch eine stärkere Strukturierung der virtuellen Betreuung sollen leistungsschwächere Studierende Unterstützung erfahren, z.B. indem themenspezifische Experten-Chats zu festgelegten Zeiten durchgeführt werden. Die Studierenden können raum- und zeitunabhängig ihre Anfragen per E-Mail, Chat oder auch über das Telefon an den Dozenten bzw. den Tutor richten. Eine technische Bündelung von E-Mail-Anfragen wird dem Betreuer eine Ressourcen-Reduzierung ermöglichen. Forschungsstudien weisen darauf hin, dass insbesondere leistungsstärkere Studierende öfters und am wirkungsvollsten nichtobligatorische Betreuungsangebote nutzen und dadurch auch ihre Leistungen steigern (vgl. DIFF 2000, S. 173).

4. Ausblick

Wünschenswert wäre, von der Simulationsumgebung möglichst ohne technische und mentale Brüche in die Umgebung der Lernplattform wechseln zu können. Damit könnte eine konzentrierte Blickführung²⁰, eine Erhöhung der Aufmerksamkeit der Studierenden und somit eine Steigerung des Lernerfolgs erreicht werden. An der technischen Anbindungsfähigkeit beider Schnittstellen wird gearbeitet. Im Rahmen des VIP-Forschungsprojektes erproben die Studierenden der Informatik ein Semester lang Beispiel-Implementierungen in einem Testpraktikum. Eine Überarbeitung des gesamten didaktischen Designs erfolgt im Anschluss an die formative und summative Evaluation des Testpraktikums. Voraussichtlich im WS 02/03 wird das virtuelle Informatik-Praktikum als reguläres Lehrangebot an der RWTH Aachen und der LMU München verwirklicht.

Literatur

- Aufenanger, St.: Gedanken zu einer Strukturreform medienpädagogischer Organisationen. April 2001 <<http://www.erzwiss.uni-hamburg.de/Personal/Aufenanger/Materialien/Struktur%20medienpädagogischer%20organisationen.htm>> Rev. 2002-01-30.
- Ballstaedt, S.-P.: Wissensvermittlung. Die Gestaltung von Lernmaterial. Weinheim 1997. Beck, K./Glotz, P./Vogelsang, G.: Die Zukunft des Internet. Internationale Delphi-Befragung zur Entwicklung der Online-Kommunikation. Konstanz 2000.
- Behrens, U.: Teleteaching is easy? Pädagogisch-psychologische Qualitätskriterien und Methoden der Qualitätskontrolle für Teleteaching-Projekte. 2. Aufl. Landau 2001.
- Boeckmann, K.: Unterrichtstheorie und Mediendidaktik. Hrsg.: Deutsches Institut für Fernstudien an der Universität Tübingen (DIFF), Tübingen. Weinheim 1981.
- Buddensiek, W.: Simulationsspiel. In: Otto, G./Schulz, W. (Hrsg.): Methoden und Medien der Erziehung und des Unterrichts. Stuttgart 1985.

20 Zur Bedeutung der Blickführung für das Lernen vgl. Euler 1992, S. 124; Ballstaedt 1997, S. 227.

- Deutsches Institut für Fernstudienforschung an der Universität Tübingen (DIFF) (Hrsg.): Planung, Entwicklung und Durchführung von Fernstudienangeboten. Eine Handreichung. 2. völlig überarb. und erw. Aufl. Tübingen 2000.
- Döring, K.-W./ Ritter-Mamczek, B.: Lehren und Trainieren in der Weiterbildung. Ein praxisorientierter Leitfaden. 6., völlig neu bearb. Aufl. Weinheim 1997.
- Döring, N.: Kommunikation im Internet: Neun theoretische Ansätze. In: Batinic, B. (Hrsg.): Internet für Psychologen. Göttingen 1997a, S. 267-298.
- Döring, N.: Lernen und Lehren im Internet. In: Batinic, B. (Hrsg.): Internet für Psychologen. Göttingen 1997b, S. 359-394.
- Euler, D.: Didaktik des computerunterstützten Lernens. Praktische Gestaltung und theoretische Grundlagen. 1. Aufl. Nürnberg 1992.
- Flechsig, K.-H./Haller, H.-D.: Einführung in didaktisches Handeln. Ein Lernbuch für Einzel- und Gruppenarbeit. Stuttgart 1975.
- Friedrich, H. F./Mandl, H.: Analyse und Förderung selbstgesteuerten Lernens. In: Weinert, F. E./Mandl, H. (Hrsg.): Psychologie der Erwachsenenbildung. Göttingen; Bern; Toronto; Seattle 1997.
- Geißler, K. A.: Anfangssituationen. Was man tun und besser lassen sollte. 4. Aufl. Weinheim; Basel 1991.
- Gerl, H.: Methoden der Erwachsenenbildung. In: Raapke, H.-D./Schulenberg, W. (Hrsg.): Didaktik der Erwachsenenbildung. Stuttgart; Berlin; Köln; Mainz 1985, S. 43-52.
- Hasebrook, J.: Multimedia-Psychologie. Eine neue Perspektive menschlicher Kommunikation. Heidelberg; Berlin; Oxford: 1995.
- Heger, R.-J.: Erwachsenenbildung. In: Lenzen, D. (Hrsg.): Pädagogische Grundbegriffe. Reinbek bei Hamburg 1989.
- Hesse, F.W./Garsoffky, B./Hron, A.: Netzbasiertes kooperatives Lernen. In: Issing, L. J./Klimsa, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia und Internet. Lehrbuch für Studium und Praxis. 3., vollständ. überarb. Aufl. Weinheim 2002, S. 283-300.
- Dies.: Interface-Design für computerunterstütztes kooperatives Lernen. In: Issing, L. J./Klimsa, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia. Weinheim 1997, S. 253-268.
- Hounsell, D.: Lehr- und Lernforschung im Hochschulbereich. In: Huber, L. (Hrsg.): Ausbildung und Sozialisation in der Hochschule. Stuttgart 1983, S. 355-366 (= Enzyklopädie Erziehungswissenschaft; 10).
- Issing, L. J./Klimsa, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia und Internet. Lehrbuch für Studium und Praxis. 3., vollst. überarb. Aufl. Weinheim 2002.
- Issing, L. J.: Von der Mediendidaktik zur Multimedia-Didaktik. In: Unterrichtswissenschaft. Zeitschrift für Lernforschung, Weinheim 22 (1994) 3, S. 267-284.
- Boeckmann, K.: Unterrichtstheorie und Mediendidaktik. Hrsg.: Deutsches Institut für Fernstudien an der Universität Tübingen (DIFF), Tübingen. Weinheim 1981.
- Kaderali, F.: Open-Source Plattform: Uni Open Platform. Vortrag gehalten auf dem vom BMBF-Projektträger „Neue Medien in der Bildung“ initiierten Workshop „E-Learning Plattformen. Merkmale, Auswahl und Einsatz“ am 13.11.2001, Köln. <<http://www.gmd.de/PT-NMB/>> Rev. 2002-04-23.
- Kerres, M.: Multimediale und telemediale Lernumgebungen: Konzeption und Entwicklung. 2. Aufl. München; Wien 2001.
- Klimsa, P.: Multimedia aus psychologischer und didaktischer Sicht. In: Issing, L. J./Klimsa, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia. 2. Aufl. Weinheim 1997, S. 7-24.
- Knöck, D./Spahr, A.: Medientheorien. Eine Einführung. München 1997.

- Kouadio, M./Pooch, U.: Technologies on social issues of videoconferencing on the internet: a survey. In: Journal of Network and Computer Applications, London (erscheint voraussichtlich in 2002).
- Kron, F. W.: Grundwissen Didaktik. 3., aktual. Aufl. München; Basel 2000.
- Mader, W./Weymann, A.: Zielgruppenentwicklung, Teilnehmerorientierung und Adressatenforschung. In: Siebert, H. (Hrsg.): Taschenbuch der Weiterbildungsforschung. Baltmannsweiler 1979, S. 346-376.
- Matalik, S. E.: Mediendidaktische Funktionen von Simulationen im Virtuellen Informatik-Praktikum. In: Rinn, U./Wedekind, J. (Hrsg.): Referenzmodelle netzbasierter Lehrens und Lernens. Virtuelle Komponenten der Präsenzlehre. Münster; New York; München; Berlin (erscheint voraussichtlich im Frühsommer 2002 in der Reihe Medien in der Wissenschaft).
- Niegemann, H. M.: Multimedia in der Weiterbildung: Design- und Organisationsfragen. In: Vogel, N. (Hrsg.): Organisation und Entwicklung in der Weiterbildung. Bad Heilbronn/Obb. 1998, S. 162-184 (= Theorie und Praxis in der Erwachsenenbildung).
- Peters, O.: Didaktik des Fernstudiums. Erfahrungen und Diskussionsstand in nationaler und internationaler Sicht. Neuwied; Kriftel; Berlin 1997 (= Grundlagen der Weiterbildung).
- Pöggeler, F.: Erwachsenenbildung. Einführung in die Andragogik. Stuttgart; Berlin; Köln; Mainz 1974 (= Handbuch der Erwachsenenbildung; 1).
- Pöggeler, F.: Methoden der Erwachsenenbildung. 3., erg. Aufl. Freiburg i. Breisgau 1971.
- Raapke, H.-D.: Didaktik der Erwachsenenbildung. In: Raapke, H.-D./Schulenberg, W. (Hrsg.): Didaktik der Erwachsenenbildung. Stuttgart; Berlin; Köln; Mainz 1985, S. 17-32 (= Handbuch der Erwachsenenbildung; 7).
- Reinmann-Rothmeier, G./Mandl, H./Prenzel, M.: Computerunterstützte Lernumgebungen. Planung, Gestaltung und Bewertung. Erlangen 1994 (= Qualität der Weiterbildung).
- Reinmann-Rothmeier, G./Mandl, H.: Lehren im Erwachsenenalter. Auffassungen vom Lehren und Lernen, Prinzipien und Methoden. In: Weinert, F. E./Mandl, H. (Hrsg.): Psychologie der Erwachsenenbildung. Göttingen; Bern; Toronto; Seattle 1997, S. 355-403 (= Enzyklopädie der Psychologie; Themenbereich D; Serie I; Bd. 4).
- Reinmann-Rothmeier, G./Mandl, H. (Hrsg.): Virtuelle Seminare in Hochschule und Weiterbildung. Drei Beispiele aus der Praxis. Bern; Göttingen; Toronto; Seattle 2001 (= Psychologische Praxis; Lernen mit neuen Medien).
- Rieck, W./Ritter, U. P.: Lernsituationen in der Hochschulausbildung. In: Huber, L. (Hrsg.): Ausbildung und Sozialisation in der Hochschule. Stuttgart 1983, S. 367-400 (= Enzyklopädie Erziehungswissenschaft; 10).
- Schröder, H.: Didaktisches Wörterbuch. Wörterbuch von „Abbilddidaktik“ bis „Zugpferd-Effekt“. 3., erw. und aktual. Aufl. München; Wien 2001.
- Schulmeister, R.: Grundlagen hypermedialer Lernsysteme. Theorie, Didaktik, Design. 2., aktualisierte Aufl. München 1997.
- Schulmeister, R.: Selektions- und Entscheidungskriterien für die Auswahl von Lernplattformen und Autorenwerkzeugen (2000). Gutachten für das BM:BWK <<http://serverprojekt.fh-joanneum.at/noflash/thema/learnpl/material/Plattformen.pdf>> Rev. 2001-08-16.
- Schulmeister, R.: Virtuelle Universität – Virtuelles Lernen. Mit einem Kap. von Martin Wessner. München; Wien 2001.
- Seel, N. M.: Psychologie des Lernens. Ein Lehrbuch für Pädagogen und Psychologen. München; Basel 2000.
- Strittmatter, P./Mauel, D.: Einzelmedium, Medienverbund und Multimedia. In: Issing, L. J./Klimsa, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia. 2. Aufl. Weinheim 1997, S. 47-64.
- Strittmatter, P./Niegemann, H.: Lehren und Lernen mit Medien. Eine Einführung. Darmstadt 2000.

- Swoboda, W. H.: Medienpädagogik. Konzepte, Problemhorizonte und Aufgabenfelder. In: Hiegemann, S./Swoboda, W. H. (Hrsg.): Handbuch der Medienpädagogik. Opladen 1994, S. 11-24.
- Terhart, E.: Lehr-Lern-Methoden. Eine Einführung in Probleme der methodischen Organisation von Lehren und Lernen. 3., erg. Aufl. Weinheim 2000.
- Tietgens, H.: Reflexionen zur Erwachsenenendidaktik. Bad Heilbrunn/Obb 1992 (= Theorie und Praxis der Erwachsenenbildung).
- Tietgens, H.: Teilnehmerorientierung. In: Schmitz, E./Tietgens, H. (Hrsg.): Erwachsenenbildung. Stuttgart: Klett-Cotta 1984, S. 446-450 (= Enzyklopädie Erziehungswissenschaft; 11).
- Tietgens, H.; Weinberg, J.: Erwachsene im Feld des Lehrens und Lernens. Braunschweig 1971.
- Wedekind, J.: Unterrichtsmedium Computersimulation. Eine mediendidaktische Standortbestimmung mit Unterrichtsbeispielen aus der Biologie. Weil der Stadt 1981 (= Neue Lernverfahren; 11).
- Weidenmann, B.: Medien in der Erwachsenenbildung. In: Weinert, F. E./Mandl, H. (Hrsg.): Psychologie der Erwachsenenbildung. Göttingen; Bern; Toronto; Seattle 1997, S. 405-436 (= Enzyklopädie der Psychologie; Themenbereich D; Serie I; Bd. 4).
- Weidenmann, B.: Multicodierung und Multimodalität im Lernprozeß. In: Issing, L. J./Klimsa, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia und Internet. Lehrbuch für Studium und Praxis. 3., vollständ. überarb. Aufl. Weinheim 2002, S. 45-64.
- Weinert, F. E.: Für und Wider die „neuen Lerntheorien“ als Grundlagen pädagogischpsychologischer Forschung. In: Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, Bern, 10 (1996) 1, S. 1-11.
- Weinert, F. E.: Vermittlung von Schlüsselqualifikationen. In: Matalik, S./Schade, D. (Hrsg.): Entwicklungen in Aus- und Weiterbildung. Anforderungen, Ziele, Konzepte. Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart. Baden-Baden 1998, S. 23-44.
- Weinert, F. E./Schrader, F.-W.: Lernen lernen als psychologisches Problem. In: Weinert, F. E./Mandl, H. (Hrsg.): Psychologie der Erwachsenenbildung. Göttingen; Bern; Toronto; Seattle 1997, S. 295-335 (= Enzyklopädie der Psychologie; Themenbereich D; Serie I; Bd. 4).
- Wittern, J.: Methodische und mediale Aspekte des Handlungszusammenhangs pädagogischer Felder. In: Otto, G./Schulz, W. (Hrsg.): Methoden und Medien der Erziehung und des Unterrichts. Stuttgart 1985, S. 25-52 (= Enzyklopädie Erziehungswissenschaft; 4).
- Wokittel, H.: Medienbegriff und Medienbewertungen in der pädagogischen Theoriegeschichte. In: Hiegemann, S./Swoboda, W. H. (Hrsg.): Handbuch der Medienpädagogik. Theorieansätze, Traditionen, Praxisfelder, Forschungsperspektiven. Opladen 1994, S. 25-36.