

Nistor, Nicolae; Mandl, Heinz

## **Lernen in Computernetzwerken: Erfahrungen mit einem virtuellen Seminar**

*Unterrichtswissenschaft 25 (1997) 1, S. 19-33*

urn:nbn:de:0111-opus-78704



in Kooperation mit / in cooperation with:

# **BELTZ JUVENTA**

<http://www.juventa.de>

### **Nutzungsbedingungen / conditions of use**

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

### **Kontakt / Contact:**

**peDOCS**  
Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF)  
Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft  
Informationszentrum (IZ) Bildung  
Schloßstr. 29, D-60486 Frankfurt am Main  
E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

---

# Unterrichtswissenschaft

Zeitschrift für Lernforschung  
25. Jahrgang / 1997 / Heft 1

---

## **Thema: Lernen in Computernetzwerken**

Verantwortlicher Herausgeber:  
Heinz Mandl

Heinz Mandl: Einführung	2
Cornelia Gräsel, Johannes Bruhn, Heinz Mandl, Frank Fischer: Lernen mit Computernetzen aus konstruktivistischer Perspektive	4
Nicolae Nistor, Heinz Mandl: Lernen in Computernetzwerken: Erfahrungen mit einem virtuellen Seminar	19
Friedrich W. Hesse, Christos Giovis: Struktur und Verlauf aktiver und passiver Partizipation beim netzbasierten Lernen in virtuellen Seminaren	34
Aemilian Hron, Friedrich W. Hesse, Petra Reinhard, Emmanuel Picard: Strukturierte Kooperation beim computerunterstützten kollaborativen Lernen	56

## **Allgemeiner Teil**

Manfred Lang: Computernutzung in der Sekundarstufe I im internationalen Vergleich	70
--	----

<b>Buchbesprechungen</b>	89
--------------------------	----

<b>Berichte und Mitteilungen</b>	92
----------------------------------	----

<b>Hinweise für Autoren</b>	95
-----------------------------	----

---

Nicolae Nistor, Heinz Mandl

# **Lernen in Computernetzwerken: Erfahrungen mit einem virtuellen Seminar**

Learning in computer networks –  
Experiences with a virtual seminar

---

*Virtuelle Seminare sind eine wichtige Anwendungsform des Lernens mit Computernetzen. Im vorliegenden Artikel wird das universitäre virtuelle Seminar „Möglichkeiten und Probleme des Lernens in Computernetzwerken“ vorgestellt und evaluiert. Die Evaluation ergab folgende Ergebnisse: Der Umgang mit der Hard- und Software bereitete den Teilnehmern wenig Schwierigkeiten, ebenso fand das Lernen im Computernetzwerk bei allen Beteiligten eine hohe Akzeptanz. Allerdings ergaben sich Probleme einerseits dadurch, daß die Teilnehmer durch das große Informationsangebot überfordert wurden, andererseits fand Kommunikation und Kooperation in geringerem Maße statt als erwartet. Aus diesen Befunden werden Konsequenzen für die Gestaltung zukünftiger Versionen des virtuellen Seminars gezogen.*

*Virtual seminars are an important form of learning with computer networks. This study aims to present and evaluate the virtual seminar „Perspectives and Problems of Online Learning“. The following results were obtained from evaluation: Participants had few problems with the hard- and software and demonstrated high acceptance towards the network-based learning environment. Two major problems were arisen during the seminar: Students had difficulties in handling the huge amount of information provided by the network; communication and cooperation were shown to be at the level lower than expected. From these findings, implications for the development of future versions of the virtual seminar are drawn.*

## **1. Problemstellung**

Um das Lernen mit Computernetzwerken an der Hochschule zu untersuchen, wurde im Rahmen des Hauptstudiums im Studienfach Pädagogik an der Ludwig-Maximilians-Universität München und der Universität Regensburg ein virtuelles Seminar angeboten. Unter einem virtuellen Seminar versteht man eine Veranstaltung, in der sich die Teilnehmer an verschiedenen Orten befinden und miteinander über eine Computerkonferenzschaltung und via E-Mail kommunizieren. Das Lernen im virtuellen Seminar wurde im Rahmen einer Begleitstudie untersucht, die sich mit folgenden Problembereichen befaßte:

*Technischer Umgang mit dem Computernetzwerk.* Das Lernen in einem virtuellen Seminar stellt in technischer Hinsicht einige Anforderungen an die Studierenden. Zunächst müssen sie über technisches Basiswissen und Routinefertigkeiten verfügen, die in jeder computerunterstützten Lernumgebung

nötig sind, um die Hard- und Software bedienen zu können (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1995). Die Teilnehmer müssen beispielsweise E-Mails versenden sowie das Navigationsprogramm für das World Wide Web (WWW) bei der Suche nach Informationen nutzen können. Untersuchungen (Harsim, 1993; Vilmi, 1994) zeigten einerseits, daß die Teilnehmer virtueller Seminare Probleme mit den Anforderungen, die der Umgang mit der Technik mit sich bringt, haben können; andererseits wurden aber auch Probleme mit der Funktionstüchtigkeit der verwendeten Netzwerktechnologie festgestellt. Die Frage, inwieweit den Lernenden die Bedienung der Benutzeroberfläche gelingt und ob die verwendete Hard- und Software sowie das verwendete Computernetz für das Vorhaben geeignet sind, ist daher auch für dieses Seminar von Bedeutung.

*Informationsbewältigung.* Computernetzwerke sind Instrumente der Informationsübermittlung - die Aktivität ihrer Benutzer besteht aus dem Suchen und Bearbeiten von Informationen in verschiedenen Formen. Die in einem weltweiten Computernetzwerk vorhandenen Informationen sind aber sowohl wegen ihrer Quantität als auch wegen ihrer geringen Strukturiertheit kaum noch überschaubar. Bei Seminaaraufgaben, die Navigation und Informationssuche in umfangreichen Informationssystemen (wie z. B. im WWW und seinen Suchservern) umfassen, können infolgedessen Probleme der Orientierungslosigkeit oder Überforderung auftreten, die das Lernen erheblich beeinträchtigen (Mayes, Kibby & Anderson, 1990; Astleitner, 1996).

*Kommunikation und Kooperation im Computernetzwerk.* Computergestützte Kommunikation, die zur Überwindung von Raum- und Zeitbeschränkungen eingesetzt wird, verändert die Interaktionssituation beim Lernen und somit die Art der zwischenmenschlichen Interaktion selbst (Kiesler, Siegel & McGuire, 1984; Lea & Spears, 1991; Walther, 1993). Lernende stehen daher der Anforderung gegenüber, neue kommunikative und soziale Fähigkeiten zu entwickeln und anzuwenden (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1995). Wie die computergestützte Kommunikation beim Lernen genau abläuft und welche Kompetenzen sie erfordert, ist noch nicht ausreichend erforscht. Bei herkömmlichen Computerlernprogrammen, die keine Kommunikation über Datennetze einbeziehen, arbeiten die Lernenden individuell. Bestenfalls bekommen sie standardisierte Rückmeldungen vom Computer, die den Lernvorgang lenken. Verglichen mit der Lehrer-Schüler-Interaktion im Klassenzimmer ist selbst bei einem „intelligenten“ tutoriellen System die Mensch-Maschine-Interaktion stark eingeschränkt. Beim Lernen in Computernetzwerken werden hingegen menschliche Partner (Lehrer, Mitlernende) in den Lernprozeß einbezogen. Computernetzwerke ermöglichen, daß Lernende und Lehrende untereinander kommunizieren und zusammenarbeiten. Lernen in Computernetzwerken ist entweder als Teletutoring (Geyken, Mandl & Reiter, 1995) oder als computergestütztes kooperatives Lernen denkbar.

*Akzeptanz und Lernergebnisse.* Computergestützte Kommunikation und Kooperation sowie Lernen mit Computernetzwerken sind in der Praxis noch

nicht so verbreitet, wie dies die verfügbare Technik eigentlich erwarten läßt. Die Frage nach der Akzeptanz von Netzwerken als Kommunikations- und Lernmedium kommt daher im Hinblick auf eine weitere Verbreitung besondere Bedeutung zu. Die Frage des Lernerfolgs bezieht sich darauf, inwieweit die Zielstellung des virtuellen Seminars erreicht wird. Die Auseinandersetzung der Teilnehmer mit der Problematik des virtuellen Seminars sollte bewirken, daß die Lernenden spezielle Kenntnisse erwerben und diese auch anwenden können. Frühere Untersuchungen (Harasim, 1993; Vilmi, 1994) stellten sowohl eine hohe Akzeptanz für Kommunikation und Lernen im Computernetzwerk fest, wie auch gute Lernergebnisse und eine aktivere Beteiligung am Lernprozeß als im herkömmlichen Unterricht.

## 2. Beschreibung des Pilotseminars

In der vorliegenden Untersuchung wurden die im vorigen Abschnitt skizzierten Problemstellungen aufgegriffen und im Rahmen eines Pilotseminars näher analysiert. In diesem virtuellen Seminar wurde eine netzwerkbaasierte Lernumgebung realisiert, in der computergestützte Kommunikation und Kooperation im Vordergrund standen.

*Zielsetzung des Pilotseminars.* Das Pilotseminar wurde als Hauptseminar am Institut für Pädagogische Psychologie und Empirische Pädagogik der Universität München sowie am Pädagogischen Institut der Universität Regensburg<sup>1</sup> angeboten und unter dem Titel „Möglichkeiten und Probleme des Lernens in Computernetzwerken“ durchgeführt.

In diesem virtuellen Seminar sollten sich die Teilnehmer praktisch und theoretisch mit dem Lernen in Computernetzwerken auseinandersetzen. Dabei sollten sie

- Basiskennnisse über die Funktionsweise eines Netzwerkes und über seine Ressourcen erwerben und in der Praxis anwenden,
- einen Überblick über die pädagogische und psychologische Forschung zum kooperativen Lernen und zur computergestützten Kommunikation gewinnen und
- einen theoretischen Ansatz bei der Analyse einer konkreten netzgestützten Lernumgebung anwenden.

*Technische Gestaltung.* Für die Durchführung des virtuellen Seminars wurde folgende Hard- und Softwareausstattung und Informationsgestaltung ge-

---

<sup>1</sup> Wir danken Herrn Prof. Dr. Manfred Prenzel und seinen Studierenden von der Universität Regensburg für die freundliche Mitarbeit, ohne die das virtuelle Seminar nicht zustande gekommen wäre.

wählt: Für die Kommunikation im Rahmen des Seminars wurden Desktop Computer verschiedener Systemplattformen (Windows, MacOS) verwendet. Alle Rechner waren über EtherNet vernetzt und hatten Zugang zum weltweiten Computernetzwerk Internet. Die Teilnehmer konnten E-Mails sowie weiterführende Literatur auf Disketten speichern und auf einem anderen, nicht vernetzten Computer (z. B. zu Hause) bearbeiten. Auf allen Rechnern liefen das E-Mail-Programm Pegasus Mail 2.1 für Windows bzw. für Macintosh sowie das WWW-Navigationsprogramm Netscape 1.0 für Windows bzw. für Macintosh.

Das virtuelle Seminar wurde auf einem weltweit zugänglichen WWW-Server eingerichtet und die dargebotene Information wurde in Form von Hypertext aufbereitet. Die für das Seminar eingerichteten WWW-Seiten enthielten am Anfang lediglich die zu bearbeitenden Arbeitsaufträge sowie Hinweise und Informationen für die Lösung der Aufgaben. Während des Seminars wurden die WWW-Seiten ständig durch Beiträge der Teilnehmer ergänzt. Deshalb mußten die Teilnehmer die WWW-Seiten des Seminars regelmäßig nach neuen Beiträgen durchsuchen.

Die Suche nach Internet-Informationen außerhalb der Seminarseiten war wichtiger Bestandteil des Seminars. Hierzu bietet das Internet beispielsweise automatische Suchsysteme oder Inhaltsverzeichnisse (z. B. sensitive maps). Darüber können in bereits etablierten Diskussionsgruppen Anfragen zu seminarrelevanten Themen gestellt werden. Schließlich können die zahlreichen Hypertext-Verzweigungen des WWW exploriert werden, wenn sie interessante Details versprechen.

*Ablauf des Seminars.* Die Teilnehmer des virtuellen Seminars waren 16 Studierende der Pädagogik im Haupt- oder Nebenfach - sieben Studentinnen und neun Studenten. Sieben Teilnehmer befanden sich in München, sieben in Regensburg, ein Teilnehmer in Erlangen und eine Teilnehmerin in Twente (Niederlande). Der Seminarleiter, der sich in München befand, hatte folgenden Aufgaben:

- Einweisung der Teilnehmer in die Technik und in den Seminarablauf sowie Hilfestellung bei technischen Problemen,
- Einbringen von inhaltlichen Kommentaren zu den besprochenen Themen,
- Einfügen der Seminarbeiträge in die eingerichteten WWW-Seiten und
- Verteilen der Seminarliteratur.

Die Seminaraktivitäten der Teilnehmer umfaßten die folgenden Punkte:

- *Vorbesprechungen in München und Regensburg.* In diesen Vorbesprechungen wurden Zielsetzung, Inhalt und Ablauf des Seminars sowie Funktionalität und Bedienung der verwendeten Technik angesprochen. Den Teilnehmern in Erlangen und Twente wurden die einführenden Hinweise für das Seminar per E-Mail zugeschickt. Nach diesem Treffen wur-

de das Seminar in das Computernetzwerk verlegt, die Kommunikation lief dann ausschließlich über E-Mail und WWW.

- *Persönliche Vorstellung sowie Verteilung und Bearbeitung der Literatur* (Dauer: zwei Wochen). Als erste Aufgabe stellten sich die Teilnehmer per E-Mail gegenseitig vor. Um die Kommunikation der Teilnehmer untereinander zu fördern, wurden sie gebeten, neben Angaben wie Name, Alter, Fach und Semesterzahl auch ihre Erwartungen an und ihr Interesse für das Seminar sowie weitere persönliche Informationen anzugeben. In den ersten zwei Wochen wurde darüber hinaus die Literatur verteilt, die Aufsätze über kooperatives Lernen und computergestützte Kommunikation beinhaltet. Jeder Teilnehmer wurde aufgefordert, mindestens einen Artikel aus der vorgegebenen Literaturliste zu lesen.
- *Suche nach pädagogischen Projekten im Internet* (Dauer: eine Woche). Um sich einen möglichst umfassenden Überblick über Arbeiten zum computergestützten Lernen und Problemlösen zu verschaffen, sollten sich die Teilnehmer mit möglichst vielen Projekten aus diesem Bereich auseinandersetzen. Deshalb wurden sie gebeten, das Internet zu explorieren und nach pädagogischen Anwendungen zu suchen.
- *Projektanalyse* (Dauer: zwei Wochen). Die Teilnehmer wendeten in dieser Phase den bearbeiteten theoretischen Aufsatz im Kontext eines exemplarisch ausgewählten Projekts an, d. h. sie hielten schriftlich fest, wie die im theoretischen Aufsatz untersuchten Faktoren das Lernen beeinflussen. Vor der Projektanalyse wurden die Teilnehmer zu Kleingruppen aus zwei bis vier Teilnehmern zusammengesetzt. Insgesamt wurden fünf Kleingruppen gebildet, wobei jede Gruppe sich aus Mitgliedern unterschiedlicher Universitäten zusammensetzte.
- *Bericht zum Thema „Möglichkeiten und Probleme des Lernens in Computernetzwerken“ und Abschlußdiskussion* (zwei Wochen). Die zuvor ausgearbeiteten Beiträge wurden in Form von Seminararbeiten zusammengefaßt und zur Diskussion gestellt.

### 3. Fragestellungen

Vor dem Hintergrund der eingangs skizzierten Problemstellungen wurden für die Untersuchung Fragen (1) zur Technik, (2) zur Informationsbewältigung, (3) zu Kommunikation und Kooperation sowie (4) zu Akzeptanz und Lernerfolg formuliert.

(1) *Technischer Umgang mit dem Computernetzwerk*. Der Umgang mit der Computerausstattung bzw. die dabei auftretenden Probleme sind von den technischen Vorkenntnissen der Teilnehmer abhängig. Es ist daher zu erwarten, daß die technisch weniger erfahrenen Teilnehmer mehr Bedienungsschwierigkeiten haben und deshalb auch mehr Unterstützung brauchen. Bedienungsprobleme können den Zeitaufwand erhöhen und die Durchführung

der Seminaufgaben erschweren oder sogar unmöglich machen. Daher stellt sich folgende Frage:

*Wie gelingt den Teilnehmern die Bedienung von Hard- und Software?*

Bei der Bedienung der Hard- und Software stellt sich heraus, ob sich die Navigation im WWW und das Senden von E-Mail-Nachrichten im Kontext der Seminaufgaben rechtzeitig und fehlerfrei durchführen lassen. Deshalb ist die Funktionstüchtigkeit ein weiterer relevanter Aspekt des Umgangs mit der Technik:

*Wie funktionstüchtig sind die verwendeten Hard- und Softwarekomponenten?*

(2) *Informationsbewältigung.* Die Lösung der Seminaufgaben sowie der Informationsaustausch in der Seminargruppe basieren auf Suche und Selektion von Informationen im Computernetzwerk. Daher stellen sich die Fragen:

*Wie gelingt den Teilnehmern die Orientierung im Computernetzwerk?*

*Wie gelingt den Teilnehmern die Selektion des gefundenen Materials?*

(3) *Kommunikation und Kooperation im Computernetzwerk.* Beim virtuellen Seminar handelt es sich um eine spezielle Kommunikationsbedingung, bei der die Teilnehmer ausschließlich oder zumindest überwiegend über den Computer kommunizieren sollen. Um eine mögliche Fehlinterpretation der Untersuchungsergebnisse zu vermeiden, ist es wichtig zu erfassen, inwieweit die empfohlenen Kommunikationsbedingungen durch die Seminarteilnehmer eingehalten werden und in welchem Umfang sie über E-Mail kommunizieren. Darüber hinaus muß sichergestellt werden, daß keine Behinderung der Kommunikation durch die Benutzung der Computertastatur besteht. Um festzustellen, wie die Seminarteilnehmer mit den Anforderungen des Kommunikationsmediums zurechtkommen, stellen sich bei der Untersuchung die Fragen:

*Wie tauschen sich die Teilnehmer in der virtuellen Seminargruppe aus?*

*Wie erleben sie die Kommunikation?*

Die Zusammenarbeit der Teilnehmer im Rahmen der Seminaufgaben ist ein wichtiger Aspekt der didaktischen Seminargestaltung. Deshalb muß die Kooperation unter den Teilnehmern bei unserer Studie mitberücksichtigt werden. Dabei soll auch geprüft werden, welche Einstellungen die Seminarteilnehmer zum kooperativen Lernen haben:

*Wie arbeiten die Teilnehmer in der virtuellen Seminargruppe zusammen?*

*Wie erleben sie die Zusammenarbeit?*

(4) *Akzeptanz und Lernergebnisse.* Akzeptanz für das Lernen im Computernetzwerk ist Voraussetzung dafür, daß das Lernmedium genutzt wird. Daher wird die Akzeptanz als wichtige Bedingung des Lernerfolgs gemessen:

*Auf welche Akzeptanz stößt das virtuelle Seminar bei den Teilnehmern?*



Schwerpunkt der Untersuchung jedes Lernmediums ist es, welche Lernergebnisse vorliegen. Der Zielsetzung des Seminars entsprechend wurden die Lernergebnisse durch folgende Fragen erfaßt:

*Welche technischen Fertigkeiten und Kenntnisse erwerben die Teilnehmer durch das Seminar? Welchen Kenntnisstand erlangen die Teilnehmer in bezug auf die Forschung zum kooperativen Lernen in Computernetzwerken? Inwieweit können die Teilnehmer die erworbenen Kenntnisse bei der Analyse einer netzwerkbasierter Lernumgebung anwenden?*

## 4. Methode

### 4.1 Erhebungsverfahren

Bei der Beantwortung der Fragestellungen standen die subjektiven Einschätzungen der Teilnehmer im Vordergrund. Diese wurden durch ein Interview und zwei schriftliche Befragungen erfaßt. Darüber hinaus wurde die Kommunikation im Seminar durch kontinuierliche Aufzeichnung der im Rahmen des Seminars produzierten Texte und Mitteilungen festgehalten.

*Erste Befragung.* Die erste Befragung fand vor dem Seminar im Rahmen der Vorbesprechung statt. Dabei erhielten die Teilnehmer einen Fragebogen, mit dem folgende Bereiche mit Ratingskalen und offenen Fragen erfaßt wurden.

- *Computerkenntnisse und Erfahrung mit Kommunikation über Computernetzwerke.* Als Computerkenntnisse wurden vorhandene Erfahrungen mit Textverarbeitung am Computer, mit Computerlernprogrammen, mit Benutzung von Computerspielen und mit Computerprogrammierung einbezogen. Kommunikation über Computernetzwerke wurde als Kommunikation über E-Mail, Kommunikation in Newsgruppen und Navigation im WWW erfaßt.
- *Schreiben auf der Computertastatur.* Die Fragen bezogen sich darauf, wie gut die Teilnehmer auf der Computertastatur schreiben können.
- *Interesse für Seminarinhalte.* Die Teilnehmer wurden bezüglich ihres Interesses für technische Aspekte der Kommunikation über Computernetzwerke, die psychologisch-pädagogischen Aspekte der Kommunikation über Computernetzwerke, die allgemeine Problematik kooperativen Lernens und Problemlösens sowie die Problematik kooperativen Lernens und Problemlösens in Computernetzwerken befragt.
- *Einstellung zum kooperativen Lernen.* Um die Einstellung der Teilnehmer zum kooperativen Lernen zu erfassen, wurden Fragen aus der „Learning Preference Scale for Students“ (Owens & Stratton, 1980) in den Fragebogen integriert.

*Interview und zweite Befragung.* Für die Datenerhebung während des Seminars und nach dessen Ablauf wurden ein Interviewleitfaden und ein Fragebogen entwickelt. Folgende Bereiche wurden mit diesen Instrumenten erfaßt:

- *Technischer Umgang mit dem Computernetzwerk.* Zu diesem Punkt wurden die Teilnehmer befragt, wie ihnen die Bedienung von Hard- und Software gelingt (eine Frage im Interview, zwei Fragen im Fragebogen), wie gut die Hard- und Softwareausstattung funktioniert (eine Frage im Interview, zwei Fragen im Fragebogen) und wie sie ihre Zeit einteilen, damit sie am Seminar teilnehmen können (zwei Fragen im Interview, eine Frage im Fragebogen).
- *Informationsbewältigung.* Die Teilnehmer wurden befragt, wie gut sie sich im Computernetzwerk orientieren können (je eine Frage im Interview und im Fragebogen).
- *Kommunikation und Kooperation im Computernetzwerk.* Zum Austausch innerhalb der Seminargruppe wurden vier Fragen im Interview und sechs Fragen im Fragebogen gestellt. Zur Zusammenarbeit in der Seminargruppe gab es eine Frage im Interview und drei Fragen im Fragebogen.
- *Lernerfolg.* Der Wissenserwerb durch das virtuelle Seminar wurde durch eine Frage im Interview und sechs Fragen im Fragebogen erfaßt.
- *Akzeptanz.* Nach dem Ablauf des virtuellen Seminars wurde die Akzeptanz für das Lernen in Computernetzwerken in der Befragung gemessen. Dazu enthielt der Fragebogen 12 Fragen in Anlehnung an die Richtlinien von Reinmann-Rothmeier, Mandl und Prenzel (1994), die sich auf Spaß am Seminar, Interesse für das Seminar, eingeschätzten Gewinn durch die Teilnahme und Anstrengung bei der Arbeit bezogen.

Die Interviews wurden auf Tonband aufgezeichnet und anschließend wörtlich transkribiert. Die Antworten der Teilnehmer wurden den hier beschriebenen Kategorien entsprechend geordnet.

*Textaufzeichnung.* Alle E-Mail-Nachrichten, die während des Seminars von den Teilnehmern und dem Seminarleiter gesendet wurden, wurden als Computerdateien gespeichert. Die gespeicherten Texte dienten dazu, die durch Interview und Befragung erhobenen Daten zu ergänzen. Aus den Texten wurden folgende Daten gewonnen:

Um die *Bedienung von Hard- und Software* zu erfassen, wurde berechnet, nach wievielen Tagen es jedem Teilnehmer gelang, die Lösung zu den ersten zwei Seminaraufgaben per E-Mail an den Seminarleiter zu schicken.

Für die *Erfassung der Kommunikation in der Seminargruppe* wurden die von Teilnehmern und Seminarleiter gesendeten Seminarbeiträge sowie die vom Seminarleiter an die Teilnehmer geschickten E-Mails (Anweisungen und inhaltliche Rückmeldungen) pro Seminarwoche und insgesamt gezählt. Es wurde dabei berücksichtigt, wer Absender und Empfänger der einzelnen Nachrichten war, und inwieweit das Absendedatum der Aufgabenlösungen mit den dafür festgesetzten Terminen übereinstimmte.

## 4.2 Ablauf der Untersuchung

*Erste Befragung.* Da es sich bei der ersten Befragung hauptsächlich um Vorkenntnisse und Einstellungen der Teilnehmer handelte, wurde diese bei den ersten Treffen in München und Regensburg durchgeführt. Der Fragebogen wurde auf Papier ausgedruckt, die Teilnehmer wurden gebeten, ihn am Ende der Vorbesprechung auszufüllen. Zur selben Zeit wurde der Fragebogen den Teilnehmern in Erlangen und Twente per E-Mail zugeschickt; die Antworten kamen ebenfalls via E-Mail.

*Interview.* Die Teilnehmer wurden nach der vierten Seminarwoche innerhalb von 11 Tagen interviewt. Den beiden Teilnehmern an der Universität Erlangen und der Universität Twente wurden die Fragen per E-Mail zugesandt.

*Zweite Befragung.* In der letzten Seminarwoche wurde der zweite Fragebogen an die Teilnehmer per E-Mail geschickt. Wie die zwei Seminarteilnehmer beim Interview wurden nun alle Teilnehmer via E-Mail befragt. Die zutreffenden Antwortmöglichkeiten mußten angekreuzt und detailliertere Antworten gegebenenfalls eingefügt werden, anschließend wurde der ausgefüllte Fragebogen per E-Mail zurück an den Seminarleiter gesandt.

## 5. Ergebnisse

Die Ergebnisse der Studie werden im folgenden in komprimierter Form wiedergegeben. Ein Forschungsbericht, der von den Autoren angefordert werden kann (Nistor & Mandl, 1995), enthält detailliertere Ergebnisse. Es sei nochmals betont, daß die Ergebnisse die subjektive Auffassung der Lernenden über das virtuelle Seminar widerspiegeln.

### 5.1 Technischer Umgang mit dem Computernetzwerk

Die Bedienung von Hard- und Software bereitete den Teilnehmern keine wesentlichen Probleme. Obwohl die Seminarteilnehmer zu Beginn des Seminars unterschiedliche Vorkenntnisse hinsichtlich Computer und Computernetzwerken hatten, konnten sie die aufgetretenen Probleme meist bewältigen, da die verwendete Computerausstattung einfach zu bedienen war und keine speziellen Kenntnisse erforderte.

Die Ausstattung der verwendeten EDV-Einrichtungen war zum Teil unzureichend. Es standen nicht genügend Computer zur Verfügung, die vorhandenen Geräte erbrachten unzureichende Leistung. Auch die Netzwerke erwiesen sich als langsam. Dies hatte zur Folge, daß die Suchaufgabe, die einen wesentlichen Teil des Seminars darstellte, nur mühsam ausgeführt werden konnte. Diese technischen Probleme konnten durch die Seminarorganisation kaum beeinflußt werden. Direkte Konsequenz der Funktionsstörungen in den Netzwerken war der hohe Zeitaufwand für die Teilnahme am Seminar.

## 5.2 Informationsbewältigung

Probleme mit der *Orientierung* in den lokalen und globalen Datennetzen traten vor allem zu Beginn des Seminars auf. Nachdem die Seminarteilnehmer mit der Navigation im Internet vertraut waren und sich intensiver mit der Suchaufgabe beschäftigten, wurde die *Selektion* der gefundenen Informationen für sie problematisch. Dies lag daran, daß sie viele Texte aus dem WWW lesen mußten, um festzustellen, inwieweit sie Hinweise auf pädagogische Projekte enthielten. Diese Texte beinhalteten viele unbrauchbare Informationen und die Selektion wurde dadurch erschwert, daß die Aufgabenstellung nicht genügend Hinweise gab, was als „pädagogisches Projekt“ anzusehen wäre.

Das Problem des Überangebots an Information bestand nicht nur für die Lernenden, sondern auch für den Seminarleiter, der sich - bedingt durch die umfangreichen Aufgaben im Bereich der Seminarorganisation - nur wenig auf inhaltliche Aspekte konzentrieren konnte.

## 5.3 Kommunikation und Kooperation im Computernetzwerk

Die Kommunikation in der virtuellen Seminargruppe wurde von den Teilnehmern als reflektierter als in einem herkömmlichen Seminar empfunden. Dieser Befund stimmt mit den Ergebnissen einiger bekannter Studien zur computergestützten Kommunikation überein (Harasim, 1990).

Der textbasierte Informationsaustausch, so die Einschätzung der Lernenden, trug eher dazu bei, die Gruppenkommunikation zu bremsen. Die Teilnehmer dachten viel über Form und Inhalt ihrer Nachrichten nach und hatten das Gefühl, viel zu reflektieren, wodurch der eigentliche Informationsaustausch zu kurz kam.

Die Kommunikation in der Seminargruppe beinhaltete wenig Informationen über den sozialen Kontext, die meisten Teilnehmer hatten bis Ende des Seminars keine Vorstellung über ihre Mitlernenden und äußerten häufig den Wunsch nach verstärktem sozialen Austausch. Sie betrachteten die Seminaraufgaben kaum als gemeinsame, sondern eher als individuelle Aufgaben und fühlten sich wenig verpflichtet, diese Aufgaben rechtzeitig zu erledigen.

Die Kommunikation in der Seminargruppe war stark lehrerzentriert. Die Seminarbeiträge wurden insbesondere zu Beginn des Seminars an den Seminarleiter adressiert, obwohl sie eigentlich für die Seminargruppe konzipiert worden waren. Ein kommunikativer Austausch der Seminarteilnehmer untereinander fand kaum statt, weil einerseits der Austausch durch die technischen Rahmenbedingungen erschwert wurde und andererseits die Aufgaben zu spät eingeführt wurden, die eine Zusammenarbeit in Kleingruppen erforderten.

Dementsprechend fand eine Kooperation zwischen den Teilnehmern nur wenig statt. Erst in den letzten Tagen des Seminars fingen die Teilnehmer an,

eine Zusammenarbeit in Kleingruppen zu organisieren. Die Schwierigkeiten dieser Kleingruppenarbeit bestanden einerseits im Zeitmangel, andererseits darin, daß die Teilnehmer die Kommunikation und Zusammenarbeit im neuen, noch wenig vertrauten Medium zustande bringen und gleichzeitig eine anspruchsvolle, komplexe Aufgabe - nämlich die theoretische Analyse eines Projekts - lösen mußten.

#### *5.4 Akzeptanz und Lernergebnisse*

Die Ergebnisse der Befragung zeigen eine sehr gute Akzeptanz für das Lernen im Computernetzwerk. Dies läßt sich womöglich durch den Neuigkeitseffekt erklären (Weidenmann, 1986), da das Thema „Lernen in Computernetzwerken“ hohe Aktualität besitzt (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1995) und das virtuelle Seminar an den beteiligten Universitäten eine der ersten Veranstaltungen dieser Art war. Die Teilnehmer waren zu Beginn des Seminars begeistert, die Möglichkeiten des Lernens im Internet zu entdecken, ihr Interesse blieb nach dem virtuellen Seminar erhalten oder stieg sogar an. Die Arbeit für das Seminar wurde trotz hoher Akzeptanz als anstrengend empfunden. Dies läßt sich nicht durch inhaltliche, sondern durch technische Schwierigkeiten und hohen Zeitaufwand erklären.

Was die Lernergebnisse betrifft, gewannen die Teilnehmer praktische Erfahrung im Umgang mit dem Internet. Auch die Teilnehmer mit weniger Vorerfahrung waren in der Lage, via Computernetzwerk zu kommunizieren und eine relativ komplexe Aufgabe wie die Informationssuche im Internet durchzuführen.

Der Überblick über Forschung und Projekte zum Thema „Kooperatives Lernen in Computernetzwerken“ wurde von den Teilnehmern als eher gering eingeschätzt. Dieses Ergebnis läßt sich unter zwei Aspekten betrachten: Zum einen basierte der Forschungsüberblick auf der Bearbeitung eines theoretischen Aufsatzes. Inhaltliche Schwierigkeiten gab es dabei nicht, aber die Teilnehmer konnten ihr Wissen durch Informationsaustausch mit ihren Mitlernenden nicht erweitern. Zum anderen war die Suche nach pädagogischen Projekten schwierig, nicht jeder Teilnehmer konnte Suchergebnisse melden.

Den didaktischen Aufbau des zur Analyse gestellten Projektes konnten die Teilnehmer im allgemeinen zwar gut verstehen, aber die Projektanalyse war trotzdem wenig erfolgreich. Die bei der Projektanalyse aufgetretenen Schwierigkeiten können durch zwei Faktoren erklärt werden: Einerseits wurde diese Aufgabe in den letzten Tagen vor den Sommerferien, also unter Zeitdruck, gelöst. Andererseits gaben die Materialien, die in den Projekten verwendet wurden, nur unzureichend Hinweise darauf, wie kooperatives Lernen zu gestalten ist. Deshalb war es für manche Seminarteilnehmer, die sich mit kooperativem Lernen oder mit sozialpsychologischen Aspekten der computergestützten Kooperation beschäftigt hatten, schwierig, die bearbeiteten Ansätze bei der Projektanalyse anzuwenden.

## 6. Konsequenzen

Aus den gewonnenen Erfahrungen mit dem Lernen im Computernetzwerk können einige Schlüsse für eine verbesserte Gestaltung des virtuellen Seminars gezogen werden.

*Technische Verbesserungen.* Um einen problemlosen Zugang zum Computernetzwerk zu gewährleisten, sollten die Teilnehmer möglichst unabhängig von EDV-Einrichtungen sein. Für diesen Zweck wäre ein vernetzter Computer am Arbeitsplatz oder die Möglichkeit, zu Hause via Modem-Verbindung für das Seminar zu arbeiten, sehr hilfreich.

Die WWW-Oberfläche des Seminars könnte in mancherlei Hinsicht wie folgt erweitert bzw. verbessert werden:

- Die Kommunikation der Teilnehmer untereinander kann gefördert werden, indem das Senden von Seminarbeiträgen sowie von E-Mails von allen WWW-Seiten aus ermöglicht wird. Auch ein Rahmen für Gruppenunterhaltung ohne thematische Einschränkungen („Online-Café“) kann angeboten werden, um privaten Austausch zwischen den Teilnehmern zu unterstützen.
- Eine einfachere Übersicht über Themengebiete und virtuelle Diskussionsräume würde die Lernenden bei der Navigation in den WWW-Seiten des Seminars unterstützen.
- Teilnehmer hätten kleinere Informationsmengen zu bewältigen, wenn die Diskussionsthemen übersichtlich voneinander getrennt wären, um interessante Abschnitte der Gruppendiskussion erkennen und lesen bzw. weniger interessante Diskussionen auslassen zu können.

Ein Computerkonferenzprogramm, das die neuen Seminarbeiträge automatisch in die WWW-Seiten einfügt, würde die Gruppenkommunikation weniger lehrerzentriert gestalten und den Seminarleiter entlasten.

*Didaktische Konzeption des Seminars.* Das virtuelle Seminar erwies sich als gut geeignet für Situationen, in denen die Teilnehmer auf eine flexible Zeiteinteilung angewiesen sind. Es ist noch eine offene Frage, ob regelmäßige Termine für Face-to-Face-Seminarsitzungen eingeführt werden sollten, was voraussichtlich die soziale Verpflichtung der Teilnehmer fördern würde. Der Nachteil wäre aber, daß in diesem Fall die Teilnahmezeit weniger flexibel gestaltet werden könnte. Für die Bearbeitung in einem Computernetzwerk erwiesen sich einige Aufgabentypen als geeignet:

- Sammeln von Informationen
- Kooperative Bearbeitung und/oder Ausarbeitung von Aufsätzen
- Weitere Aufgaben, die individuell gelöst und deren Ergebnisse anschließend in der Gruppe mitgeteilt bzw. ausgetauscht werden.

Die im virtuellen Seminar zu bearbeitenden Aufgaben erfordern eine spezifische didaktische Gestaltung:

- Kooperation (z. B. gemeinsames Besprechen der Seminarliteratur und Erstellen eines gemeinsamen Aufsatzes) muß so früh wie möglich eingeführt werden, um den Austausch zwischen den Seminarteilnehmern zu fördern.
- Für die Koordination der Aktivitäten in Arbeitsgruppen und für das Lösen der Seminaaraufgaben sind große Zeiträume sowie genaue Anweisungen und Abgabetermine einzuplanen.
- Die Aufgabenstellung sollte präzise und gezielt formuliert werden, damit die Organisation der Zusammenarbeit in den virtuellen Gruppen nicht zusätzlich erschwert wird.
- Das langwierige und anstrengende Suchen nach pädagogischen Projekten im Internet kann dadurch umgangen werden, daß einige exemplarisch ausgewählte Projekte den Teilnehmern von vornherein zur Verfügung gestellt werden.

*Ausblick.* Eine Aufgabe für die weitere Forschung besteht darin, zu untersuchen, inwieweit Computernetzwerke für die Gestaltung von Lernumgebungen nach konstruktivistischen Prinzipien genutzt werden können. Konstruktivistische Lernumgebungen zeichnen sich durch vier Merkmale aus (Reinmann-Rothmeier et al., 1994): Authentizität der Lernumgebung, situierte Anwendungskontexte, multiple Kontexte und multiple Perspektiven, sozialer Kontext.

Was *Authentizität und Situietheit* betrifft, stellen globale Computernetzwerke eine neuartige, virtuelle Welt dar, mit der die Mitglieder einer Informationsgesellschaft zunehmend konfrontiert werden und in der sie immer mehr Aufgaben zu bewältigen haben (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1995). Das Seminar bezieht sich in der durchgeführten Form auf die Probleme der Kommunikation und Zusammenarbeit in dieser virtuellen Umgebung. Hier mußten die Teilnehmer Lernprozesse in einer netzwerkbasierten Lernumgebung untersuchen sowie den eigenen Lernprozeß organisieren und steuern und somit die Lernmöglichkeiten selbst ausprobieren. In dieser Hinsicht kann das Internet als authentische Lernumgebung zur Ermittlung vorgenommener Inhalte betrachtet werden.

Die umfassende Problematik der Kommunikation und Kooperation in Computernetzwerken wurde aus der *Perspektive multipler Kommunikationstechnologien* betrachtet. Es ist durchaus denkbar, daß Kommunikation und Zusammenarbeit in einer zukünftigen Version des Seminars im Kontext mehrerer Zielgruppen oder sogar Kulturen geübt werden, die sich nach unterschiedlichen Einstellungen und unterschiedlichem Wissen richten und somit multiple Kontexte und Perspektiven einbringen.

All diese Aktivitäten finden in einem *sozialen Kontext* statt. Der Austausch zwischen Lernenden ist grundsätzlich möglich, aber es muß noch untersucht

werden, welche kommunikativen Strategien in der virtuellen Umgebung effizient sind und wie diese trainiert werden können.

Das Computernetzwerk stellt also potentiell eine konstruktivistische Lernumgebung dar. Es bleibt eine Aufgabe für die weitere Forschung festzustellen, durch welche Maßnahmen das Lernpotential von Computernetzwerken ausgeschöpft werden kann; weiterhin sind Inhalte zu finden, die auf diese Weise besonders gut vermittelt werden können.

## Literatur

- Astleitner, H. (1996, in Druck): *Lernen in Informationsnetzen. Theoretische Aspekte und empirische Analysen des Umgangs mit neuen Informationstechnologien aus erziehungswissenschaftlicher Perspektive*. Frankfurt, Berlin, Bern: Lang.
- Geyken, A., Mandl, H. & Reiter, W. (1995): *Neue Wege in der Weiterbildung: Unterstützung von Selbstlernen mit Tele-Tutoring* (Praxisbericht Nr. 1). München: Ludwig-Maximilians-Universität, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie.
- Harasim, L. (1990): Online education: An environment for collaboration and intellectual amplification. In L. M. Harasim (Ed.), *Online education: Perspectives on a new environment* (pp. 39-64). New York: Praeger.
- Harasim, L. (1991): Teaching by computer conferencing. In A. J. Miller (Ed.), *Applications of computer conferencing to teacher education and human resource development* (pp. 25-33). Columbus, OH: Ohio State University.
- Harasim, L. (1993): Collaborating in Cyberspace: Using computer conferences as a group learning environment. *Interactive Learning Environments*, 3 (2), 119-130.
- Hiltz, S.R. & Turoff, M. (1993): *The network nation: Human communication via computer*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Kiesler, S., Siegel, J. & McGuire, T.W. (1984): Social psychological aspects of computer-mediated communication. *American Psychologist*, 39, 1123-1134.
- Lea, M. & Spears, R. (1991): Computer-mediated communication, deindividuation and group decision making. *International Journal of Man-Machine Studies*, 34, 283-301.
- Mayes, T., Kibby, M. & Anderson, T. (1990): Learning about hypertext from hypertext. In D. H. Jonassen & H. Mandl (Eds.), *Designing hypermedia for learning* (pp. 227-250). Berlin: Springer.
- Nistor, N. & Mandl, H. (1995): *Lernen in Computernetzwerken. Erfahrungen mit einem virtuellen Seminar* (Forschungsbericht Nr. 64). München: Ludwig-Maximilians-Universität, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie.
- Owens, L. & Straton, R.G. (1980): The development of a co-operative, competitive and individualised learning preference scale for students. *British Journal of Educational Psychology*, 19, 182-200.
- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (1995): *Auf dem Weg ins Informationszeitalter? Was Wirtschaft, Politik und Öffentlichkeit bewegt, was auf die Gesellschaft und auf die Bildung zukommt* (Forschungsbericht Nr. 54). München: Ludwig-Maximilians-Universität, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie.



- Reinmann-Rothmeier, G., Mandl, H. & Prenzel, M. (1994): *Computerunterstützte Lernumgebungen: Planung, Gestaltung und Bewertung*. Erlangen: Publicis MCD.
- Walther, J.B. (1993): Impression development in computer-mediated interaction. *Western Journal of Communication*, 57, 381-398.
- Weidenmann, B. (1986): Psychologie des Lernens mit Medien. In B. Weidenmann, A. Krapp, M. Hofer, G.L. Huber & H. Mandl (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 495-554). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Vilmi, R. (1994): *Global communication through e-mail: An ongoing experiment at Helsinki University of Technology*. Paris: Paper presented at TESOL 94 Conference.

**Anschrift der Autoren:**

Nicolae Nistor, Prof. Dr. Heinz Mandl, Ludwig-Maximilians-Universität München, Institut für Pädagogische Psychologie und Empirische Pädagogik, Leopoldstraße 13, D - 80802 München.