

**Nicolae Nistor und Heinz Mandl**

Das virtuelle Seminar KOALAH:  
"Lernen in Computernetzen"

März 2002



Nistor, N. & Mandl, H. (2002). *Das virtuelle Seminar KOALAH: "Lernen in Computernetzen"* (Praxisbericht Nr. 26). München: Ludwig-Maximilians-Universität, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie.

Praxisbericht Nr. 26, März 2002

Ludwig-Maximilians-Universität München  
Institut für Pädagogische Psychologie und Empirische Pädagogik  
Lehrstuhl Prof. Dr. Heinz Mandl  
Leopoldstraße 13, 80802 München  
Telefon: (089) 2180-5146 – Fax: (089) 2180-5002  
email: [mandl@edupsy.uni-muenchen.de](mailto:mandl@edupsy.uni-muenchen.de)  
<http://lsmandl.emp.paed.uni-muenchen.de/>

Redaktion: PD Dr. Michael Henninger  
email: [henninge@edupsy.uni-muenchen.de](mailto:henninge@edupsy.uni-muenchen.de)

Das virtuelle Seminar KOALAH:  
"Lernen in Computernetzen"

Nicolae Nistor und Heinz Mandl

Praxisbericht Nr. 26

März 2002

Ludwig-Maximilians-Universität München  
Institut für Pädagogische Psychologie  
und Empirische Pädagogik  
Lehrstuhl Prof. Dr. Heinz Mandl

### **Zusammenfassung**

Dieser Bericht beschreibt im Detail die Gestaltung des virtuellen Seminars "Lernen in Computernetzen", das am Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie der Ludwig-Maximilians-Universität München entwickelt und im Rahmen der Virtuellen Hochschule Bayern angeboten wurde. Das Hauptseminar wendet sich vor allem an Studierende der Pädagogik, Psychologie und Informatik, und gibt ihnen einen Überblick über den aktuellen Forschungsstand zum Thema Kommunikation und Lernen in Computernetzen. Die Teilnehmer evaluieren mehrere virtuelle Lernumgebungen auf Grund von Kriterien, die sie selbst aus der Seminarliteratur ableiten. Das Seminar basiert auf einem problemorientierten didaktischen Konzept und auf selbstverantwortlichem, kooperativem Lernen. Nach einer detaillierten Darstellung des Ablaufs und der technischen Realisierung des Seminars werden einige Evaluationsergebnisse geschildert und weitere Fragestellungen formuliert.

**Schlüsselwörter:** Virtuelles Seminar, kollaboratives/kooperatives Lernen, netzbasiertes Lernen, problemorientiertes Lernen, computervermittelte Kommunikation, Evaluation virtueller Lernumgebungen

### **Abstract**

This report describes the virtual seminar "Learning in computer networks", which was developed at the Institute of Empirical Pedagogy and Educational Psychology of the University of Munich and is offered within the frame of the Virtual University of Bavaria. The seminar is dedicated especially to students of educational science, psychology and computer science. It gives an overview over recent research on communication and learning in virtual environments. The participants evaluate several virtual learning environments using criteria based on the research literature. The seminar conception is problem-based and integrates self-regulated and cooperative learning. After a detailed presentation of the seminar structure and of its technical implementation, several results of its evaluation are described and further research questions formulated.

**Keywords:** virtual seminar, collaborative/cooperative learning, net-based learning, problem-based learning, computer-mediated communication, evaluation of virtual learning environments

## **DAS VIRTUELLE SEMINAR KOALAH: "LERNEN IN COMPUTERNETZEN"**

### **Einführung**

In den letzten Jahren wurden neue Medien und darunter vor allem Computernetze zunehmend für das Lernen eingesetzt. Vor diesem Hintergrund ist die Entwicklung und die Evaluation virtueller Lernumgebungen eine neue und wichtige Aufgabe aller Spezialisten, die sich mit multimedialen Lernumgebungen befassen: Pädagogen, Psychologen, Informatiker. Aus einer Fülle von virtuellen Lernumgebungen, die mit der Zeit entwickelt wurden, muss man allerdings die guten von den weniger guten unterscheiden können. Aber auf Grund welcher Gütekriterien kann eine solche Selektion durchgeführt werden? Auf Grund welcher Theorien und Forschungsergebnisse können diese Kriterien entwickelt werden? Das Ziel des Seminars "Lernen in Computernetzen" ist, Studierenden einen Überblick über die aktuelle pädagogische und psychologische Forschung zu diesem Thema zu geben und sie in die Lage zu versetzen, die dabei erworbenen Kenntnisse bei der Entwicklung und Erprobung von Evaluationskriterien virtueller Lernumgebungen anzuwenden. Darüber hinaus werden alle Seminaraufgaben in geographisch verteilten Kleingruppen über das Internet gelöst, so dass die Lernenden netzwerkspezifische Kommunikations- und Kooperationsfähigkeiten und -fertigkeiten auf diesem Weg erwerben und praktisch anwenden.

Dieses Seminar ist nicht neu an der Ludwig-Maximilians-Universität. Als erster Versuch wurde im Sommersemester 1995 das Pilotseminar durchgeführt (Nistor & Mandl, 1997). In den nächsten Semestern wurden zwei unterschiedliche Versionen dieses Seminars, in denen das Konzept der Problemorientierung unterschiedlich ausgeprägt war, erprobt und evaluiert (Nistor, 2000). Nachdem am Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie verschiedene virtuelle Lehr-Lern-Veranstaltungen entwickelt und erprobt wurden (vor allem das Seminar "Einführung in das Wissensmanagement", siehe Reinmann-Rothmeier, Nistor & Mandl, 1999), konnten wir die gesammelten Erfahrungen nutzen und auf dieser Basis eine neue Version des virtuellen Seminars "Lernen in Computernetzen" konzipieren und realisieren, die im Folgenden präsentiert wird.

Im Mai 2000 wurde die Virtuelle Hochschule Bayern eröffnet mit dem langfristigen Ziel, durch die Integration der neuen Informations- und Kommunikationstechnologien den neuen und wachsenden Anforderungen der Hochschullehre gerecht zu werden. Es handelt sich dabei nicht um eine eigenständige neue Hochschule, sondern um eine Verbundeinrichtung aller bayerischen Hochschulen, zu denen auch die Ludwig-Maximilians-Universität München gehört. In diesem Rahmen wird auch das hier präsentierte virtuelle Seminar angeboten und durchgeführt.

## **Ziele und Zielgruppe des virtuellen Seminars**

### *Inhaltliche und methodische Lernziele des virtuellen Seminars*

Die inhaltlichen Lernziele des Seminars beziehen sich auf die Auseinandersetzung aus pädagogischer und psychologischer Perspektive mit dem Lernen in virtuellen Umgebungen. Die Lernenden sollen beobachten und diskutieren, wie die allgemeinen, gemäßigt konstruktivistischen Prinzipien (vgl. Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2001) bei der Gestaltung virtueller Lernumgebungen angewendet werden. Zugleich sollen sie die wichtigsten Eigenschaften, vor allem die Vor- und Nachteile der computervermittelten Kommunikation kennenlernen und diskutieren. Schließlich sollen sie zwei virtuelle Lernumgebungen sowie das eigene Seminar mit Hilfe selbst entwickelter Messinstrumente evaluieren und aus den Evaluationsergebnissen Schlüsse für die Weiterentwicklung dieser Umgebungen ziehen.

Durch die gesamte Aktivität, die hauptsächlich im Internet stattfindet, wird auch ein generelles Ziel des Seminars angestrebt: Die Seminarteilnehmer sollen mediumspezifische kommunikative und kooperative Fähigkeiten und Fertigkeiten erwerben oder ausbauen und somit ihre Medienkompetenz steigern.

Methodisch konzentriert sich das Seminar auf eigenverantwortliches, problemorientiertes, kooperatives Lernen in einer netzbasierten Lernumgebung. In den für das Seminar gestalteten WWW-Seiten werden Lernmaterialien angeboten, Aufgaben gestellt, Instruktionen zum Lösen der Aufgaben gegeben und Diskussionen geführt. Die problemorientierte Lernaktivität der Seminarteilnehmer soll zu einem besseren Verständnis beitragen, warum und welche theoretischen Inhalte für die vorgenommene Entwicklung der Evaluationskriterien notwendig sind. Die Lernenden haben die Möglichkeit, weitgehend selbst zu bestimmen, welche theoretischen Inhalte sie bearbeiten und auf welche konkrete Lernumgebung sie die selbst entwickelten Kriterien anwenden wollen. Als Seminararbeit wird von jeder Kleingruppe eine Dokumentation der durchgeführten Evaluation, einschließlich der - theoretisch begründeten - Evaluationskriterien verlangt.

### *Zielgruppe und Teilnahmebedingungen*

Das virtuelle Seminar "Lernen in Computernetzen" ist als Hauptseminar konzipiert und richtet sich dementsprechend an Studierende, die bereits die Zwischenprüfung bzw. das Vordiplom abgelegt haben. Angesprochen sind vor allem Studierende der Pädagogik, der Psychologie und der Informatik. Da das Seminar im Rahmen der Virtuellen Hochschule Bayern angeboten wird, wendet es sich nicht nur an Studierende der Universität München, sondern auch an Studierende weiterer bayerischer Universitäten. Die Teilnehmerzahl ist auf 25 begrenzt.

Für die Teilnahme am virtuellen Seminar müssen einige weitere Voraussetzungen erfüllt sein. Die Teilnehmer müssen über einen Zugang zum Internet verfügen und diesen regelmäßig über das gesamte Semester hinweg nutzen können. Als Teilnahmebedingung gilt auch die Bereitschaft, in Kleingruppen zu arbeiten und alle im Seminar gestellten Aufgaben in Kooperation mit anderen Teilnehmern zu bearbeiten. Die Teilnehmer müssen sich zur aktiven Teilnahme an der virtuellen Veranstaltung während des gesamten Semesters verpflichten. In der zweiten Seminarwoche erfolgt die verbindliche Anmeldung zum virtuellen Seminar, wenn folgende Bedingungen vorliegen: (1) Es wurden alle technischen Formalitäten zur Anmeldung durchgeführt; (2) der erste Evaluationsfragebogen des Seminars wurde ausgefüllt; (3) es ist eine persönliche Vorstellung im dafür vorgesehenen Forum erfolgt.

Für die vollständige und erfolgreiche Teilnahme am virtuellen Seminar können die Studierenden einen Seminarschein erhalten. Dafür werden folgende Bedingungen gestellt: (1) Der Teilnehmer war während des gesamten Seminars aktiv in einer der Kleingruppen und hat sich nachweislich an allen Teilaufgaben beteiligt. (2) Er/sie war Koautor einer gemeinsamen Abschlussdokumentation der Kleingruppe.

## **Inhalt und Ablauf des virtuellen Seminars**

### *Überblick über das Seminarthema*

Dem Titel des Seminars und der bereits geschilderten Zielsetzung entsprechend sollen sich die Seminarteilnehmer vor allem mit den verschiedenen Lernformen und -prozessen auseinandersetzen, die in einer netzbasierten Umgebung stattfinden können. Grundannahme dieser Betrachtung ist, dass diese Lernformen und -prozesse den bekannten, pädagogischen und psychologischen Theorien folgen. Allerdings wird ihre Qualität von der Art der Kommunikation – hier von der computervermittelten Kommunikation – bestimmt.

Die Kommunikation in elektronischen Medien wurde bereits in den 70er und 80er Jahren zum Gegenstand der psychologischen Forschung. Schon Ende der 70er Jahre definierten Short, Williams und Christie (1976) den Begriff der sozialen Präsenz als intrinsische Eigenschaft eines Kommunikationsmediums, Informationen von einem Kommunikationsteilnehmer (Sender) wie z.B. geschriebene Nachrichten, Stimme, Aussehen, non- und paraverbale Kommunikation einem anderen Kommunikationsteilnehmer (Empfänger) zu übermitteln. Aus einer sozialkonstruktivistischen Sicht ergänzen Clark und Brennan (1991) den Begriff der sozialen Präsenz durch die Formulierung von Bedingungen (z.B. Sichtbarkeit, Hörbarkeit, Kopräsenz etc.) und Kosten des Grounding, d.h. des Aufbaus eines gemeinsamen Wissenshintergrunds (Kosten der Auslösung eines Kommunikationsprozesses, Kosten einer Kontaktaufnahme, Kosten von Fehlern und Repairs etc.) in verschiedenen Kommunikationsmedien. Computervermittelte Kommunikation umfasst mehrere konkrete Kommunikationsformen, die alle geringere soziale Präsenz bzw. einengende Bedingungen und höhere Kosten des Grounding aufweisen.

Vor diesem Hintergrund wurden an der Carnegie Mellon Universität eine Reihe von sozialpsychologischen Studien durchgeführt, die die These begründeten, dass computervermittelte Kommunikation überwiegend aufgabenorientiert und – auf Grund der eingeschränkten oder herausgefilterten non- und paraverbalen sozialen Hinweisreize – anonym und entpersonalisierend sei (Kiesler, Siegel & McGuire, 1988). Walther (1996) widerlegte jedoch diese These zumindest teilweise, indem er zeigte, dass einige der Ergebnisse dieser Studien lediglich auf einschränkende Laborbedingungen zurückzuführen sind. Weiterhin zeigte Walther, dass elektronische Kommunikationsmedien eine effektivere Kommunikation erlauben als bisher angenommen – jedenfalls vorausgesetzt, dass die Versuchspersonen entsprechende kommunikative Fähigkeiten besitzen oder die notwendige Zeit haben, diese zu entwickeln.

Mit anderen Worten weisen elektronische Kommunikationsmedien ein hohes Potential auf, soziale Prozesse – und darunter auch Lernprozesse – zu unterstützen. Viele der Lernformen, die aus traditionellen Lernumgebungen bereits bekannt sind, können auch in virtuellen Lernumgebungen realisiert und erprobt werden. Die hohe Flexibilität der netzbasierten Lernumgebungen bezüglich der Lernzeit und des Lernorts ist eine ausgezeichnete Voraussetzung für die Förderung selbstgesteuerten Lernens (Nistor, 2000). Auf der dyadischen sowie der Gruppenkommunikation können kooperative Lernarrangements aufgebaut werden (vgl. Bruhn, 2000).



Auf der Basis selbstgesteuerten und selbstverantwortlichen, kooperativen Lernens können weitere didaktische Ansätze angewendet werden. Im letzten Jahrzehnt werden multimediale Lernumgebungen für problemorientiertes Lernen zunehmend eingesetzt (Gräsel, 1997; Nistor, 2000). Um der Überforderung der Lernenden vorzubeugen, wird tutorielle Unterstützung angewendet, deren Konzeption oft dem Cognitive-Apprenticeship-Ansatz entsprechen (Collins, Brown & Newman, 1989; vgl. Geyken & Mandl, 1993; Winnips, 2001).

Eine erfolgreiche Entwicklung von Lernumgebungen muss von deren formativen Evaluation begleitet werden. Wichtigster Teil der Evaluation ist die Wirkungsanalyse, die sich hauptsächlich auf drei Fragestellungen bezieht (Reinmann-Rothmeier, Mandl & Prenzel, 1997):

1. Inwieweit akzeptieren Lernende die Lernumgebung? Ohne Akzeptanz ist ein erfolgreicher Lernprozess kaum denkbar. Dabei sind eine Reihe von Gestaltungsmerkmalen zu berücksichtigen (z.B. eine ansprechende und übersichtliche Benutzeroberfläche, eine interessante und motivierende Problemstellung oder Aufgaben, die am Wissen und Können der Lernenden angepasst sind). Neuere Studien versuchen, Eigenschaften der Lernenden zu untersuchen (z.B. den Lernstil, vgl. Bremer, 2000), die mit der Akzeptanz der Lernenden oder mit ihrer Präferenz für oder Abneigung gegen das virtuelle Lernen zusammenhängen. Diesbezüglich besteht allerdings noch großer Forschungsbedarf.

2. Wie läuft der Lernprozess in der virtuellen Umgebung ab? Generell ist ein effizienter Lernprozess die wichtigste Voraussetzung für gute Lernergebnisse. Die didaktische Konzeption einer Lernumgebung kann als Zielsetzung haben, die eine oder die andere Lernform, oft selbstgesteuertes oder kooperatives Lernen, zu fördern. Die erfolgreiche Unterstützung dieser Lernformen ist nicht nur in Hinsicht auf gute Lernergebnisse wichtig, sondern auch deshalb, weil die Fähigkeiten der Lernenden zur Kommunikation, Kooperation oder zum selbstgesteuerten Lernen, die wichtige Schlüsselqualifikationen darstellen, nur in solchen Lernprozessen entwickelt werden können. Weiterhin ist es relevant für die Qualitätssicherung einer Lernumgebung, den Ablauf der instruktionalen Unterstützung zu überwachen und gegebenenfalls rechtzeitig einzugreifen.

3. Welche Ergebnisse erzielen die Lernenden? Diese Frage ist in der Regel die wichtigste Evaluationsfrage und bezieht sich auf das Erreichen von Lernzielen, die von vornherein formuliert sind. Die expliziten Ziele umfassen den Erwerb neuen Wissens. Wichtig ist, dass die Lernenden sich nicht nur neues Wissen deklarativ und kontextgebunden aneignen, sondern auch, dass sie es auf neue, unterschiedliche Kontexte übertragen können. Implizite Lernziele virtueller Lernumgebungen sind das Kennenlernen der eingesetzten Kommunikationstechnik, ein verbesserter Umgang mit Information oder mehr Erfahrung mit vir-

tueller Kooperation – kurzum: die Steigerung der Medienkompetenz der Lernenden.

Diese drei Evaluationsfragestellungen definieren zuerst einmal die grobe Struktur eines Kriterienkatalogs zur Evaluation virtueller Lernumgebungen. Damit sind aber noch keine konkreten, anwendbaren Evaluationsfragen gestellt. Anhand der gesteckten Lernziele sowie der zu unterstützenden Lernprozesse müssen diese Fragen spezifisch und detailliert formuliert werden. Dies ist die Hauptaufgabe der Lernenden in dem hier präsentierten virtuellen Seminar.

### *Seminarablauf*

*Vorstellung.* Zu Beginn des virtuellen Seminars stellen sich die angemeldeten Teilnehmer im Netz vor. Gefragt sind hier neben Namen, Hochschule, Studienfach und -semester, fachlichen Schwerpunkten und Interessen auch weitere Informationen über die unmittelbare Umgebung jedes Teilnehmers. Dadurch – sowie durch Bilder der Teilnehmer, die ins Netz gestellt werden – soll die soziale Präsenz der virtuellen Umgebung erhöht werden. Sehr wichtig für den weiteren Verlauf des Seminars ist die Selbstverpflichtung. Dabei sollen die Teilnehmer verbindlich angeben, welchen Zeitaufwand bzw. wie viele Wochenstunden sie bereit sind, für das Seminar einzubringen.

*Problemorientierung.* Durch die Problemorientierung wird der erste Kontakt der Teilnehmer mit der Thematik des Seminars ermöglicht. Die Lernenden bekommen dabei eine Vorstellung darüber, welche Inhalte sie lernen müssen, um die gesteckten Lernziele zu erreichen. Sie werden im ersten Aufgabenblock dazu angeregt, eine exemplarische virtuelle Lernumgebung zu explorieren und darüber im Plenum zu diskutieren. Erwartet werden Kommentare über die Gestaltung des Lernprozesses sowie über die Vor- und Nachteile der Lernumgebung. Diese Diskussion wird vom Seminarleiter moderiert und zusammengefasst. Dabei werden Schlüsse darüber hervorgehoben, welche Domänen und Theorien der Pädagogik relevant für das Thema "Lernen in Computernetzen" sind (z.B. computervermittelte Kommunikation, selbstgesteuertes Lernen, kooperatives Lernen) und welches Wissen die Teilnehmer noch erwerben müssen, um eine theoriegeleitete Evaluation von virtuellen Lernumgebungen durchzuführen.

Nach diesem Aufgabenblock werden Arbeitsgruppen gebildet. Die Zusammensetzung der Gruppen wird vom Seminarleiter nach Kriterien festgelegt, die weiter unter (Abschnitt "Aufbau des sozialen Kontextes des virtuellen Seminar") geschildert werden.

*Erarbeitung des Kriterienkatalogs.* Beginnend mit diesem Aufgabenblock erfolgt die Lernaktivität in Kleingruppen, die sich möglichst den eigenen Präferenzen entsprechend auf bestimmte Teilaspekte der Evaluation spezialisieren. Vor dem Hintergrund der empfohlenen Seminarliteratur formuliert jede Gruppe Kriterien in Form von Fragen zur Evaluation virtueller Lernumgebungen. Diese Kriterien werden vom Seminarleiter zusammengetragen, auf diese Weise entsteht eine erste Version eines Kriterienkatalogs, der in den nachfolgenden Aufgaben von allen Arbeitsgruppen angewendet werden soll.

*Erste Anwendung des Kriterienkatalogs.* Der erarbeitete Kriterienkatalog wird in diesem Aufgabenblock auf die exemplarische Lernumgebung angewendet. Aus der Anwendung ergeben sich zunächst Verbesserungsvorschläge für die evaluierte Lernumgebung. Weiterhin werden bei der Anwendung des Kriterienkatalogs eventuell auftretende Schwierigkeiten (z.B. fehlende Items zu relevanten Aspekten des untersuchten Lernprozesses oder mehrdeutige Fragen) festgehalten. Der Evaluationsfragebogen wird dementsprechend umformuliert.

*Zweite Anwendung des Kriterienkatalogs.* Der erprobte und gegebenenfalls überarbeitete Kriterienkatalog wird in diesem Aufgabenblock auf eine neue, virtuelle Lernumgebung angewendet. Diese wird von den Teilnehmern selbst im Internet gesucht; in dem Fall, dass die Suche ohne Erfolg bleibt, empfiehlt der Seminarleiter selbst eine virtuelle Lernumgebung für die Evaluation. In diesem Lernschritt wird davon ausgegangen, dass die Seminarteilnehmer bereits eine klare Vorstellung über die durchzuführende Evaluation haben, daher stellt der Seminarleiter sicher, dass die notwendigen Ressourcen (vor allem die notwendige Zeit) vorhanden sind, ohne ausführliche Instruktionen zu geben oder in den Lernprozess einzugreifen. Bei dieser Aufgabe wiederholen die Lernenden die im vorhergehenden Aufgabenblock bereits durchgeführten Arbeitsschritte und schließlich präsentieren sie die Ergebnisse in derselben Form, wie es in allen empirischen Forschungsberichten angefordert wird (allerdings weniger ausführlich).

*Evaluation des eigenen Seminars.* Der erarbeitete Kriterienkatalog soll schließlich auch auf das eigene virtuelle Seminar angewendet werden. Dabei haben die Seminarteilnehmer die Möglichkeit, die Theorie und das erarbeitete Evaluationsinstrument auch auf die Lernumgebung anzuwenden, mit der sie vermutlich die meisten Erfahrungen gesammelt haben bzw. diese Lernumgebung auch aus einer theoretischen und methodischen (nicht nur praktischen) Perspektive zu betrachten.

*Verfassen der Abschlussdokumentation.* Im letzten Aufgabenblock fassen die Lernenden die schriftliche Seminararbeit zusammen. Diese wird nicht neu geschrieben, denn in den verschiedenen Aufgabenblöcken wurden bereits Teile dieses Berichts erarbeitet, die nun in verständlicher, übersichtlicher Form zusammengefasst werden müssen. Bis auf den Umfang des Berichts werden an die Seminararbeit ähnliche Anforderungen gestellt wie an Magisterarbeiten und Dissertationen (z.B. Aufbau des Textes, inhaltliche Kohärenz, Verständlichkeit, Angaben zu den Literaturquellen etc.).

Die Aufgabenblöcke werden in ihrem zeitlichen Ablauf in der Tabelle 1 dargestellt.

*Tabelle 1:* Zeitplan des Seminars.

Semesterwoche	Aufgabe
1	Vorbesprechung zum Seminar (Präsenztreffen)
1	Vorstellungen
2, 3	Problemorientierung
4, 5	Erarbeitung des Kriterienkatalogs
6, 7	Erste Anwendung des Kriterienkatalogs
7	Internetsuche
8, 9, 10	Zweite Anwendung des Kriterienkatalogs
11, 12	Evaluation des eigenen Seminars
ab 13	Verfassen der Abschlussdokumentation
13	Abschlussworkshop (Präsenztreffen)

Im Detail betrachtet weist jede Seminaraufgabe dieselbe Struktur auf: Alle Aufgabenstellungen und Instruktionen sind zu Beginn des Seminars bereits im Netz vorhanden. Zu Beginn des für eine bestimmte Aufgabe vorgesehenen Zeitraums (in der Regel zwei Wochen, vgl. Tabelle 1) werden die dafür eingerichteten Diskussionsforen geöffnet d.h. aktiviert, so können die Lernenden mit der gemeinsamen Aufgabenlösung beginnen. Dabei gehen sie vor, wie es ihnen in den Instruktionen nahegelegt wird. Am Ende dieses Zeitraums werden die Diskussionsforen geschlossen und gleichzeitig die für die nächste Aufgabe eingerichteten Foren geöffnet. Ein bis zwei Tage nach dem Ende der Aufgabebearbeitung stellt der Seminarleiter das Feedback zur erarbeiteten Lösung ins Netz. Weitere Entscheidungen über durchzuführende Lernschritte und Termine werden den Seminarteilnehmern überlassen.

## **Die pädagogisch-psychologische Gestaltung des virtuellen Seminars**

Ein wichtiger pädagogischer Ansatz, auf dem das virtuelle Seminar aufgebaut wurde, ist die Idee des problemorientierten Lernens (Nistor, 2000; Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2001). In diesem Sinne wurden drei Aspekte speziell berücksichtigt:

- (1) Der konkrete, inhaltliche Kontext der Lernaktivität soll auf einem authentischen Problem aufbauen, gleichzeitig sollen die Lerninhalte in verschiedenen, ebenfalls authentischen Kontexten und unter multiplen Perspektiven betrachtet werden.
- (2) Das Lernen soll in einem sozialen Kontext stattfinden.
- (3) Um die Überforderung der Lernenden zu vermeiden, soll die Lernumgebung instruktionale Unterstützung anbieten.

Wie diese Gestaltungsmerkmale in dem hier beschriebenen virtuellen Seminar umgesetzt werden, wird im Folgenden geschildert.

### *Aufbau des inhaltlichen Kontextes des virtuellen Seminars*

Die Lernaktivität im virtuellen Seminar geht von dem Problem aus, Evaluationskriterien für virtuelle Lernumgebungen zu entwickeln. Dies ist insofern ein authentisches Problem, als die Kriterien, die in der Fachliteratur für diesen Zweck vorhanden sind, mit Konzeptionsmängeln und Anwendungsschwierigkeiten wie z.B. Übergewicht technischer Kriterien, mangelnde Berücksichtigung des selbstgesteuerten Lernens, mangelnde Kontextbezogenheit oder theoretische Orientierungslosigkeit verbunden sind (Tergan, 2001).

Bei der Problemstellung aktivieren die Lernenden ihr Vorwissen und reflektieren über ihren Informations- und Wissensbedarf. Dazu werden sie von der Aufgabe angeregt, die exemplarische Lernumgebung mit ihrem bereits vorhandenen Wissen zu evaluieren.

Das Problem der Entwicklung und Erprobung von Evaluationskriterien wird in drei Kontexten gelöst: Zuerst einmal in der exemplarischen Lernumgebung, als zweites in einer weiteren Lernumgebung, die von den Teilnehmern selbst im Internet gesucht wird und schließlich im eigenen Seminar.

Multiple Perspektiven über den Lerngegenstand kommen vor allem dadurch zustande, dass die Kleingruppen, die für die Lösung der Aufgaben gebildet werden, heterogen sind. Jeder Lernende kann seine eigenen Ansichten zum Ausdruck bringen; weiterhin umfassen die Kleingruppen Lernende aus verschiedenen Universitäten und Studienfächern, also mit unterschiedlichem Vorwissen.

Die technische Gestaltung der Lernumgebung unterstützt die Auseinandersetzung der Lernenden mit multiplen Perspektiven des Weiteren auch dadurch, dass jeder eingeloggte Teilnehmer die Beiträge in jedem Diskussionsforum lesen kann. Dazu werden die Lernenden regelmäßig durch die Rückmeldungen des Seminarleiters angeregt.

#### *Aufbau des sozialen Kontextes des virtuellen Seminars*

Im Vergleich zu einem Gruppenbildungsverfahren, in dem die Seminarteilnehmer selbst über die Gruppenzusammensetzung entscheiden, hat es sich bewährt, dass die Gruppen vom Seminarleiter gebildet werden. Dadurch wird viel Zeit gespart und eine bessere Zusammensetzung der Gruppen erreicht, die auch zu besseren Lernergebnissen führt.

Die Gruppenbildung wird vom Seminarleiter auf Grund einer Reihe von Kriterien durchgeführt, die sich in den bisher erprobten virtuellen Seminaren bewährt haben. Alle Gruppen bestehen aus vier bis sechs Teilnehmern, die geographisch möglichst breit verteilt sind; jede Gruppe umfasst Teilnehmer von möglichst verschiedenen Universitäten. Die bis zum Zeitpunkt der Gruppenbildung aktivsten Teilnehmer werden gleichmäßig in allen Gruppen verteilt. Die Gruppen sollen sich vom durchschnittlichen Vorwissensniveau her nicht allzu stark unterscheiden (z.B. wenn mehrere Doktoranden sich für das Seminar angemeldet haben, werden sie in verschiedene Gruppen eingeteilt). Teilnehmer mit ähnlichen Interessen werden möglichst in dieselbe Gruppe eingeteilt. Nach der Gruppenbildung wählen sich die Gruppen selbst einen Namen, der das Gruppengefühl stärken soll.

Für die Interaktion innerhalb der Arbeitsgruppen werden Regeln vorgegeben, die in der Lernumgebung in schriftlicher Form vorhanden sind und auf die in den verschiedenen Instruktionen ausdrücklich hingewiesen wird. Diese Regeln umfassen folgende drei Aspekte:

1. In den Gruppen soll durch verschiedene Verhaltensweisen (respektvoller Umgang miteinander, gerechte Aufteilung der Arbeit und der Verantwortung, möglichst intensiver Wissensaustausch etc.) eine angenehme Atmosphäre und eine ausgewogene Zusammenarbeit gesichert werden.
2. Die Gruppenmitglieder sollen sich selbst zu einem bestimmten Arbeitsaufwand verpflichten. Wie viele Stunden pro Woche und wie oft sie im "virtuellen Seminarraum" präsent sein sollen, entscheiden die Lernenden selbst; empfohlen werden allerdings ca. 4-6 Wochenstunden.
3. Die Gruppendiskussionen werden von allen Mitgliedern abwechselnd moderiert.

In den Instruktionen zu den einzelnen Teilaufgaben werden verschiedene Kooperations-szenarien empfohlen, je nach Charakter der zu lösenden Aufgabe. Beispielsweise werden bei der Erarbeitung der Evaluationskriterien zuerst einmal Evaluationsfragen gesammelt. Dafür eignet sich ein additives Verfahren, in dem die von allen Gruppenmitgliedern formulierten Kriterien durch den jeweiligen Moderator zusammengetragen werden. Anschließend wird in der Kleingruppe entschieden, welche von den gesammelten Kriterien relevant sind und in den endgültigen Kriterienkatalog aufgenommen werden sollen.


Viele Teilaufgaben erfordern aber Lösungen, in denen die Ansichten und das Wissen aller Gruppenmitglieder integriert werden. Dabei ist es wichtig, dass die Lernenden nicht nur eine Aufgabe untereinander aufteilen, individuell lösen und die Ergebnisse zusammentragen, sondern dass alle Gruppenmitglieder die Gruppenlösung kritisch überprüfen und gegebenenfalls ergänzen oder ändern. Dieses Kooperations-szenario erfordert intensivere Koordination zwischen den Gruppenmitgliedern und eine tiefgehende Verarbeitung des Lernmaterials.

#### *Elemente instruktionaler Unterstützung im virtuellen Seminar*

Das Lernen im virtuellen Seminar ist selbstverantwortlich, problemorientiert und kooperativ, wobei nicht ausgeschlossen werden kann, dass Probleme auftreten, die die Lernenden überfordern. Deshalb ist instruktionale Unterstützung notwendig. Diese wird zum einen in den verschiedenen Strukturen der Lernumgebung integriert (und ist also zu Beginn des Seminars bereits vorhanden), zum anderen vom Dozenten während des Seminarablaufs gegeben.

Die Struktur der Lernumgebung umfasst die Einteilung der allgemeinen Zielsetzung des Seminars in Unteraufgaben, die dazu gehörigen Instruktionen sowie den Zeitplan zur Taktung der Lernaktivität. Dadurch werden diejenigen Teile des Lernprozesses ermöglicht, angeregt und angeleitet, die bei jeder Ausführung des Seminars weitgehend gleich bleiben. In der Praxis weist jedes Lernen andere, neue Detailmerkmale auf, wobei eine gewisse Flexibilität oder Adaptivität der Lernumgebung notwendig ist. Diese Bedingung wird durch die Mitwirkung des Seminarleiters erfüllt. Dieser beobachtet die Lernaktivität in den Kleingruppen und greift gegebenenfalls lenkend oder moderierend ein; er beantwortet Fragen der Seminarteilnehmer (vor allem in der "Fragenbörse" und über persönliches E-Mail) und – besonders wichtig – gibt Rückmeldungen zu einzelnen Teilaufgaben.


Das Feedback enthält Kommentare und Bewertungen zu den erarbeiteten Aufgabenlösungen sowie zum abgelaufenen Kooperationsprozess in den Arbeitsgruppen. Es besteht aus zwei Teilen, einem allgemeinen Teil, an alle Seminarteilnehmer adressiert, in dem die ursprünglichen Ansprüche der Aufgaben und die Qualität der Lösungen diskutiert werden und einem individuellen Teil, an die einzelnen Arbeitsgruppen adressiert, in dem auf spezielle Merkmale der erarbeiteten Lösungen sowie auf sonstige Probleme eingegangen wird.



Netscape: KOALAH: Lernen in Computernetzen

Virtuelles Hauptseminar  
**Lernen in Computernetzen**  
 Sommersemester 2002

Dr. Nic. Nistor, Prof. Dr. Heinz Mandl

 Das Seminar beginnt am 15.4.2002!

**Terminübersicht**

Wochen	Datum	Thema
	Mo., 15.4.2002 11-13 Uhr c.t.	<b>Vorbesprechung zum Seminar</b> (Präsenztreffen) Leopoldstr. 13, Raum 3001
1	15-21.4.2002	<b>Vorstellungen</b> , Organisation
	Fr., 19.4.2002 10-11 Uhr c.t.	Chat-Sitzung Thema: Organisation der Arbeit im Seminar
2, 3	22.4 - 5.5.2002	<b>Problemorientierung</b>
	3.5.2002	Gruppenbildung
4, 5	6-19.5.2002	<b>Erarbeitung</b> des Kriterienkatalogs für die Evaluation virtueller Lernumgebungen
6, 7	20.5.-2.6.2002	<b>Erste Anwendung</b> des Kriterienkatalogs
7	27.5.-2.6.2002	<b>Internetsuche</b> nach Lernumgebungen für die Evaluation
8, 9, 10	3.-23.6.2002	<b>Zweite Anwendung</b> des Kriterienkatalogs
11, 12	24.6.-7.7.2002	<b>Evaluation des eigenen Seminars</b>
ab 13	ab 8.7.2002	Verfassen der <b>Abschlussdokumentation</b>
	Do., 18.7.2002	<b>Abschlussworkshop</b> (Präsenztreffen) Termin wird noch bekannt gegeben
	15.10.2002	Abgabetermin der Seminararbeit

Dr. Nic. Nistor -- Letzte Änderung: 30.01.2002

**Hauptseminar:**  
Lernen in Computernetzen

- [Aktuelles](#)
- [Literatur/Links](#)
- [Gruppenregeln](#)
- [Teilnehmer/Gruppen](#)
- [Problemorientierung](#)
- [Erarbeitung](#)
- [Anwendung\\_1](#)
- [Internetsuche](#)
- [Anwendung\\_2](#)
- [Seminarevaluation](#)
- [Dokumentation](#)
- [Fragenbörse](#)
- [Technische Tipps](#)
- [Kontakt](#)
- [Chatroom](#)

Abbildung 1: Einstiegsseite des virtuellen Seminars.



## Die technische Realisierung der Lernumgebung

### *Technische Voraussetzungen und Aufbau der Netzumgebung*

Die Durchführung des virtuellen Seminars und die Teilnahme der Lernenden setzen eine Reihe von technischen Bedingungen voraus. Seitens der Lernenden wurden die Mindestvoraussetzungen bewusst relativ gering gehalten, um Kosten sowie die Wahrscheinlichkeit technischer Störungen zu reduzieren. Für den Zugang zur virtuellen Lernumgebung brauchen die Seminarteilnehmer neben einem internetfähigen Computer natürlich auch einen Internetanschluss; dafür sind alle zur Zeit gängigen Betriebssysteme (Windows, Macintosh und Linux) geeignet. Für Kommunikation über E-Mail und Navigation im World Wide Web können mehrere Programme verwendet werden; empfohlen wird eine möglichst aktuelle Version von Netscape Communicator, das beide Funktionen erfüllt und kostenlos verfügbar ist.

Die verwendete Kommunikationstechnik sowie die darauf aufbauenden Informationsstrukturen wurden nach einem bereits erprobten und bewährten Modell gestaltet (vgl. Nistor, 2000). Dabei bilden Diskussionsforen eine ganz zentrale Komponente der virtuellen Lernumgebung, für deren Einrichtung die am Lehrstuhl entwickelte Lernplattform CLAUDIA (Stegmann, 2002) verwendet wird. Weiterhin erfüllt CLAUDIA eine Reihe von administrativen und organisatorischen Funktionen wie z.B. die Administration der Zugriffsrechte einzelner Benutzer, die Überwachung des Zugangs zur Lernumgebung (mit Passwortschutz und Logfile), das Einrichten von Chaträumen oder das Sammeln der Daten von netzbasierten Befragungen.

### *Inhaltliche Strukturen und Funktionen der Netzumgebung*

Die zweite wesentliche Komponente der Netzumgebung – die WWW-Seiten des Seminars – enthält die bereits beschriebenen Aufgabenstellungen, Instruktionen, Lernressourcen sowie verschiedene Elemente, die die Navigation in der Umgebung erleichtern. Von der informationalen Struktur her haben die WWW-Seiten die Einstiegsseite im Mittelpunkt (Abbildung 1), die Links auf alle im Netz vorhandenen Inhalte und Ressourcen sowie die E-Mail-Adressen der Seminarleiter enthält. Neben der Navigationsleiste am linken Rand des Bildschirms umfasst die Einstiegsseite Informationen zum Ablauf des Seminars (*Aktuelles*), die je nach Bedarf geändert und aktualisiert werden. Hier stehen dringende Mitteilungen an die Seminarteilnehmer sowie verschiedene Hinweise zu den jeweils aktuellen Aufgaben; neue Lernressourcen (wie z.B. die Rückmeldungen zu den abgeschlossenen Aufgaben) werden den Teilnehmern auch an dieser Stelle gemeldet. Unter *Literatur/Links* verbirgt sich die Literaturliste des Seminars, mit Links zum Herunterladen einiger der empfohlenen Texte. Die *Grup-*

*penregeln* enthalten eine Reihe von Empfehlungen an die Teilnehmer, die ihre Zusammenarbeit erleichtern sollen. Unter *Teilnehmer/Gruppen* werden die Seminarteilnehmer sowie die Gruppenzusammensetzungen aufgelistet. Hier befinden sich die von den Teilnehmern selbst verfassten Beschreibungen der eigenen Person, die – wenn möglich – mit einem Foto ergänzt werden; an dieser Stelle wird auch die Gruppenzusammensetzung aufgeführt.

Die virtuellen Diskussionsforen, über die alle gruppenbezogenen Aktivitäten der Teilnehmer während des Seminars laufen, können auf der Navigationsleiste unter den jeweiligen Aufgabennamen (*Problemorientierung, Erarbeitung, Erste Anwendung, Internetsuche, Zweite Anwendung, Seminarevaluation* und *Dokumentation*, wie unter dem Abschnitt "Seminarablauf" beschrieben) abgerufen werden. Im Unterschied zu diesen Foren, die jeweils nur für die im Zeitplan vorgesehenen Zeitraum geöffnet sind, kann das Forum *Fragenbörse* während des ganzen Seminars genutzt werden, um allgemeine Fragen zum Seminar zu stellen bzw. zu beantworten.

Schließlich sind *Technische Tipps, Kontaktadressen* der Seminarleiter und ein Chatraum für synchrone, textbasierte Kommunikation zwischen Teilnehmern in der Navigationsleiste eingelinkt.

### **Evaluation und Weiterentwicklung des virtuellen Seminars**

Nachdem das virtuelle Seminar "Lernen in Computernetzen" ab dem Sommersemester 1995 an der Ludwig-Maximilians-Universität in Zusammenarbeit mit anderen deutschen Universitäten regelmäßig durchgeführt und evaluiert wurde, wurde es nun beginnend im Wintersemester 2000/2001 auch im Rahmen der Virtuellen Hochschule Bayern angeboten. Die bereits vorhandene ausführliche Evaluation des Seminars (Nistor, 2000; Nistor & Mandl, 1997) sowie die damit verbundene Weiterentwicklung werden fortgesetzt. Die Fragestellungen dieser Evaluation beziehen sich auf die Akzeptanz gegenüber der Lernumgebung, den Lernprozess und die Lernergebnisse. Im Folgenden werden einige allgemeine Evaluationsergebnisse präsentiert, die sich auf die Seminarversion vom Sommersemester 2001 beziehen und bei der Gestaltung der in diesem Bericht beschriebenen Version berücksichtigt wurden.

*Akzeptanz.* Die meisten Seminarteilnehmer äußerten sich positiv über das virtuelle Seminar: Die Teilnahme hatte ihnen Spaß gemacht und sie hatten sich im Seminar kaum überfordert gefühlt oder gelangweilt. Gelobt wurden vor allem die Flexibilität der Teilnahme, die Unterstützung der virtuellen Kooperation und die Authentizität der Lernumgebung. Die Lernenden fanden die Lernumgebung weiterhin übersichtlich und benutzerfreundlich. Technische Probleme waren

kaum aufgetreten bzw. konnten schnell gelöst werden. Als Probleme nannten die Teilnehmer die etwas unklare Instruktion zum letzten Aufgabenblock, die Zeitverzögerungen in der asynchronen Kommunikation und den in den letzten Semesterwochen etwas erhöhten Zeitaufwand und den damit verbundenen Zeitdruck.

*Lernprozess.* Der Aufbau der Aufgabenblöcke hat sich bewährt: Die Aufgabenstellungen wurden in ihrer Struktur und ihren Anforderungen positiv bewertet. Die Begleitung und Unterstützung durch den Seminarleiter wurden von den meisten Lernenden als ausreichend und hilfreich empfunden; besonders geschätzt wurden die schnellen Antworten des Seminarleiters auf die organisatorischen Fragen während des Seminars. Allerdings hätten sich einige Seminarteilnehmer mehr Unterstützung in den ersten Seminarwochen sowie im Allgemeinen präzisere Aufgabenstellungen gewünscht. Die Rückmeldungen des Seminarleiters zu den Aufgabenlösungen wurden ausschließlich als sehr gut oder gut bewertet. Diesbezüglich schlugen zwei Seminarteilnehmer vor, konkreter auf die Fehler der einzelnen Arbeitsgruppen einzugehen. Ein weiterer Vorschlag war, eine Stellungnahme der Moderatoren zum Feedback zu ermöglichen.

Im Mittelpunkt des Lernprozesses stand die Aufgabenlösung durch virtuelle Kooperation, die den Lernenden mit wenigen Ausnahmen gut oder sehr gut gelungen war. Die Gruppenregeln und die rotierende Moderation wurden als überwiegend hilfreich empfunden; allerdings forderten einige Teilnehmer mehr Verbindlichkeit in den Gruppenvereinbarungen, die z.B. durch straffere Regeln und Überwachung bzw. Eingriff des Seminarleiters erreicht werden soll. Die virtuelle Kooperation basierte technisch überwiegend auf den asynchronen Diskussionsforen. Der eingerichtete Chatraum wurde nur gelegentlich verwendet und die meisten fanden darin kaum einen Nutzen.

Der allgemeine Zeitaufwand lag bei 3-5 Wochenstunden. Im Vergleich mit den Vorgängerversionen des virtuellen Seminars, in denen ein Zeitaufwand von bis zu zehn Stunden pro Woche gemeldet worden war, stellte sich die aktuelle Version als weniger aufwändig heraus. Dies ist auf die problemorientierte Gestaltung sowie auf die ausführlichen Instruktionen, die in der Lernumgebung vorhanden sind, zurückzuführen.

*Lernergebnisse.* Die inhaltlichen Ziele des virtuellen Seminars wurden weitgehend erreicht: Die Seminarteilnehmer – und darunter vor allem diejenigen mit weniger Vorwissen – gaben an, neue Kenntnisse zur Gestaltung und Evaluation virtueller Lernumgebungen erworben zu haben. Die Lernenden fühlten sich auch in der Lage, die neu erworbenen Kenntnisse bei der Entwicklung und Evaluation virtueller Lernumgebungen anzuwenden. Bezüglich der erworbenen Medienkompetenz gaben die meisten Teilnehmer an, Fertigkeiten zur virtuellen Kooperation erworben zu haben. Einige Teilnehmer nannten die erworbene

Fähigkeit zur Moderation virtueller Gruppen als zusätzlichen Nutzen des Seminars. Alle erarbeiteten Abschlussdokumentationen wurden vom Seminarleiter als sehr gut oder gut bewertet und mit 1 oder 2 notiert.

Über die reine Evaluation des virtuellen Seminars hinaus stellen sich neue Fragen an die Forschung. Die instruktionale Unterstützung im Sinne von *scaffolding* (vgl. Collins et al., 1989; Winnips, 2001) soll detailliert beobachtet und in Nachfolgeversionen des Seminars speziell gefördert werden. Weiteres Forschungsvorhaben bezieht sich auf den Zusammenhang zwischen dem Lernstil der Seminarteilnehmer (im Sinne von Kolb, 1984) und ihrem Lernerfolg in der virtuellen Lernumgebung (vgl. Bremer, 2000; Nistor, 2001). Dieser Zusammenhang eröffnet nicht nur die Möglichkeit, dass Lernende eine Lernumgebung auswählen, die ihrem Lernstil entspricht, sondern auch dass die virtuelle Lernumgebung dem Lernstil der Beteiligten entsprechend gestaltet wird. All diese Fragestellungen versprechen interessante Forschungsergebnisse, die in kurzer Zeit bearbeitet werden sollen.

## Literatur

- Bremer, C. (2000). Virtuelles Lernen in Gruppen: Rollenspiele und Online-Diskussionen und die Bedeutung von Lerntypen. In F. Scheuermann (Hrsg.), *Campus 2000: Lernen in neuen Organisationsformen* (S. 135-148). Münster: Waxmann.
- Bruhn, J. (2000). *Förderung des kooperativen Lernens über Computernetze. Prozesse und Lernerfolg beim dyadischen Lernen mit Desktop Videokonferenzen*. Unveröffentlichte Dissertation. München: Ludwig-Maximilians-Universität.
- Clark, H. H. & Brennan, S. E. (1991). Grounding in communication. In L. B. Resnick, J. M. Levine & S. D. Teasley (Eds.), *Perspectives on socially shared cognition* (pp. 127-150). Washington, DC: American Psychological Association.
- Collins, A., Brown, J. S. & Newman, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing and mathematics. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning and instruction. Essays in the honour of Robert Glaser* (pp. 453-494). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Geyken, A. & Mandl, H. (1993). Unterstützung des selbstgesteuerten Lernens in einer Tele-CBT-Umgebung. *Unterrichtswissenschaft, 21*, 214-232.
- Gräsel, C. (1997). *Problemorientiertes Lernen. Strategieranwendung und Gestaltungsmöglichkeiten*. Göttingen: Hogrefe.
- Kiesler, S., Siegel, J. & McGuire, T.W. (1988). Social psychological aspects of computer-mediated communication. In I. Greif (Ed.), *Computer-supported cooperative work: A book of readings*. San Mateo, CA: Morgan Kaufmann Publishers, Inc.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning*. London: Prentice Hall.
- Nistor, N. (2000). *Problemorientierte virtuelle Seminare. Gestaltung und Evaluation des KOALAH-Seminars*. München: Herbert Utz.
- Nistor, N. (2001). Who's afraid of the Virtual World? Online learning success and individual learning styles. In N. Nistor & M. Jalobeanu (Eds.), *Internet as a vehicle for teaching. Proceedings of the Romanian Internet Learning Workshop, August 11-20, 2001, Miercurea-Ciuc, Romania* (pp. 41-46). Cluj: Teacher's House.
- Nistor, N. & Mandl, H. (1997). Lernen in Computernetzwerken. Erfahrungen mit einem virtuellen Seminar, *Unterrichtswissenschaft, 25*, 19-33.

- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (2001). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (4., vollst. überarb. Aufl.; S. 601-646). Weinheim: Beltz.
- Reinmann-Rothmeier, G., Mandl, H. & Prenzel, M. (1997). Qualitätssicherung bei multimedialen Lernumgebungen. In H. F. Friedrich, G. Eigler, H. Mandl, W. Schnotz, F. Schott & N. Seel (Hrsg.), *Multimediale Lernumgebungen in der betrieblichen Weiterbildung. Gestaltung, Lernstrategien und Qualitätssicherung* (S. 267-333). Neuwied: Luchterhand.
- Reinmann-Rothmeier, G., Nistor, N. & Mandl, H. (1999). *Ein virtuelles Seminar zur Einführung in das Wissensmanagement* (Praxisbericht Nr. 21). München: Ludwig-Maximilians-Universität, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie.
- Short, J., Williams, E. & Christie, B. (1976). *The social psychology of telecommunications*. London: Wiley.
- Stegmann, K. (2002). *CLAUDIA: Common Learning environment And User specific Desktop Integrating Architecture*. Verfügbar unter: <http://claudia.emp.paed.uni-muenchen.de>
- Tergan, S. O. (2001). Qualitätsbeurteilung von Bildungssoftware mittels Kriterienkatalogen. Problemaufriss und Perspektiven. *Unterrichtswissenschaft*, 4, 319-341.
- Walther, J. B. (1996). Computer-mediated communication: Impersonal, interpersonal and hyperpersonal interaction. *Communication Research*, 23 (1), 3-43.
- Winnips, K. (2001). *Scaffolding by design: A model for WWW-based learner support*. Unveröffentlichte Dissertation, Enschede, NL: Universiteit Twente.