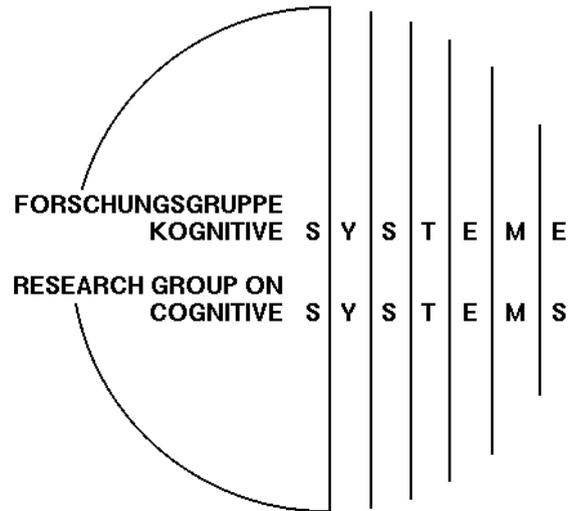


FORSCHUNGSBERICHTE
des
PSYCHOLOGISCHEN INSTITUTS
der
ALBERT-LUDWIGS-UNIVERSITÄT FREIBURG I.BR.



Nr. 141

**Netzbasierendes kooperatives Lernen mit Musterfällen und Fallaufgaben
bei komplementärer Expertise**

Hans Spada, Franz Caspar und Nikol Rummel

März 2000

Research Reports
Institute of Psychology
University of Freiburg
Germany

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Stand der Forschung	3
2.1. Musterfälle (ausgearbeitete Lösungsbeispiele) und Fallaufgaben (Problemlöseaufgaben) als vielversprechende Lerngelegenheiten	3
2.2. Netzbasiertes kooperatives Problemlösen und Lernen.....	5
2.3. Komplementäre Expertise als Basis interdisziplinärer Zusammenarbeit am Beispiel von Psychologie und Medizin	9
2.4. Stand der Technik netzbasierter Kommunikation bei synchroner Kooperation	11
3. Eigene Vorarbeiten	13
3.1. Netzbasiertes kooperatives Problemlösen bei komplementärer Expertise (Dissertationsprojekt Hermann)	14
3.2. Kooperatives Problemlösen und Lernen bei komplementären physikalischen Wissensbeständen.....	16
3.3. Kognitive Modellierung	16
3.4. Urteilsprozesse von Psychotherapeuten	17
4. Ziele und Arbeitsprogramm	17
4.1. Ziele.....	17
4.2. Arbeitsprogramm.....	20
4.2.1. Die untersuchten Personen	20
4.2.2. Technische Realisierung der netzbasierten Kommunikation	21
4.2.3. Der Versuchsablauf.....	21
4.2.4. Experiment 1	24
4.2.5. Experiment 2	25
4.2.6. Zeitplan	26
5. Literatur	27

Vorwort

Die rasche Zunahme immer spezialisierteren Wissens erfordert für eine erfolgreiche Bearbeitung vieler Aufgaben die Zusammenarbeit von verschiedenen Experten. Deshalb und bedingt durch die sich dynamisch erweiternden technischen Möglichkeiten netzbasierter Kommunikation werden die ortsunabhängige Zusammenführung komplementärer Expertise und die Förderung derartiger, oft schwieriger und ungewohnter Kommunikationsformen zu einem wichtigen Forschungsgegenstand.

Vor diesem Hintergrund haben wir das in diesem Bericht vorgestellte Forschungsvorhaben formuliert und im Januar 2000 bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG als Antrag auf Gewährung einer Sachbeihilfe im Rahmen des Schwerpunktprogrammes „Netzbasierter Wissensaustausch in Gruppen“ eingereicht. In dem Projekt soll die netzbasierte Wissenskommunikation bei komplementärer Expertise am Beispiel der Zusammenarbeit von Psychologen und Medizinern bei der psychotherapeutischen Diagnoseerstellung und Therapieplanung analysiert und optimiert werden. Dazu werden theoriegeleitet verschiedene Lernumgebungen zum Erwerb diesbezüglicher Kompetenzen gestaltet, experimentell auf ihre Wirkungen untersucht und teilweise anhand einer kognitiven Modellierung überprüft. Insbesondere kommen dabei Musterfälle mit ausgearbeiteten inhaltlichen Lösungen und modellhaften Kooperationssituationen zum Einsatz. Eingebettet in einen Versuchsablauf mit mehreren Testphasen und einer Lerntransferaufgabe, die kooperativ netzbasiert zu bearbeiten ist, wird die Wirkung der Lernumgebungen in zwei Experimenten mit je 45 Paaren von Probanden untersucht.

Freiburg, im März 2000

Hans Spada, Franz Caspar und Nikol Rummel

1. Einleitung

Der große Zuwachs an Wissen in vielen Bereichen, verbunden mit der zunehmenden Spezialisierung dieses Wissens, hat zur Konsequenz, dass zur zielführenden und effizienten Lösung von Aufgaben immer öfter verschiedene Experten zusammenarbeiten müssen. Zwar stehen durch die Entwicklung der Informationstechnologie zugleich Möglichkeiten offen, ortsübergreifend Wissen auszutauschen. Ihre adäquate Nutzung zur gemeinsamen Aufgabenbearbeitung erfordert aber die Entwicklung neuer Kompetenzen, wobei weit über deren technische Handhabung hinaus Fragen angesprochen sind, wie Aufbau einer gemeinsamen Verständigungsbasis, Beachtung von Regeln der Kooperation und Dialogführung, gemeinsame Entscheidungsfindung unter Berücksichtigung des relevanten Wissens aller Beteiligten usw. Einfache Übertragungen aus „Face-to-Face“-Situationen sind im allgemeinen nicht erfolgreich.

In diesem Projekt wird die netzbasierte Wissenskommunikation bei der Bearbeitung von Aufgaben untersucht werden, die Expertise aus zwei Bereichen verlangt, die typischerweise nicht in einer Person vereint ist. Dem Stand der technischen Entwicklung entsprechend wird mit Kommunikationswerkzeugen gearbeitet, die einen möglichst reichhaltigen Wissensaustausch ermöglichen. Dies bedingt eine leistungsfähige Audio-Video-Verbindung und die Nutzung eines Texteditors als Teil eines „Application sharing“-Systems, das die gemeinsame Arbeit unterstützt, und die gleichzeitige Bearbeitung von Dokumenten erlaubt.

Inhaltlich wird die Zusammenführung komplementärer Expertise am Beispiel von Medizin und Psychologie in der Psychotherapie untersucht. Bei der Diagnoseerstellung und Therapieplanung in der Behandlung von psychisch Kranken ist häufig medizinische und psychologische Expertise erforderlich. Die Zusammenarbeit von Medizinern und Psychologen ist aber nicht selten durch unzureichende Kenntnisse über die jeweils andere Disziplin und durch mangelnde Kompetenzen in effektiver Teamarbeit gekennzeichnet. Die Nutzung neuer technologischer Möglichkeiten für netzbasierte Formen der Zusammenarbeit steht hier noch am Anfang. Eine Möglichkeit zur Verbesserung dieser Situation wäre die gemeinsame Arbeit an Fällen etwa durch Studierende höherer Semester der Medizin und Psychologie und von Postgraduierten beider Fächer in der psychotherapeutischen Weiterbildung. Dadurch könnte ein Einblick in das relevante Wissen der jeweils anderen Seite und ein gemeinsames Verständnis ebenso gefördert werden wie Kompetenzen in netzbasierter Kommunikation, wenn diese Fallbearbeitungen netzbasiert erfolgen und in geeigneter Weise moderiert und unterstützt werden.

Um im Projekt dem gewählten Gegenstandsbereich für die Wissenskommunikation gerecht zu werden und die Ergebnisse auch in die Psychotherapieforschung einfließen lassen zu können, wird auch die Untersuchung selbst kooperativ durchgeführt. Erster Antragsteller ist ein Psychologe mit Schwerpunkten in der Kognitionspsychologie und der Pädagogischen Psychologie,

zweiter Antragsteller ein Klinischer Psychologe, ausgewiesen auf dem Gebiet der Psychotherapieforschung.

Ziele der Gestaltung des netzbasierten Lernens bei komplementärer Expertise sind die Förderung

- (a) des inhaltlichen Wissens der Probanden in der eigenen und in der fremden Disziplin
- (b) effektiverer Formen der Kooperation und Dialogführung, und
- (c) der Kompetenz in technischen Gegebenheiten netzbasierter Kommunikation.

Im Gegensatz zu vielen der bisherigen rein deskriptiven Arbeiten auf diesem Gebiet soll bei der Gestaltung der Lernbedingungen streng theoriebezogen vorgegangen werden. Jede Maßnahme wird aus Befunden der einschlägigen Teildisziplinen der Psychologie – Kognitionspsychologie, Sozialpsychologie, Pädagogischen Psychologie und (aufgrund der gewählten Domäne) Klinischen Psychologie – abgeleitet, so dass die Chance gegeben ist, generische Wirkfaktoren aufzudecken und verallgemeinerungsfähige Ergebnisse zu erzielen.

Experimentell getestet werden in diesem Projekt in der ersten Antragsphase vor allem Musterfälle als kooperative Lerngelegenheiten. So wie sie hier verstanden werden, umfassen sie jeweils:

- (a) eine ausgearbeitete inhaltliche Problemlösung,
- (b) eine Auswahl charakteristischer, zielführender Kooperations- und Dialogsituationen und
- (c) Beispiele effizienter Nutzung der technischen Gegebenheiten der netzbasierten Kommunikation.

Ihre Wirkung bei unterschiedlicher Gestaltung und auch im Vergleich mit anderen kooperativen Lerngelegenheiten wird im Rahmen eines umfassenden Versuchsablaufes getestet, der neben einer Basisinformation und verschiedenen Testphasen zur Prüfung des Lerntransfers eine Fallaufgabe enthält, die ohne Lösungsvorgabe kooperativ netzbasiert zu bearbeiten ist.

Mit Blick auf dieses Vorhaben wird bei der folgenden Skizzierung des Standes der Forschung auf Musterfälle und Fallaufgaben als vielversprechende Lernaufgaben eingegangen; es werden die Chancen netzbasierten kooperativen Lernens skizziert, vor allem aber auch die Schwierigkeiten, die es zu überwinden gilt, um günstige Ergebnisse zu erzielen. Dann wird das Konzept der komplementären Expertise aus der Sicht der psychologischen Expertiseforschung beleuchtet. Zuletzt wird der Stand der Technik netzbasierter Kommunikation soweit angeschnitten, wie es für dieses Projekt erforderlich ist. Anschließend werden kurz die eigenen Vorarbeiten zu diesem Thema aufgelistet.

2. Stand der Forschung

2.1. Musterfälle (ausgearbeitete Lösungsbeispiele) und Fallaufgaben (Problemlöseaufgaben) als vielversprechende Lerngelegenheiten

In der pädagogisch-psychologischen Literatur wird das Lernen mit Fällen als Wissenserwerb anhand von Problemen behandelt. Den Musterfällen entsprechen ausgearbeitete Lösungsbeispiele (Problemstellung + Lösungsschritte + Lösung), den Fallaufgaben selbständig zu bearbeitende Problemlöseaufgaben. Zu beiden Typen von Lerngelegenheiten liegen gerade aus den letzten Jahren zunehmend konsistente Befunde vor, die sie bei geeigneter Gestaltung und Kombination als sehr wirksam ausweisen. Allerdings bezieht sich die Mehrzahl dieser Befunde auf individuelles, nicht auf kooperatives Lernen.

Lernumgebungen auf der Grundlage von ausgearbeiteten Lösungsbeispielen weisen verschiedene Vorteile für den Erwerb von Fertigkeiten und ihre Anwendung auf neuartige Problemstellungen auf (Reimann, 1997a; Stark, Gruber, Renkl & Mandl, 1999; Sweller, Chandler, Tierney & Cooper, 1990; Sweller & Cooper, 1985): geringer kognitiver Verarbeitungsaufwand, lernwirksame Fokussierung der Aufmerksamkeit, Förderung des Erwerbs von Problemlöseschemata (VanLehn, 1996). Sie haben aber auch Nachteile: Oberflächliche Elaboration verbunden mit der Illusion des Verstehens, bequeme Handlungsanleitungen oft korrespondierend mit unbefriedigenden Transferleistungen.

Der Lernerfolg bei ausgearbeiteten Lösungsbeispielen steigt durch Maßnahmen, die den erwähnten Nachteilen entgegenwirken. Dazu zählen alle Formen der Beispielgestaltung und Beispielvorgabe, die zu einer vertieften Auseinandersetzung mit den ausgearbeiteten Aufgaben, also zu einer verbesserten Qualität der Beispielelaboration führen (Renkl, 1997). Die bekannte Studie von Chi, Bassok, Lewis, Reimann und Glaser (1989) zum Selbsterklärungseffekt war ein früher Beleg für die Bedeutung einer vertieften Beispielelaboration.

Renkl, Stark, Gruber und Mandl (1998) zeigten, dass Beispielelaboration durch Training lernwirksam gefördert werden kann. Dabei führte der Versuchsleiter anhand eines einfachen Beispiels effektive Elaboration modellhaft vor. Anschließend hatten die Versuchsteilnehmer die Aufgabe, selbst ein weiteres Lösungsbeispiel analog zu elaborieren. Dies belegt die Wirkung stellvertretenden Lernens auch zur Verbesserung der Elaboration, ein Ansatz, der in unserem Projekt insbesondere im Kontext des Erwerbs von Kooperationskompetenz genutzt werden soll.

Im Gegensatz zu ausgearbeiteten Lösungsbeispielen haben Probleme, die ohne Lösungsvorgabe eigenständig zu bearbeiten sind, den Vorteil, zur aktiven Auseinandersetzung mit den Problemen zu zwingen. Dies fördert einen konstruktiven und bei entsprechender

Problemgestaltung auch situierten Wissenserwerb (DeCorte, 1996). Problemlöseaufgaben überfordern die Lernenden aber oft durch den hohen kognitiven Verarbeitungsaufwand (Sweller & Cooper, 1985; Sweller, VanMerrienboer & Paas, 1998). Bei netzbasierten kooperativen Lernarrangements ist die Gefahr einer kognitiven Überlastung in besonders hohem Maße gegeben. Zur Beschäftigung mit der Aufgabe treten die Koordination der gemeinsamen Problembearbeitung und die Bewältigung der technischen Anforderungen. Generell besteht bei Problemlöseaufgaben die Gefahr, dass selbständig generiertes fehlerhaftes Wissen in die Wissensstruktur integriert wird. Dieser Gefahr kann durch geeignete Formen der Rückmeldung und die Strukturierung der Problembearbeitung begegnet werden.

Eine Zwischenstellung zwischen ausgearbeiteten Lösungsbeispielen und Problemlöseaufgaben nehmen unvollständige Lösungsbeispiele ein (VanMerrienboer & De Crook, 1992; Stark, im Druck). Nach jedem unvollständig ausgearbeiteten Lösungsschritt, den der Lernende selbständig zu ergänzen hat, wird der vollständige Lösungsschritt präsentiert. Stark (im Druck) fand ein verbessertes Elaborationsverhalten und einen höheren Lernerfolg.

Es wird auch damit experimentiert, wieviele Erklärungen bei ausgearbeiteten Lösungsbeispielen und Problemlöseaufgaben gegeben werden müssen, um günstige Lerneffekte zu erzielen. Für Lösungsbeispiele hat Renkl (1999) untersucht, in welchem Umfang Erklärungen unverzichtbar sind, um eine hohe Selbsterklärungsaktivität und damit vertiefte Elaboration zu ermöglichen.

Der Frage einer optimalen Kombination von ausgearbeiteten Lösungsbeispielen und Problemlöseaufgaben sind Stark et al. (1995) nachgegangen. In der Experimentalbedingung gaben sie jeweils zuerst eine Problemlöseaufgabe, dann ein zu ihr strukturanaloges ausgearbeitetes Lösungsbeispiel vor, so dass diesem die Funktion einer eventuell korrigierenden Rückmeldung zukam. Gegenüber einer Kontrollgruppe zeigten sich vertiefte Elaborationen und ein höherer Lernerfolg bei Transferproblemen.

Für individuelles Lernen liegen somit differenzierte und vielversprechende Befunde für die Gestaltung und den Einsatz von ausgearbeiteten Lösungsbeispielen und Problemlöseaufgaben vor. Die zentrale Fragestellung des geplanten Projekts ist es, inwieweit sich diese Möglichkeiten auch auf netzbasiertes kooperatives Lernen übertragen lassen, um nicht nur Lernen im jeweiligen inhaltlichen Gegenstandsbereich zu fördern, sondern auch die Kompetenz zum gemeinsamen Problemlösen und Lernen. Im nächsten Abschnitt werden daher zentrale Befunde zum netzbasierten kooperativen Problemlösen und Lernen dargestellt.

2.2. Netzbasiertes kooperatives Problemlösen und Lernen

Für Problemlösen und Lernen in Gruppen (von zwei oder mehr Personen) wird im englischsprachigen Raum überwiegend der Begriff „collaboration“ verwendet, dessen direkte deutsche Übersetzung „Kollaboration“ aufgrund seiner negativen Nebenbedeutung problematisch ist. Manche Autoren (vgl. Dillenbourg, 1999b) sprechen von „cooperation“, wenn die beteiligten Partner die Arbeit aufteilen, die Teilaufgaben getrennt behandeln, um dann die individuellen Beiträge zu einem gemeinsamen Ergebnis zusammenzufügen. Bei „collaboration“ werde hingegen weitgehend gemeinsam an der Lösung der Aufgabe gearbeitet. Wir folgen dieser ohnedies kaum trennscharfen Unterscheidung nicht und verwenden in diesem Antrag durchgehend die Begriffe Kooperation oder Zusammenarbeit bzw. sprechen vom kooperativen oder gemeinsamen Problemlösen und Lernen. Wichtig ist die sich beim kooperativen Problemlösen ergebende lernwirksame gemeinsame Wissenskonstruktion, durch die die gemeinsame Bearbeitung weiterer Probleme erleichtert wird. „Gemeinsam an Problemen für weitere gemeinsame Problembereiche lernen“ ist der Focus unserer Analyse des Standes der Forschung in diesem Abschnitt.

Sie empirische Befundlage zur Wirkung kooperativen Lernens ist sehr uneinheitlich (Dillenbourg, 1999a; Slavin, 1995). Die Hoffnung, die enge Verschränkung von Erklären und sich etwas erklären lassen, also von Lehren und Lernen bei gemeinsamer Aufgabebearbeitung führe quasi automatisch zu einer vertieften Elaboration des Lernstoffs und damit zu – gegenüber individuellem Lernen – verbesserten Ergebnissen, erwies sich als unberechtigt. Mit zunehmender Forschung wurden immer neue Randbedingungen deutlich, die zu beachten sind, wenn das Potenzial kooperatives Lernen ausgeschöpft werden soll. Dies trifft in noch höherem Maße auf netzbasiertes kooperatives Problemlösen und Lernen zu.

Im folgenden sollen einige dieser Bedingungen aufgelistet werden, die für den Erfolg (oder Misserfolg) kooperativen Problemlösens und Lernens entscheidend sind. Dabei werden wir uns zuerst mit Studien zur „Face-to-face“ Kooperation beschäftigen, dann mit solchen zu netzbasierter Kooperation. Leider liegen noch relativ wenige Untersuchungen vor, die über einen deskriptiven Vergleich dieser beiden Kommunikationsformen hinausgehen und versuchen, theoretisch fundiert netzbasiertes Problemlösen und Lernen zu optimieren.

Zusammenarbeit von Angesicht zu Angesicht (Face-to-face Kooperation)

Der größte Teil pädagogisch-psychologischer Forschung zur Zusammenarbeit in Gruppen und zur sozialen Wissenskonstruktion beschäftigte sich bislang mit der Face-to-face Kooperation.

Ein Schlüsselproblem des kooperativen Problemlösens ist das Herstellen und Aufrechterhalten eines gemeinsamen Verständnisses (shared meaning) von Konzepten und Diskussionsinhalten,

das Finden einer gemeinsamen "Sprache" (Roschelle, 1996). Der Prozeß des sozialen Aushandelns von Bedeutung im Diskurs, bei dem die Gruppenmitglieder zu einem gegenseitigen Verständnis kommen, wird als *Grounding* bezeichnet (Baker, Hansen, Joinier & Traum, 1999). Im Zuge der kooperativen Interaktionen werden kognitive und soziale Lernprozesse in Gang gesetzt.

Von besonderer Bedeutung für die gemeinsame Wissenskonstruktion beim kooperativen Arbeiten ist das Einbringen individuellen Wissens in das gemeinsame Wissen. In kooperativen Situationen verhält es sich oft so, dass die relevanten Informationen nicht allen Kooperationspartnern bekannt sind. Neben den allen zugänglichen, stehen solche, die jeweils nur einzelnen Gruppenmitgliedern verfügbar sind. Man spricht hier von geteiltem und verteiltem Wissen (Stasser, Stewart & Wittenbaum, 1995). Gruppen haben den Vorteil, wesentlich informiertere Entscheidung treffen zu können, vorausgesetzt die verteilten Wissens Elemente werden in die Interaktion eingebracht. Dies ist jedoch oft nicht der Fall. Gruppen tendieren vielmehr dazu, ihre Entscheidungen auf die Informationen zu stützen, die schon vor der Interaktion allen bekannt waren; verteilte Wissensbestände fließen nicht in die Entscheidungsfindung ein (Stasser & Titus, 1985, 1987; Larson, Christensen, Franz & Abbott 1998). Dies ist besonders negativ bei Ressourceninterdependenz (Johnson & Johnson, 1992), also in Situationen, in denen die Partner bei der Erledigung der Gruppenaufgabe wechselseitig voneinander abhängig sind. Metawissen über den eigenen Expertenstatus sowie über den der Kooperationspartner, explizite Zuteilung von Expertenrollen und ein ausreichend großes Zeitbudget wirken sich positiv auf das Einbringen verteilten Wissens in die Interaktion und damit auf die Qualität des gemeinsamen Ergebnisses aus (Stasser et al., 1995).

Weiterhin zeigte sich, dass die gemeinsame Wissenskonstruktion und der Lernerfolg vom Ausmaß der inhaltsbezogenen Äußerungen während der Interaktion positiv beeinflusst werden (Cohen & Lotan, 1995). Hingegen ist die Auswirkung von Koordinationsanstrengungen umstritten. Nehmen koordinative Prozesse einen zu großen Raum ein, bleibt der eigentlich Lerngegenstand auf der Strecke, so die Annahme. Andererseits gibt es Hinweise darauf, dass Koordinationsanstrengungen den Erwerb strategischer und metakognitiver Fähigkeiten fördern (Rogoff, 1991).

Zur Unterstützung kooperativen Problemlösens und Lernens unter Face-to-face Bedingungen erwiesen sich strukturierende Lernmethoden, die Regeln für die Interaktion bzw. das Dialogverhalten aufstellen (z.B. Kooperationskripts), als hilfreich (Cohen, 1994; Dansereau, 1988; Hron, Hesse, Reinhard & Picard, 1997). Dazu kann man auch das von Brown und Palincsar (1989) beschriebene "reciprocal teaching"-Verfahren zählen. Insgesamt führen diese Kooperationsstrategien zu einer tieferen Verarbeitung des Lernmaterials mit günstigen Auswirkungen auf Verstehen und Behalten (Hron et al., 1997).

Computergestützte/netzbasierte Kooperation

In vielen Studien wurde „Face-to-face“ mit netzbasierter Kooperation verglichen, um die Potenziale aber auch Schwierigkeiten und Grenzen netzbasierter Zusammenarbeit zu erforschen. Die Vielfalt der unter der Überschrift "netzbasiert" subsumierten computergestützten Lernumgebungen ist groß und reicht von einfachen textbasierten, asynchronen E-mail-Tools bis hin zu technisch aufwendigen, synchronen Video-Audio-Konferenzsystemen. Die Mehrzahl der Forschungsergebnisse betrifft aber bisher rein textbasierte Lernumgebungen.

Ein erhöhter Koordinationsaufwand beim kooperativen Lernen und Problemlösen aufgrund des Fehlens non- und paraverbaler Hinweisreize ist ein Kernproblem textbasierter Vernetzungsbedingungen (Malone & Crowston, 1990; Gräsel, Fischer, Bruhn & Mandl, 1997). Das betrifft Probleme beim Sprecherwechsel (turntaking), Schwierigkeiten bei Rückmeldungen zum gegenseitigen Verstehen sowie eine Beeinträchtigung der als *Grounding* beschriebenen Prozesse des sozialen Aushandelns (Baker et al., 1999; Hesse, Garsoffky & Hron, 1995) und nicht zuletzt Schwierigkeiten bei der Konsensfindung (Hiltz, Johnson & Turoff, 1986; Daly, 1993). Auch zeigte sich, dass der erhöhte sprachliche Koordinationsaufwand zu einem Rückgang inhaltsbezogener Äußerungen führt (Cannon-Bowers & Salas, 1998), deren Ausmaß ein wesentlicher Faktor für den Erfolg kooperativen Lernens ist (Cohen & Lotan, 1995). Insgesamt stehen weniger kognitive Ressourcen für die inhaltsbezogenen Prozesse zur Verfügung (Sweller, 1994). Dennoch ist umstritten, ob die sprachlich-explicite Koordination der netzbasierten Kooperation generell als negativ angesehen werden muß, da sie andererseits die Entwicklung strategischer und metakognitiver Fähigkeiten unterstützt (Rogoff, 1991; Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1999).

In der letzten Zeit gewinnen Audio- und Videosysteme für die netzbasierte Kooperation zunehmend an Bedeutung. Trotz des erheblichen technischen Fortschritts ist der Koordinationsaufwand bei diesen Systemen noch immer erhöht. Durch technikbedingte Verzögerungen bei der Bild- und Tonübertragung kann es zu Unterbrechungen oder Überlappungen in der Gesprächsstruktur kommen (Fussell & Benimoff, 1995; O`Connell & Whittaker, 1997). Weiterhin bleibt es bei einer Erschwerung der Vermittlung non- und paraverbaler Hinweisreize (Heath & Luff, 1993; O`Connell & Whittaker, 1997). Direkter Blickkontakt ist nicht möglich, der Aufmerksamkeitsfokus des Partners kann nicht durch Blickverfolgung nachvollzogen werden (Fischer, Bruhn, Gräsel & Mandl, 1999).

Die Schwierigkeiten netzbasierter Kooperation sollten nicht dazu führen, die Potenziale dieser Lernumgebungen aus dem Blick zu verlieren. Zwar weisen Interaktionen unter Netzbedingung eine andere Struktur auf als unter Face-to-face-Kommunikation. Daraus läßt sich jedoch nicht ableiten, dass diese Interaktionen und ihre Lernergebnisse generell als schlechter zu beurteilen sind. Netzbasierte Szenarien ermöglichen einer großen Anzahl von Personen an unterschiedli-

chen Orten eine Teilnahme an der Kooperation. Die Ortsunabhängigkeit erscheint gerade im Lichte des Trends zur vermehrten Zusammenarbeit von Experten als großer Vorteil. Des Weiteren können im Rahmen netzbasierter Interaktion die Beiträge der Kooperationspartner permanent gespeichert werden und stehen somit zur Überarbeitung, zur Reflektion/Rekapitulation von Abläufen und nicht zuletzt zur Bewertung der individuellen Beiträge zur Verfügung. Die bei Face-to-face-Interaktionen beobachtete kollaborative Hemmung (Weldon & Bellinger, 1997) ist unter Netzbedingungen geringer ausgeprägt (Diehl & Ziegler, 1998). Produktionsblockierungen fallen durch die Möglichkeit, Ideen parallel zu generieren, weg.

Viele der beschriebenen Schwierigkeiten bei der netzbasierter Kooperation werden auch spontan durch den Einsatz kompensatorischer Strategien ausgeglichen (Black, Levin, Mehan & Quinn, 1983) oder lassen sich durch geeignete Maßnahmen deutlich verbessern.

Möglichkeiten liegen beispielsweise in der Gestaltung der Lernumgebungen (Sweller, 1994). Ziel ist es dabei, den Koordinationsaufwand und die kognitive Belastung bei der gemeinsamen Aufgabebearbeitung möglichst gering zu halten. Dies kann durch Strukturierung der Aufgaben (inhaltsspezifisch) oder durch eine Strukturierung der Interaktion und des Dialogverhaltens (inhaltsunspezifisch) erfolgen. Der Einsatz von Kooperationsstrategien, wie sie sich bereits in der traditionellen Face-to-face Interaktion bewährt haben (Cohen, 1994; Dansereau, 1988) erwies sich auch unter Netzbedingungen als erfolgreich (Hron et al., 1997). In der Untersuchung von Hron et al. (1997) zeigte sich bei Kooperationsstrukturierung ein geringerer Koordinationsaufwand bei der gemeinsamen Aufgabebearbeitung und ein effektiveres Dialogverhalten. Außerdem ergab sich eine Verbesserung der Problemlöseleistung und des Wissenserwerbs.

Fallaufgaben und Musterfälle bei netzbasierter kooperativer Kommunikation

Wie sieht nun der Stand der Forschung zum Einsatz von Fallaufgaben und insbesondere von Musterfällen bei netzbasiertem kooperativem Lernen aus? Verschiedene der in diesem Abschnitt angeführten Untersuchungen bezogen sich auf das gemeinsame Lösen von Problemen, also Fallaufgaben. Deutlich war die Gefahr einer kognitiven Überlastung der Lernenden durch die Anforderungen der Probleme verbunden mit den zusätzlichen Aufgaben der Koordination der gemeinsamen Problemlösebemühungen und dem erforderlichen Wissensmanagement in der Gruppe. Kooperationsskripte und die Zuweisung von Expertenrollen waren zwei Maßnahmen, dieser Überforderung zu begegnen.

Was spricht aber für einen wirkungsvollen Einsatz von Musterfällen in diesen Kontext? Neben der Übertragung von Befunden aus dem individuellen Lernen ist es insbesondere die Überlegung, dass die Beobachtung und das Nachvollziehen von zielführenden Kooperationsepisoden und Musterdialogen ein effektives Instrument für den Aufbau von Kooperationskonzepten sein

müsste. Für diese unsere Überlegung spricht auch eine der wenigen diesbezüglichen Untersuchungen, die auf Stenning, McKendree, Lee, Cox, Dineen und Mayes (1999) zurückgeht. Sie zeigt, dass Lernende, denen man entsprechende Unterrichtsdialoge vorgab, ihre eigenen Beiträge nach diesen Vorbildern gestalten: „...students rapidly begin to model the language and structure of the discussions to which they were exposed“ (Stenning et al., 1999, S. 341). Im einzelnen zeigten Analysen des Dialogverhaltens folgende Veränderungen: Im Anschluss an die stellvertretende Lernbedingung zeigten die Lernenden vermehrt kritische Bewertungen eigener und fremder Diskussionsbeiträge. Auch lieferten sie mehr Argumente (Beweise, Beispiele), um ihre Beiträge zu untermauern. Außerdem zogen sie öfter Inferenzen aus bereits bekannten Informationen. Schließlich bezogen sich ihre Beiträge expliziter auf bisher vorgetragene Argumente anderer. Zusammenfassend lässt sich vermuten, dass Lernen nicht nur durch die Teilnahme an Dialogen, sondern auch durch die Beobachtung von Dialogen eintritt. Dieses Lernen betrifft den Inhalt der Dialoge (den Wissensbereich) und ihre Form (Dialogkompetenz).

2.3. Komplementäre Expertise als Basis interdisziplinärer Zusammenarbeit am Beispiel von Psychologie und Medizin

Interdisziplinäre Zusammenarbeit gilt als Schlüssel für eine erfolgreiche Erforschung komplexer Phänomene, deren Analyse aus einer Perspektive allein zu kurz greift (Gibbons, Limoges, Nowotny, Schwartzman, Scott & Trow, 1994). Zugleich ist aber interdisziplinäres Arbeiten schwierig (Thompson, Klein & Porter, 1990; Weingart, 1997).

Probleme, wie sie allgemein für kooperatives Problemlösen und Lernen charakteristisch sind, wie der Aufbau einer gemeinsamen Verständigungsbasis, die Koordination der Aufgabenbearbeitung und die Einbringung nicht geteilten Wissens, treffen auf die interdisziplinäre Kooperation in besonders hohem Maße zu.

Erfolgt diese Zusammenarbeit dann noch netzbasiert, um die Vorteile der Ortsunabhängigkeit und der höheren Zeitflexibilität zu nutzen, dann muss die Kooperation in geeigneter Weise gestaltet werden, wenn sie erfolgreich sein soll. Nahezu unverzichtbar ist es auch, die Kompetenz zur interdisziplinären, netzbasierten Kooperation zu trainieren, wenn die Chancen für weiterführende und effiziente Problemlösungen langfristig verbessert werden sollen.

Zu diesen Fragen soll das geplante Projekt einen Beitrag leisten. Als konkreter Untersuchungsgegenstand interdisziplinärer Zusammenarbeit wurde die Kooperation von Psychologen und Medizinern bei der Diagnoseerstellung und Therapieplanung bei psychisch Kranken gewählt. Ein Teil des für die Behandlung derartiger Fallaufgaben relevanten Wissens ist verteilt (etwa psychologisch-psychotherapeutische Aspekte versus medizinisch-psychiatrische Aspekte), ein Teil ist aber auch geteilt, also gemeinsam. Dies schafft günstige Voraussetzungen für die Untersuchung und Förderung der Wissenskommunikation.

Interdisziplinäre Zusammenarbeit unter Nutzung komplementärer Expertise lässt sich auch dadurch charakterisieren, dass jeder Kooperationspartner Sachkenntnis im eigenen Bereich besitzt, aber weitgehend Novize in der anderen Domäne ist. Aus dem Blickwinkel des problembasierten Lernens (Koschmann, Kelson, Feltovich & Barrows, 1996), also des Lernens anhand der Bearbeitung von Fällen, ist dies eine interessante Grundlage für Wissenskommunikation, da jeder Beteiligte durch seine Lösungsbeiträge und ihre Erklärungen zum Lehrenden im Feld seiner Expertise und im Nachvollziehen und Selbsterklären der Vorschläge des anderen zum Lernenden in der fremden Domäne wird.

Es würde zu weit führen, in diesem Antrag den Stand der psychologischen Expertiseforschung nachzuzeichnen (vgl. aber für einen Überblick: Ericsson & Smith, 1991; Reimann, 1997b; Spada & Wichmann, 1996). Wichtige Arbeiten zur professionellen Expertise hat Bromme (z.B. 1992) vorgelegt. Von ihm und seinen Mitarbeitern stammen auch einige der bisher sehr wenigen differenzierten kognitionspsychologischen Studien zur Verständigung zwischen Experten verschiedener Gebiete und den dabei auftretenden Schwierigkeiten (Bromme, 1997; Bromme & Nückles, 1998, zur Fachkommunikation zwischen Ärzten und Pflegepersonal in der Onkologie). Sie betonen im Einklang mit Untersuchungen aus der Arbeitsgruppe des ersten Antragstellers (Plötzner & Spada, 1998b; Spada & Plötzner, 1994) die wichtige Rolle multipler mentaler Repräsentationen im Wissen von Experten. Die Möglichkeit, ein Problem auf unterschiedliche Weise repräsentieren und bearbeiten zu können, etwa bei Physikproblemen qualitativ-konzeptuell und quantitativ numerisch, wirft die Frage nach dem Potenzial multipler mentaler Repräsentationen für die Wissenskommunikation auf. Dies umso mehr, als auch die Studien von Boshuizen und Schmidt (1992, vgl. auch Boshuizen & van de Wiel, 1998) zum Erwerb von medizinischer Expertise während der theoretischen, dann der klinischen Studiensemester und zuletzt in der praktischen Tätigkeit gezeigt haben, wie verschiedene Studien- und Erfahrungsphasen zum Aufbau einer flexibel nutzbaren komplexen Wissensstruktur führen.

Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass wie in anderen Bereichen des Expertenhandelns auch gute Psychotherapeuten eine qualitativ hochwertige Analyse von Problemen und Handlungsmöglichkeiten durchführen, um dann gezielt zu handeln. Die großen Unterschiede in der Wirkung von Psychotherapien, die mit der Person des Therapeuten in Verbindung gebracht werden (Lambert, 1989) dürften zu einem guten Teil auf unterschiedliche Fähigkeiten in der Informationsverarbeitung zurückführbar sein. Klinisches Urteilen erscheint damit als Grundlage wirksamen Handelns (z.B. Silberschatz, Curtis & Fretter, 1986). Zum "clinical judgment" liegen umfangreiche Untersuchungen vor, wobei der Begriff allerdings oft irreführend in der Literatur verwendet wird: Er ist verbreitet pejorativ als Gegensatz zu rationalen, empirisch fundierten Entscheidungen gemeint. Die kritischen Untersuchungen entbehren zumeist jeglicher externer Validität (Rock, Bransford, Maisto, & Morey, 1987). Dennoch belegt die Literatur eindrücklich, wie viele Fehler auftreten können. Wie oft sie in der Praxis tatsächlich auftreten,

bleibt allerdings offen. Ein Grund dafür ist die methodische Schwierigkeit des Nachvollziehens der kognitiven Prozesse, die bei Therapeuten ablaufen („process tracing research“; Caspar, 1995, 1997). Probate Methoden, wie die des lauten Denkens, sind zumindest in der normalen Therapiesituation nicht anwendbar. Generell ist ein Defizit sowohl an valider Forschung als auch an gezielten, auf allgemeinsprachologischen Erkenntnissen aufbauenden Trainingsansätzen festzustellen (Binder, 1993; Caspar, 1995; 1997).

2.4. Stand der Technik netzbasierter Kommunikation bei synchroner Kooperation

In einem Projekt wie diesem, in dem netzbasiertes kooperatives Arbeiten und Lernen theoretisch fundiert gefördert werden soll, ist es sehr wesentlich, die Möglichkeiten der technischen Realisierung der Kommunikation sorgfältig zu prüfen, bevor eine Entscheidung für ein System getroffen wird. In der experimentellen Untersuchung sind stabile und zugleich zukunftsweisende Werkzeuge zu verwenden, die die erforderlichen Funktionen bereitstellen. Was im Labor eingesetzt wird, sollte in seiner Funktionalität dem entsprechen, was morgen für netzbasierte Kooperation typisch sein wird.

Für unser Vorhaben besonders relevant sind Systeme, die eine synchrone Kooperation mit verteilter Steuerung für zwei, prinzipiell aber auch mehrere Teilnehmer an verschiedenen Standorten bei relativer Unabhängigkeit von der eingesetzten Plattform ermöglichen (vgl. Steinmetz, 1999). Die geforderte Funktionalität umfaßt Audio-Video-Konferenzen sowie die gemeinsame Bearbeitung von Texten.

Proprietäre Lösungen waren in der Vergangenheit vielfach recht erfolgreich. Die damit einhergehenden Nachteile (limitierte Anzahl von Verfahren; Inselsysteme, nicht zukunftssicher, schlecht skalierbar, teuer) haben jedoch einer Standardisierung Vorschub geleistet.

Die verschiedenen Standards lassen sich z.B. anhand des verwendeten Übertragungsmediums in Gruppen einteilen: Normales analoges Telefonnetz, Narrow-ISDN, lokales Netz (LAN = local area network) und Weitverkehrsnetz (WAN = wide area network).

Die genannten Standards definieren den Medien angepaßte Übertragungsqualitäten. Bei Übertragung von Videobildern ist derzeit das Format CIF mit 352x288 Punkten weit verbreitet; damit ist bei akzeptablen Anforderungen an die zur Verfügung stehende Bandbreite eine für viele Bereiche zufriedenstellende Bildqualität erreichbar.

Klassische ISDN-basierte Systeme sind vor allem für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen geeignet; sollen mit ihnen Multi-Point-Verbindungen, d.h. Sitzungen mit mehreren Teilnehmern aufgebaut werden, so ist meist eine zusätzliche Komponente (MCU = Multi Point Control Unit) erforderlich, die die Verteilung der verschiedenen Datenströme an die Teilnehmer regelt. MCUs

sind aber sehr teuer. Auch ermöglicht die Nebenläufigkeitskontrolle ISDN-basierter Systeme insbesondere bei der gemeinsamen Bearbeitung von Dokumenten nur einen Master- und einen Beobachterstatus, d.h. die Kontrolle liegt zu einem Zeitpunkt nur bei einem der Teilnehmer; bei einer Videoübertragung wird dann zu einem Zeitpunkt nur das Bild des gerade aktiv geschalteten Teilnehmers angezeigt. Zudem erlaubt ISDN ohne weiteres nur relativ geringe Übertragungsraten.

Bei einer standortübergreifenden Zusammenarbeit gerade im Hochschulbereich werden daher zunehmend LAN-basierte Systeme eingesetzt (DFN, 1998), zumal das Wissenschaftsnetz als Grundlage flächendeckend und praktisch jedem Arbeitsplatz zur Verfügung steht.

Allerdings führt eine netzbasierte Kommunikation in Gruppen mittels der im Internet üblichen Punkt-zu-Punkt-Verbindungen unter Verwendung von sog. Reflektoren zu einer erhöhten Netzbelastung. Hier kommt der eingesetzten Netzwerktechnik eine große Bedeutung zu. Durch die Nutzung der Multicast-Funktionen der Netzwerkschicht können diese Engpässe reduziert werden. Eine Realisierung dieses Ansatzes ist das sog. MBone (Multicast Backbone). Das MBone ist ein virtuelles Netz, das dieselben physikalischen Medien verwendet wie das Internet, jedoch multicastfähig ist (Heiligers, P. & Kauth, B. 1999). Dieses Netz realisiert in gewisser Weise „Busspuren“ für Videokonferenzen in WAN-Bereich.

Im WAN-Bereich wird heute typischerweise ATM (asynchronous transfer mode) eingesetzt. Nachdem es zunächst schien, als ob sich die ATM-Technik vom Backbone-Bereich bis hin zu den Endgeräten ausbreiten würde, ist heute abzusehen, dass diese Rolle eher von Weiterentwicklungen des herkömmlichen Ethernet-Standards eingenommen werden wird. Gigabit-Ethernet und nicht ATM ist die Basis sowohl des im Aufbau befindlichen Internet2 in den USA als auch des G-WiN des DFN (Verein Deutsches Forschungsnetz; Provider der Netzinfrastruktur für den Wissenschaftsbereich) in Deutschland (Kaufmann & Rauschenbach, 1997). Für die vorliegende Betrachtung ist wichtig, dass das MBone von Anbeginn an einer der Standarddienste auch im neuen G-WiN Wissenschaftsnetz in Deutschland sein soll. Zu hoffen ist, dass bald auch das Problem der häufig schlechten Qualität von Audio-Verbindungen über das Internet behoben sein wird. Bislang ist die Verwendung von Teilnetzen mit garantierter Dienstgüte der einzige Ausweg (Effelsberg, o.J.; vgl. Fuhrmann, o.J., zum Projekt VIROR – Virtuelle Hochschule Oberrhein).

Legt man sowohl bei der Audio- und Video-Übertragung als auch bei der gemeinsamen Bearbeitung eines Dokuments Wert auf eine echt verteilte Kontrolle, so zeigt sich, dass klassische bzw. typische Systeme und Verfahren wie DistEdit (Koch, 1997) und Application Sharing (Microsoft NetMeeting, Sun Forum, ...) weniger geeignet sind, weil die Steuerung dadurch ein-

geschränkt ist, dass Modifikationen nur im Masterstatus möglich sind (vgl. Borghoff, U.M. & Schlichter, J.H., 1995).

Unter Abwägung der genannten Punkte wird derzeit in der Abteilung Allgemeine Psychologie in einem Dissertationsprojekt (vgl. Eigene Vorarbeiten, Abschnitt 2.2.1) das am Lehrgebiet Rechnernetze und Verteilte Systeme der Universität Hannover entwickelte System Shared Emacs¹ (nicht zu verwechseln mit dem etwas anders ausgerichteten System Shemacs² eingesetzt, das den Editor Emacs um die Möglichkeit des gemeinsamen und zeitgleichen Editierens von Puffern erweitert. Shared Emacs verwendet IP multicast und skaliert somit ohne große Netz- oder Rechenlast.

Für den Bereich Audio und Video in einer WAN-Umgebung ist aus den genannten Gründen die Verwendung des MBones und der dafür entwickelten Tools interessant. Erfahrungen in der eigenen Arbeitsgruppe liegen vor allem für die Audio- und Video-Komponenten vor, aber auch für Whiteboard bzw. Lectureboard, Texteditor usw. (Stumpf, 1999).

Insgesamt ist zu bedenken, dass die technologische Entwicklung noch stark im Fluß ist. In diesem Sinne ist jede Entscheidung für ein System als vorläufig anzusehen und von Zeit zu Zeit kritisch zu prüfen.

3. Eigene Vorarbeiten

Für dieses Vorhaben relevante Erfahrungen aus eigenen Arbeiten und aus der Betreuung von Promotionen und Habilitationen entstammen zwei von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projekten (SP 251/9-1, Kennwort: Informationsaustausch; SP 251/10-1,2,3, Kennwort: Informationsrezeption), der Leitung bzw. Mitwirkung an zwei Graduiertenkollegs (Wissenserwerb und Wissensaustausch mit neuen Medien, Menschliche und maschinelle Intelligenz) und der Leitung eines von der European Science Foundation finanzierten Forschungsprogramms (Learning in Humans and Machines).

Einige der in diesem Rahmen entstandenen einschlägigen wissenspsychologischen Übersichtsarbeiten werden kurz aufgelistet. Es folgen ein Bericht zu einer laufenden Dissertation, die ohne Lernen zu thematisieren schon dem Thema des netzbasierten kooperativen Problemlösens bei komplementärer Expertise in Psychologie und Medizin gewidmet ist, ein Hinweis auf eine frühere Studie zum kooperativen Problemlösen und Lernen bei komplementären physikalischen Wissensbeständen, kurze Ausführungen zu Arbeiten zur kognitiven Modellierung und

1. <http://www.rvs.uni-hannover.de/products/shemacs/>
2. <http://www.ics.hawaii.edu/-csdl/shemacs.html>

abschließend eine Skizze der Publikationen des zweiten Antragstellers zur Expertise von Psychotherapeuten.

Reimann und Spada (1996): Ein Herausgeberwerk mit dem Titel „Learning in humans and machines. Towards an interdisciplinary learning science“, u.a. mit Beiträgen zum kooperativen Lernen und zum Lernen mit multipler Repräsentation.

Spada und Wichmann (1996): Ein Enzyklopädiebeitrag zu kognitiven Determinanten der Lernleistung.

Klix und Spada (1997): Ein Herausgeberwerk mit dem Titel „Wissen“, u.a. mit Beiträgen zum Novizen- und Expertenwissen, zur Modellierung des Wissenserwerbs und zur Wissensvermittlung.

deJong, Ainsworth, Dobson, Hulst, Leronen, Reimann, Sime, van Someren, Spada und Swaak (1998): Ein Buchbeitrag zur Bedeutung multipler Repräsentationen in computer-basierten Lernumgebungen.

3.1. Netzbasiertes kooperatives Problemlösen bei komplementärer Expertise (Dissertationsprojekt Hermann¹)

Die Zusammenarbeit zweier Personen mit komplementärer Expertise, etwa bei der Bearbeitung einer Fallaufgabe, muss koordiniert werden: Die Partner müssen sich auf ein Vorgehen einigen, entscheiden, welche Teilaufgaben von wem bearbeitet werden sollen, wie Phasen gemeinsamer und getrennter Arbeit zeitlich aufeinander folgen sollen und wie die in individueller Arbeit erstellten Teillösungen integriert werden können (Malone & Crowston, 1990). Bei netzbasierter Zusammenarbeit sollte das verwendete Softwaresystem diese Koordinationsanforderungen unterstützen.

Die Fragestellung der Dissertation ist, inwieweit die technische Realisierung der netzbasierten Kooperation zu unterschiedlichen Strukturen gemeinsamer und individueller Arbeit führt und den Aufwand beeinflusst, die gemeinsame Arbeit zu koordinieren. Weiter soll untersucht werden, inwieweit die Effizienz der gemeinsamen Bearbeitung einer komplexen Aufgabe, für die komplementäres Vorwissen erforderlich ist, und die Qualität des Ergebnisses beeinflusst werden. Fragen kooperativen Lernens und der Entwicklung kooperativer Kompetenz, wie sie im geplanten Projekt behandelt werden, sind nicht Gegenstand dieser Dissertation.

1. Fabian Hermann ist Stipendiat des „virtuellen“ Graduiertenkollegs. Er wird vom Erstantragsteller betreut.

Als komplexe Aufgabe, deren Bearbeitung komplementäre Expertise erfordert, wird ein Fall aus dem Bereich der Behandlung von Depressionen verwendet, zu dem ein Behandlungsplan zu entwerfen ist. Die Fallaufgabe ist so konstruiert, dass sowohl psychologisch-psychotherapeutische als auch medizinisch-psychiatrische Aspekte berücksichtigt werden müssen. Sie wird Paaren von Studierenden aus höheren Semestern der Psychologie und der Medizin vorgelegt. Die Fallbeschreibung, die Fragen dazu sowie ergänzende Informationsmaterialien wurden mit Unterstützung einer psychologischen Psychotherapeutin und einer in der psychiatrischen Klinik der Universität Freiburg tätigen Ärztin erstellt. Ebenso wurde ein Kriterienkatalog erarbeitet, der die Bewertung der Versuchspersonenlösungen ermöglicht.

Es werden zwei Faktoren variiert: (1) Die Funktionalität des angebotenen technischen Kommunikationssystems und (2) die Strukturierung der Kooperation. Unter dem Faktor „Funktionalität des Systems“ werden zwei Bedingungen verglichen: Unter der ersten wird ein Audio-Video-System verwendet, das einen individuell und einen gemeinsam nutzbaren Texteditor bietet. Unter der zweiten Bedingung kann nur über Telefon miteinander gesprochen werden, und es werden Textdateien ausgetauscht. Es besteht jedoch keine Möglichkeit, gemeinsam Texte zu bearbeiten. Unter dem Faktor „Kooperationsstrukturierung“ wird eine strukturierte mit einer Kontrollbedingung verglichen. Die Strukturierung besteht darin, dass zum einen eine sinnvolle Aufgabenteilung und Abfolge individueller und gemeinsamer Arbeit und zum anderen eine Elaborationsunterstützung für das Nachvollziehen von Teillösungen des Partners vorgegeben wird.

Es wird erwartet, dass sich durch die unterschiedliche Funktionalität der Kommunikationssysteme zwei verschiedene Formen der Kooperation herausbilden: Die Möglichkeit zur kooperativen und synchronen Bearbeitung von Texten unter der Audio-Video-Bedingung sollte die gemeinsame Diskussion über Lösungstexte anregen, die Integration von Teillösungen fördern und die Produktion einer gemeinsamen Lösung erleichtern. Unter der Bedingung des Dokumentenaustauschs wird dagegen eine stärker getrennte, sequentielle und asynchrone Bearbeitung der Aufgabe erwartet. Die Produktion der gemeinsamen Lösung sollte mit größerem Aufwand verbunden sein und länger dauern. Durch die Kooperationsstrukturierung sollte sowohl eine effiziente Aufgabenteilung als auch eine ausführliche Absprache von Teillösungen angeregt werden, so dass besser integrierte und ausgearbeitete Gesamtlösungen entstehen. Der Koordinationsaufwand sollte abnehmen.

Derzeit läuft die Datenerhebung, so dass noch keine Ergebnisse berichtet werden können.

3.2. Kooperatives Problemlösen und Lernen bei komplementären physikalischen Wissensbeständen

In dieser experimentellen Studie wurde u.a. untersucht, wie Schülerinnen mit unterschiedlichem Wissenshintergrund (qualitatives vs quantitatives Wissen) in einer „Face-to-Face“-Situation kooperativ Probleme bearbeiten und dabei lernen (Plötzner, Fehse, Kneser & Spada, 1999). In einer ersten Phase der Untersuchung erwarben die Schülerinnen anhand zweier Lehreinheiten entweder qualitatives oder quantitatives Wissen. In einer zweiten Phase versuchten sie gemeinsam Probleme zu lösen, die eine koordinierte Anwendung beider Arten von Wissen erforderte und hatten dadurch Gelegenheit, voneinander zu lernen. Der Lerneffekt beider Phasen wurde über Vor-, Zwischen- und Nachtests, aber auch über Analysen der gemeinsamen Problemlöseleistung überprüft. Es konnten deutliche Lerneffekte aus beiden Versuchsphasen nachgewiesen werden, wobei es sich als günstiger herausstellte, zuerst qualitatives Wissen zu erwerben. So lernten zuerst qualitativ instruierte Schülerinnen mehr von ihren Partnerinnen als umgekehrt. Für das vorgesehene Projekt ist interessant, wie die Rolle des gelernten Wissens für die Problembearbeitung während der kooperativen Lösungsversuche deutlich wurde. Als besonders lernförderlich erwiesen sich Phasen des Erklärens und des Reflektierens.

3.3. Kognitive Modellierung

In einer zweiten Phase des Projekts (Jahre 3 und 4) soll neben weiteren vertiefenden experimentellen Studien versucht werden, Ausschnitte des kooperativen Problemlösens und des Wissenserwerbs durch Musterfälle zu modellieren. Zur Modellierung kognitiver aber auch emotionaler Prozesse liegen in der Arbeitsgruppe des Antragstellers eine Reihe von Studien vor, die sich durch folgende Publikationen aus jüngster Zeit belegen lassen.

Plötzner und Spada (1998, a, b): Ein wissensbasiertes Modell, mit dem empirisch beobachtete Unterschiede im Problemlöseverhalten von unerfahrenen und erfahrenen Personen in der Schulphysik rekonstruiert werden.

Nerb, Spada und Wahl (1998), Nerb und Spada (submitted): Ein Modell der Klasse der „Parallel-constraint-satisfaction“-Netzwerke, das die Verarbeitung von Medienmeldungen und die daraus resultierende kognitive und emotionale Bewertung der berichteten Vorfälle beschreibt.

Wahl und Spada (2000): Ein wissensbasiertes Modell, das das kindliche Denken mit praktischen Syllogismen bei der Zuschreibung falscher Überzeugungen nachbildet und u.a. zur Prognose der Schwierigkeit von Verhaltensvorhersagen und -erklärungen herangezogen wurde.

Beller und Spada (submitted): Eine Modellierung des Denkens mit Implikationen zur Erklärung von empirischen Befunden zu Inhaltseffekten.

3.4. Urteilsprozesse von Psychotherapeuten

Aus der Arbeitsgruppe von Grawe und Caspar liegen zahlreiche Arbeiten aus dem Bereich der therapeutischen Problemanalyse, insbesondere der "Plananalyse" vor (Caspar, 1996a,b). In seiner Habilitationsschrift und daran anschließenden Projekten hat F. Caspar sich deskriptiv mit therapeutischen Urteilsprozessen beschäftigt (Caspar, 1995, 1997). Dabei wurde u.a. auch der Effekt therapeutischer Erfahrung auf Urteilsprozesse herausgearbeitet. Während in klinisch validen Daten einige Effekte, die aus der allgemeinen Expertise-forschung bekannt sind (wie gezielteres, reflektierteres und gleichzeitig routinierteres Vorgehen) gefunden wurden, bestätigte sich gleichzeitig insgesamt der Eindruck, dass sich Erfahrene insgesamt erstaunlich wenig von Unerfahrenen unterscheiden. Dies wird insbesondere damit erklärt, dass die übliche Ausbildung ebenso wie die Praxis wenig systematisches Feedback und Übungsmöglichkeiten bieten. Daraus wird die Forderung nach der Entwicklung von Trainingsmodulen abgeleitet, welche genau diese Elemente enthalten.

In der Folge wurden bisher drei solche Module entwickelt. In einem wird die systematische, aufgabenabhängige Verwendung von rationalen und intuitiven Verarbeitungsweisen trainiert (Alder, 1999), in einem zweiten die Fähigkeit, mit Computerunterstützung und -feedback kohärente Fallkonzeptionen zu konstruieren (Benninghoven & Caspar, 1997), in einem weiteren das vollständige Berücksichtigen relevanter Aspekte an komplexem Material (Berger & Caspar, 1999). Letzteres Programm stützt sich auf den Ansatz der "Latent Semantic Analysis" von Kintsch und Landauer (Landauer, Foltz & Laham, 1998). Die beiden ersten Module sind auf Akzeptanz und Wirkung mit guten Ergebnissen untersucht, letzteres befindet sich in Untersuchung. Im Zusammenhang mit diesen Studien erscheint insbesondere die breite Erfahrung im Einsatz moderner Informationstechnologie im Training einerseits, mit der Bearbeitung von komplexem, von den Untersuchten als praktisch relevant empfundenem Fallmaterial andererseits relevant.

4. Ziele und Arbeitsprogramm

4.1. Ziele

Ausgangspunkt des Projekts ist die Frage, wie die Kompetenz zu gemeinsamer Aufgabebearbeitung bei netzbasierter Wissenskommunikation und komplementärer Expertise gezielt gefördert werden kann. Experimentell fassbar und damit wissenschaftlich fruchtbar lässt sich die Frage machen, wenn theoretisch und aufgrund der bisherigen empirischen Befundlage vielversprechende Maßnahmen auf diesen Bereich übertragen und hier auf ihre tatsächliche Brauchbarkeit untersucht werden. Dabei können prinzipiell zwei verschiedene Wege begangen werden, die aber nicht unabhängig von einander zu sehen sind: (1) die positive Beeinflussung

der Bedingungen der Aufgabenbearbeitung und (2) die Förderung der einschlägigen Kompetenzen der Personen. Die experimentellen Untersuchungen in diesem Projekt beziehen sich auf die zweite Möglichkeit. Es werden Lernprozesse auf drei Ebenen angeregt, (1) dem Wissen in der jeweils eigenen und der fremden Domäne, (2) der Kompetenz zu effektiver Zusammenarbeit und (3) der Kompetenz in technischen Gegebenheiten netzbasierter Kommunikation. Der erste Punkt, die positive Gestaltung der Bedingungen der kooperativen Aufgabenbearbeitung, wird aber keineswegs außer Acht gelassen. Aus der Literatur (siehe Abschnitt 2.1.2) sind viele situative Bedingungen bekannt, die mit Sicherheit zu suboptimalen Ergebnissen von netzbasierter Kommunikation führen. Diese werden in unseren Untersuchungen, in den einzelnen Phasen des geplanten Versuchsablaufs, soweit als möglich berücksichtigt, ohne aber experimentell variiert und damit gezielt in ihrer Wirkung prüfbar zu werden.

Experimentell getestet werden – und das ist der Focus unseres Projekts – Musterfälle als Lerngelegenheiten. Vor diesem Hintergrund lassen sich die Ziele des Projekts wie folgt spezifizieren:

Das allgemeine Ziel

Theoretische Weiterentwicklung und experimentelle Prüfung der Lernwirksamkeit von Musterfällen bei netzbasierter kooperativer Problembearbeitung.

Musterfälle, wie sie in diesem Projekt verstanden werden, enthalten jeweils:

- (a) eine ausgearbeitete inhaltliche Problemlösung,
- (b) eine Auswahl charakteristischer, zielführender Kooperations- und Dialogsituationen, und
- (c) Beispiele effizienter Nutzung der technischen Gegebenheiten der netzbasierten Kommunikation.

Sie sollen dem Erwerb von:

- (a) inhaltlichem Wissen (Gegenstand: Diagnoseerstellung und Therapieplanung bei psychisch Kranken),
- (b) von Kompetenzen in der kooperativen Bearbeitung von Fallaufgaben, und
- (c) von Kompetenzen zur Nutzung der verfügbaren Kommunikationswerkzeuge dienen.

Zur Erreichung der allgemeinen Ziele werden folgende drei Teilziele bearbeitet, von denen die ersten beiden im Zentrum der Antragsphase, also der Jahre 1 und 2 stehen.

Ziel 1

Durchführung einer ersten experimentellen Untersuchung an Studierenden höherer Semester der Medizin und Psychologie zur Prüfung der Lernwirksamkeit eines Musterfalls im Vergleich

mit einer ebenfalls in Paaren zu bearbeitenden Fallaufgabe ohne Lösungsvorgabe und einer reinen Kontrollbedingung.

Auf der Grundlage von Studien u.a. zum Erfolg ausgearbeiteter Lösungsbeispiele beim individuellen Lernen (Reimann, 1997a; Renkl, 1997; Stark et al., 1999) und zum stellvertretenden Lernen anhand von Musterdialogen (Stenning et al., 1999) wird die Hypothese geprüft, dass Musterfälle besonders geeignet sind, die netzbasierte kooperative Problembearbeitung bei komplementärer Expertise zu fördern.

Die experimentell variierte Lernphase soll Teil eines ansonsten für alle Versuchsbedingungen gleichen Untersuchungsablaufs sein, der folgende Teile vorsieht: Vortest, Basisinformation, experimentelle Lernphase, Zwischentest, Anwendungsphase mit gemeinsam zu bearbeitenden Fallaufgabe ohne Lösungsvorgabe, Nachtest. Art und Ergebnis der Bearbeitung der Fallaufgabe in der Anwendungsphase und die Ergebnisse von Zwischen- und Nachtest können zur Überprüfung der Hypothese zur Lernwirksamkeit von Musterfällen herangezogen werden.

Ziel 2

Durchführung einer zweiten experimentellen Untersuchung an derselben Population von Studierenden und im Vergleich dazu auch an Postgraduierten der Medizin und Psychologie in der Weiterbildung zur Prüfung der Lernwirksamkeit unterschiedlich gestalteter Musterfälle bei netzbasierter Kooperation (Experimentalbedingung 1: Musterfall mit unvollständigen Lösungen zur Elaborationsanregung, Experimentalbedingung 2: Musterfall mit detaillierten Erklärungen, Kontrollbedingung: Musterfall ohne weitere Elaborationsunterstützung).

Ausgehend u.a. von Untersuchungen mit unvollständigen Lösungsbeispielen beim individuellen Lernen (Stark, im Druck; van Merriënboer & DeCrook, 1992), einer eigenen Studie zur Rolle von Strukturierungshilfen für die Problembearbeitung und Hypothesenrevision (Spada, Reimann & Häusler, 1983) und Überlegungen zum notwendigen Umfang von Erklärungen von Renkl (1999) wird für Experiment 2 folgende Hypothese formuliert: Musterfälle mit unvollständigen Lösungen sind deutlich lernwirksamer als Musterfälle ohne Elaborationsunterstützung, um die Kompetenz zu netzbasierter kooperativer Aufgabenbearbeitung zu fördern. Die Lernwirksamkeit von Musterfällen mit detaillierten Erklärungen liegt zwischen den beiden anderen Bedingungen.

Ziel 3

Analyse, Beschreibung und Modellierung von (a) Ausschnitten des untersuchten psychologischen und medizinischen Diagnose- und Therapiewissens und seiner Nutzung bei der kooperativen Lösung von Fallaufgaben, (b) der Kompetenz zu effizienter Kooperation bei netzbasierter

Kommunikation und (c) der Änderung dieser Wissenskörper durch die Nachbearbeitung von Musterfällen.

Bei der gemeinsamen Erarbeitung von Lösungen für die Diagnoseerstellung und Therapieplanung für einen vorgelegten klinischen Fall werden individuelle und gemeinsame Texte produziert, die teilweise auch schriftlich kommentiert werden. Darüber hinaus erfolgen über die Audio-Video-Kommunikation Begründungen, aber auch Hinterfragungen von Lösungsvorschlägen. Dies ist eine reichhaltige Datenquelle für die Analyse und Beschreibung von kognitiven Prozessen bei der Diagnose- und Therapieplanung. Bei der Verfolgung dieses Teilziels sollte sich die Zusammenarbeit der beiden Antragsteller unter Nutzung ihrer komplementären Expertise besonders günstig auswirken.

Anhand einer Analyse typischer Situationen mit erfolgreichen und ungünstigen Formen der Wissenskommunikation lassen sich empirische Aussagen über die Kompetenz zu effizienten Kooperationen bei netzbasierter Kommunikation und ihrer Veränderung im Lernverlauf erfassen. Hinsichtlich des Erwerbs von Kooperationskompetenz interessieren beispielsweise die Integration von Wissens-elementen des Partners in das eigene Wissen und der Aufbau von Metawissen über die Schwerpunkte der Sachkenntnis des Partners.

Selbstverständlich wird eine detaillierte Erfassung von Prozessmerkmalen, wie sie für Ziel 3 erforderlich sind, nur für einen kleinen Teil des erhobenen Materials möglich sein.

4.2. Arbeitsprogramm

Im folgenden wird dargestellt, welche Arbeiten im Rahmen der Ziele 1 und 2 im Antragszeitraum vorgesehen sind. Ziel 3 wird dabei ebenfalls angesprochen, soll aber – insbesondere was die kognitive Modellierung betrifft – erst in einer späteren Projektphase schwerpunktmäßig bearbeitet werden, wenn hinreichendes Datenmaterial vorliegt.

4.2.1. Die untersuchten Personen

Bei den Untersuchten wird es sich um fortgeschrittene Studierende der Medizin und der Psychologie handeln, die Grundkenntnisse der Behandlung psychischer Störungen und über die Lehre ersten Kontakt mit Patienten, nicht aber umfassendere eigene praktische Erfahrung haben. Hinzu kommen Postgraduierte, Mediziner mit Staatsexamen, die weitere Schritte der Ausbildung zur Behandlung psychischer Störungen unternommen haben und über ausgedehntere Praxiserfahrungen verfügen und Psychologen in postgradualer Psychotherapieausbildung, ebenfalls mit einiger praktischer Erfahrung. Die Teilnehmer an der Untersuchung erhalten eine finanzielle Vergütung.

4.2.2. Technische Realisierung der netzbasierten Kommunikation

In beiden vorgesehenen Experimenten wird mit demselben netzbasierten Szenario gearbeitet, das in Abschnitt 2.1.4 „Stand der Technik netzbasierter Kommunikation bei synchroner Kooperation“ beschrieben wurde. Eingesetzt wird das am Lehrgebiet Rechnernetze und verteilte Systeme der Universität Hannover entwickelte System „Shared Emacs“ für die gemeinsame Textproduktion und eine Audio-Video-Verbindung mit Mbone Werkzeugen. „Shared Emacs“ ermöglicht eine verteilte Steuerung bei der gemeinsamen Bearbeitung von Texten unter Rückgriff auf individuell erstellte Komponenten und Möglichkeiten der Textkommentierung. Das Audio-Video-System arbeitet bei der Vernetzung benachbarter Laborräume stabil, und wäre, wie ausgeführt, auch unter den real gegebenen Bedingungen großer örtlicher Distanzen im Prinzip einsetzbar, was für andere im Labor einfach umzusetzende Möglichkeiten von Audio- und Videokommunikation nicht gleichermaßen zutrifft.

Tabelle 1: Schema des Versuchsablaufs – Versuchsabschnitt, vorgesehene Zeitdauer in Minuten, individuelle oder gemeinsame Bearbeitung

Vortest	10	individuell
Basisinformation	70	individuell
Experimentelle Lernphase	80	gemeinsam
Zwischentest	30	individuell
Anwendungsphase	90	gemeinsam
Nachtest	30	individuell

4.2.3. Der Versuchsablauf

Tabelle 1 zeigt die verschiedenen Abschnitte des für beide Experimente in gleicher Weise vorgesehen Versuchsablaufs, informiert über die wahrscheinliche Dauer der einzelnen Abschnitte und darüber, ob eine individuelle oder eine kooperative Bearbeitung vorgesehen ist. Die experimentelle Bedingungsvariation bezieht sich ausschließlich auf die Lernphase, alle anderen Versuchsteile bleiben unter allen Bedingungen gleich. Es ist vorgesehen, die Versuchsteilnehmer an zwei aufeinander folgenden Halbtagen zum Experiment zu bitten, am ersten Halbtag etwa drei Stunden (Basisinformation bis Zwischentest), am zweiten Halbtag zwei Stunden (Anwendungsphase und Nachtest). Der Vortest wird bei der Rekrutierung der Versuchsteilnehmer eingesetzt.

Der Vortest

Der Vortest soll eine grobe Abschätzung des inhaltspezifischen Vorwissens ebenso ermöglichen, wie der Erfahrungen mit kooperativer Fallbearbeitung und mit netzbasierter Kommunikation. Die Ergebnisse werden nicht in die statistische Ermittlung der Lerneffekte einbezogen, sondern dienen einer Vorauswahl zur Homogenisierung der Versuchsteilnehmer und der Zuweisung zu den Experimental- und Kontrollgruppen, die abgesehen von der Berücksichtigung des Leistungsniveaus zufällig erfolgt.

Die Basisinformation

Die Basisinformation bezieht sich (a) auf das inhaltliche psychologische und medizinische Wissen, (b) die Grundregeln kooperativer Zusammenarbeit und (c) die Handhabung der technischen Werkzeuge für die netzbasierte Kommunikation. Zur Homogenisierung des inhaltlichen Wissens, aber auch um eine gewisse Standardisierung von verteiltem und geteiltem Wissen bei den zusammenarbeitenden Paaren zu erreichen, erhalten die Teilnehmer Auszüge aus gängigem Lehrmaterial. Texte mit primär psychologischen Inhalten gehen an die Psychologen, zu primär medizinischen Aspekten an die Mediziner, andere Materialien an beide Gruppen, alles zugeschnitten auf die Klasse der danach zu bearbeitenden Krankheitsfälle.

Rein textbasiert werden allgemeine Informationen über Koordination und Kooperation beim gemeinsamen Fallbearbeiten gegeben, um die Teilnehmer auch für diese Aspekte zu sensibilisieren.

Ausführlich wird auf die Handhabung der für die netzbasierte Kommunikation zur Verfügung stehenden Werkzeuge eingegangen.

Die experimentelle Lernphase

Die Bedingungsvariation in der Lernphase der beiden Experimente wird bei deren Darstellung im nächsten Abschnitt behandelt.

Der Zwischentest

Dieser aus drei Teilen bestehenden Test, der sich auf die verschiedenen Wissensinhalte und Kompetenzen bezieht, liefert eine erste Möglichkeit der Abschätzung der Wirkungen der unterschiedlich gestalteten Lernphase. Der Zwischentest wird Fragen enthalten zu:

- psychologischen und medizinischen Wissensinhalten des Gegenstandsbereichs, aus dem die Fälle vorgelegt werden,

- der Kooperationskompetenz (Fragen zu Ablauf und Gestaltung eines erfolgreichen Wissensaustauschs bei komplementärer Expertise und zu prototypischen und konfliktträchtigen Situationen, wie Einbringen eines erklärungsbedürftigen Lösungsvorschlags, Nicht-Verstehens eines Vorschlags, Ablehnung eines Vorschlags usw.)
- der technischen Kompetenz in der Nutzung der verfügbaren Werkzeuge netzbasierter Kommunikation.

Die Anwendungsphase

In der Phase der Anwendung des erworbenen Wissens ist eine Fallaufgabe via Netz gemeinsam zu bearbeiten. Ziele sind eine korrekte Diagnoseerstellung und die Formulierung eines angemessenen Therapieplans mit Berücksichtigung möglicher Komplikationen. Der Fall ist aufgrund einer sorgfältigen Analyse und von Vorversuchen in Bezug auf Komplexität, Bedeutung psychologischer und medizinischer Faktoren und andere Merkmale so zu wählen, dass eine anerkannte Lösung existiert, sie nicht trivial ist, bei guter Zusammenarbeit und Einbringung auch des verteilten Wissens ein Erfolg aber wahrscheinlich ist.

Im Sinne einer summativen Diagnostik der Leistung der Paare von Versuchsteilnehmern unter den verschiedenen Bedingungen, kann etwa die Qualität der Teillösungen ermittelt werden. Eine formative Prozessdiagnostik ist zu einigen wenigen ausgewählten Aspekten der drei Wissensarten (komplementäres inhaltliches Wissen und seine Zusammenführung, Kooperationskompetenz und Kompetenz in der Nutzung der Kommunikationswerkzeuge) vorgesehen. Dazu zählt beispielsweise, inwieweit inhaltliches Wissen aus der Basisinformation, das jeweils nur einem der beiden Probanden eines Paares zugänglich war, in die gemeinsamen Lösungen eingebracht wird. Zu prüfen ist, ob das Kooperationskript, das in der Basisinformation in allgemeiner Form angesprochen war und in der Lernphase in unterschiedlicher Form trainiert wurde, in der Anwendungsphase tatsächlich umgesetzt wurde. Auch subjektive Variablen, wie die jeweilige Zufriedenheit mit der gemeinsamen Lösung und der Kooperation, sollen in einer Nachbefragung erfasst werden.

Mit Hilfe der Fallaufgabe der Anwendungsphase kann somit geprüft werden, welche konkreten Auswirkungen die unterschiedlichen Lernphasen auf den Wissensaustausch und die Zusammenarbeit haben.

Der Nachttest

Er soll zwar mit unterschiedlichen Fragen, aber vom Aufbau und der Struktur analog zum Zwischentest konzipiert werden. Im testtheoretischen Sinn werden Paralleltests angestrebt.

Mit Hilfe der Nachtests kann der individuelle Lernzuwachs ermittelt werden, der aus der gemeinsamen Bearbeitung der Fallaufgabe resultiert. Damit kann gleichzeitig geprüft werden, welche der experimentell variierten Lernphasen eine günstige Voraussetzung für weiteres Lernen unter Kooperationsbedingungen anhand der Fallaufgabe schafften.

Tabelle 2: Experiment 1 – Experimentelle Bedingungsvariation der Lernphase

Experimentalgruppe 1:	Musterfall
Experimentalgruppe 2:	Fallaufgabe
Kontrollgruppe:	Keine Fallbearbeitung

4.2.4. Experiment 1

Experiment 1 (vgl. Tabelle 2) dient einer ersten Prüfung der Lernwirksamkeit eines ausgearbeiteten Musterfalls (Experimentalgruppe 1). Verglichen werden eine ebenfalls in Paaren zu bearbeitenden Fallaufgabe (Experimentalgruppe 2) ohne Lösungsvorgabe und eine Kontrollbedingung. Dies sind die drei Umsetzungen der experimentellen Lernphase als Teil des eben dargestellten, für alle Gruppen gleichen Versuchsablaufs.

Der Musterfall soll in Experiment 1 nach der bisherigen Planung ohne weitere Elaborationsunterstützung vorgelegt werden. Er soll, wie schon bei der Diskussion der Ziele angesprochen, aus einer ausgearbeiteten inhaltlichen Lösung, also einer Diagnose und einer Therapieplanung bestehen, eine Auswahl modellhafter, zielführender Kooperations- und Dialogsituationen enthalten, und Beispiele effizienter Nutzung der technischen Gegebenheiten der netzbasierten Kommunikation. Für seine Auswahl trifft dasselbe zu wie für die Fallaufgabe der Anwendungsphase. Allerdings soll die Lösung des Musterfalls etwas einfacher sein. Er wird in Paaren netzbasiert kooperativ nachvollzogen (Bandura, 1977) und diskutiert.

In der Experimentalbedingung 2 ist derselbe Fall, hier aber eingekleidet als Fallaufgabe ohne vorgegebene Lösung, paarweise netzbasiert zu lösen. Ein Kooperationskript, das in allgemeiner Form schon in der Basisinformation eingeführt wurde, soll die Koordination erleichtern. (Dem Musterfall liegt es implizit zugrunde.)

In der Kontrollbedingung, sollen in der Lernphase die allgemeinen Punkte, die aus dem in den beiden Experimentalbedingungen vorgegebenen Fall ableitbar sind, vorgegeben werden. Ansonsten dient die Lernphase vor allem der Einübung der technischen Gegebenheiten der netzbasierten Kommunikation.

Die Hypothese einer höheren Lernwirksamkeit des Musterfalls im Vergleich zur Fallaufgabe und beider gegenüber der Kontrollbedingung soll anhand der Daten des Zwischen- und Nach-

tests und der Anwendungsphase, also der gemeinsamen netzbasierten Bearbeitung eines weiteren Falls geprüft werden.

An Experiment 1 sollten pro Bedingung je 15 Paare von Studierenden, also insgesamt 90 Versuchspersonen, teilnehmen. Eine Voruntersuchung ist mit insgesamt 12 Teilnehmern geplant.

4.2.5. Experiment 2

Experiment 2 (vgl. Tabelle 3) dient einer Prüfung der Lernwirksamkeit unterschiedlich gestalteter Musterfälle. Kooperativ netzbasiert ist jeweils in Paaren ein Musterfall mit unvollständigen Lösungen zu bearbeiten (Experimentalgruppe 1), ein Musterfall mit detaillierten Erklärungen (Experimentalgruppe 2) oder ein Musterfall ohne Elaborationsunterstützung (Kontrollgruppe)

In der ersten Experimentalbedingung soll der Musterfall im inhaltlichen Teil in Teilschritte gegliedert sein, die jeweils zu bearbeiten sind, bevor die ausgearbeitete Lösung vorgestellt wird. Bei der Kooperations- und Dialogsituation wird der Beginn der jeweiligen Episode vorgestellt, es wird nachgefragt, welches weitere Verhalten zielführend wäre, dann wird der tatsächliche Fortgang der Episode gezeigt. Analog wird mit Blick auf die Nutzung der technischen Gegebenheiten verfahren.

In der zweiten Experimentalbedingung wird der Musterfall mit detaillierten Erklärungen der inhaltlichen Lösung, der Kooperations- und Dialogepisoden und der Nutzung der technischen Gegebenheiten der netzbasierten Kommunikation vorgegeben.

Tabelle 3: Experiment 2 – Experimentelle Bedingungsvariation der Lernphase

Experimentalgruppe 1:	Musterfall mit unvollständigen Lösungen
Experimentalgruppe 2:	Musterfall mit vollständigen Erklärungen
Kontrollgruppe:	Musterfall ohne weitere Elaborationsunterstützung

Die Kontrollbedingung entspricht auch aus Vergleichszwecken der Musterfallbedingung aus Experiment 1 ohne weitere Elaborationsunterstützung.

Die Hypothese einer höheren Lernwirksamkeit der Bedingung mit unvollständigen Lösungen im Vergleich zur Bedingung mit detaillierten Erklärungen und beider gegenüber der Kontrollbedingung soll auf die selbe Weise wie in Experiment 1 getestet werden.

Auch an Experiment 2 sollen pro Bedingung je 15 Paare teilnehmen, diesmal 10 Paare von Studierenden und 5 Paare von Postgraduierten, was eine weitere Vergleichsmöglichkeit bietet. Ins-

gesamt wird es sich wieder um 90 Versuchspersonen handeln. Eine Voruntersuchung ist mit insgesamt 12 Teilnehmern geplant.

4.2.6. Zeitplan

- 08/00 – 12/00: (1) Entwicklung der Materialien für die Basisinformationen, die Tests, des Fallmaterials für Musterfall und Fallaufgabe und die Lernphase von Experiment 1, Voruntersuchung 1
- 01/01 – 05/01: (2) Durchführung von Experiment 1, Auswertung der summativen Daten der Fallbearbeitung und der Testdaten
- 06/01 – 08/01: (3) Veröffentlichung von Ergebnissen zu Experiment 1
- 07/01 – 09/01: (4) Analyse von Prozessdaten aus Experiment 1
- 09/01 – 11/01: (5) Verbesserung der Materialien aufgrund der Erfahrungen aus Experiment 1: Entwicklung der Materialien für die Lernphase von Experiment 2. Voruntersuchung 2
- 12/01 – 01/02: (6) Planung der Projektfortführung (Fortsetzungsantrag)
- 12/01 – 04/02: (7) Durchführung von Experiment 2 und Auswertung der summativen Daten der Fallbeurteilung und der Testdaten
- 05/02 – 07/02: (8) Veröffentlichung von Ergebnissen zu Projekt 2
- 05/02 – 07/02: (9) Analyse der Prozessdaten aus Experiment 2. Vorbereitung einer diesbezüglichen Veröffentlichung zu beiden Experimenten.

5. Literatur

- Alder, J. (1999). Der Einfluss eines Trainings zur intuitiven und rational-analytischen Informationsverarbeitung auf das Denken und Erleben von Psychotherapeuten und Psychotherapeutinnen. Dissertation, Universität Bern.
- Baker, M., Hansen, T., Joinier, H. & Traum, D. (1999). The role of grounding in collaborative learning tasks. In P. Dillenbourg (Ed.), Collaborative learning. Cognitive and computational approaches (pp. 31-63). Amsterdam: Pergamon.
- Bandura, A. (1977). Social learning theory. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.
- Beller, S. & Spada, H. (submitted). The logic of content effects in propositional reasoning: the case of conditional reasoning with a point of view.
- Benninghoven, D. & Caspar, F. (1997). Kohärenz in der psychotherapeutischen Modellbildung. Ein computergestütztes Trainingsprogramm. (Forschungsbericht 7). Institut für Psychologie, Universität Bern.
- Berger, M. (1998). Psychiatrie und Psychotherapie. München: Urban & Schwarzenberg.
- Berger, T. & Caspar, F. (1999). Systematisches, schnelles Feedback als Voraussetzung für intensives Lernen - eine computergestützte Lösung für die Psychotherapie-Ausbildung (Unveröffentlichter Bericht). Psychologisches Institut Universität Freiburg.
- Binder, J.L. (1993). Is it time to improve psychotherapy training? Clinical Psychology Review, 13, 301-318.
- Black, S.D., Levin, J.A., Mehan, H. & Quinn, C.N. (1983). Real and non-real time interaction: Unraveling multiple threads of discourse. Discourse Processes, 6, 59-75.
- Borghoff, U.M. & Schlichter, J.H. (1995). Rechnergestützte Gruppenarbeit. Berlin: Springer.
- Boshuizen, M.H. & Schmidt, H.G. (1992). On the role of biomedical knowledge in clinical reasoning by experts, intermediates and novices. Cognitive Science, 16, 153-184.
- Boshuizen, H.P. & van der Wiel, M.W. (1998). Using multiple representations in medicine: How students struggle with them. In M.W. van Someren, H.P. Boshuizen, T. de Jong & P. Reimann (Eds.), Learning with multiple representations. Oxford: Elsevier.
- Bromme, R. (1992). Der Lehrer als Experte. Zur Psychologie professionellen Wissens. Bern: Huber.
- Bromme, R. (1997). Beyond one's perspective The psychology of cognitive interdisciplinarity. In P. Weingart & N. Stehr (Eds.), Practicing Interdisciplinarity. Toronto: Toronto University Press.
- Bromme, R. & Nückles, M. (1998). Perspective-taking between medical doctors and nurses: A study on multiple representations of different experts with common tasks. In M. W. van Someren, H. P. A. Boshuizen, T. de Jong & P. Reimann (Eds.), Learning with multiple representations. Oxford: Elsevier.
- Brown, A. L. & Palincsar, A. S. (1989). Guided, cooperative learning and individual knowledge acquisition. In L. B. Resnick (Ed.), Knowing, learning, and instruction: Essays in the honor of Robert Glaser (pp. 393-451). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cannon-Bowers, J.A. & Salas, E. (1998). Team performance and training in complex environments: Recent findings from applied research. Current Directions in Psychological Science, 7, (3), 83-87.
- Caspar, F. (1995). Hypothesenbildungsprozesse in psychotherapeutischen Erstgesprächen. Probleme und Möglichkeiten des empirischen Zuganges. Habilitationsschrift, Universität Bern.
- Caspar, F. (1996a). Beziehungen und Probleme verstehen. Eine Einführung in die psychotherapeutische Plananalyse. Bern: Huber.
- Caspar, F. (Hrsg.). (1996b). Psychotherapeutische Problemanalyse. Tübingen: DGVT.
- Caspar, F. (1997). What goes on in a psychotherapist's mind? Psychotherapy Research, 7, 105-125.
- Chi, M.T.H., Bassok, M., Lewis, M.W., Reimann, P. & Glaser, R. (1989). Self-explanations: How students study and use examples in learning to solve problems. Cognitive Science, 13, 145-182.
- Cohen, E.G. (1994). Restructuring the classroom: Conditions for productive small groups. Review of Educational Research, 64, 1-35.
- Cohen, E.G. & Lotan, R.A. (1995). Producing equal-status interaction in the heterogenous classroom. American Educational Research Journal, 32, 99-120.
- Daly, B.L. (1993). The influence of face-to-face versus computer-mediated communication channels on collective induction. Accounting, Management, and Information Technologies, 3, 1-22.
- Dansereau, D.F. (1988). Cooperative learning strategies. In C.E. Weinstein, E.T. Goetz & P. A. Alexander (Eds.), Learning and study strategies (pp. 103-120). San Diego, CA: Academic Press Inc.
- deCorte, E. (1996). Learning theory and instructional science. In P. Reimann & H. Spada (Eds.), Learning in humans and machines (pp. 97-108). Oxford: Elsevier/Pergamon.
- DFN (1998). Verteiltes Lehren und Lernen im Deutschen Forschungsnetz. Spezialausgabe der DFN-Mitteilungen.

- Diehl, M. & Ziegler, R. (1998). Ideenproduktion in virtuellen Gruppen. In W. Hacker (Hrsg.), Abstracts des 41. Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Psychologie. Technische Universität Dresden, 27.9.-1.10.1998. Lößnitz-Druck GmbH, Dresden.
- Dillenbourg, P. (Ed.). (1999a). Collaborative learning. Cognitive and computational approaches. Amsterdam: Pergamon.
- Dillenbourg, P. (1999b). Introduction: What do you mean by "collaborative learning"? In P. Dillenbourg (Ed.), Collaborative learning. Cognitive and computational approaches (pp. 1-19). Amsterdam: Pergamon.
- Effelsberg, W. (o.J.). Kommunikationsunterstützung für Teleteaching. Verfügbar unter http://www.viror.de/0x84e6983c_0x000c3b00.
- Ericsson, K.A. & Smith, J. (Eds.) (1991). Toward a general theory of expertise, prospects and limits. New York: Cambridge Univ. Press.
- Fischer, F., Bruhn, J., Gräsel, C. & Mandl, H. (1999). Kooperatives Lernen mit Videokonferenzen: Gemeinsame Wissenskonstruktion und individueller Lernerfolg (Forschungsbericht Nr. 108). München. Ludwig-Maximilians-Universität, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie.
- Fuhrmann, Th. (o.J.). VIROR Netztechnik. Verfügbar unter <http://www.informatik.uni-mannheim.de:80/informatik/pi4/projects/VIROR/Common/mitteilungen/VIROR-Inforartikel-Netzwerktechnik.html>.
- Fussell, S.R. & Benimoff, I. (1995). Social and cognitive processes in interpersonal communication: Implications for advanced telecommunications technologies. Human Factors, 37, 228-250.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P. & Trow, M. (1994). The new production of knowledge. The dynamics of science and research in contemporary societies. London: Sage.
- Gräsel, C., Fischer, F., Bruhn, J., Mandl, H. (1997). "Ich sag dir was, was du schon weißt". Eine Pilotstudie zum Diskurs beim kooperativen Lernen in Computernetzen (Forschungsbericht Nr. 82). München: Ludwig-Maximilians-Universität, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie.
- Heath, C. & Luff, P. (1993). Disembodied conduct. Interactional asymmetries in video-mediated communication. In G. Button (Ed.), Technology in working order: Studies of work, interaction, and technology (pp. 35-54). London, New York: Routledge.
- Heiligers, P. & Kauth, B. (1999). Multicast Routing im B-WiN. „DVN-MBone“ - der IP Multicast Dienst im Deutschen Forschungsnetz. DFN Mitteilungen, 50, 6/99.
- Hesse, F.W., Garsoffky, B. & Hron, A. (1995). Interface-Design für computerunterstütztes kooperatives Lernen. In L.J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), Information und Lernen mit Multimedia (S. 253-267). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Hiltz, R.S., Johnson, K. & Turoff, M. (1986). Experiments in group decision making: Communication process and outcome in face-to-face versus computerized conferences. Human Communication Research, 13, 225-252.
- Hron, A., Hesse, F. W., Reinhard, P. & Picard, E. (1997). Strukturierte Kooperation beim computergestützten kollaborativen Lernen. Unterrichtswissenschaft, 25 (1), S. 56-69.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1992). Key to effective cooperation. In R. Hertz-Lazarowitz & N. Miller (Hrsg.) Interaction in cooperative groups: The theoretical anatomy in group learning (S. 174 - 199). New York: Cambridge University Press.
- de Jong, T., Ainsworth, S., Dobson, M., v.d.Hulst, A., Levonen, J., Reimann, P., Sime, J.-A., van Someren, M., Spada, H. & Swaak, J. (1998). *Acquiring knowledge in science and mathematics: The use of multiple representations in technology-based learning environments*. In M. van Someren, P.Reimann, H. Boshuizen & T. de Jong (Eds.), Learning with multiple representations (pp. 9-40). Amsterdam: Elsevier.
- Kaufmann R. & Rauschenbach, J. (1997). Neue Netz-Dimensionen. Aufbau der Gigabit-Infrastruktur im Deutschen Forschungsnetz. DFN-Mitteilungen, 45, 10-12.
- Klix, F. & Spada, H. (Hrsg.) (1997). Wissen. Enzyklopädie der Psychologie. (S. 1-14). Göttingen: Hogrefe
- Koch, M. (1997). Kooperation bei der Dokumentenbearbeitung - Entwicklung einer Gruppeneitorumgebung für das Internet. Wiesbaden: DUV.
- Koschmann, T., Kelson, A. C., Feltovich, P. J., Barrows, H. S. (1996). Computer-supported Problem-based Learning: A Principled Approach to the Use of Computers in collaborative Learning. In T. Koschmann (Ed.) CSCL: Theory and Practice of an Emerging Paradigm (pp. 83-124). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Larson, J. R., Christensen, C., Franz, T. M. & Abbott, A. S. (1998). The pooling, management, and impact of shared and unshared case information in team-based medical decision making. Journal of Personality and Social Psychology, 75, 93-108.
- Lambert, M.J. (1989). The individual therapist's contribution to psychotherapy process and outcome. Clinical Psychology Review, 57, 469-485.
- Landauer, T.K., Foltz, P. & Laham, D. (1998). An introduction to Latent Semantic Analysis. Discourse Processes,

- 25, 259-284.
- Malone, T.W. & Crowston, K. (1990). What is coordination theory and how can it help design cooperative work systems? Proceedings of the Conference on Computer-Supported Cooperative Work (pp. 357-370). Los Angeles, CA.
- Nerb, J. & Spada, H. (submitted). Evaluation of environmental problems. A coherence model of cognition and emotion.
- Nerb, J., Spada, H. & Wahl, S. (1998). Kognition und Emotion bei der Bewertung von Umweltschadensfällen: Modellierung und Empirie. Zeitschrift für Experimentelle Psychologie, 45, 4, 251-269.
- O'Connail, B. & Whittaker, S. (1997). Characterizing, predicting, and measuring video-mediated communication: A conversational approach. In K.E. Finn, A.J. Sellen & S.B. Wilbur (Eds.), Video-mediated communication (pp. 107-132). Mahwah, NJ.: Erlbaum.
- O'Donnell, A.N. & Dansereau, D.F. (1992). Scripted cooperation in student dyads: A method for analyzing and enhancing academic learning and performance. In R. Hertz-Lazarowitz & N. Miller (Eds.), Interactions in cooperative groups. The theoretical anatomy of group learning (pp. 120-141). Cambridge: Cambridge University Press.
- Plötzner, R. & Spada, H. (1998a). Constructing quantitative problem representations on the basis of qualitative reasoning. Interactive Learning Environments, Vol. 5 (pp.95-107).
- Plötzner, R. & Spada, H. (1998b). Inhalt, Struktur und Anwendung von Physikwissen: eine psychologische Perspektive. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 4, 81-100.
- Plötzner, R., Fehse, E., Kneser, C. & Spada, H. (1999). Learning to relate qualitative and quantitative problem representations in a model-based setting for collaborative problem solving. The Journal of the Learning Sciences, 2, 177-214.
- Reimann, P. (1997a). Lernprozesse beim Wissenserwerb aus Beispielen. Bern: Huber.
- Reimann, P. (1997b). Novizen- und Expertenwissen. In F. Klix & H. Spada (Hrsg.), Wissen. Enzyklopädie der Psychologie (S. 325-367). Göttingen: Hogrefe.
- Reimann, P. & Spada, H. (Eds.) (1996). Learning in humans and machines: Towards an interdisciplinary learning science (pp. 1-22). Oxford: Elsevier/Pergamon
- Reimann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (1999). Teamlüge oder Individualisierungsfalle? Eine Analyse kollaborativen Lernens und deren Bedeutung für die Förderung von Lernprozessen in virtuellen Gruppen (Forschungsbericht 115). München: Ludwig-Maximilians-Universität, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie.
- Renkl, A. (1997). Learning from worked-out examples: A study on individual differences. Cognitive Science, 21, 1-29.
- Renkl, A. (1999). Lernen aus Lösungsbeispielen: Integration von Selbsterklärungen und instruktionalen Erklärungen. Vortrag auf der „6. Tagung der Fachgruppe Pädagogische Psychologie“. Fribourg (Schweiz), September 1999.
- Renkl, A., Stark, R., Gruber, H. & Mandl, H. (1998). Learning from worked-out examples: The effects of example variability and elicited self-explanations. Contemporary Educational Psychology, 23, 90-108.
- Rock, D.L., Bransford, J.D., Maisto, S.A. & Morey, L. (1987). The study of clinical judgment: An ecological approach. Clinical Psychology Review, 7, 645-661.
- Rogoff, B. (1991). Social interaction as apprenticeship in thinking: Guided participation in spatial planning. In L.B. Resnick, J. Levine & S. Teasley (Eds.), Perspectives on socially shared cognition (pp. 349-364). Washington: American Psychological Association.
- Roschelle, J. (1996). Learning by collaborating: Convergent conceptual change. In T. Koschmann (Ed.), CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm (pp. 209-248). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Silberschatz, G., Fretter, P.B. & Curtis, J.T. (1986). How do interpretations influence the process of psychotherapy? Journal of Consulting and Clinical Psychology, 54, 646-652.
- Slavin, R.E. (1995). Cooperative learning: Theory, research, and practice. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Spada, H. & Plötzner, R. (1994). Multiple mental representations of information. In R. Lewis & P. Mendelsohn (Eds.), Lessons from learning (pp. 1-11). Amsterdam: Elsevier.
- Spada, H., Reimann, P. & Häusler, B. (1983) Hypothesenerarbeitung und Wissensaufbau beim Schüler. In L. Kötter & H. Mandl (Hrsg.) Kognitive Prozesse und Unterricht (S. 139 - 167). Düsseldorf: Schwann.
- Spada, H. & Wichmann, S. (1996). Kognitive Determinanten der Lernleistung. In F. Weinert (Hrsg.), Psychologie des Lernens und der Instruktion/Pädagogische Psychologie. Enzyklopädie der Psychologie (S. 119-152). Göttingen: Hogrefe.
- Stark, R., Gruber, H., Renkl, A. & Mandl, H. (1999). Instruktionale Effekte einer kombinierten Lernmethode: Zahlt sich die Kombination von Lösungsbeispielen und Problemlöseaufgaben aus? (Forschungsbericht 114). München: Ludwig-Maximilians-Universität, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische

Psychologie

- Stark, R. (in Druck). Lernen mit Lösungsbeispielen. Einfluss unvollständiger Lösungsbeispiele auf Beispielelaborationen. Lernerfolg und Motivation. Göttingen: Hogrefe.
- Stasser, G., Stewart, D. & Wittenbaum, G. M. (1995). Expert roles and information exchange during discussion: The importance of knowing who knows what. Journal of Experimental Social Psychology, 31, 244-265.
- Stasser, G. & Titus, W. (1985). Pooling of unshared information in group decision making: Biased information sampling during group discussion. Journal of Personality and Social Psychology, 48, 1467-1478.
- Stasser, G. & Titus, W. (1987). Effects of information load and percentage of shared information on the dissemination of unshared information during group discussion. Journal of Personality and Social Psychology, 53, 81-93.
- Steinmetz, R. (1999). Multimedia-Technologie: Grundlagen, Komponenten und Systeme. Berlin: Springer.
- Stenning, K., McKendree, J., Lee, J., Cox, R., Dineen, F., Mayes, T. (1999). Vicarious learning from educational dialogue. Computer Support for Collaborative Learning (pp 341-347). Palo Alto: Stanford University.
- Stumpf, M. (1999). Was ist das MBone und wie wird es im Virtuellen Graduiertenkolleg Wissenserwerb und Wissensaustausch mit Neuen Medien realisiert und genutzt? Verfügbar unter <http://bscw.vgk.de/pub/german.cgi/d17625/mbone.html>.
- Sweller, J. (1994). Cognitive load, learning difficulty, and instructional design. Learning and Instruction, 4, 295-312.
- Sweller, J., Chandler, P., Tierney, P. & Cooper, M. (1990). Cognitive load as a factor in the structuring of technical material. Journal of Experimental Psychology: General, 119, 179-193.
- Sweller, J. & Cooper, G.A. (1985). The use of worked examples as a substitute for problem solving in learning algebra. Cognition and Instruction, 2, 59-89.
- Sweller, J., VanMerriënboer, J.J.G. & Paas, F.G.W.C. (1998). Cognitive architecture and instructional design. Educational Psychology Review, 10, 251-296.
- Thompson Klein, J. & Porter, A.L. (1990). Preconditions of interdisciplinary research. In Ph.H. Birnbaum-More, F.A. Rossini & D.R. Baldwin (Eds.), International research management. Studies in interdisciplinary methods from business, government, and academia (pp. 11-19). New York, Oxford: Oxford University Press.
- VanLehn, K. (1996). Cognitive skill acquisition. Annual Review of Psychology, 47, 513-539.
- VanMerriënboer, J.J.G. & De Crook, M.B.M. (1992). Strategies for computer-based programming instruction: Program completion vs program generation. Journal of Educational Computing Research, 8, 212-234.
- Wahl, S. & Spada, H. (2000). *Children's reasoning about intentions, beliefs and behaviour.* Cognitive Science, Quarterly 1, 5-34.
- Weingart, P. (1997). Interdisziplinarität - der paradoxe Diskurs. Ethik und Sozialwissenschaften, 8, 4, 521-529.
- Weldon, M.S. & Bellinger, K.D. (1997). Collective memory: Collaborative and individual processes in remembering. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 23, 1160-1175.

Verzeichnis der seit 1995 erschienenen Forschungsberichte

- 110) Rod Moyses and Peter Reimann (Eds.). Simulations for Learning: Design, Development, and Use. AI-ED 93 Workshop. (Januar 1995)
- 111) Arnulf Deppermann. Praxis der Gesprächsanalyse. (Januar 1995)
- 112) Stephanie Karcher and Martin Peper. AVTACH: A computerized tachistoscope for precise audio-visual stimulus presentations and experimental control. (März 1995)
- 113) Erik Farin. Forschungsperspektive und Methodik der Metaanalyse. (März 1995)
- 114) Tanja Krämer. Nahrungsmittelaversionen. (Juni 1995)
- 115) Michael Charlton und Michael Barth. Interdisziplinäre Rezeptionsforschung - ein Literaturüberblick. (Oktober 1995)
- 116) Andreas M. Ernst, Klaus Opwis, Rolf Plötzner und Hans Spada. Kompetenz durch Problemlösen und Üben: Dokumentation von Unterlagen zu Seminaren neuen Typs für das Fach Allgemeine Psychologie I. (Oktober 1995)
- 117) Karl Schweizer. Müssen Befunde psychologischer Forschung repliziert werden? (Oktober 1995)
- 118) Helmut Crott, Mario Giesel, Michael Hartmann und Christine Hoffmann. Individuelle und kollektive Teststrategien bei Regelentdeckungsaufgaben. (Oktober 1995)
- 119) Rainer Schneider und Karl Schweizer. Sozialer Optimismus. Eine differenzierte Betrachtung positiver Ergebniserwartungen. (November 1995)
- 120) Karl Schweizer. ADKLAS. Description and Guide. (Dezember 1995)
- 121) Jochen Fahrenberg, Friedrich Foerster and Melcher Franck. Response scaling: Night-time baselines, resting baselines and initial value dependencies. (Dezember 1995)
- 122) Michael Charlton, Maria Borcsa, Gerhard Mayer, Brigitte Haaf und Georg Klein. Zugänge zur Mediengewalt. Untersuchungen zu individuellen Strategien der Rezeption von Gewaltdarstellungen im frühen Jugendalter. (Februar 1996)
- 123) Rolf Plötzner, Eric Fehse, Hans Spada, Andrea Vodermaier und Daniela Wolber. Physiklernen mit modellgestützt konstruierten Begriffsnetzen: Zwei Lehreinheiten zu qualitativen und quantitativen Aspekten der klassischen Mechanik. (April 1996)
- 124) Friedrich Foerster, Beatrice Cadalbert und Jochen Fahrenberg. Respiratorische Sinus-Arrhythmie: Untersuchung verschiedener Kennwerte der Peak-Valley-Methode und ihrer Beeinflussung durch Atemvariable. (Mai 1996)
- 125) Andreas Ernst, Volker Franz und Cornelia Kneser. Das Informationsdilemma – Theorie und empirische Umsetzung. (Juli 1996)
- 126) Stefan Wichmann, Josef Nerb, Hans Spada, Peter Reimann, Andreas Ernst, Volker Franz, Hansjörg Neth, Fabian Hermann und Cornelia Kneser. Die Bewertung von Um-

- weltgefährdungen durch den Einzelnen: Informationsrezeption, -suche, -verbreitung. Projektbericht und weitere Planungen. (August 1996)
- 127) Josef Nerb (Hrsg.). Abstracts zum Frühjahrstreffen 1996 der Graduiertenkollegs „Kognitionswissenschaft“ Freiburg, Hamburg und Saarbrücken. (September 1996)
- 128) Helmut W. Crott, Mario Giesel, Ralf Hansmann und Christine Hoffmann. Soziale Urteilsbildung bei intellektuellen Aufgaben. Eine Prozeßanalyse auf Basis des PCD-Modells (*Probabilistic Model of Opinion Change Including Distances*). (Juli 1997)
- 129) Jochen Fahrenberg, unter Mitwirkung von Jörg Herrmann, Bettina Lutz, Wolfgang Müller, Eleonore Szabo und Margarete Wild. Kontinuierliche Blutdruckmessung am Finger (Portapres 2) im Vergleich zu oszillometrischer (SpaceLabs 90207) und auskultatorischer (Boucke Tensiomat FIB 4/C) Technik. (August 1997)
- 130) Karl Schweizer. Das pb-binomiale Modell für polytome Items. (August 1997)
- 131) Jochen Fahrenberg. Das Leib-Seele-Problem aus der Sicht von Studierenden verschiedener Fächer. (November 1997)
- 132) Jochen Fahrenberg, Friedrich Foerster und Manfred Smeja. Kalibrierte Accelerometrie zur kontinuierlichen Erfassung von Körperlage, Bewegungsmustern, Tremor. (April 1998)
- 133) Josef Nerb, Hans Spada, Stefan Wahl, Fabian Hermann, Katja Lay und Susanne Frings. Die Bewertung von Umweltgefährdungen durch den Einzelnen: Projektbericht 1998 und weitere Planung. (Juli 1998)
- 134) Andreas M. Ernst, Andrea Bender, Renate Eisentraut, Ernst Mohr, Wolfram Kägi, Volker von Prittwitz und Stefan Seitz. Die Rolle von Strategien, Informationen und Institutionen im Allmende-Dilemma und Prozeßmuster seiner Regulierung. Interdisziplinärer Projektbericht und weitere Planung. (Juli 1998)
- 135) Karl Schweizer. Fragebogen in der grenzwissenschaftlichen Forschung. (März 1999)
- 136) Nicole Meßmer. Die Konstruktion gemeinsamer Wirklichkeit in autobiographischen Erzählungen von Ehepartnern. (September 1999)
- 137) Georg Grüwell. Psychotherapie mit Hirngeschädigten. Eine Literaturanalyse. (September 1999)
- 138) Sieghard Beller und Hans Spada. Inhaltseffekte beim propositionalen Schließen: Wie interagiert konzeptuelles Wissen mit syntaktischer Struktur? (November 1999)
- 139) Alexander Renkl: Worked-out examples: Instructional explanations support learning by self-explanations. (Februar 2000)
- 140) Alexander Renkl, Robert K. Atkinson und Uwe H. Maier: From example study to problem solving: Smooth transitions help learning. (Februar 2000)
- 141) Hans Spada, Franz Caspar und Nikol Rummel. Netzbasierendes kooperatives Lernen mit Musterfällen und Fallaufgaben bei komplementärer Expertise. (März 2000)