

JÖRG ZUMBACH/PETER REIMANN

Analyse und Förderung komplexer Kooperation und Kollaboration in synchronen Lernumgebungen

- 1 Einleitung
- 2 Computerunterstütztes kollaboratives Lernen
- 3 Das dropout-Problem als Folge mangelnder sozialer Unterstützung in computervermittelter Kommunikation
- 4 Besondere Probleme der computervermittelten Kommunikation in Lerngruppen
- 5 Interventionsansätze zur Förderung computerunterstützten kollaborativen Lernens auf ~~Geschichte~~ ~~Verhaltens~~ ~~ebenen~~ synchronen Plattformen zur Unterstützung und Analyse netzbasierten Lernens
- 6 ~~Geschichte~~ ~~Verhaltens~~ ~~ebenen~~ ~~synchronen~~ ~~Plattformen~~ ~~zur~~ ~~Unterstützung~~ ~~und~~ ~~Analyse~~ ~~netzbasierten~~ ~~Lernens~~
- 7 Erste Evaluation des eigenen Ansatzes
- 8 Zusammenfassung und Ausblick
- 9 Danksagungen
- 10 Literatur

1 Einleitung

Die internetbasierte Aus- und Weiterbildung erweckt gegenwärtig enorme Spekulationen hinsichtlich wirtschaftlicher, aber auch didaktischer Konsequenzen (vgl. z. B. FREUND & SANDWEGER 2000). In diesem Zusammenhang werden auch kritische Stimmen lauter, die sich gegen eine drohende Anonymisierung oder mangelnden sozialen Austausch über Datennetze wehren. Gerade dieser Aspekt scheint auch tatsächlich eine wesentliche Rolle bei grundlegenden Problemen internetbasierten Lehrens und Lernens zu spielen: Das Fehlen eines sozialen Gefüges, einer gemeinsamen Identität und sozialer Normen, wie sie bspw. im traditionellen Klassenzimmer vorhanden sind, führen häufig zu Problemen, die sich letztlich in hohen Ausstiegsraten beim Telelernen äußern (MOORE & THOMPSON 1997).

Zu einem grundlegenden Problem wird dies insbesondere dann, wenn man die Ebene des individuellen computer- und netzbasierten Lernens verlässt und sich kollaborativen Lehr-Lernszenarien im Netz zuwendet: Das Abbrechen von Einzelnen oder Mehreren hat letztlich auch großen motivationalen und volitionalen Einfluss auf Lernende und Lehrende, die in den Kursen verbleiben. Die

Abbrecherquote zur reduzieren ist auch insofern wichtig als gerade das kollaborative Lernen *die* Form der internetbasierten Aus- und Weiterbildung darstellt, die sowohl neueren Ansätzen des Lehrens und Lernens als auch dem Internet selbst als Kommunikationsplattform gerecht wird (vgl. ZUMBACH 2000). Die Gestaltung kollaborativer netzbasierter Lernumgebungen und die Unterstützung der Kommunikation zwischen Lernenden und Lehrenden erfordert interdisziplinäre Zusammenarbeit: Erst durch das Zusammenspiel von Techniko Optimierung und Optimierung didaktischer Szenarien resultiert letztlich der Fortschritt in diesem Bereich, der gleichermaßen durch praktische Applikation und begleitende Forschung charakterisiert ist. Den theoretischen Forschungsrahmen bildet hierbei das Paradigma des *Computer Supported Collaborative Learning (CSCL)*; vgl. KOSCHMANN 1996), auf das wir im folgenden näher eingehen.

2 Computerunterstütztes kollaboratives Lernen

Unter dem Begriff des *Computer Supported Collaborative Learning (CSCL)* wird mehr zusammengefasst als nur die Tatsache, dass man internetbasierte Aus- und Weiterbildung in Gruppenform durchführt. Vielmehr verbirgt sich hinter diesem Paradigma die Auffassung, dass Lernen ein verteilter, ständig im Aufbau befindlicher Prozess ist. Lernen selbst wird somit nicht mehr als Resultat, sondern als Prozess innerhalb einer Gruppe betrachtet. KOSCHMANN (1996, p. 15) umschreibt dies:

»(...) evidence that learning is occurring or has occurred must be found in understanding the ways in which people collaboratively do learning and do recognizing learning as having occurred«.

Die Implikationen, die sich daraus für die Forschung ergeben, sind beträchtlich: Allem voran wird entsprechend eher auf den Vorgang des Wissenserwerbs, denn tatsächlich auf das Ergebnis desselben fokussiert. Ein weiterer Analyseschwerpunkt liegt auch auf den *Artefakten*, die einerseits einen Lernprozess widerspiegeln und ihn andererseits auch unterstützen. Diese *Artefakte* umfassen alles Material, das einer Gruppe bei einem kollaborativen Lernprozess zur Verfügung steht (z.B. in Form von vorgegebenen Programmen oder Dokumenten). Darüber hinaus schafft sich eine Gruppe solche Artefakte aber auch selbst, indem bspw. Beiträge und Meinungen in einem kollaborativen Prozess archiviert werden. Diese können wiederum in ihrer Gesamtheit für weitere Problemlöseschritte »greifbar« sein. Artefakte können somit Produkte, Ergebnisse von Diskussionen,

Arbeitsergebnisse oder andere symbolisch-physikalische Repräsentationen der gemeinsamen Arbeit sein (vgl. SMITH 1994). Über diese Ebene hinaus bestehen weitere zentrale Forschungsfragen darin, zu untersuchen, wie metakognitive Prozesse in einer Gruppe stattfinden, z. B. wie Wissenserwerbsprozesse in der Kommunikation zwischen Lernenden reflektiert werden oder wie diese Reflektion durch Gestaltung kollaborativer Lernplattformen per se unterstützt werden kann.

Die Unterstützung von Lernenden in einer vernetzt arbeitenden und lernenden Kleingruppe kann aus pädagogisch-psychologischer Sicht im wesentlichen durch zwei Faktoren beeinflusst werden:

- (1) Durch die Gestaltung der Kommunikation und Interaktion in Form eines entsprechenden kollaborativen Instruktionsdesign (z.B. *Problem-basiertes Lernen* nach BARROWS 1985 oder *Reciprocal Teaching* nach PALINSCAR & BROWN 1984).
- (2) Durch die Gestaltung der technischen Lernplattform, bzw. der Kombination aus beiden Möglichkeiten (wie bspw. im Computer Supported Intentional Learning Environment CSILE; SCARDAMALIA & BEREITER 1994; einen Überblick geben bspw. REIMANN & ZUMBACH 2001).

Auch wenn die Unterstützung netzbasierter kollaborativer Lernprozesse sehr häufig gut geplant und optimal umgesetzt wird, zeigen Analysen solcher Szenarien – so fern diese überhaupt durchgeführt werden –, dass trotz sorgfältigster Planung mit zum Teil substantiellen Problemen bei dieser Form der Wissensvermittlung zu rechnen ist. Ein großes Problem stellt die hohe Ausstiegsrate (*dropout rate*) in internetbasierten Lernangeboten dar, auf deren Ursachen wir im folgenden Abschnitt näher eingehen.

3 Das dropout-Problem als Folge mangelnder sozialer Unterstützung in computervermittelter Kommunikation

Die Fernlehre – traditionell sowie netzbasiert – ist immer mit besonderen Problemen verbunden, die es in der klassischen *face-to-face*-Lehre nicht (oder nicht in einer spezifischen Form) gibt. Eines dieser besonderen Probleme ist der sogenannte *dropout*.

Unter dem Begriff des *dropouts* können bei netzbasierten Lehr-Lernszenarien verschiedene Probleme zusammengefasst werden, die alle die

selbe Konsequenz nach sich ziehen: Einer oder mehrere Lernende brechen einen Kurs ab. Dies hat zumeist zur Folge, dass Lernende einzelne Kurse nicht mehr weiterführen, dass sie zu anderen Kursen wechseln oder sie ihre Fernlehre komplett abbrechen. Im Vergleich zur traditionellen *face-to-face* Ausbildung liegen die Werte bei der netzbasierten Ausbildung etwa doppelt so hoch und erreichen damit eine Abbrecherquote von ca. 30 - 50 % (vgl. CHYUNG, WINIECKI & FENNER 1998).

Es wurden viele Anstrengungen unternommen, die Gründe für diese hohen Zahlen zu finden. Von Seiten der Abbrechenden werden als Gründe für einen Abbruch zumeist hohe Belastungen aus dem beruflichen oder familiären Umfeld genannt. Dies spielt sicherlich eine gewisse Rolle, kann jedoch nicht alleine als Ursache für die Quoten herangezogen werden. Vielmehr scheinen diese Ursachen mit weiteren Variablen wie bisheriger Schulausbildung, bisherigen Lernerfolgen in einem netzbasierten Kurs und dem erreichten Studienstand mit den formalen Umständen, also den technischen und kommunikativen Rahmenbedingungen netzbasierter Kurse, zu interagieren (vgl. ASTLEITNER 2001). In Web-Based Trainings – verglichen mit traditioneller face-to-face-Ausbildung – scheint also die Schwelle, bei der eine Abbruch in Kauf genommen wird, deutlich tiefer zu liegen. Aber welche Merkmale fördern nun tatsächlich dieses ungünstige Verhalten? Bei der Suche nach einer Antwort muss man den elementaren Prozess analysieren, der das netzbasierte Lernen überhaupt zu einem kollaborativen Akt macht: Der Kommunikation zwischen den Lernenden, die durch die Technologie vermittelt wird.

Sowohl die synchrone als auch die asynchrone computervermittelte Kommunikation (*Computer Mediated Communication, CMC*) weist im Gegensatz zur natürlichen sprachlichen Verständigung, wie sie im herkömmlichen Klassenzimmer oder Seminarraum stattfindet, einige Unzulänglichkeiten auf, die sich massiv auf Prozesse innerhalb von (Lern-)Gruppen auswirken¹. Für beide Szenarien nimmt die *TIP*-Theorie von MCGRATH (1991) an, dass Kleingruppen simultan mehrere Funktionen erfüllen (wollen): Diese Funktionen beziehen sich auf die Arbeit an einer gemeinsamen Aufgabe (*production function*), die Aufrechterhaltung der Gruppenbinnenstruktur (*group well-being*) sowie die Unterstützung einzelner Mitglieder (*member-support*). Für alle diese Funktionen ist ein sozialer Bezugsrahmen unabdingbar. Eben diese Herstellung eines sozialen

1 Wir gehen in diesem Beitrag in erster Linie auf die synchrone CMC ein. Allerdings lassen sich die meisten Aspekte auch auf asynchrone CMC übertragen und umgekehrt.

Bezugrahmens stellt ein wesentliches Problem der computervermittelten Kommunikation dar. ASTLEITNER (2001, p. 168) umschreibt dies wie folgt: »(...) CMC is problematic for establishing social/emotional relationships necessary in web-based distance education for reducing dropout«. Erst durch den Aufbau solcher sozialer und emotionaler Bindungen entstehen letztlich stabile soziale Gefüge, die in Lernkontexten als *Learning Communities* bezeichnet werden (vgl. REINMANN-ROTHMEIER UND MANDL 1999).

Learning Communities (LCs) bilden eine spezielle Form der *Communities of Practice* (LAVE & WENGER 1991), bei denen die Merkmale einer zeitlich und sozial stabilen Kooperation und Kollaboration Gruppen auf den Bereich des Lernens transferiert werden. LCs zeichnen sich in erster Linie durch die Betonung der gemeinsamen Entwicklung von Wissen in einer Gruppe gleichberechtigter Gruppenmitglieder aus, ohne dabei didaktisch durch Lehrende bevormundet zu werden. Wegen ihrer Nähe zu Teams im Berufsleben und den durch die »Offenheit« der Lernumgebung bedingten relativ hohen Anforderungen an das Selbstmanagement sind sie besonders geeignet für den Hochschulunterricht und die berufliche Weiterbildung. Es ist offensichtlich, dass diese enge Kooperation/Kollaboration sowohl in *Communities of Practice* als auch in *Learning Communities* aufgrund des hohen Aufwandes an Selbstorganisation nur durch den Aufbau einer stabilen sozialen Gemeinschaft erfolgen kann. Ohne die soziale Bindung von Mitgliedern an solche Gruppen (i.S.v. *social grounding*; CLARK & BRENNAN 1991; DILLENBOURG & TRAUM 1996) scheitern entweder einzelne Beteiligte oder die Gruppen als Ganzes recht schnell (vgl. REINMANN-ROTHMEIER & MANDL 1999).

In der computervermittelten Kommunikation ergeben sich verschiedenste Probleme, die dazu führen, dass der notwendige soziale Halt häufig nicht oder nur unzureichend aufgebaut werden kann. Eine Grundlage zur Bildung sozialer Gefüge ist bspw. das »Verhandeln« sozialer Positionen und Gefüge. Durch CMC wird diese Motivation zur Bildung sozialer Gefüge deutlich reduziert, da etwaige Hierarchien und deren Unterschiede weniger deutlich sind. Es fehlen entsprechende Signale und Indikatoren hierfür oder sie sind zu wenig ausgeprägt. Dementsprechend werden bspw. Führungsrollen weniger deutlich, wodurch in netzbasierten Szenarien die Wahrung sozialer Normen gegenüber Lehrenden oder Tutoren als weniger verbindlich aufgefasst werden kann (BRESLER 1990).

Ähnliche Folgen hat das Herausfiltern sozialer Hinweisreize sowie die damit einhergehende Kanalreduktion (*cues filtered out*; vgl. ASTLEITNER 2001; MATHESON 1991). CMC weist nach diesem Ansatz schon im Vorfeld der Kooperation/Kollaboration ein geringes soziales Potential auf. Wichtige Aspekte der non- und paraverbalen Kommunikation wie Intonation, Prosodie, olfaktorische Hinweisreize, Gestik, Mimik etc. gehen verloren. Mit technisch aufwendigeren Möglichkeiten wie bspw. der Nutzung von Audio- und Videokonferenzsystemen im Internet ist es zwar möglich, einige der Sinneskanäle aus der *face-to-face*-Kommunikation in das Internet zu übertragen, oft scheitern diese Ansätze jedoch an unzureichender Qualität und Handhabbarkeit. In der Regel erfolgt die computervermittelte Kommunikation (noch) über eher textbasierten Informationsaustausch. Entsprechende Möglichkeiten der Verwendung von zusätzlichen Symbolsystemen, wie den sogenannten *emoticons* sowie Aktions- und Soundwörtern (vgl. WEINREICH 1997), sind hier lediglich ein schwacher Ersatz für die Abbildung der Kommunikation im digitalen Medium (vgl. REIMANN & ZUMBACH 2001).

Mögliche Auswirkungen dieser Probleme sind bekannt und bewegen sich insbesondere bei der netzbasierten Aus- und Weiterbildung zwischen zwei Polen: Übermäßiges Beitragsverhalten, welches im Äußersten als *spamming* bezeichnet wird, und unzureichendes Beitragsverhalten, welches den eigenen Arbeitsaufwand auf Kosten der Mitlerner reduziert (i.S.v. *social loafing*). In extremen Fällen kann es darüber hinaus zu regelrechten Auseinandersetzungen kommen, die das endgültige Scheitern einer netzbasierten Kollaboration bedeuten, sogenannten *Flamings* (z. B. LEA & SPEARS 1995).

Neben diesen grundlegenden Problemen, die sich allgemein aus der Verlagerung der *face-to-face*-Kommunikation in die CMC ergeben, resultieren aus der Nutzung von CMC zu kollaborativen *Lehr-Lernzwecken* weitere Anforderungen.

4 Besondere Probleme der computervermittelten Kommunikation in Lerngruppen

Mit der Nutzung bi-direktionaler, netzbasierter Kommunikation können einige der klassischen Probleme der Fernlehre beseitigt werden, insbesondere solche, die sich aus der verzögerten Rückmeldung ergeben. Mit synchroner Kommunikation z. B. kann Feedback ohne Zeitverzögerung gegeben werden. Auch bishe-

rige Formen der produktiven Gruppenarbeit wie bspw. das Brainstorming können direkt in der Fernlehre praktiziert werden, ohne dass dazu auf teure Konferenzsysteme zurückgegriffen werden müsste. Allerdings sind auch mit diesen neuen Kommunikationstechnologien Probleme verbunden.

Betrachtet man kollaborative Kleingruppen als informationsverarbeitende Systeme (vgl. HINSZ, TINDALE & VOLLRATH 1997), resultieren daraus hohe Anforderungen an die Kommunikationsplattform. Da die Verarbeitung von Informationen, deren Aufbereitung und Reflektion nicht nur auf individueller Ebene, sondern direkt in der Gruppe geschieht, muss und kann dieses *shared-knowledge* zur Unterstützung der Kollaboration als Gruppenergebnis (im Sinne eines *Artefakts*) gespeichert werden. In kollaborativen Lernsettings ist somit neben dem *social ground* (s.o.) auch der *common ground* hinsichtlich des Wissensstandes eines jeden Mitgliedes der Gruppe von Bedeutung (vgl. BROMME & JUCKS 2001). Neben der ohnehin schon notwendigen Abstimmung von Einzelaktionen in einer Kommunikation (*joint activity*; CLARK 1996), bei der Sprechakte und Sprechpausen aufeinander abgestimmt werden müssen sowie der Sprecherwechsel (*turn-taking*) koordiniert werden muss, ist also auch die Abstimmung des jeweiligen Wissens unabdingbar. Nur dann, wenn alle TeilnehmerInnen einer Lerngruppe die gleichen Wissensvoraussetzungen erfüllen, kann innerhalb dieses geteilten Bezugsrahmens (*common ground*) eine Verständigung gewährleistet sein.

Die Bestimmung des *common ground* erfolgt dabei in einer Lerngruppe durch die jeweiligen Mitglieder. Die drei wichtigsten Methoden dieses *groundings* sind in *face-to-face*-Bedingungen erstens die verbale Zustimmung oder Ablehnung, zweitens das Initiieren eines Wechsels, mit dem die Verarbeitung einer vorangegangenen Information signalisiert wird und drittens nonverbale Signale, die Verständnis oder Unverständnis signalisieren (vgl. BROMME & JUCKS 2001; CLARK 1996). Im Bereich der CMC können nur die ersten beiden Mechanismen eingesetzt werden, was die Bildung eines *common ground* zu einem gewissen Grad erschwert.

BROMME UND JUCKS (2001, S. 92) fassen die medienspezifischen Besonderheiten der Verständigung in virtuellen Lernszenarien wie folgt zusammen:

»Da die unmittelbaren Rückmeldungsmöglichkeiten der nonverbalen Kommunikation über den jeweiligen *common ground* entfallen, sind die Vorannahmen über das Verständnis der Kommunikationspartners (...) von besonderer Bedeutung (...). Soweit virtuelle Seminare textbasiert sind, wird die Anwendung der Heuristik der ›linguistischen Kopräsenz‹ (was bereits gesagt wurde, kann als bekannt vorausge-

setzt werden) unterstützt, weil und insoweit die Beteiligten auf den bisherigen Kommunikationsverlauf zugreifen können. Es ist somit direkter möglich auf Äußerungen Bezug zu nehmen, die schon einige Sprecherwechsel früher getätigt wurden.«

Die hier beschriebenen Besonderheiten sind in hohem Maße von der Art der verwendeten Kommunikationsumgebung und letztlich auch von der Gruppengröße abhängig. So wird beispielsweise das *turn-taking* in kleineren Gruppen etwa ab fünf TeilnehmerInnen in der synchronen Kommunikation schon problematisch. Dies liegt u.a. daran, dass mehrere Lernende gleichzeitig eine eigene Antwort verfassen und diese je nach Fertigstellungstermin zeitlich versetzt in einen völlig neuen Gesprächsfaden einbringen können, der mit dem der Antwort zugehörigen Thema eventuell gar nichts mehr zu tun hat. Hier liegt eher eine Stärke asynchroner CMC, da bspw. in *Discussionboards* jeweils zu einem Thema ein kohärenter *Thread* (Gesprächsfaden) erzeugt werden kann. Im Vergleich zu einer Chat-Plattform kann sich dies jedoch auch ungünstig auswirken, da je nach Themenbereich an unterschiedlichsten Stellen diskutiert und gearbeitet werden kann. Dies führt oft dazu, dass es schwierig wird zu überblicken, welche Beiträge aktuell sind, welche noch der Beantwortung bedürfen, etc.

In der synchronen Kommunikation ist dieses Problem nicht gegeben, da hier thematisch Aktuelles auch zeitgleich behandelt wird. Zudem ist direktes Feedback seitens eines Lehrenden oder eines Mitlernenden möglich. Etwaige falsche Informationen und deren Speicherung können mit sofortiger Wirkung korrigiert werden und müssen nicht durch aufwendigere Nach-Korrekturen, wie dies bei asynchroner Kommunikation der Fall ist, kompensiert werden.

Greift man das Konzept der *linguistischen Kopräsenz auf*, so zeigt sich ein weiterer Vorteil von Diskussionsforen: Da in solchen Kommunikationsplattformen zeitlich versetzt auf die Beiträge anderer zugegriffen werden muss, bleiben diese auch permanent gespeichert. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass jeder Lernende den jeweils aktuellsten und vor allen Dingen den gleichen Informationsstand abrufen kann. Dies ist allerdings durch entsprechende serverseitige Speicherung und eine entsprechende Replikationsarchitektur auch bei der synchronen Kommunikation möglich. Dieses Verfahren wurde beispielsweise in unserem eigenen Ansatz (s.u.) umgesetzt.

5 Interventionsansätze zur Förderung computerunterstützten kollaborativen Lernens auf Verhaltensebene

Die geschilderten Probleme, die sich aus der Nutzung computervermittelter Kommunikation generell und für Lehr- und Lernzwecke insbesondere ergeben, lassen sich bis zu einem gewissen Grad durch gezielte Interventionen kompensieren. Diese Interventionen können sowohl auf die Verhaltensseite als auch auf die technische Gestaltung von Online-Lernplattformen zielen.

In diesem Abschnitt betrachten wir die Verhaltensebene. Diese lässt sich grob in zwei Bereiche untergliedern: Strategien zur Förderung computerunterstützten kollaborativen Lernens außerhalb computervermittelter Kommunikation und innerhalb eines computerunterstützten Diskurses. Außerhalb der netzbasierten Interaktion hat es sich bewährt, dass sich die Gruppenmitglieder zur Förderung von Gruppenkohäsion und sozio-emotionaler Stabilität *face-to-face* Treffen vor, während und nach einer Fernausbildung treffen. So zeigen auch Befragungen von Studierenden in Fernausbildungen, dass Sie die traditionelle Kommunikation dem computervermittelten Informationsaustausch vorziehen (vgl. ASTLEITNER 2001). Durch solche Treffen wird das Gruppengefühl gestärkt und somit auch eher die Bereitschaft, die (Lern-)Ziele einer Gruppe auch in den zugehörigen Online-Lernphasen weiterzuführen. Gerade ein positives Gruppenklima bildet eine wesentliche Voraussetzung für erfolgreiches netzbasiertes Lernen. In einer Studie von FRIEDRICH, HRON, TERGAN & JECHLE (in press) erwiesen sich diejenigen netzbasierten Lerngruppen als am erfolgreichsten, die schon zu Beginn ein positives Binnenklima aufwiesen. Lernende in diesen Gruppen beteiligten sich aktiver an gemeinsamen Aufgaben und beurteilten auch den Anregungsgehalt dieser Aufgaben positiver als Gruppen, die ihr Binnenklima negativer beurteilten.

Die Unterstützung kollaborativen Lernens in genuin virtuellen Lernumgebungen kann durch unterschiedliche Maßnahmen gefördert werden, die insbesondere von der Moderation durch einen Tutor oder einen Dozenten abhängig ist.

Essentiell ist die Gewährleistung und Förderung grundlegender Kooperationsmechanismen wie sie JOHNSON UND JOHNSON (1996) postulieren: *Positive Abhängigkeit, unterstützende Interaktion, Verlässlichkeit, interpersonelle Fertigkeiten* und *Förderung von Teamprozessen*. *Positive Abhängigkeit* wird durch

die Zuweisung einer eindeutigen und definierbaren Aufgabe seitens eines Tutors erzielt. Die Mitglieder einer Gruppe müssen davon überzeugt sein, dass sie ein Ziel erreichen können und dies vor allen Dingen davon abhängt, dass *alle* in der Gruppe dieses Ziel erreichen müssen. Dadurch werden positive Abhängigkeiten geschaffen, die das Teilen von Wissen und Ressourcen, echte Kollaboration und die Bildung einer Gruppenidentität notwendig machen. *Unterstützende Interaktion* wird dadurch erreicht, dass sich die Gruppenmitglieder gegenseitig unterstützen, Feedback und Hilfe geben, sich gegenseitig anspornen und gegenseitig motivieren. Die *Verlässlichkeit* ist dann gegeben, wenn die Performanz einer Gruppe evaluiert wird und diese Evaluation die Basis für direkte Rückmeldungen bildet. Dadurch steigt das Verantwortungsbewusstsein der einzelnen Lernenden für das Erreichen eines gemeinsamen Gruppenzieles. *Interpersonelle Fertigkeiten* beinhalten in erster Linie die Unterstützung des gegenseitigen Kennenlernens und Vertrauens, die Wahrung der Konversationsmaximen beim Diskurs, die gegenseitige Akzeptanz und Unterstützung sowie die konstruktive Konfliktlösung. Die *Förderung von Teamprozessen* beinhaltet die kontinuierliche Steigerung der Qualität von Beiträgen einzelner Mitglieder durch eine Gruppe, das Erlernen von Fertigkeiten im Bereich von Teamwork und die Gewährleistung von Feedback für die einzelnen Lernenden durch die ganze Gruppe.

Eher grundlegende Empfehlungen für Verhalten auf der direkten sprachlichen Ebene ergeben sich aus der Interaktion von Kommunikation und Emotion. So beschreibt ASTLEITNER (2001) ein hierarchisches Drei-Stufen-Modell zur Unterstützung emotional positiver CMC: Auf der ersten Stufe steht das Vermeiden von beziehungsbelastenden Beiträgen (z.B. keine Anklagen oder Angriffe, keine Anweisungen und Kommandos, keine Lügen etc.). Die zweite Stufe beinhaltet das Verstärken von Beziehungen (z.B. Kontaktaufnahmen verstärken und häufen, Belohnungen geben, nach Unterstützung fragen). Die letzte Stufe beinhaltet das Ausdrücken von Wärme und Herzlichkeit (z.B. positive Emotionen zeigen, Spitznamen nutzen, über Persönliches plaudern).

Neben diesen Empfehlungen, die sich auf die direkte Interaktion zwischen den Mitgliedern einer netzbasierten Lerngruppe beziehen, ist auch das Verhalten des e-Moderators ausschlaggebend. Der Tutor ist muss gleichzeitig die Rolle des Organisators, des Animators, des Motivators, des Inhalts- und Vermittlungsexperten übernehmen (vgl. PAULSEN 1995). Diesen unterschiedlichen Rollen jedoch gleichzeitig gerecht zu werden und ein jeweils optimales Maß zu finden,

stellt eine große Herausforderung dar (vgl. SALMON 2000). So konnte in einer Studie von FRIEDRICH, HESSE, FERBER UND HEINS (2001) gezeigt werden, dass ein fachlich eher zurückhaltendes Moderationsverhalten sich positiver auf das Beitragsverhalten von vernetzt kollaborierenden Lernenden auswirkte als fachlich versiertes Eingreifen. Durch mehrere und gleichzeitig kürzere Beiträge eines Tutors, die eher animierende Inhalte als tatsächlich fachliche Stellungnahmen beinhalteten, konnte das Beitragsverhalten der Gruppenmitglieder im Gegensatz zu ausschließlich fachlich geleiteten Gruppen um das Doppelte gesteigert werden.

Neben den hier aufgeführten Maßnahmen und Möglichkeiten zur Unterstützung computerunterstützten kollaborativen Lernen auf der Verhaltensebene eröffnen sich mit der technischen Gestaltung von Lernumgebungen weitere Möglichkeiten zur Optimierung virtuellen Lernens. Neben der Unterstützung von Lernprozessen beinhalten die technischen Gestaltungsmöglichkeiten darüber hinaus noch das Potential zur automatisierten Analyse von Kollaborationsprozessen sowie deren Nutzung als zusätzliche Informationsquelle für Online-Lernende. Eine prototypische Möglichkeit dieser kombinierten Unterstützung- und Analysefunktion stellen wir im folgenden Abschnitt vor.

6 Gestaltung einer synchronen Plattform zur Unterstützung und Analyse netzbasierten Lernens

In einer unserer gegenwärtigen Arbeiten untersuchen wir verschiedene Möglichkeiten der Lernerunterstützung in synchronen kollaborativen Sitzungen, durch die Bereitstellung zweckoptimierter Lernumgebungen. Gemäß dem CSCL-Paradigma ergänzen wir hierbei die Lernerunterstützung mit der Analyse netzbasierter Kooperation und Kollaboration. Im Vergleich zu den bekannten Verfahren aus der Linguistik wie beispielsweise der Diskursanalyse liegt hier jedoch der Fokus eher auf der Analyse direkt observierbarer Operationen in geteilten Arbeitsbereichen. Speziell zu diesen Zwecken wurde in einem Kooperationsprojekt mit der Forschungsgruppe *Collide* am Lehrstuhl Informatik der Universität Duisburg um ULRICH HOPPE und MARTIN MÜHLENBROCK das synchrone Kollaborationswerkzeug *EasyDiscussing* entwickelt (siehe Abb. 1).

Das in Java geschriebene Werkzeug ermöglicht das synchrone Arbeiten in einem geteilten Arbeitsbereich. Der Aufgabenbereich, für den dieses Werkzeug angepasst wurde, umfasst die kollaborative Entwicklung von Online-

Hypertexten. Lernende können hier das Grundgerüst eines Hypertextsystems (im Sinne eines *Browsers*; vgl. GERDES 1997) bestehend aus Knoten und Kanten graphisch visualisieren. Hierzu kann im geteilten Arbeitsbereich durch »drag & drop« von entsprechenden Inhaltskarten und deren Verknüpfung mittels gerichteter Kanten ein Informationsgrundgerüst entwickelt werden. Elementare Interaktionen in Form von Diskussionen, Entscheidungen, Fragen etc. können hierbei entweder in dem eigens dafür konzipierten Chat-Werkzeug (am Schirmrand rechts in Abb. 1) oder durch entsprechende Annotations-Karten im geteilten Arbeitsbereich vorgenommen werden. Die Annotationskarten sind dabei an die Ibis-Notationsweise (CONKLIN 1993) angelehnt. Durch diese Vorstrukturierung ist eine gewisse kognitive Entlastung auf Seiten der Lernenden intendiert, da durch entsprechende Zuordnungen die Aufgabenstellung in kleine Schritte unterteilt werden kann. Zudem kann der Fortschritt einer Gruppe von Lernenden einfacher dokumentiert und für andere zugänglich gemacht werden. Dies wiederum erlaubt Abwesenden oder neuen Gruppenmitgliedern einen leichteren Einstieg und einen besseren Überblick (und erleichtert somit die Verhandlung des *common ground*; vgl. REIMANN & ZUMBACH 2001).

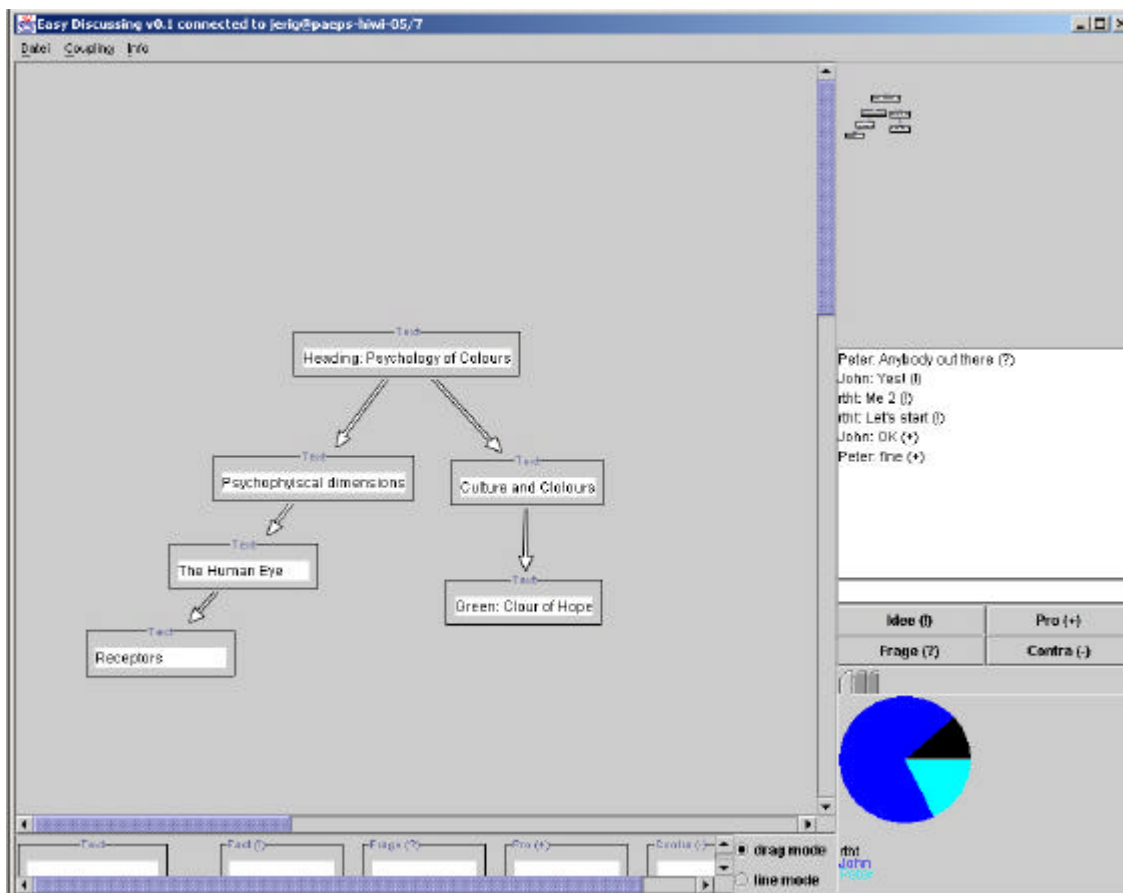


Abb. 1: Das synchrone Kollaborationswerkzeug *EasyDiscussing*.

Auch empirisch konnte in einer explorativen Studie von ORTH UND REIMANN (2001) nachgewiesen werden, dass durch eine solche Vorstrukturierung gegenüber einer unstrukturierten Chat-Bedingung die Qualität von Gruppendiskussionen gesteigert werden kann. Wir betrachten dies zumindest als ein Indiz dafür, dass die Nutzung semantisch-vorstrukturierter Repräsentationsangebote für Argumentstrukturen die Qualität der Argumentation verbessern kann. Zudem unterstützt diese Vorstrukturierung in hohem Maße das *turn-taking*: Der Charakterisierung von Fragen, Aussagen, Pro und Kontra liegt ein impliziter Aufforderungscharakter zur Interaktion zugrunde. Abbildung 2 zeigt einen prototypischen Verlauf einer Kollaboration mit Textkarten (*TextNode*) und entsprechenden Anmerkungen im strukturierten Chat (*chat*).

TextNode pia: Emotionale Reaktion
 chat andrea: so wie ich das sehe, steht da ja: die bedeutung von farbe setzt sich zusammen aus ... und dann kommen die drei unterpunkte, oder? (?)
 TextNode pia: Assoziation
 TextNode pia: Kulturelle Bedeutung
 TextNode andrea: Kognitive Assoziation
 chat joerg: Ich vermisse die Kognition (-)
 TextNode andrea: Kognitive Assoziationen
 chat joerg: Wie verbinden wir das mit dem anderen Netz (?)
 chat pia: Wir sollten diesen Block neben den von "Physikalische Merkmale " setzen und mit einem Pfeil von "Farbe und Lernen.." verbinden. Aber da ist so wenig Platz (!)
 chat andrea: ja (+)
 chat pia: Genau so! (+)
 TextNode andrea: Kulturelle Bedeutungen
 chat andrea: danke (+)
 chat joerg: finde ich auch (+)
 chat andrea: als nächstes so was wie "funktionen von farbe" (?)
 chat joerg: Ja, das ist doch aber ein Unterpunkt von "Farbton", oder (?)
 chat andrea: muß das nochmal lesen (+)
 chat pia: Wir sollten das Kästchen "dimension.." löschen. Wie geht das (!)
 chat joerg: Mit gedrückter Maustaste aus dem Bild ziehen (+)
 chat pia: o.k. (+)
 TextNode pia: Funktion und Nutzen von Farbe
 chat andrea: anstatt "funktion von farben" eher "farbe bei der informationsverabeitung" oder "farbe beim wissenserwerb"? (?)
 chat joerg: Informationsverarbeitung (-)
 chat andrea: oops, da war jemand schneller (+)
 TextNode pia: farbton

Abb. 2: Auszug aus einer Kollaboration.

Neben der offensichtlichen Funktion als Kollaborationsplattform bietet *EasyDiscussing* auch weiter reichende Möglichkeiten zur Aufzeichnung und Analyse der Aktionen der Teilnehmer. Basis für die Analyse bietet die Replikation-

sarchitektur von *EasyDiscussing*; es handelt sich dabei nicht einfach um eine geteilte Applikation. Vielmehr verfügt jeder Teilnehmer auf seinem Arbeitsplatz über eine jeweils eigenständige und vollständige Kopie des geteilten Arbeitsbereichs. Diese Kopien werden kontinuierlich synchronisiert, wobei die jeweiligen Kopien untereinander Nachrichten über die Veränderungen, die im Arbeitsbereich vollzogen wurden, austauschen. Durch die Aufzeichnung dieser Nachrichten resultiert letztlich ein vollständiges Protokoll aller Interaktionen, die stattgefunden haben. Ein Beispiel für ein solches Protokoll (in XML-Notation) ist in Abb. 3 gegeben.

Die so erhaltenen Protokolle lassen sich in zweierlei Hinsicht nutzen: Zu einer vollständigen Offline-Analyse (für Forschungszwecke), aber auch zu einer synchronen Online-Analyse, deren Ergebnisse direkt den Lernenden als Feedback zur Verfügung gestellt werden können.

Auf Basis dieser Protokolle wurde von MÜHLENBROCK (2001) sowie MÜHLENBROCK UND HOPPE (1999) eine Taxonomie entwickelt, die mittels einer automatischen Analysekomponente eine entsprechende Auswertung von Interaktions- und Kooperationssequenzen generieren kann. Diese formalen Kooperationssequenzen sind in Tabelle 1 dargestellt (vgl. ZUMBACH, MÜHLENBROCK, JANSEN, REIMANN & HOPPE submitted).

```

<TextNodeChanged>
  <text>Hilfeseite</text>
  id>8c9a64cb443a2547:50d89c:e67c4b8ab5:-793f</id>
  <label>//2/5/19/20</label>
  <user>pia</user>
  <date>Tue May 15 14:49:38 GMT+02:00 2001</date>
</TextNodeChanged>
<Chat>
  <label>//3</label>
  <text>andrea: als eine art navigationshilfe oder wie? (?)</text>
  <date>Tue May 15 14:49:46 GMT+02:00 2001</date>
</Chat>
<EdgeAdded>
  <id1>8c9a64cb443a2547:50d89c:e67c4b8ab5:-793f</id1>
  <id2>d24d900100af5ec7:50d89c:e67c4144a4:-785f</id2>
  <user>pia</user>
  <date>Tue May 15 14:50:04 GMT+02:00 2001</date>
</EdgeAdded>
<Chat>
  <label>//3</label>
  <text>joerg: Ja, ne Navigationshilfe (+)</text>
  <date>Tue May 15 14:50:40 GMT+02:00 2001</date>
</Chat>

```

```

<Chat>
  <label>//3</label>
  <text>andrea: ok, gute idee (+)</text>
  <date>Tue May 15 14:50:51 GMT+02:00 2001</date>
</Chat>

```

Abb. 3: Auszug aus einem Aktionsprotokoll.

Aktivität	Aktionssequenz	Kommentar
node_reference(User1, User2)	add_node(Id1, User1), add_edge(Id1, _Id2, User2)	2 Varianten
edge_reference(User1, User2)	add_edge(Id1, _Id2, User1), add_edge(_Id3, Id1, User2)	4 Varianten
node_edge_reference(User1, User2)	add_node(Id1, User1), add_node(Id2, User2), add_edge(Id1, Id2, User2)	2 Varianten
node_labeling(User1, User2)	add_node(Id1, User1), change_node(Id1, User2)	
edge_rejection(User1, User2)	add_edge(Id1, Id2, User1), delete_edge(Id1, Id2, User2)	
node_rejection(User1, User2)	add_node(Id, User1), delete_node(Id, User2)	2 Varianten
reference_rejection(User1, User2)	add_edge(Id1, _Id2, User1), delete_node(Id1, User2)	2 Varianten
inverse_ambiguity(User1, User2)	add_edge(Id2, Id1, User2), <i>precondition</i> : edge(Id1, Id2, User1)	
question_answer(User1, User2)	add_chat('?', User1), add_chat('!', User2)	3 Varianten

Tabelle 1: Formale Indikatoren für Kooperationssequenzen.

Durch die Funktionalität der synchronen Analyse dieser Protokolle ist es möglich, abweichendes Verhalten von einzelnen Lernenden in der Gruppe zu identifizieren (z.B. übertriebenes Beitragsverhalten i.S.v. *spamming* oder mangelndes Beitragsverhalten i.S.v. *social loafing*), Gründe dafür auszumachen und ggf. entsprechend auf Gruppenebene zu intervenieren. In Abb. 1 ist ein Beispiel dafür die Rückmeldung des relativen Beitragsverhaltens pro Lernendem (vgl. Abb. 1, rechts unten). Diese Analyse läuft grundsätzlich im Hintergrund, die Ergebnisse werden ständig in aktualisierter Form an die Gruppe zurückgemeldet.

Zusätzlich zur Unterstützung des Diskurses ergänzen wir unseren Ansatz durch Komponenten zur Unterstützung des emotional-motivationalen Klimas in Lerngruppen. Hierzu haben wir *EasyDiscussing* um eine web-basierte Abfragekomponente ergänzt. Im Abstand von 30 Minuten werden die synchron kooperierende Lernende dazu aufgefordert, ihre jeweilige Motivationsausprägung sowie ihr emotionales Befinden auf fünfstufigen Ratingskalen anzugeben. Die Ergebnisse dieser Abfragen werden ebenfalls in graphischer Form umgehend an die gesamte Gruppe zurückgemeldet (siehe Abb. 3).

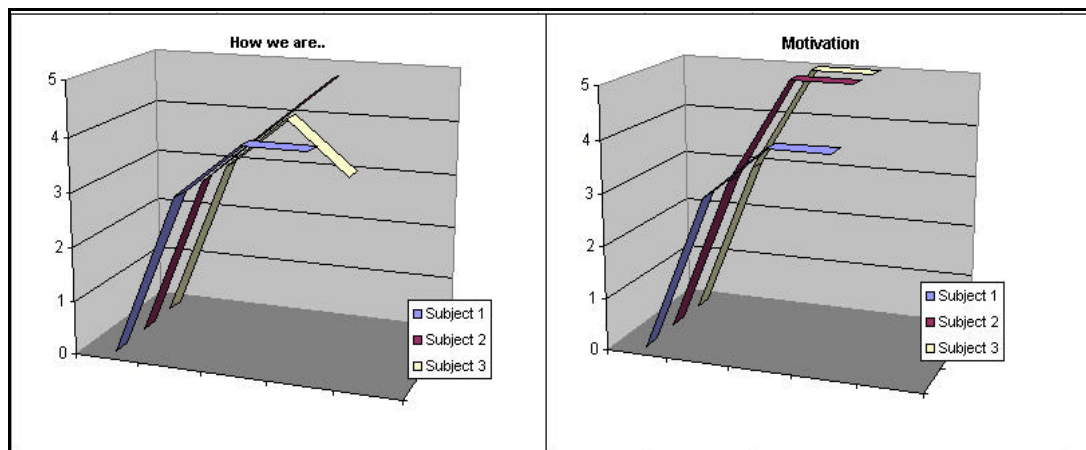


Abb. 3: Emotional-motivationales Feedback

Wie bereits geschildert betrachten wir die Anreicherung der CMC durch *emoticons*, *Aktions-* und *Soundwörter* als eher unzureichend, um tatsächlich die Unterstützung des *group-well being* zu gewährleisten. So ist einerseits die zeitliche Willkür, mit der diese verwendet werden, problematisch; darüber hinaus geht auch die zeitliche Dynamik verloren. Aus diesem Grund haben wir die hier geschilderte Form der Erfassung und Rückmeldung gewählt, da über eine gewisse Grundhaltung hinaus auch Stimmungs- und Motivationswechsel direkt an eine Gruppe zurückgemeldet werden können. Dadurch erweitern wir die Unterstützung der *production-function* von *EasyDiscussing* um die sozio-emotionale Unterstützung im Sinne des *group well-being*.

7 Erste Evaluation des eigenen Ansatzes

In einer explorativen Studie haben wir die Effekte unseres Ansatzes erstmalig untersucht. Hierzu wurde Lernenden, die in Dreiergruppen über das Internet miteinander kooperierten, die Aufgabe gegeben, einen vorgegeben linearen Text mit Hilfe des Werkzeugs *EasyDiscussing* in eine nicht-lineare Online-Form zu überführen. Drei dieser Gruppen nahmen dabei an einer Experimentalbedingung teil, bei welcher ihnen *EasyDiscussing* in seiner vollen Funktionalität inklusive der Feedbackkomponenten sowie des emotional-motivationalen Feedbacks zur Verfügung stand. Drei weitere Gruppen nahmen an einer Kontrollbedingung teil, bei welcher gar keine Feedbackkomponenten zur Verfügung standen und auch kein separater Chat-Bereich vorhanden war. Die Interaktion zwischen den Lernenden musste hier ausschließlich im geteilten Arbeitsbereich stattfinden. Beiden Gruppen stand ein umfangreiches Informationsarchiv über die Gestaltung von Online-Texten im Internet zur Verfügung.

In erster Linie wurde dieses Experiment durchgeführt, um herauszufinden, ob und welche Auswirkungen die Feedbackkomponenten auf die Kollaboration haben. Darüber hinaus sollte untersucht werden, inwieweit die jeweiligen Arbeitsumgebungen die Interaktion zwischen den Lernenden beeinflussen. Die hierzu erhobenen Variablen beinhalteten dabei die vollständige Erfassung jeglicher Beiträge in beiden Versionen von *EasyDiscussing*, die Abfrage der emotional-motivationalen Werte sowie einen Multiple-Choice-Wissensvor- und -nachtest zur Erfassung der Lernleistung der einzelnen Versuchspersonen über das Treatment hinweg.

Hinsichtlich der emotionalen Parameter konnten wir keine statistisch bedeutsamen Unterschiede vor, während und nach dem dreistündigen Treatment aufdecken. Ein Erklärungsansatz hierfür liegt in der Dauer des Experimentes, die wohl zu kurz war, um tatsächlich emotionale Schwankungen aufzudecken. Im Bereich der motivationalen Begleitmessung zeigten sich zwar ebenfalls keine Unterschiede zwischen den Gruppen, über das Experiment hinweg konnte jedoch eine statistisch bedeutsame Interaktion zwischen Messzeitpunkt und Treatment festgestellt werden. Dies kann als Indiz dafür gewertet werden, dass sich etwaige Effekte ergeben können, die durch die besondere Form dieses *Monitorings* und des damit verbundenen Feedbacks bedingt sind (siehe Abb. 4).

Hinsichtlich des Wissenserwerbs konnte in beiden Untersuchungsbedingungen ein signifikanter Lernfortschritt diagnostiziert werden, wobei hier keine Gruppenunterschiede zu erwarten waren: Die synchrone kollaborative Sitzung bestätigte sich in beiden Varianten als effektives Treatment.

Eine tiefere Analyse des Beitragsverhaltens in beiden Untersuchungsbedingungen zeigte eine statistisch bedeutsame höhere Nutzung von »Pro«- und »Kontra«-Klassifizierungen in der experimentellen Bedingung. Ebenso konnte die automatische Analyse hier deutlich mehr dyadische Interaktionen als in der Kontrollbedingung zeigen. Eine korrelative Analyse des Zusammenhanges zwischen einzelnen Typisierungen und diesen Interaktionen zeigte hohe Zusammenhänge zwischen Pro (0,82), Kontra (0,71) und Fragen (0,74) mit diesen dyadischen Aktionen. Diese Ergebnisse deuten auf ein ausgeglicheneres argumentatives Vorgehen in der experimentellen Bedingung hin. Darüber hinaus kann dies als möglicher Hinweis auf eine intensivere Kollaboration gewertet werden.

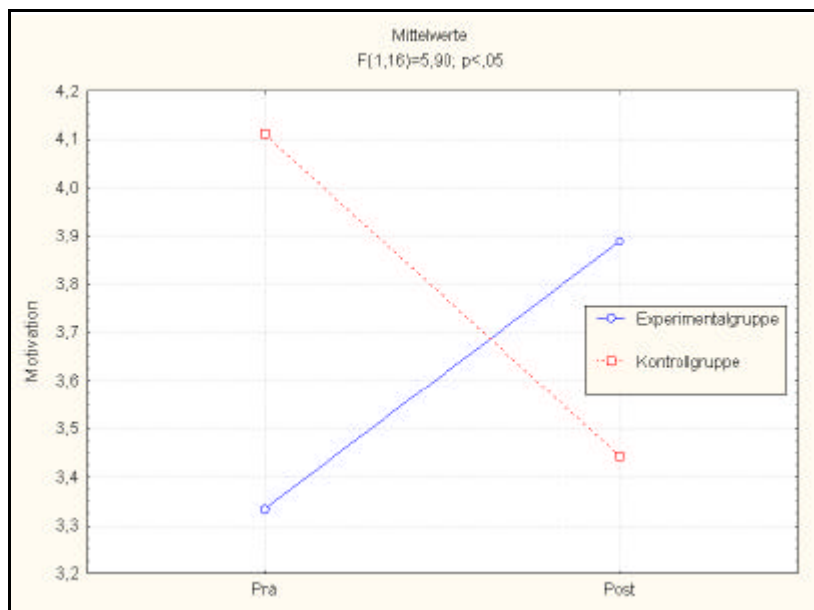


Abb. 4: Emotionale und motivationale Parameter im Prä-Post-Vergleich.

Die gesamte Befundlage weist darauf hin, dass durch die Online-Analyse verschiedenster Parameter und deren Nutzung als direkte Informationsressource für eine Gruppe einige günstige Effekte erzielt werden können. Es bedarf hier jedoch sicherlich genauerer Analysen, die die genaue Wirksamkeit der einzelnen Komponenten in einer weniger konfundierten Form näher analysiert.

8 Zusammenfassung und Ausblick

Die Nutzung des Internet für Aus- und Weiterbildungszwecke befindet sich gegenwärtig in einer immer rascher fortschreitenden Entwicklung. Allerdings wird in vielen Angeboten oder Ansätzen deutlich, dass diese sich eher auf ein individualistisches, rezeptives Lernen konzentrieren. Die Vielfalt an Möglichkeiten zur Kommunikation und Interaktion, die einen deutlichen Mehrwert des Internet darstellt, wird häufig nur marginal oder gar nicht genutzt. Gerade der Austausch an Informationen, von verschiedenen Sichtweisen und die gemeinsame Diskussion bereichern und beleben die netzbasierte Aus- und Weiterbildung. Die Nutzung solcher Kommunikationsformen für Zwecke des computerunterstützten kollaborativen Lernens ist jedoch auch mit neuen Problemen verbunden: Bei netzbasierten Ausbildungen ist bspw. verglichen mit traditionellen face-to-face-Schulungen die Abbruchrate wesentlich höher. Wir haben versucht, Gründe dafür zu isolieren und tiefergehend zu analysieren. So sind z.B. der mangelhafte Aufbau an sozialen und emotionalen Bindungen in netzbasierten Gruppen häufig die Ursache für ein ungünstiges Gruppenklima. Darüber hinaus werden nega-

tive Effekte durch einen Mangel an angemessenen Informationskanälen aufgrund der reduzierten Möglichkeiten der zwischenmenschlichen Interaktion verstärkt. Gerade diese Mängel der computervermittelten Kommunikation lassen sich zu einem gewissen Grad durch Strategien und Verhaltensweisen sowie die Gestaltung von Lernumgebungen kompensieren. Auf der Verhaltensebene bestimmen im wesentlichen zwei Faktoren den erfolgreichen Aufbau funktionierender Gruppen: Die geregelte Kommunikation zwischen allen Lernenden innerhalb der jeweiligen Gruppe, die durch die gemeinsame Beachtung grundlegender Kommunikationsregeln gekennzeichnet ist, und die erfolgreiche Unterstützung kollaborativer Prozesse durch einen Tutor.

Wir selbst experimentieren mit dem Ansatz, entsprechende Kollaborationsprozesse durch die Kommunikationsplattform selbst zu unterstützen. In diesem Verständnis wurde in einem Kooperationsprojekt mit der Universität Duisburg ein synchrones Kollaborationswerkzeug entwickelt, welches einerseits die Basis für die Zusammenarbeit bildet, darüber hinaus jedoch auch eine automatische Analysefunktion aufweist. Durch diese Online-Analysekomponente können individuelle sowie kooperative Verhaltensmuster diagnostiziert und direkt an die Gruppe als zusätzliche Informationsressource zurückgegeben werden. Dies kann zum Beispiel im Falle abweichenden Verhaltens dazu genutzt werden, angemessene Interventionen zu initiieren. Zusätzlich haben wir durch eine ebenfalls online stattfindende emotional-motivationale Analyse-Feedback-Kombination die Möglichkeit bereitgestellt, einen günstigen Einfluss auf das Gruppenklima und dessen Erhalt zu nehmen.

Die ersten Analysen weisen darauf hin, dass unser Ansatz positive Wirkmechanismen hinsichtlich der Wahrung und/oder Bildung von *common ground* und *social ground* in Gang setzt, die jedoch durch zukünftige Analysen näher untersucht werden müssen. Zudem sollen längerfristige Studien mit der Kombination aus synchronen und asynchronen Kollaborationsphasen eine ökologisch validere Datenbasis liefern.

Einschränkend ist jedoch zu erwähnen, dass auch Ergebnisse dieser Art letztlich kein generelles »Rezept« zur Gestaltung und Organisation von synchronen kollaborativen Lernumgebungen liefern können. Bestrebungen, Aussagen der Form »Technologie X führt zu Problemen Y, die durch Maßnahme Z behoben/kompensiert werden können« treffen zu können, sind auf Dauer nicht unbedingt fruchtbar. Vielmehr ist immer mit Interaktionen von Technologien, Personen- und Inhaltsmerkmalen, Aufgabenstellungen und Lernzielen zu rech-

nen. Man kann jedoch auf einem weniger direktiven Niveau sicherlich gewisse Technologieempfehlungen machen, für die allerdings wiederum eine theoretische Basis unabdingbar ist. Eine solche Basis liefert beispielsweise die *Media Synchronicity Theory* (DENNIS & VALACICH 1999), die Merkmale von Medien mit Anforderungen an die kommunikativ-kollaborative Aufgabe und mit Eigenschaften von Gruppenprozessen in Verbindung setzt. Diese Theorie ergänzt gleichermaßen die *TIP*-Theorie von MCGRATH und die *Media-Richness*-Theorie (z.B. DAFT & LENGEL 1986). Gemäß der Synchronizitäts-Theorie gibt es kein optimales Medium für alle Interaktionssituationen: So ist die *face-to-face*-Kommunikation nicht unbedingt immer die optimale Kommunikationsform. Für die Bestimmung des »besten« Medium oder des besten Medien-Sets ist entscheidend, welche Merkmalsgrößen eines Mediums für eine jeweilige Situation am bedeutsamsten sind. Dementsprechend hängt der effektive Nutzen von Medien(kanälen) davon ab, wie ihre Merkmale mit aufgabenrelevanten Kommunikationsprozessen interagieren. Die synchrone Kommunikation in Lehr-Lernsituationen kann hier also je nach Situation und Bedarf ihre Vorteile aufweisen, zuweilen aber auch eher ungünstig sein. Gegenwärtig ist diese Theorie im Detail allerdings noch nicht empirisch belegt. Sie kann jedoch auch in diesem Stadium sowohl forschungsleitend sein als auch als Basis für normative Entscheidungen dienen.

9 Danksagungen

Diese Arbeit wurde durch eine Projekt-Förderung der DFG (RE 814/11-1) im Rahmen des Schwerpunktprogramms »Netzbasierte Wissenskommunikation in Gruppen« unterstützt. Wir danken unseren Kooperationspartnern Prof. Dr. ULRICH HOPPE, Dr. MARTIN MÜHLENBROCK und MARC JANSEN der Universität Duisburg sowie SABINE KOCH an der Universität Heidelberg für ihre Unterstützung.

10 Literatur

- ASTLEITNER, H.: Web-based distance education from a socio-emotional perspective. In: W. FRINDTE, T. KÖHLER, P. MARQUET & E. NISSEN (Eds.): *internet-based teaching and learning (IN-TELE)* 99. Frankfurt: Peter Lang 2001, 164-179.
- BARROWS H. S.: *How to Design a Problem-Based Curriculum for the Preclinical Years*. New York: Springer 1985.

- BRESLER L.: Student perceptions of CMC: Roles and Experiences II: *Journal of Mathematical Behavior* 9. 1990, 291-307.
- BROMME, R. & JUCKS, R.: Wissensdivergenz und Kommunikation: Lernen zwischen Experten und Laien im Netz. In: H. F. FRIEDRICH & F. HESSE (Hrsg.): *Partizipation und Interaktion im virtuellen Seminar*. München: Waxmann 2001, 81-103.
- CHYUNG, Y., WINIECKI, D., & FENNER, J. A.: Evaluation of effective interventions to solve the dropout problem in adult distance education. [Online document], URL: <http://coen.boisestate.edu/yhyung/edmedia.htm> 1998.
- CLARK H. H.: *Using language*. Cambridge: University Press 1996.
- CLARK H. H. & BRENNAN, S. E.: Grounding in communication. In: L. B. RESNICK, J. M. LEVINE & S. D. TEASLEY (Eds.): *Perspectives on socially shared cognition*. Washington: American Psychological Association 1991, 127-149.
- CONKLIN J.: Capturing organizational memory. In: R. M. BAECKER (Ed.): *Groupware and computer-supported cooperative work*. San Francisco: Morgan Kaufmann 1993, 561-565.
- DAFT, R. L. & LENGEL, R. H.: Organizational information requirements, media richness and structural design. *Management Science* 32 (5). 1986, 554-571.
- DENNIS, A. R., & VALACICH, J. S.: Rethinking media richness: Towards a theory of media synchronicity. Paper presented at the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences, Hawaii 1999.
- DILLENBOURG, P. & TRAUM, D.: Grounding in multi-modal task-oriented collaboration. Paper presented at the European Conference on AI in Education, Lisboa, Portugal 1996.
- FREUND, M. & SANDWEGER, A.: Das virtuelle Klassenzimmer. *Netinvestor* 9. 2000, 94- 96.
- FRIEDRICH, H. F., HESSE, F. W., FERBER, S. & HEINS, J.: Auswirkung einer Moderationsstrategie auf die Partizipation im virtuellen Seminar. In: W. FRINDTE, T. KÖHLER, P. MARQUET & E. NISSEN (Eds.): *internet-based teaching and learning (IN-TELE) 99*. Frankfurt: Peter Lang 2001, 220-226.
- FRIEDRICH, H. F., HRON, A., TERGAN, S.-O. & JECHLE, T.: Unterstützung kooperativen Schreibens in virtuellen Lernumgebungen. In: P. HANDLER (Hrsg.): *Textproduzieren in elektronischen Medien. Strategien und Kompetenzen*. Frankfurt: Peter Lang in press.
- GERDES, H.: *Lernen mit Text und Hypertext*. Lengerich: Pabst 1997.
- HINSZ, V. B., TINDALE, R. S. & VOLLRATH, D. A.: The emerging conceptualization of groups as information processors. *Psychological Bulletin* 121. 1997, 43-64.
- JOHNSON, D. W. & JOHNSON, R. T.: Cooperation and the use of technology. In: D. H. JONASSEN (Ed.): *Handbook of research for educational communication and technology*. New York: Macmillan 1996, 1017-1044.
- KOSCHMANN, T. (Ed.): *CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm*. Computers, cognition, and work. Mahwah, NJ, USA: Lawrence Erlbaum 1996.
- LAVE, J. & WENGER, E.: *Situated learning. Legitimate peripheral participation*. Cambridge: University Press 1991.
- LEA, M. & SPEARS, R.: Love at first byte? Building relationships over computer networks. In: J. WOOD & S. DUCK (Eds.): *Understudied relationships: Off the beaten track*. Newbury Park, CA: Sage 1995, 197-233.
- MATHESON, K.: Social cues in computer-mediated negotiations: Gender makes a difference. *Computers in Human Behavior* 7. 1991, 137-147.
- MCGRATH, J. E.: Time, Interaction, and Performance (TIP). *A Theory of Groups*. *Small Group Research* 22. 1991, 147-174.
- MOORE, M. G. & THOMPSON, M. M.: *The effects of distance learning*. University Park, PA: American Center for the Study of Distance Education 1997.

- MÜHLENBROCK, M.: Action-based Collaboration Analysis for Group Learning. Amsterdam, The Netherlands: IOS Press 2001.
- MÜHLENBROCK, M. & HOPPE, H. U.: Computer-supported interaction analysis of group problem solving. In: C. HOADLEY AND J. ROSCHELLE (EDS.): Proceedings of the conference on Computer-supported Collaborative Learning, CSCL-99. Mahwah, NJ: Erlbaum 1999, 398-405.
- ORTH, O. & REIMANN, P.: Argumentationsverhalten in netzbasierten Gruppen (Manuskript in Vorbereitung). Heidelberg: Psychologisches Institut der Universität Heidelberg 2001.
- PALINSCAR, A. S. & BROWN, A. L.: Reciprocal teaching of comprehension fostering and comprehension-monitoring activities. *Cognition and Instruction* 1. 1984, 117-175.
- PAULSEN, M. F.: Moderating educational computer conferences. In: Z. L. BERGE & M. P. COLLINS (Eds.): Computer mediated communication and the online classroom. Vol. III: Distance learning 1995. [Online document], URL: <http://www.nettskolen.com/forskning/20/moderating.html>.
- REIMANN, P. & ZUMBACH, J.: Design, Diskurs und Reflexion als zentrale Elemente virtueller Seminare. In: H. F. FRIEDRICH & F. HESSE (Hrsg.): Partizipation und Interaktion im virtuellen Seminar. Münster: Waxmann 2001, 135-163.
- REINMANN-ROTHMEIER, G. & MANDL, H.: Teamlüge oder Individualisierungsfalle? Eine Analyse kollaborativen Lernens und dessen Bedeutung für die Förderung von Lernprozessen in virtuellen Gruppen. Forschungsbericht Nr. 115, Universität München: Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie 1999.
- SALMON, G.: E-moderating. London: Kogan Page 2000.
- SCARDAMALIA, M., & BEREITER, C.: The CSILE Project: Trying to bring the classroom into World. In :K. MCGILLY (Ed.): Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice. Cambridge, MA: MIT Press 1994, 201-228.
- SMITH, J. B.: Collective intelligence in computer-based collaboration. Hillsdale, NJ: Erlbaum 1994.
- WEINREICH, F.: Moderne Agoren: Nutzungsweisen und Perspektiven von Mailboxsystemen. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag 1997.
- ZUMBACH, J.: Web-Based Teaching. Stuttgart: Ibidem 2000.
- ZUMBACH, J., MÜHLENBROCK, M., JANSEN, M., REIMANN, P. & HOPPE, H.U.: Multi-Dimensional Tracking in Virtual Learning Teams. An Exploratory Study. Paper submitted to CSCL 2002 conference, January 7-11th 2002 in Boulder, Colorado, USA submitted.