

Armin Weinberger, Frank Fischer und Heinz Mandl

Gemeinsame Wissenskonstruktion in computervermittelter
Kommunikation: Wirkungen von Kooperationskripts auf den Erwerb
anwendungsorientierten Wissens

Februar 2003



Danksagung

Die experimentelle Untersuchung wurde mit Mitteln der DFG (Fi 792/2-1) finanziert. Darüber hinaus bedanken wir uns bei Dr. Hans Müller für die methodische Beratung sowie Helmut Dobmeier und Karsten Stegmann, M. A. für die technische Unterstützung.

Weinberger*, A., Fischer, F⁺. & Mandl*, H. (2002). *Gemeinsame Wissenskonstruktion in computervermittelter Kommunikation: Wirkungen von Kooperationskripts auf den Erwerb anwendungsorientierten Wissens* (Forschungsbericht Nr. 156). München: Ludwig-Maximilians-Universität, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie.

Forschungsbericht Nr. 156, Februar 2003

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

⁺Eberhard Karls Universität Tübingen
Lehrstuhl für angewandte Kognitionspsychologie und Medienpsychologie
Konrad-Adenauer-Str. 40, 72072 Tübingen
email: fischer@uni-tuebingen.de

Redaktion: PD Dr. Michael Henninger
email: henninge@edupsy.uni-muenchen.de

Gemeinsame Wissenskonstruktion in computervermittelter
Kommunikation: Wirkungen von Kooperationskripts auf den
Erwerb anwendungsorientierten Wissens

Armin Weinberger, Frank Fischer und Heinz Mandl

Forschungsbericht Nr. 156

Februar 2003

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

Zusammenfassung

Ziele dieser Studie sind die Analyse und die Förderung des Erwerbs anwendungsorientierten Wissens in kooperativen, computervermittelten Lernumgebungen. Dazu wurden zwei Kooperationskripts zur Vorstrukturierung der Interaktion untersucht. Ein *inhaltsbezogenes* Kooperationskript strukturiert Aktivitäten in einer bestimmten Sequenz hinsichtlich inhaltlicher Aspekte der Lernaufgabe. Ein *interaktionsbezogenes* Kooperationskript schreibt den Gruppenmitgliedern bestimmte Rollen sowie rollenspezifische Interaktionen vor. Beide Kooperationskripts wurden daraufhin untersucht, welchen Einfluss sie auf Prozesse und Ergebnisse gemeinsamer Wissenskonstruktion in einer computervermittelten Lernumgebung haben. Die Faktoren "inhaltsbezogenes Kooperationskript" und "interaktionsbezogenes Kooperationskript" wurden in einem 2X2-faktoriellen Design unabhängig voneinander variiert. 96 Studierende der Pädagogik nahmen an dem Experiment teil. Die Ergebnisse zeigen, dass interaktionsbezogene Kooperationskripts die Partizipation und den Erwerb anwendungsorientierten Wissens fördern, während inhaltsbezogene Kooperationskripts die fokussierte Wissensanwendung im Prozess der gemeinsamen Wissenskonstruktion unterstützen, den individuellen Wissenserwerb aber beeinträchtigen.

Schlüsselwörter: Computerunterstütztes kooperatives Lernen, Partizipation, anwendungsorientiertes Wissen, Kooperationskripts, computervermittelte Kommunikation, Online Lernumgebungen

Abstract

Goals of this study are the analysis and the facilitation of knowledge acquisition in cooperative, computer-mediated learning environments. Two cooperative scripts to pre-structure communication have been developed with respect to content- and interaction-related aspects of the learning task. A content-related script sequences the content of the learning task, an interaction-related script prescribes specific roles and interactions. Both scripts have been analyzed with respect to their effects on processes and outcomes of knowledge co-construction in computer-mediated learning environments. The factors "content-related cooperation script" and "interaction-related cooperation script" have been independently varied in a 2X2-factorial design. 96 students of Pedagogy participated in the experiment. Results show, that interaction-related scripts substantially foster the participation and the acquisition of application-oriented knowledge, whereas content-related scripts facilitate focused knowledge application in the process of knowledge co-construction, but impair individual knowledge acquisition.

Key words: Computer-supported cooperative learning, participation, application-oriented knowledge, cooperation scripts, computer-mediated communication, online learning environments

GEMEINSAME WISSENSKONSTRUKTION IN COMPUTERVERMITTELTEN KOMMUNIKATION: WIRKUNGEN VON KOOPERATIONSSKRIPTS AUF DEN ERWERB ANWENDUNGSORIENTIERTEN WISSENS

Im Bereich der Aus- und Weiterbildung wird durch computervermittelte Kommunikation eine Reihe neuer Lernszenarien ermöglicht. Lernende können von unterschiedlichen Orten aus, zeitgleich oder zeitversetzt miteinander kommunizieren und dabei gemeinsam Wissen konstruieren. Unter gemeinsamer Wissenskonstruktion wird verstanden, dass mindestens zwei Lernende zusammen Lernaufgaben bearbeiten mit dem Ziel, eine gemeinsame Lösung anzufertigen und dabei individuell Wissen erwerben (vgl. Bruhn, 2000; Fischer, 2002). Ein zentraler Wirkmechanismus gemeinsamer Wissenskonstruktion ist die Internalisierung von Prozessen, die auf der sozialen Ebene angesiedelt sind (Vygotsky, 1978). Beispielsweise erproben Lernende gemeinsam die Anwendung von Wissen auf Probleme, internalisieren diese Prozesse und können dann diejenigen Anforderungen, die sie zuvor nur mit sozialer Unterstützung meistern konnten, alleine bewältigen.

Mehrere Evaluationsstudien geben allerdings Hinweise darauf, dass in virtuellen Seminaren die gemeinsame Wissenskonstruktion suboptimal ist (z. B. Hesse & Giovis, 1997; Weinberger & Mandl, 2001). Lernende partizipieren bei computervermittelter Kommunikation weniger und heterogener als bei Face-to-Face-Kommunikation und scheinen insbesondere komplexe Aufgaben weniger effizient gemeinsam bearbeiten zu können (Kiesler, 1992; Straus & McGrath, 1994).

Diese Befunde deuten darauf hin, dass gemeinsame Wissenskonstruktion in computervermittelter Kommunikation zusätzlicher Förderung bedarf. Verschiedene Förderansätze basieren auf der Idee, gemeinsame Wissenskonstruktion in computervermittelter Kommunikation durch die Gestaltung des Interfaces zu unterstützen (Baker & Lund, 1997; Hesse, Garsoffky & Hron, 1997; Scardamalia & Bereiter, 1996). Mittels eines aufgabenspezifischen Kommunikationsinterfaces sollen bestimmte Aktivitäten eingeschränkt oder gefördert werden. Auf diese Weise könnte ein für eine bestimmte Aufgabe entwickeltes Kommunikationsinterface klassische Förderansätze, wie z. B. Kooperationstrainings oder Moderation, ergänzen und eine gleichbleibende Qualität gemeinsamer Wissenskonstruktion sichern (vgl. Collins, Brown & Newmann, 1989).

Dieser Beitrag hat zum Ziel, die Wirkung von zwei, auf unterschiedliche Aspekte der gemeinsamen Wissenskonstruktion abzielende Kooperationskripts, die in das Interface einer computervermittelten, problemorientierten Lernumgebung implementiert sind, bezüglich zentraler Prozesse der gemeinsamen Wissenskonstruktion sowie des Erwerbs anwendungsorientierten Wissens zu untersuchen.

Dazu werden im Folgenden mehrere Formen anwendungsorientierten Wissens als Ziel gemeinsamer Wissenskonstruktion im Kontext problemorientierter Lernaufgaben differenziert, zentrale Prozessmerkmale gemeinsamer Wissenskonstruktion diskutiert und Kooperationskripts als Möglichkeit zur Förderung der gemeinsamen Wissenskonstruktion in computervermittelter Kommunikation vorgestellt.

Anwendungsorientiertes Wissen als Ziel gemeinsamer Wissenskonstruktion beim problemorientierten Lernen

Gemeinsame Wissenskonstruktion anhand problemorientierter Lernaufgaben wurde als geeigneter Kontext für den Erwerb flexiblen, anwendungsorientierten Wissens charakterisiert (Mandl, Gruber & Renkl, 1996; Resnick, 1993). Bislang wurde allerdings kaum differenziert, inwiefern gemeinsam Lernende bei der Anwendung von Wissen bestimmte Aspekte fokussieren und inwiefern Lernende mehrere Perspektiven berücksichtigen. Befunde zu dieser Problematik stammen insbesondere aus dem Bereich des Wissenserwerbs innerhalb der medizinischen Diagnostik (vgl. Kassirer, 1995). Daher werden im Folgenden Beispiele aus der Forschung zum medizinischen Diagnostizieren herangezogen.

Fokussiertes anwendungsorientiertes Wissen ist Wissen darüber, welche Aspekte eines komplexen Problems von zentraler Bedeutung sind und in welcher Weise sie zu interpretieren sind. Novizen sind selten in der Lage, ihr Wissen in adäquater Weise auf Problemfälle zu beziehen. Bei medizinischen Diagnosen werden sogenannte Elementarbefunde (erste, grundlegende Befunde wie z. B. blasse Haut, Müdigkeit usw.) häufig in einem falschen theoretischen Bezugsrahmen interpretiert oder aber es werden Elementarbefunde nicht oder nur unzureichend zu einem zusammenhängenden Krankheitsbild organisiert (Kassirer & Kopelman, 1991). Fokussiertes anwendungsorientiertes Wissen ist nötig, um die zentralen Aspekte eines Problemfalls zu erkennen und die entsprechenden theoretischen Konzepte auf diese Aspekte anzuwenden.

Mehrperspektivisches anwendungsorientiertes Wissen ist Wissen darüber, wie Fallinformationen, die eine Analyse weiter differenzieren können, mittels

theoretischer Konzepte adäquat erklärt werden können. Dabei werden auch widersprüchliche Fallinformationen in einer Analyse berücksichtigt. Diese Form anwendungsorientierten Wissens kann daher auch als Grundlage dafür betrachtet werden, inwiefern Lernende in der Lage sind, alternative Erklärungen für einen Problemfall abzuwägen. Bei der medizinischen Diagnose können z. B. verschiedene Befunde für unterschiedliche Krankheitsbilder sprechen. Novizen erstellen abschließende Diagnosen allerdings oftmals allein auf der Basis von Elementarbefunden, ohne weitere Fallinformationen zu berücksichtigen, die eine erste Diagnose spezifizieren oder einschränken würden. Auf diese Weise bleibt der Blick für alternative Verdachtsdiagnosen verschlossen und abschließende Analysen geben ein nur ungefähres Krankheitsbild wieder (z. B. Joseph & Patel, 1990). Lernende wenden Wissen also selten unter Einnahme mehrerer Perspektiven an. Mehrperspektivisches anwendungsorientiertes Wissen ermöglicht es, verschiedene Alternativen abzuwägen und eine Analyse in eine bestimmte Richtung zu spezifizieren.

Prozesse gemeinsamer Wissenskonstruktion

In gemeinsamer Wissenskonstruktion haben Lernende die Möglichkeit, fokussiertes und mehrperspektivisches anwendungsorientiertes Wissen zu erwerben, indem sie aktiv an der gemeinsamen Bearbeitung von Lernaufgaben teilnehmen und dabei in einer Lerngruppe Wissen auf Problemfälle anwenden. Allerdings konnte gezeigt werden, dass (insbesondere computervermittelt) gemeinsam Lernende wenig und ungleichmäßig partizipieren sowie bei der gemeinsamen Bearbeitung von Lernaufgaben Wissen nur unzulänglich anwenden (Fischer, Bruhn, Gräsel & Mandl, 2002; vgl. Fischer & Waibel, 2002; Salomon & Globerson, 1989). Es ist anzunehmen, dass Lerngruppen, die Wissen in der kooperativen Phase nicht oder unzureichend anwenden, entsprechend weniger anwendungsorientiertes Wissen erwerben.

Partizipation. Aktive Partizipation an Lernaktivitäten gilt als wichtige Voraussetzung erfolgreicher Ko-Konstruktion von Wissen (Vygotsky, 1978). Mehrere Studien zeigen, dass das aktive Beitragen zu Diskussionen eine wesentliche Determinante des individuellen Lernerfolgs ist (Barab & Duffy, 2000; Cohen & Lotan, 1995). Abgesehen von der absoluten Quantität der individuellen Partizipation kann die *Heterogenität der Partizipation* als ein wesentliches Problem kooperativen Lernens angesehen werden (Cohen & Lotan, 1995; Mandl et al., 1996; Weinberger & Mandl, 2001). Wenn z. B. nur einige wenige Lernpartner am Diskurs teilnehmen,

während andere Mitglieder derselben Lerngruppe kaum etwas oder gar nichts beisteuern, kann das zu Schwierigkeiten im Hinblick auf den individuellen Wissenserwerb führen, wenn man Partizipation als wichtigen Faktor für Lernerfolg annimmt. Es ist daher eine wichtige Frage, unter welchen Bedingungen bei der gemeinsamen Konstruktion von Wissen eine gleich verteilte und aktive Partizipation gefördert werden kann.

Wissensanwendung im Prozess der gemeinsamen Wissenskonstruktion. Neben der Partizipation ist für den Erfolg gemeinsamer Wissenskonstruktion entscheidend, wie die Lernaufgaben gemeinsam bearbeitet werden. Oftmals wird der Diskurs Lernender dabei aber nur anhand weniger inhaltlicher Kriterien eingeschätzt, wie z. B. ob sich Lernende überhaupt auf die Aufgabe beziehen (Cohen, 1994). Entsprechend wenig wurde bislang differenziert, inwiefern gemeinsam Lernende während der kooperativen Phase bestimmte Formen von Wissen anwenden. Aus der theoretischen Perspektive Vygotskys (1978) ist aber von Bedeutung, wie Wissen in dem sozialen Prozess der gemeinsamen Wissenskonstruktion angewendet wird und damit internalisiert werden kann. Analog zu den verschiedenen Formen anwendungsorientierten Wissens als Ergebnis gemeinsamer Wissenskonstruktion, kann eine *fokussierte* und eine *mehrperspektivische Wissensanwendung* im Prozess der gemeinsamen Wissenskonstruktion unterschieden werden. Insofern ist eine zentrale Frage dieser Studie, wie die fokussierte und die mehrperspektivische Wissensanwendung bei der gemeinsamen Wissenskonstruktion gefördert werden kann.

Förderung anwendungsorientierten Wissens durch inhaltsbezogene und interaktionsbezogene Kooperationskripts

Der Ansatz, gemeinsame Wissenskonstruktion in computervermittelter Kommunikation über die Gestaltung des Interface zu fördern, basiert auf der Idee, dass das Interface-Design unmittelbar auf Prozesse gemeinsamer Wissenskonstruktion einwirkt (Hesse et al., 1997). Als Anhaltspunkte für die Gestaltung von Kommunikationsinterfaces können daher insbesondere solche Förderansätze aufgegriffen werden, die darauf abzielen, bestimmte Diskursprozesse in der gemeinsamen Wissenskonstruktion unmittelbar zu fördern. Prozessorientierte Förderung wird im vorliegenden Ansatz über Kooperationskripts realisiert.

Kooperationskripts sind bestimmte als lernförderlich eingestufte Vorgaben für gemeinsam Lernende (Huber, 1999; O'Donnell & Dansereau, 1992). Kooperations-

skripts sind Aktionsprogramme, die Anweisungen und Regeln enthalten, wann und in welcher Sequenz gemeinsam Lernende welche Arten von kooperativen Lernaktivitäten einsetzen sollen. Kooperationsskripts werden mit den Lernenden üblicherweise vor einer eigentlichen Kooperation intensiv geübt. Für klassische Kooperationsskripts, die auf ein besseres Textverstehen von Lerndyaden abzielen, ist oft eine Trainingszeit vorgesehen, die länger ist als die eigentliche kooperative Lernzeit. Rosenshine, Meister und Chapman (1996) zeigen in einer Überblicksarbeit, dass sich Kooperationsskripts, die bestimmte kognitive Strategien, nämlich das Generieren von Fragen zur Bearbeitung komplexer Probleme vorgeben, generell als eine effektive Methode zur Förderung gemeinsamer Wissenskonstruktion erwiesen haben.

Eine zentrale Frage ist, welche Arten von Kooperationsskripts die Prozesse gemeinsamer Wissenskonstruktion unterstützen. Kooperationsskripts können dahingehend klassifiziert werden, welche Arten von Lerntätigkeit vorgegeben werden. Klassische Kooperationsskripts enthalten z. B. sowohl auf Elaboration als auch auf Metakognition abzielende Vorgaben. Während in diesen Kooperationsskripts diese verschiedenen Formen von Aktivitäten konfundiert sind, entwickelten und untersuchten verschiedene Studien Kooperationsskripts, die auf spezifische Aspekte abzielen sollten (vgl. Huber, 1999). Ein Vergleich eines rein elaborativen gegenüber einem rein metakognitiven Kooperationsskript zeigte unterschiedliche Effekte auf die kooperative Leistung der Gruppen und den individuellen Lernerfolg (Larson et al., 1985). Das metakognitive Kooperationsskript dieser Studie erzielte ausschließlich einen positiven Effekt auf den Prozess, nicht aber auf den Lernerfolg, während das elaborative Kooperationsskript allein den Lernerfolg förderte. Klassische Kooperationsskripts weisen allerdings noch eine weitere Konfundierung auf. Zum einen zielen bestimmte Strukturvorgaben klassischer Kooperationsskripts darauf ab, dass Lernende sich mit inhaltlichen Aspekten der Lernaufgabe auf eine bestimmte Art und Weise befassen. Zum anderen enthalten klassische Kooperationsskripts auch interaktionsbezogene Vorgaben, wie z. B. das Geben von kritischen Rückmeldungen an den jeweiligen Lernpartner. Wenig erforscht ist, welche dieser Dimensionen gemeinsamer Wissenskonstruktion von Kooperationsskripts unterstützt werden soll bzw. welche spezifischen Effekte inhalts- und interaktionsbezogene Kooperationsskripts haben.

Dabei ist unter einem *inhaltsbezogenen Kooperationsskript* zu verstehen, dass die Vorgaben des Kooperationsskripts sich ausschließlich auf inhaltliche Aspekte der Lernaufgabe beziehen. Mit der Kooperationsskript-Methode Guided Reciprocal Peer Questioning (King, 1999) wird z. B. das gegenseitige Fragenstellen unter

Lernpartnern mittels vorgegebener Prompts wie zum Beispiel "Welche Schlussfolgerungen kann man aus ... ziehen" angeleitet. Prompts sind Eingabeaufforderungen oder Fragestämme, die von den Lernenden ergänzt werden sollen. Das inhaltsbezogene Kooperationskript dieser Studie soll Lernende dabei unterstützen, bestimmte inhaltliche Aspekte der Lernaufgabe in einer bestimmten Reihenfolge zu behandeln (z. B. Wissen fokussiert anzuwenden) und kann als eine Art Aufgabenstrategie verstanden werden, die auch individuell verfolgt werden kann.

Ein *interaktionsbezogenes Kooperationskript* hingegen soll bestimmte, für die gemeinsame Wissenskonstruktion günstige Kooperationsmuster (z. B. hohe und gleichmäßige Partizipation) unterstützen. So verteilt z. B. ein klassisches Kooperationskript zur Unterstützung des Lernens von Texten nach Dansereau (1988) verschiedene Rollen und Aufgaben. Ein zentrales Element dieses klassischen Kooperationskripts ist, dass ein Lernender die Aufgabe hat, einen Textabschnitt wiederzugeben, während ein Lernpartner in der Rolle eines Kritikers dafür verantwortlich ist, auf Fehler und Lücken in der Wiedergabe zu achten. Dementsprechend sieht ein interaktionsbezogenes Kooperationskript soziale Rollen (z. B. konstruktiver Kritiker) für die einzelnen Lernenden vor, die wiederum bestimmte Interaktionen (z. B. kritisches Rückfragen) zu bestimmten Zeitpunkten beinhalten.

Ziele der Studie

Untersuchungsgegenstand dieser Studie ist, in welchem Maße inhalts- und interaktionsbezogene Kooperationskripts die Quantität der Partizipation der kooperativ Lernenden fördern und die Heterogenität der Partizipation reduzieren, wenn sie in das Interface einer netzbasierten Lernumgebung implementiert werden. Weiterhin wird untersucht, inwiefern diese instruktionalen Komponenten Prozesse und Ergebnisse gemeinsamer Wissenskonstruktion anhand komplexer Problemfälle in Bezug auf das fokussierte und mehrperspektivische anwendungsorientierte Wissen fördern.

Daher lauten die konkreten Fragestellungen dieser Studie wie folgt:

- Inwieweit wirken sich inhaltsbezogene und interaktionsbezogene Kooperationskripts sowie deren Kombination im Hinblick auf die Partizipation innerhalb einer Lerngruppe aus?

Auf der Grundlage der bisherigen Forschung kann die hypothetische Aussage spezifiziert werden, dass sowohl das inhalts- als auch das interaktionsbezogene Kooperationskript positive Effekte auf die aktive Partizipation haben sollten. Darüber hinaus sollte das interaktionsbezogene Kooperationskript die Heterogenität der Partizipation reduzieren.

- Inwieweit wirken sich inhaltsbezogene und interaktionsbezogene Kooperationskripts sowie deren Kombination im Hinblick auf die fokussierte und mehrperspektivische Wissensanwendung im Prozess der gemeinsamen Wissenskonstruktion aus?

Es ist anzunehmen, dass das inhaltsbezogene Kooperationskript die Wissensanwendung im Prozess der gemeinsamen Wissenskonstruktion fördert.

- Inwieweit wirken sich inhaltsbezogene und interaktionsbezogene Kooperationskripts sowie deren Kombination im Hinblick auf den Erwerb fokussierten und mehrperspektivischen anwendungsorientierten Wissens als Ergebnis gemeinsamer Wissenskonstruktion aus?

In Bezug auf den individuellen Wissenserwerb ist sowohl ein positiver Effekt des inhalts- als auch des interaktionsbezogenen Kooperationskripts zu erwarten. Für die Kombination beider Skriptformen wird erwartet, dass sie einen Diskurs der Lernenden unterstützen, der sich durch hohe aktive und gleichmäßige Partizipation sowie fokussierter und mehrperspektivischer Wissensanwendung auszeichnet und sich günstig auf den Erwerb fokussierten und mehrperspektivischen anwendungsorientierten Wissens auswirkt.

Methode

Stichprobe und Design

Sechsendneunzig Studierende der Pädagogik im ersten Semester an der Ludwig-Maximilians-Universität in München nahmen an der Studie teil. Die Studierenden, die einen obligatorischen Einführungskurs besuchten, nahmen anstelle einer regulären Kurssitzung an einer netzbasierten Lernsitzung zur Attributionstheorie in

verteilten Dreiergruppen teil. Die Studierenden wurden einzeln in einen von drei verschiedenen Laborräumen eingeladen (siehe Abbildung 1).

Jede Gruppe wurde zufällig einer von vier experimentellen Bedingungen in einem 2X2-faktoriellen Design zugewiesen. Die Faktoren "interaktionsbezogenes Kooperationskript" (mit vs. ohne) und "inhaltsbezogenes Kooperationskript" (mit vs. ohne) wurden variiert.



Abbildung 1: Die drei Laborräume des Experiments, das von einem Videokontrollraum aus gesteuert wurde, mit drei Teilnehmern, die über ein Diskussionsforum miteinander kommunizierten.

Lernumgebung

In der kooperativen Phase sollten die Studierenden in allen Bedingungen gemeinsam theoretische Konzepte der Attributionstheorie auf drei, als Texte am Bildschirm präsentierte Problemfälle anwenden und zusammen eine Analyse für jeden Fall unter Verwendung webbasierter Diskussionsforen anfertigen.

Die Attributionstheorie (Weiner, 1985) ist fester Bestandteil des Curriculums. Diese Theorie beinhaltet, dass Erfolge wie Misserfolge Ursachen unterschiedlicher Lokalität und Stabilität zugeschrieben werden. Dabei sind z. B. solche Attributionen ungünstig, die Misserfolge internalen und stabilen Ursachen, also mangelnder

eigener Begabung zuschreiben. Die Studierenden wurden gebeten, die drei Fälle vor dem Hintergrund der Attributionstheorie zu diskutieren und gemeinsam mindestens eine abschließende Analyse für jeden der Fälle zu erarbeiten. Die Fälle behandelten typische Attributionsprobleme von Studierenden (z. B. eine Studentin die ihren Misserfolg in einer wichtigen Prüfung erklärt).

Alle Gruppen arbeiteten in drei Diskussionsforen zusammen – eines für jeden Fall. Die Diskussionsforen verfügten über eine Hauptseite, auf der alle Nachrichten-Überschriften zu sehen waren. Antworten auf die ursprünglichen Nachrichten waren hier eingerückt dargestellt und den Originalbeiträgen grafisch zugeordnet. Die Lernenden konnten den Volltext aller Nachrichten lesen, auf die Nachrichten antworten oder neue Nachrichten verfassen und veröffentlichen. Bei den Antworten war der Text der ursprünglichen Nachrichten mit einem ">" als zitiert gekennzeichnet wie bei herkömmlichen Newsreadern und E-Mail-Programmen.

Promptbasiertes inhaltsbezogenes Kooperationskript

Beim Verfassen einer neuen Nachricht, die den ersten Beitrag in einem Diskussionsverlauf darstellt, strukturierten inhaltspezifische Prompts das Eingabefenster dergestalt vor, dass die neue Nachricht des Lernenden bereits Prompts enthielt (siehe Abbildung 2). Diese Prompts waren Fragen zum Fall und zielten darauf ab, die Lernenden dabei zu unterstützen, zuerst relevante Fallinformationen zu identifizieren, dann die Konzepte der Attributionstheorie auf die Fallinformation zu beziehen, um schließlich Vorhersagen und Vorschläge für eine pädagogische Intervention im Hinblick auf den Fall machen zu können. Die spezifischen Teilaufgaben der Studierenden bestanden also im Grunde darin, auf die gegebenen inhaltspezifischen Prompts zu reagieren und sie gemeinsam mit den Lernpartnern zu elaborieren. Dadurch dass die ersten Beiträge immer wieder in nachfolgenden Nachrichten zitiert werden, bleiben auch die Prompts des inhaltsbezogenen Kooperationskripts im gesamten Diskussionsverlauf erhalten.

Webbasierte Lernumgebung mit Diskussionsforum

Aufgabe und Zeitgeber

Interaktionsbezogenes Kooperationskript: Führung durch drei Lernfälle

Texteingabefenster mit Prompts des interaktionsbezogenen Kooperationskripts:

Fallinformation

Texteingabefenster mit Prompts des inhaltsbezogenen Kooperationskripts:

Konstruktive Kritik

Folgende Punkte sind mir noch unklar:

Punkte bei denen wir noch nicht einer Meinung sind:

Meine Vorschläge für eine Änderung der Analyse:

Antwort auf konstruktive Kritik

Zu den Unklarheiten:

Zu unseren Meinungsverschiedenheiten:

Zu den Änderungsvorschlägen:

Mit der Attributionstheorie erklärable Fallinformationen:

Für diesen Fall relevante Begriffe der Attributionstheorie:
 Geht der Attribution ein Erfolg oder ein Misserfolg voraus?

Ist die Lokalität der Attribution internal oder external?

Wird auf eine stabile oder variable Ursache attribuiert?

Attribuiert der Betroffene selbst oder wird von außen fremd attribuiert?

Prognose und pädagogische Konsequenzen aus der Perspektive der Attributionstheorie:

Nicht mit der Attributionstheorie erklärable Fallinformationen:

Abbildung 2: Die webbasierte Lernumgebung mit einem Diskussionsforum, in das ein inhalts- und ein interaktionsbezogenes Kooperationskript mit Hilfe von Prompts implementiert wurde.

Promptbasiertes interaktionsbezogenes Kooperationskript

Jedem Probanden der Bedingung interaktionsbezogenes Kooperationskript wurden abwechselnd zwei Rollen zugewiesen: Eine Rolle ist die eines Analytikers für einen der Fälle und eine weitere Rolle ist die eines konstruktiven Kritikers für die beiden anderen Fälle.

Die Analytiker-Rolle beinhaltete die Anfertigung einer ersten und einer abschließenden Analyse für einen Fall sowie das Beantworten von Kritik der Lernpartner. In ihrer Rolle als konstruktive Kritiker sollten die Lernenden die Analysen ihrer Lernpartner für die zwei anderen Fälle kritisieren.

Diese Aktivitäten wurden durch die Prompts des interaktionsbezogenen Kooperationskripts (siehe Abbildung 2) unterstützt, die automatisch in die Nachrichten der Kritiker und ebenso in die Antworten der Analytiker eingefügt wurden, um den Lernenden zu helfen, ihre Rollen erfolgreich einzunehmen. Den Studierenden wurde ein Zeitlimit für jede der Aktivitäten gesetzt. Zudem wurden sie durch alle drei Fälle geleitet, in denen sie eine bestimmte Anzahl von Nachrichten schreiben sollten. Diese Nachrichtenanzahl war für alle Lernenden gleich und betrug insgesamt acht Nachrichten für jeden der drei Lernenden. Beim Verfassen der einzelnen Nachrichten wurden die Lernenden durch die Vorgaben des Interfaces darin unterstützt, abwechselnd die Rolle des Analytikers und des Kritikers einzunehmen.

Ablauf

Nachdem die Studierenden individuell einen Fragebogen und einen aus einem Fallbeispiel bestehenden Vortest bearbeitet hatten, wurden sie einzeln gebeten, eine dreiseitige Kurzdarstellung der Attributionstheorie durchzulesen. Danach wurden sie in den Umgang mit der Lernumgebung und in den Umgang mit den Prompts eingewiesen. Nach dieser individuellen Phase bearbeiteten die Lernenden gemeinsam drei Fälle. Darauf folgte, parallel zum Vortest, ein individuell zu bearbeitender Nachtest, sowie ein weiterer Fragebogen. Die Bearbeitungszeit war für alle vier Bedingungen in den einzelnen Phasen gleich. Das Experiment dauerte insgesamt ca. 3 Stunden.

Abhängige Variablen, Instrumente und Datenquellen

Im folgenden Abschnitt werden die verwendeten Maße für Partizipation und anwendungsorientiertes Wissen beschrieben. Zur Erhebung dieser Variablen dienen verschiedene Instrumente und Datenquellen. Zum einen wurde der textbasierte Diskurs der Dreiergruppen analysiert, um Partizipation und Wissensanwendung im Prozess der gemeinsamen Wissenskonstruktion zu erfassen. Zum anderen wurden die individuellen Vor- und Nachtests dazu herangezogen, um Vorwissen und Lernerfolg in Bezug auf anwendungsorientiertes Wissen zu erheben.

Messung der Partizipation

Als Indikatoren für Partizipation wurden zwei unterschiedliche Aspekte betrachtet. Ein Aspekt in Bezug auf die Partizipation ist, in welchem Ausmaß Lernende zum Gruppendiskurs beitragen. Während der Kooperation in der textbasierten Lernumgebung produzierten die Lernenden schriftliche Nachrichten in einem webbasierten Diskussionsforum. Die Anzahl der Nachrichten dient als Grundlage für einen Treatmentcheck des interaktionsbezogenen Kooperationskript, da durch das Kooperationskript acht Nachrichten nahe gelegt wurden. Die von den Lernenden produzierte Textmenge dient als Indikator für Partizipation (vgl. Scardamalia & Bereiter, 1996). Für eine bessere Vergleichbarkeit werden die Anzahl der neu geschriebenen Wörter nicht absolut, sondern pro Minute angegeben. Als weiterer Aspekt bezüglich der Partizipation wurde die *Heterogenität der Partizipation zwischen Mitgliedern einer Lerngruppe* analysiert. Als Indikator für (un)gleiche Verteilung von Partizipation in den Gruppen, wurden Unähnlichkeitsmaße auf der Basis von Standardabweichungen der Partizipation herangezogen. Für jede der Lerngruppen wurde die mittlere Partizipation und die zugehörigen Standardabweichungen als Indikator der Heterogenität der Partizipation verwendet. Ähnliche Ansätze werden bei Fischer und Mandl (2001) diskutiert und angewendet.

Messung der Wissensanwendung im Prozess der gemeinsamen Wissenskonstruktion

Die Wissensanwendung im Prozess der gemeinsamen Wissenskonstruktion wurde auf der Grundlage der schriftlichen Diskursdaten erhoben. Während der Kooperationsphase sollten die Lernenden Fälle gemeinsam mit Hilfe der Attributionstheorie analysieren. Mehrere Konzepte der Attributionstheorie sollten hierbei in Bezug zu mehreren Fallinformationen der jeweiligen Fälle gesetzt werden. Die Wissensanwendung wurde über die Summe der hergestellten

Anwendungsrelationen erfasst. Eine Anwendungsrelation ist eine Bedeutungseinheit, die eine Fallinformation in Bezug zu einem theoretischen Konzept setzt. Auf der Basis von Expertenlösungen wurden korrekte Relationen von theoretischen Konzepten und Fallinformationen für die jeweiligen Fälle ermittelt und mit den schriftlichen Analysen der Lernenden verglichen. Dazu wurden die Analysen der Lernenden segmentiert (87% Interrater-Übereinstimmung) und klassifiziert ($\kappa = .90$).

Es werden zwei Arten von Wissensanwendung unterschieden, nämlich die fokussierte und die mehrperspektivische Wissensanwendung.

Fokussierte Wissensanwendung liegt dann vor, wenn eine Anwendungsrelation identifiziert wird, die in der Expertenlösung dem Kernproblem zugeordnet wurde.

Mehrperspektivische Wissensanwendung liegt dann vor, wenn eine Anwendungsrelation identifiziert wurde, die in der Expertenlösung für eine vollständige Erklärung des Problems als notwendig erachtet wurde, jedoch nicht dem Kernproblem angehört.

Messung des anwendungsorientierten Wissens als Ergebnis der gemeinsamen Wissenskonstruktion

Während die Wissensanwendung im Prozess der gemeinsamen Wissenskonstruktion erfasst wurde, wurde der individuelle Erwerb anwendungsorientierten Wissens mit individuellen Wissenstests erfasst. Nach der Kooperationsphase sollten die Lernenden Fälle individuell analysieren. Mehrere Konzepte der Attributionstheorie sollten hierbei wiederum in Bezug zu mehreren Fallinformationen der jeweiligen Fälle gesetzt werden. Die auf der Basis von Expertenlösungen ermittelten korrekten Relationen von theoretischen Konzepten zu Fallinformationen wurden als fokussiert oder mehrperspektivisch kategorisiert. Die Anzahl der fokussierten Relationen von theoretischen Konzepten zu Fallinformationen dient als Indikator für *fokussiertes anwendungsorientiertes Wissen* als Ergebnis der gemeinsamen Wissenskonstruktion. Fokussiertes Wissen im Ergebnis der gemeinsamen Wissenskonstruktion konnte mit ausreichender Reliabilität (Cronbach's $\alpha = .66$) gemessen werden. Die Anzahl der korrekten mehrperspektivischen Relationen von theoretischen Konzepten auf Fallinformationen definiert das *mehrperspektivische anwendungsorientierte Wissen* als Ergebnis der gemeinsamen Wissenskonstruktion. Die Reliabilität des mehrperspektivischen Wissens im Ergebnis war Cronbach's $\alpha = .55$.

Die Wissensanwendung und das anwendungsorientierte Wissen werden mit z-Werten dargestellt, um eine Vergleichbarkeit der beiden Messzeitpunkte bzw.

Datenquellen (Prozess und Ergebnis) zu ermöglichen. Die z-Transformationen wurden jeweils über die Gesamtstichprobe ermittelt.

Kontrollvariablen

In einem Vortest sollten die Studierenden ebenfalls einen Fall zur Attributionstheorie lösen. Dabei wurde *fokussiertes* und *mehrperspektivisches anwendungsorientiertes Vorwissen* erhoben. Die Studierenden des ersten Semesters verfügten allerdings nur über kein bzw. äußerst wenig Vorwissen. So konnten 90% der Probanden keine dem fokussierten Wissen zuordenbaren Relationen und 76% der Probanden keine dem mehrperspektivischen Wissen zuordenbaren Relationen herstellen. Probanden mit Vorwissen konnten höchstens drei korrekte Relationen herstellen.

Mit Hilfe eines Fragebogens wurden *soziale Ängstlichkeit* (Cronbach's $\alpha = .92$; Rost & Schermer, 1997), *Ungewissheitsorientierung* (Cronbach's $\alpha = .72$; Dalbert, 1996), *die Einstellung gegenüber Computern* (Cronbach's $\alpha = .77$; Richter, Naumann & Groeben; 2001) sowie *Interesse* (Cronbach's $\alpha = .74$; selbstentwickelte Skala in Anlehnung an Prenzel, Eitel, Holzbach, Schoenhein & Schweiberer, 1993) und *Motivation* (Cronbach's $\alpha = .86$; Prenzel et al., 1993) erhoben.

Außerdem wurden *Treatmentchecks* anhand der Reaktionen auf die Prompts und der Nachrichtenanzahl wie folgt durchgeführt: Inhalts- und interaktionsbezogenes Kooperationskript beruhten auf der Verwendung von Prompts, die Lernende dem Zweck des Prompts entsprechend beantworten sollten. Z. B. sollte als Reaktion auf einen Prompt des interaktionsbezogenen Kooperationskripts "PUNKTE BEI DENEN WIR NOCH NICHT EINER MEINUNG SIND:" die Meinungsunterschiede zwischen den Lernpartnern externalisiert werden. Wurde als Reaktion auf diesen Prompt z. B. eher Zustimmung signalisiert, so kann man davon sprechen, dass der Prompt nicht im intendierten Sinne beantwortet wurde. Zur Überprüfung des Treatments wurden daher die intendierten Reaktionen auf Prompts gegenüber keinen oder vom Zweck der Prompts abweichenden Reaktionen analysiert. Dabei wurden die Ergebnisse in Bezug auf die Anzahl der Prompts in den jeweiligen Bedingungen relativiert. Als zusätzliche Treatmentchecks des interaktionsbezogenen Kooperationskripts wurden Analysen der Nachrichtenanzahl und der Heterogenität der Nachrichtenanzahl durchgeführt.

Analyseeinheit und statistische Verfahren

Alle Haupt- und Interaktionseffekte wurden durch univariate Varianzanalysen auf statistische Signifikanz geprüft. Die Analyseeinheit ist die Gruppe. Ausnahme stellt die Heterogenität der Partizipation sowie die Heterogenität der Nachrichtenzahl dar (jeweils Analyseeinheit Individuum). Die Gruppenwerte wurden durch Summierung der Individualwerte innerhalb der Lerngruppen gebildet. Des Weiteren wurden Effektgrößen berechnet, die durch die jeweiligen Anteile der Gesamtvarianz dargestellt werden, die auf die unabhängigen Variablen bzw. deren Interaktion zurückgehen (η^2). Ein α -Niveau von .05 wurde für alle statistischen Tests zur Prüfung der Signifikanz angesetzt.

Ergebnisse

Lernvoraussetzungen

Die Probanden der jeweiligen experimentellen Bedingungen unterschieden sich nicht systematisch im Hinblick auf fokussiertes oder mehrperspektivisches anwendungsorientiertes Vorwissen. Sie unterschieden sich weiterhin nicht in Bezug auf soziale Ängstlichkeit, Ungewissheitsorientierung, der Einstellung gegenüber Computern, Interesse oder Motivation.

Treatmentcheck

Im Durchschnitt wurde auf ca. 60% der Prompts im intendierten Sinn reagiert. Dabei konnten keine substantiellen Unterschiede zwischen den drei experimentellen Gruppen mit Prompts festgestellt werden ($\chi^2(2) = 2.48$; *n. s.*). Hinsichtlich der *Nachrichtenzahl* kann ein Haupteffekt des interaktionsbezogenen Kooperationskripts festgestellt werden ($F(1,28) = 16.05$; $p < .05$; $\eta^2 = .36$). Weiterhin kann weder ein Effekt des inhaltsbezogenen Kooperationskripts ($F(1,28) = 2.89$; *n. s.*) noch ein Interaktionseffekt ($F(1,28) = 2.99$; *n. s.*) festgestellt werden. Die Probanden der Kontrollbedingung *Diskurs ohne Strukturvorgaben* bzw. die Probanden mit inhaltsbezogenen Kooperationskript haben mehr Nachrichten verfasst als die Probanden mit interaktionsbezogenen Kooperationskript, die wie vorgesehen ca. acht Nachrichten pro Fall mit oder ohne zusätzlichen inhaltsbezogenen Kooperationskript verfasst haben (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Nachrichtenzahl in den experimentellen Bedingungen.

Bedingung	Diskurs ohne Struktur- vorgaben		Inhalts- bezogenes Kooperations- skript		Interaktions- bezogenes Kooperations- skript		Inhalts- und interaktions- bezogenes Kooperations- skript	
	M	(SD)	M	(SD)	M	(SD)	M	(SD)
Nachrichtenzahl								
- auf Gruppenebene	49.13	(18.72)	35.00	(13.58)	25.63	(2.07)	25.50	(1.93)
- auf Individualebene	16.38	(7.47)	11.67	(6.21)	8.50	(0.93)	8.54	(1.10)
Heterogenität der Nachrichtenzahl	4.69	(2.84)	4.10	(3.67)	0.55	(0.68)	0.86	(0.66)

Die kleineren Abweichungen von den vorgegebenen acht Nachrichten in den Bedingungen mit dem interaktionsbezogenen Kooperationsskript können durch Bedienungsfehler oder unaufgeforderte zusätzliche Nachrichten erklärt werden.

In Bezug auf die *Heterogenität der Nachrichtenzahl* zeigt sich ebenfalls ein Haupteffekt des interaktionsbezogenen Kooperationsskripts ($F(1,28) = 19.45$; $p < .05$; $\eta^2 = .41$). Darüber hinaus zeigen sich weder ein Effekt des inhaltsbezogenen Kooperationsskripts ($F(1,28) = 0.03$; $n. s.$) noch ein Interaktionseffekt ($F(1,28) = 0.29$; $n. s.$). Während in der Kontrollbedingung Diskurs ohne Strukturvorgaben ohne Unterstützung eines Kooperationsskripts und in der Bedingung mit inhaltsbezogenen Kooperationsskript eine hohe Heterogenität hinsichtlich der Nachrichtenzahl festgestellt werden kann, verteilte sich in den Bedingungen mit interaktionsbezogenem und beiden Kooperationsskripts die Anzahl der Nachrichten gleichmäßiger über die Mitglieder einer Lerngruppe (siehe Tabelle 1). Die Größe der signifikanten Effekte deutet darauf hin, dass das interaktionsbezogene Kooperationsskript die Nachrichtenzahl genau vorgab. Insgesamt kann man also sagen, dass beide Treatmentbedingungen im intendierten Sinne verwendet wurden.

Partizipation

Im folgenden Abschnitt werden die Effekte der beiden Faktoren und deren Kombination dargestellt im Hinblick auf die *Partizipation*, die anhand der Anzahl neuer Wörter pro Minute gemessen wurde. Die stärkste Partizipation zeigte sich in der Bedingung interaktionsbezogenes Kooperationskript, die geringste in der Kontrollbedingung Diskurs ohne Strukturvorgaben (siehe Abbildung 3).

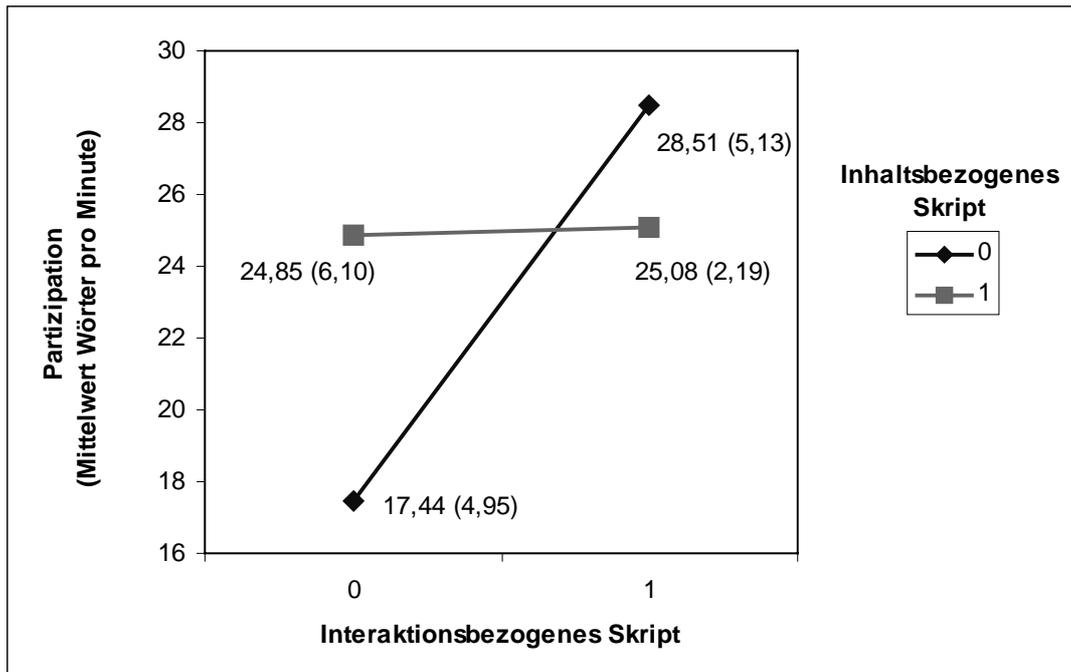


Abbildung 3: Partizipation in Wörtern pro Minute (Standardabweichungen in Klammern).

Hinsichtlich der Partizipation kann ein Haupteffekt des interaktionsbezogenen Kooperationskripts ($F(1,28) = 10.99$; $p < .05$; $\eta^2 = .28$) und ein Interaktionseffekt beider Kooperationskripts ($F(1,28) = 10.13$; $p < .05$; $\eta^2 = .27$) festgestellt werden. Ein Haupteffekt des inhaltsbezogenen Kooperationskripts auf die Partizipation konnte nicht festgestellt werden ($F(1,28) = 1.37$; *n. s.*).

Das interaktionsbezogene Kooperationskript hat einen positiven Effekt auf die Partizipation. Zusätzliche inhaltliche Strukturierung scheint den Effekt des interaktionsbezogenen Kooperationskripts aber wiederum zu reduzieren.

Die Effekte der beiden Faktoren und deren Kombination werden im folgenden Abschnitt dargestellt im Hinblick auf die *Heterogenität der Partizipation*, die anhand der Standardabweichungen der Partizipation gemessen wurde. Die Gruppe in der

Bedingung Diskurs ohne Strukturvorgaben zeigte eine heterogenere, die Gruppe in der Bedingung inhaltsbezogenes Kooperationskript eine homogenere Partizipation.

Es wurden aber keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf die Heterogenität der Partizipation gefunden. Weder Haupteffekte des inhaltsbezogenen ($F(1,28) = 0.03$; *n. s.*), noch des interaktionsbezogenen Kooperationskripts ($F(1,28) = 0.22$; *n. s.*) noch ein Interaktionseffekt ($F(1,28) = 0.42$; *n. s.*) traten auf. Die Werte für die Heterogenität der Partizipation sind also auf einem ähnlichen Niveau für die Kontrollgruppe ($M = 2.07$; $SD = 0.91$), die Gruppen mit inhaltsbezogenen Kooperationskript ($M = 1.93$; $SD = 1.18$), mit interaktionsbezogenen Kooperationskript ($M = 2.01$; $SD = 0.62$) und mit beiden Kooperationskripten ($M = 2.27$; $SD = 0.65$).

Wissensanwendung im Prozess der gemeinsamen Wissenskonstruktion

Im folgenden Abschnitt werden die Effekte der beiden Faktoren im Hinblick auf fokussierte und mehrperspektivische Wissensanwendung im Prozess der gemeinsamen Wissenskonstruktion dargestellt. Die Ergebnisse bezüglich der fokussierten Wissensanwendung liefern Hinweise darauf, dass die Prozesse gemeinsamer Wissenskonstruktion durch inhaltsbezogene Kooperationskripts unterstützt werden können (Abbildung 4).

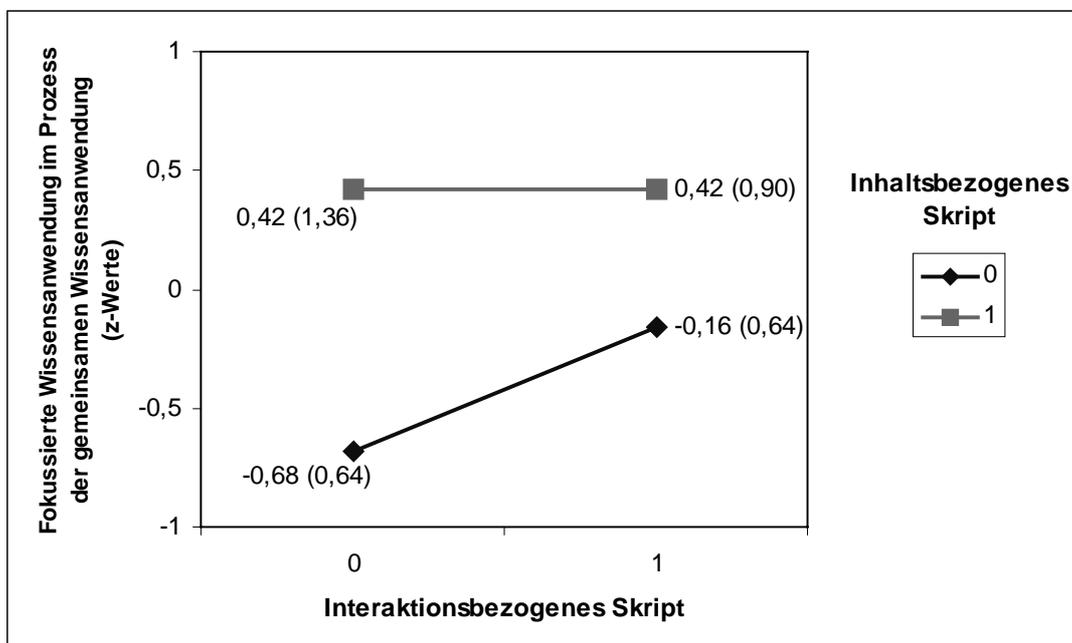


Abbildung 4: Fokussierte Wissensanwendung im Prozess der gemeinsamen Wissenskonstruktion in z-Werten (Standardabweichungen in Klammern).

Es zeigt sich ein Haupteffekt des inhaltsbezogenen Kooperationskripts auf die *fokussierte Wissensanwendung* ($F(1,28) = 6.44$; $p < .05$; $\eta^2 = .19$). Es zeigte sich außerdem weder ein Effekt des interaktionsbezogenen Kooperationskripts ($F(1,28) = 0.63$; *n. s.*), noch ein Interaktionseffekt beider Treatments ($F(1,28) = 0.63$; *n. s.*).

Bezüglich der mehrperspektivischen Wissensanwendung zeigten sich keine signifikanten Haupteffekte des inhaltsbezogenen ($F(1,28) = 0.82$; *n. s.*), des interaktionsbezogenen ($F(1,28) = 0.17$; *n. s.*) oder ein Interaktionseffekt beider Kooperationskripts ($F(1,28) = 0.17$; *n. s.*). Die z-Werte für mehrperspektivisches anwendungsorientiertes Wissen sind also für die Kontrollgruppe ($M = -0,16$; $SD = 1.11$), für die Gruppe mit inhaltsbezogenen Kooperationskript ($M = 0.01$; $SD = 0.66$), mit interaktionsbezogenen Kooperationskript ($M = -0.16$; $SD = 0.53$) und mit beiden Kooperationskripts ($M = 0.31$; $SD = 1.52$) auf ähnlichem Niveau.

Erwerb anwendungsorientierten Wissens

Im folgenden Abschnitt werden die Effekte der beiden Kooperationskripts und deren Kombination im Hinblick auf den Erwerb fokussierten und mehrperspektivischen anwendungsorientierten Wissens anhand von z-Werten dargestellt. In Bezug auf fokussiertes Wissen zeigten sich keine Haupteffekte des inhalts- ($F(1,28) = 1.59$; *n. s.*) bzw. des interaktionsbezogenen Kooperationskripts ($F(1,28) = 0.03$; *n. s.*). Allerdings erwies sich der Interaktionseffekt beider Kooperationskripts als signifikant ($F(1,28) = 5.60$; $p < .05$; $\eta^2 = .18$). Mit der Kombination beider Kooperationskripts wird ein mit der Kontrollgruppe vergleichbares Niveau bzgl. des fokussierten Wissens erreicht (Abbildung 5).

Bezüglich des mehrperspektivischen Wissens konnten ein Effekt des inhaltsbezogenen Kooperationskripts ($F(1,28) = 6.89$; $p < .05$; $\eta^2 = .20$) sowie ein Effekt des interaktionsbezogenen Kooperationskripts ($F(1,28) = 3.56$; $p < .05$; $\eta^2 = .11$), aber kein Interaktionseffekt ($F(1,28) = 1.32$; *n. s.*) festgestellt werden. Das interaktionsbezogene Kooperationskript wirkt sich förderlich auf den Erwerb mehrperspektivischen Wissens aus, während der deutlich größere Effekt des inhaltsbezogenen Kooperationskripts den Erwerb mehrperspektivischen anwendungsorientierten Wissens *beeinträchtigt* (Abbildung 6).

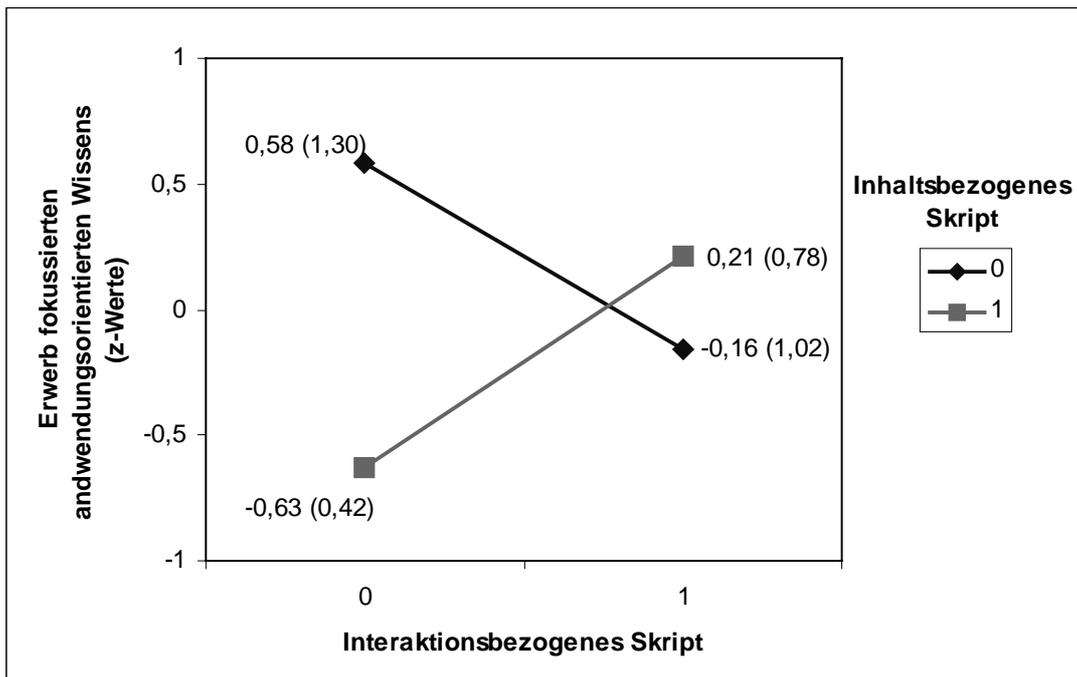


Abbildung 5: Erwerb fokussierten anwendungsorientierten Wissens in z-Werten (Standardabweichungen in Klammern).

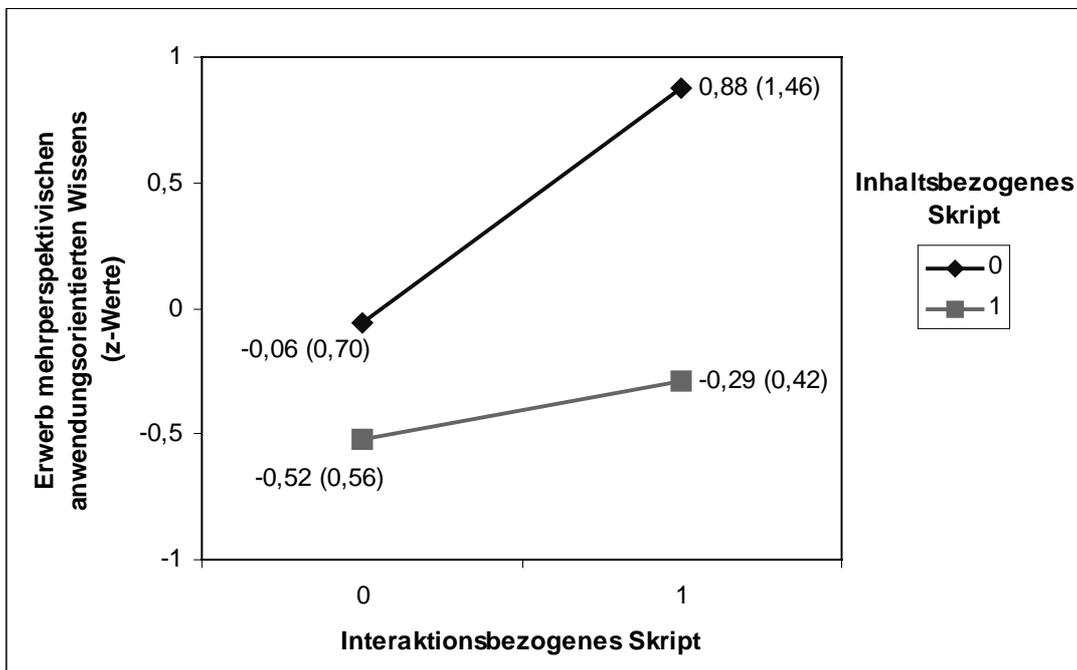


Abbildung 6: Erwerb mehrperspektivischen anwendungsorientierten Wissens in z-Werten (Standardabweichungen in Klammern).

Zusammenfassung und Diskussion

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass Partizipation, Wissensanwendung und Erwerb anwendungsorientierten Wissens durch Kooperationskripts substantziell gefördert werden können. Es gelingt insofern, die positiven Effekte aus früheren Kooperationskript-Untersuchungen (vgl. Rosenshine et al., 1996) in computervermittelter Interaktion mittels Prompts zu erreichen. Die Ergebnisse zeigen allerdings auch, dass inhaltspezifische und interaktionsbezogene Skriptkomponenten unterschiedliche Effekte haben.

Das *interaktionsbezogene Kooperationskript* unterstützt Lernende erwartungsgemäß in Bezug auf Partizipation und den Erwerb mehrperspektivischen anwendungsorientierten Wissens substantziell. Hinsichtlich der *Partizipation* zeigen die Ergebnisse, dass diejenigen Lernenden, denen ein interaktionsbezogenes Kooperationskript zur Verfügung steht, substantziell mehr an der gemeinsamen Wissenskonstruktion teilnehmen. Das interaktionsbezogene Kooperationskript hat allerdings nicht wie erwartet Einfluss auf die *Heterogenität der Partizipation*. Allerdings bewirkt das interaktionsbezogene Kooperationskript, dass alle Mitglieder einer Lerngruppe dieselbe Anzahl, nämlich acht Nachrichten pro Fall verfassen. Das interaktionsbezogene Kooperationskript reduziert also deutlich die Heterogenität der Nachrichtenzahl innerhalb der Dreiergruppen. Die Lernenden ohne interaktionsbezogenes Kooperationskript schicken im Mittel signifikant mehr Nachrichten ab, zeigen aber eine signifikant höhere Heterogenität der Nachrichtenzahl innerhalb der jeweiligen Lerngruppen.

Das interaktionsbezogene Kooperationskript wirkt sich nicht auf die *fokussierte oder mehrperspektivische Wissensanwendung* im Prozess der gemeinsamen Wissenskonstruktion aus, fördert aber den *Erwerb mehrperspektivischen anwendungsorientierten Wissens*.

Das *inhaltsbezogene Kooperationskript* wirkt sich nicht substantziell auf *Partizipation* oder *Partizipationsheterogenität* aus. Allerdings unterstützt das inhaltsbezogene Kooperationskript die *fokussierte Wissensanwendung im Prozess* der gemeinsamen Wissenskonstruktion. Hinsichtlich des *Erwerbs mehrperspektivischen anwendungsorientierten Wissens* zeigt sich aber ein ungünstiger Effekt des inhaltsbezogenen Kooperationskripts. Prozesse der gemeinsamen Wissenskonstruktion scheinen durch die inhaltsbezogene Unterstützung eher verhindert zu werden. Es bleibt daher zu diskutieren, inwiefern inhaltsbezogene Kooperationskripts Reflexionsprozesse über zu lernende Inhalte mangelhaft stimulieren oder sogar einschränken. Eine inhaltsbezogene Strukturvorgabe kann

analog zu einer Checkliste möglicherweise zu einer Erleichterung bei der Identifikation und Lösung von Problemen führen, aber Lernende nicht ausreichend bei der *Internalisierung* der Prozesse gemeinsamer Wissenskonstruktion unterstützen. Wenn diese Erklärung zutrifft, könnte eine Verbesserung inhaltsbezogener Kooperationskripts in einem sukzessiven Ausblenden der Unterstützungsmaßnahme im Sinne des Fadings bestehen (Collins et al., 1989). Eine weitere Erklärung des negativen Effekts der inhaltsbezogenen Strukturierung könnte sein, dass die Verfügbarkeit einer ‚richtigen‘ Strategie die Motivation zu hohem kognitiven und metakognitiven Engagement reduziert. Möglicherweise begünstigt das inhaltsbezogene Kooperationskript die häufig beschriebene Tendenz von Lernenden, die kooperativen Anstrengungen zu minimieren (vgl. Renkl & Mandl, 1995). Denn wozu Kräfte zehrende Konflikte mit dem Lernpartner eingehen, wenn bereits eine ‚anerkannt richtige‘ Lösungsstrategie vorhanden ist? Durch die Vorgabe der ‚richtigen Aufgabenstrategie‘ können die Lernenden eher eine Aufgabenteilung und weitgehend individuelle Aufgabenbearbeitung vornehmen. Hier könnte der Aspekt der computervermittelten Kommunikation eine weitere Erklärungskomponente sein. Die fehlende physische Ko-Präsenz (Short, 1976) und der mit der textbasierten Kommunikation verbundene höhere Koordinationsaufwand (vgl. Hesse et al., 1997) kann diese Tendenz zur Arbeitsteilung unterstützt haben. Diesen Fragen wird derzeit in detaillierten Analysen des Prozesses der gemeinsamen Wissenskonstruktion nachgegangen.

Beide Kooperationskripts interagieren bezüglich der Partizipation und des Erwerbs fokussierten anwendungsorientierten Wissens. Das inhaltsbezogene Kooperationskript scheint den positiven Effekt des interaktionsbezogenen Kooperationskripts bezüglich der Partizipation wiederum zu reduzieren. Möglicherweise deuten diese Ergebnisse darauf hin, dass eine additive Wirkung beider Kooperationskripts aufgrund des einheitlich begrenzten Zeitrahmens aller experimentellen Gruppen nicht erfolgen konnte. Insbesondere bezüglich der Partizipation müssen diese Ergebnisse mit entsprechenden Evaluationsstudien verglichen werden (Hesse & Giovis, 1997; Weinberger & Mandl, 2001). D. h. beide Kooperationskripts sollten in virtuellen Seminaren mit größeren Zeitrahmen eingesetzt und in ihrer Wirkung analysiert werden. Obwohl beide Kooperationskripts für sich den Erwerb fokussierten anwendungsorientierten Wissens eher zu beeinträchtigen scheinen, so zeigt der diesbezügliche Interaktionseffekt, dass Lerngruppen mit beiden Kooperationskripts zusammen auf ein mit der Kontrollgruppe ohne Strukturvorgaben vergleichbares Niveau kommen können. Eine mögliche Erklärung für diesen Interaktionseffekt könnte darin begründet sein, dass beide Kooperationskripts zusammen eine zu detaillierte Vorgabe für Lernende

darstellten. Möglicherweise veranlasst ein 'Over-scripting' sensu Dillenbourg (2002) Lernende dazu, Strukturvorgaben zu ignorieren, um die Möglichkeit zu erlangen, trotz überstarker Strukturierung von der Lernumgebung zu profitieren. Es gibt allerdings keine Hinweise darauf, dass Lernende die beiden Kooperationskripts nicht mehr nutzen könnten. Vielmehr hat der Treatmentcheck ergeben, dass die Lernenden in allen experimentellen Gruppen die Lernumgebung hinlänglich bedienen und im intendierten Sinne verwenden konnten. Hier sind weitere Analysen und Untersuchungen nötig, um diese unterschiedlichen Erklärungsansätze für die unerwarteten Interaktionseffekte und die negativen Effekte des inhaltsbezogenen Kooperationskripts in Bezug auf den Erwerb anwendungsorientierten Wissens erklären und gegebenenfalls differenzieren zu können.

Zusammenfassend kann man sagen, dass inhaltsbezogene Strukturvorgaben günstige Auswirkungen auf den *Prozess* der gemeinsamen Wissenskonstruktion in computervermittelter Kommunikation haben können, während interaktionsbezogene Strukturvorgaben den *individuellen Wissenserwerb* bei der gemeinsamen, computervermittelten Wissenskonstruktion unterstützen können. In Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Studie von Larson et al. (1985), scheinen Strukturvorgaben, die eine günstige Wirkung auf Prozesse haben, nicht unbedingt auch die Ergebnisse der gemeinsamen Wissenskonstruktion zu fördern. Wenn es auf die Ergebnisse gemeinsamer Wissenskonstruktion ankommen soll, dann scheint es also günstiger zu sein, Interaktionen zu strukturieren als inhaltliche Unterstützungen vorzugeben.

Literatur

- Baker, M. & Lund, K. (1997). Promoting reflective interactions in a CSCL environment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 13, 175-193.
- Barab, S. A. & Duffy, T. M. (2000). From practice fields to communities of practice. In D. H. Jonassen & S. M. Land (Hrsg.), *Theoretical foundations of learning environments* (S. 25-55). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Bruhn, J. (2000). *Förderung des kooperativen Lernens über Computernetze*. Frankfurt, a. M.: Lang.
- 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 heterogeneous classroom. *American Educational Research Journal*, 32, 99-120.
- Collins, A., Brown, J. S. & Newman, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics. In L. B. Resnick (Hrsg.), *Knowing, learning, and instruction: Essays in honor of Robert Glaser* (pp. 453-494). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Dalbert, C. (1996). Ungewißheitstoleranz und der Umgang mit Ungerechtigkeit. In C. Dalbert (Hrsg.), *Über den Umgang mit Ungerechtigkeit* (S. 189-230). Bern: Huber.
- Dansereau, D. F. (1988). Cooperative learning strategies. In C. E. Weinstein, E. T. Goetz & P. A. Alexander (Hrsg.), *Learning and study strategies: Issues in assessment, instruction, and evaluation* (pp. 103-120). Orlando, FL: Academic Press.
- Dillenbourg, P. (2002). Over-scripting CSCL: The risks of blending collaborative learning with instructional design. In P. A. Kirschner (Hrsg.), *Three worlds of CSCL. Can we support CSCL* (pp. 61-91). Heerlen: Open Universiteit Nederland.
- Fischer, F. (2002). Gemeinsame Wissenskonstruktion - theoretische und methodologische Aspekte. *Psychologische Rundschau*, 53, 119-134.
- Fischer, F., Bruhn, J., Gräsel, C. & Mandl, H. (2002). Fostering collaborative knowledge construction with visualization tools. *Learning and Instruction*, 12, 213-232.
- Fischer, F. & Mandl, H. (2001). Facilitating the construction of shared knowledge with graphical representation tools in face-to-face and computer-mediated scenarios. In P. Dillenbourg, A. Eurelings & K. Hakkarainen (Hrsg.), *Pro-*

- ceedings of euro-CSCL 2001* (pp. 230-236). Maastricht: Maastricht McLuhan Institute.
- Fischer, F. & Waibel, M. C. (2002). Wenn virtuelle Lerngruppen nicht so funktionieren, wie sie eigentlich sollten. In U. Rinn & J. Wedekind (Hrsg.), *Referenzmodelle netzbasierter Lehrens und Lernens*. Münster: Waxmann.
- Hesse, F. W., Garsoffky, B. & Hron, A. (1997). Interfacedesign für computerunterstütztes kooperatives Lernen. In L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Informationen und Lernen mit Multimedia* (S. 253-267). Weinheim: Beltz.
- Hesse, F. W. & Giovis, C. (1997). Struktur und Verlauf aktiver und passiver Partizipation beim netzbasierten Lernen in virtuellen Seminaren. *Unterrichtswissenschaft, 25*, 34-55.
- Huber, A. A. (1999). *Bedingungen effektiven Lernens in Kleingruppen unter besonderer Berücksichtigung der Rolle von Lernskripten*. Schwangau: Huber.
- Joseph, G. M., & Patel, V. L. (1990). Domain knowledge and hypothesis generation in diagnostic reasoning. *Medical Decision Making, 10*, 31-46.
- Kassirer, J. P. (1995). Teaching problem-solving – how are we doing? *The New England Journal of Medicine, 332*, 1507-1509.
- Kassirer, J. P. & Kopelman, R. I. (1991). *Learning clinical reasoning*. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Kiesler, S. (1992). Talking, teaching, and learning in network groups: Lessons from research. In A. Kaye (Hrsg.), *Collaborative learning through computer conferencing. The Najaden Papers* (pp. 147-165). Berlin: Springer.
- King, A. (1999). Discourse patterns for mediating peer learning. In A. M. O'Donnell & A. King (Hrsg.), *Cognitive perspectives on peer learning* (pp. 87-115). Mahwah: Erlbaum.
- Larson, C. O., Dansereau, D. F., O'Donnell, A. M., Hytecker, V. I., Lambiotte, J. G. & Rocklin, T. R. (1985). Effects of metacognitive and elaborative activity on cooperative learning and transfer. *Contemporary Educational Psychology, 10*, 342-348.
- Mandl, H., Gruber, H. & Renkl, A. (1996). Communities of practice toward expertise: Social foundation of university instruction. In P. B. Baltes & U. Staudinger (Hrsg.), *Interactive minds. Life-span perspectives on the social foundation of cognition* (pp. 394-411). Cambridge: Cambridge University Press.

- 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 (Hrsg.), *Interactions in cooperative groups. The theoretical anatomy of group learning* (pp. 120-141). Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Prenzel, M., Eitel, F., Holzbach, R., Schoenhein, R.-J. & Schweiberer, L. (1993). Lernmotivation im studentischen Unterricht in der Chirurgie. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 7, 125-137.
- Renkl, A. & Mandl, H. (1995). Kooperatives Lernen: Die Frage nach dem Notwendigen und dem Ersetzbaren. *Unterrichtswissenschaft*, 23, 292-300.
- Resnick, L. B. (1993). Shared cognition: Thinking as social practice. In L. B. Resnick, J. M. Levine & S. D. Teasley (Hrsg.), *Perspectives on socially shared cognition* (pp. 1-20). Washington: American Psychological Association.
- Richter, T., Naumann, J. & Groeben, N. (2001). Das Inventar zur Computerbildung (INCOBI): Ein Instrument zur Erfassung von Computer Literacy und computerbezogenen Einstellungen bei Studierenden der Geistes- und Sozialwissenschaften. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 48, 1-13.
- Rosenshine, B., Meister, C. & Chapman, S. (1996). Teaching students to generate questions: a review of the intervention studies. *Review of Educational Research*, 66, 181-221.
- Rost, D. H. & Schermer, F. J. (1997). *Differentielles Leistungsangst Inventar (DAI)*. Frankfurt: Swets Test Services.
- Salomon, G. & Globerson, T. (1989). When teams do not function the way they ought to. *International Journal of Educational Research*, 13, 89-99.
- Scardamalia, M. & Bereiter, C. (1996). Computer support for knowledge-building communities. In T. Koschmann (Hrsg.), *CSCIL: Theory and practice of an emerging paradigm* (pp. 249-268). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Short, J., Williams, E. & Christie, B. (1976). *The social psychology of telecommunications*. Chichester: John Wiley.
- Straus, S. G. & McGrath, J. E. (1994). Does the medium matter? The interaction of task type and technology on group performance and member reactions. *Journal of Applied Psychology*, 79, 87-97.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society. The development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press.

- Weinberger, A. & Mandl, H. (2001). Wandel des Lernens durch Neue Medien – das virtuelle Seminar "Empirische Erhebungs- und Auswertungsverfahren". In H. F. Friedrich & F. Hesse (Hrsg.), *Partizipation und Interaktion im virtuellen Seminar* (S. 243-268). Münster: Waxmann.
- Weiner, B. (1985). An attributional theory of achievement motivation and emotion. *Psychological Review*, 92, 548-573.