

**Jürgen Buder**

Wissensaustausch und Wissenserwerb in  
Computerkonferenzen:  
Der Einfluss des Metawissens

Dissertation

zur

Erlangung des akademischen Grades

Doktor der Sozialwissenschaften

in der Fakultät

für Sozial- und Verhaltenswissenschaften

der Eberhard-Karls-Universität Tübingen

September 2000

## Inhaltsverzeichnis

1.	Ausgangspunkt und Überblick .....	4
2.	Hintergründe .....	7
2.1	Grundannahmen .....	7
2.2	Rahmenkonzepte des Forschungsansatzes .....	7
2.2.1	Kognition in Gruppen: Ein repräsentationales Problem .....	8
2.2.2	Verteilte Kognition: Der Ansatz von Hutchins unter der Lupe .....	11
2.2.3	Modelle geteilter Kognition .....	14
2.2.4	Einordnung des Ansatzes in die Kategoriensysteme verschiedener Literaturübersichten .....	18
2.3	Spezifische theoretische und empirische Befunde zum Wissensaustausch und Wissenserwerb in Gruppen .....	19
2.3.1	Ausgangszustand „Verteilte Kognition“: Wissensverteilungen und <i>information pooling</i> .....	20
2.3.2	Zielzustand „Geteilte Kognition“: Wissenserwerb als Qualifizierung und Egalisierung .....	21
2.3.3	Die Prozesskomponente: Wissensaustausch von Gruppen .....	23
2.3.3.1	Die pädagogische Dimension: Kooperatives Lernen.....	23
2.3.3.2	Die soziale Dimension: Das Schicksal geteilten und ungeteilten Wissens im <i>information pooling</i> .....	25
2.3.3.3	Die kognitive Dimension: Wissensaustausch als Problemlösen und Wissensaustausch als kollektives Erinnern .....	27
2.3.3.4	Die kommunikative Dimension: (Mit)-Teilen von Wissen .....	30
2.3.4	Randbedingungen von Wissensaustausch und Wissenserwerb .....	33
2.3.4.1	Literaturübersicht zum <i>information pooling</i> .....	33
2.3.4.1.1	<i>Information pooling</i> und Wissensverteilungen .....	35
2.3.4.1.2	<i>Information pooling</i> und Gruppenstruktur .....	37
2.3.4.1.3	<i>Information pooling</i> und Aufgabencharakteristika .....	38
2.3.4.1.4	<i>Information pooling</i> und Wissen zweiter Ordnung .....	39
2.3.4.1.5	<i>Information pooling</i> und Medien .....	41
2.3.4.2	Allgemeine mediale Randbedingungen .....	44
2.3.4.2.1	Fünf Dimensionen medialer Formate .....	44
2.3.4.2.2	Modelle zur Passung von Medien und Aufgabentypen .....	46
2.3.4.2.3	Theoretische und empirische Befunde zu den fünf Dimensionen medialer Formate .....	47
2.4	Integration der Befunde und Darstellung der eigenen Modelle .....	55
2.4.1	Empirisches Rational .....	55
2.4.2	Austauschmodell .....	55
2.4.3	Randbedingungen des eigenen Szenarios .....	59
2.4.4	Wirkungsmodell .....	63
3.	Methode.....	66
3.1	Versuchsplanung.....	66
3.1.1	Vorbemerkungen.....	66
3.1.2	Empirische Hypothesen.....	66
3.1.3	Verwendete Variablen.....	69
3.1.3.1	Unabhängige Variablen.....	70
3.1.3.2	Demographische Variablen.....	70

3.1.3.3	Subjektive Variablen I: Vorfragebogen.....	70
3.1.3.4	Variablen des Wissensaustauschs I: Produktionsvariablen.....	70
3.1.3.5	Variablen des Wissensaustauschs II: Rezeptionsvariablen.....	74
3.1.3.6	Leistungsvariablen I: Qualifizierung .....	78
3.1.3.7	Leistungsvariablen II: Egalisierung.....	79
3.1.3.8	Zum Verhältnis von Qualifizierung und Egalisierung.....	80
3.1.3.9	Subjektive Variablen II: Nachfragebogen.....	81
3.1.3.4	Konkretisierung der empirischen Hypothesen.....	81
3.2	Probanden.....	90
3.3	Zur Konzeption und Umsetzung der Wissensverteilungen.....	90
3.4	Material, Hilfsmittel und Geräte.....	91
3.4.1	Material zum Wissenserwerb.....	91
3.4.2	Wissenstests.....	93
3.4.3	Material zur Metawissensinstruktion .....	94
3.4.4	Hardware- und Softwareumgebung.....	94
3.4.4.1	Protokollierung des Nutzerverhaltens.....	95
3.4.4.2	Zeitliche Steuerung.....	97
3.5	Versuchsdurchführung.....	97
4.	Ergebnisse.....	100
4.1	Charakterisierung der Konferenzen.....	100
4.2	Hypothesenprüfung.....	108
5.	Diskussion.....	128
5.1	Das Experimentalszenario „Computerkonferenz“.....	128
5.2	Die Wissensverteilung.....	132
5.3	Produktionsvariablen I: Anfragen.....	133
5.4	Produktionsvariablen II: Veräußerungen.....	135
5.5	Rezeptionsvariablen I: Selektion.....	140
5.6	Rezeptionsvariablen II: Organisation.....	143
5.7	Leistungsvariablen I: Qualifizierung.....	146
5.8	Leistungsvariablen II: Egalisierung.....	148
5.9	Metawissen.....	151
5.10	Austausch- und Wirkungsmodell.....	156
5.11	Theoretische und empirische Einbettung.....	159
5.12	Fazit und Ausblick.....	159
6.	Zusammenfassung.....	161
7.	Literaturverzeichnis.....	163
8.	Anhang.....	168

## 1. Ausgangspunkt und Überblick

*The only thing I can find in my environment that was not either produced or delivered to its present location by the cooperative efforts of humans working in socially organized groups is a striped pebble that I found at the beach and carried home to decorate my desk. (Hutchins, 1991)*

Wie das einleitende Zitat belegt, ist es eine erstaunliche Tatsache, dass jedes Umfeld, in welchem sich Menschen täglich aufhalten, mit Objekten angefüllt ist, die jeweils das Produkt kollaborativer Bemühungen sind. Umso erstaunlicher ist jedoch, dass eine Disziplin wie die Kognitionswissenschaft, die sich der Beschreibung und Erklärung menschlichen Denkens und Handelns verschrieben hat, bisher so wenig Betonung auf das Zusammenwirken und die Interaktion von Menschen gelegt hat. Glücklicherweise beginnt diese Erkenntnis in den letzten Jahren immer stärker in den Mainstream kognitionswissenschaftlicher Forschung einzudringen. Die Begeisterung für die damit verbundenen theoretischen Entwicklungen und empirischen Umsetzungen ist die primäre Motivation dieser Arbeit gewesen.

Doch während nach und nach in der Kognitionswissenschaft immer mehr der soziale und kulturelle Aspekt menschlichen Denkens und Handelns an Stimme gewonnen hat, ist es der Forschungsgegenstand selber, der sich verändert. Durch die Globalisierung, die Digitalisierung und die weltweite Vernetzung von Computersystemen bietet sich mittlerweile ein deutlich erweitertes Spektrum an Möglichkeiten, miteinander zu kooperieren. Grundlage jeder Kooperation ist dabei die wechselseitige Kommunikation zwischen Personen. Das Bedürfnis, Kommunikation auf einer globalen Ebene zu ermöglichen, wird dabei durch eine Reihe von Technologien gestillt, die unter dem Stichwort „Neue Medien“ subsumiert werden.

Damit verbunden ist die Frage, wie sich die Nutzung Neuer Medien, insbesondere von Kommunikationsmedien, auf kognitive Prozesse von Individuen bzw. von kooperierenden Gruppen auswirkt. Das Interesse des Verfassers an den wissensbezogenen Austauschprozessen in Neuen Medien stellt neben dem Interesse an Kognition in Gruppen einen zweiten Pfeiler dieser Arbeit dar.

Es ist freilich nicht möglich, in einer empirischen Studie das ganze Spektrum von kognitiven Prozessen in Gruppen bzw. von netzbasierter, wissensbezogener Kommunikation zu adressieren. Deswegen wird für beide Pfeiler der Arbeit jeweils ein zentraler Anwendungsbereich auszuwählen sein:

- Nahezu die komplette Forschung zu kognitiven Prozessen in Gruppen entstammt dem sozialpsychologischen Kontext. Besonders ist hierbei die Forschung zum *information pooling*, also zum Zusammentragen von Informationen in Gruppen bekannt geworden. In einer typischen *information pooling*-Versuchsordnung wird der Einfluss untersucht, den verteiltes Wissen in einer Gruppe auf das Entscheidungsverhalten dieser Gruppe ausübt. In der vorliegenden Arbeit wird ebenfalls das Konzept der Wissensverteilungen herangezogen. Neuartig wird die eigene Arbeit aber dahingehend sein, dass nicht das Entscheiden von Gruppen, sondern der Wissenserwerb von Gruppen im Fokus der Betrachtung steht.
- Weniger neuartig wird die Auswahl des zu verwendenden „Neuen Mediums“ ausfallen. Im eigenen Szenario sollen so genannte Computerkonferenzen untersucht werden, in denen Gruppenmitglieder textbasierte, also schriftlich verfasste Mitteilungen austauschen. Computerkonferenzen, die eine Weiterentwicklung der E-Mail-Kommunikation darstellen, sind mittlerweile kaum noch ruhigen Gewissens als „neue“ Medien zu bezeichnen. Dennoch gibt es gute Gründe für die Auswahl eines solchen Mediums: Erstens stellen textbasierte Formate immer noch die am häufigsten eingesetzte Form der computervermittelten Kommunikation (*computer-mediated communication*; im Folgenden mit CMC abgekürzt) dar. Ihr Vorteil ist die vergleichsweise geringe Bandbreite, die zur Übertragung benötigt wird. Zweitens wird noch aufzuzeigen sein, dass Computerkonferenzen eine Reihe von kommunikationsförderlichen Eigenschaften besitzen, die weder die normale Kommunikation von Angesicht zu Angesicht (*face-to-face communication*; im Folgenden mit FTF abgekürzt), noch neuere CMC-Formate wie Videokonferenzen oder *Virtual Reality*-Umgebungen aufweisen. Ein dritter Grund zur Verwendung von Computerkonferenzen resultiert unmittelbar aus den ersten beiden: Je „neuer“ und technisch anspruchsvoller die Neuen Medien werden, umso ähnlicher wird die dortige Kommunikation dem FTF-Austausch. Die Kognitionswissenschaft tut sich allerdings bisher recht schwer, Aspekte der natürlichsprachigen FTF-Kommunikation empirisch zu adressieren. Dies hängt damit zusammen, dass in der FTF-Interaktion viele der beteiligten kognitiven Prozesse nicht oder nur sehr schwer empirisch fassbar sind. Computerkonferenzen besitzen aber nun gerade den Vorteil, dass sie die Externalisierung

einiger kognitiver Prozesse erforderlich machen. Somit ist es möglich, diese kognitiven Prozesse einer Beobachtung und Messung empirisch zugänglich zu machen. Die Erforschung der Prozesse in Computerkonferenzen kann somit also auch in allgemeinspsychologischer Hinsicht als Bereicherung des empirischen Inventars angesehen werden.

Mit einer solchen wechselseitigen Befruchtung zwischen der allgemeinen Kognitionspsychologie und einer kognitiven Psychologie der Kommunikationsmedien einhergehend ist die Notwendigkeit, das methodische Inventar beider Bereiche zu erweitern. Ein dritter Schwerpunkt dieser Arbeit wird daher sein, neue Methoden zu entwickeln, mit denen sich der Wissensaustausch von netzbasierten Gruppen erfassen lässt.

Das Ziel dieser Arbeit besteht somit darin, einen kognitionswissenschaftlichen Rahmen zu erstellen, innerhalb dessen der Wissenserwerb von Gruppen in Computerkonferenzen experimentell analysiert werden kann. Dazu ist eine theoretisch und empirisch fundierte Exploration der bestehenden Forschungsliteratur vonnöten, um Randbedingungen zu finden, welche geeignet sein mögen, differenziell auf den Wissensaustausch und den Wissenserwerb von computervermittelt interagierenden Gruppen einzuwirken. Diese Exploration wird uns zu einem Konzept führen, welches als Metawissen bezeichnet werden soll. Metawissen umschreibt das Wissen darüber, wer in einer Gruppe über welches Wissen verfügt.

Doch bevor das Konzept des Metawissens aus einer Vielzahl von potenziellen Randbedingungen ausgewählt werden wird, möchte der Verfasser dazu auffordern, konzeptuell einige Schritte zurückzutreten, um die Grundannahmen dieses ebenso neuen wie spannenden Forschungsthemas zu explorieren.

## 2. Hintergründe

In diesem Kapitel werden die Hintergründe der vorliegenden Arbeit ausgeleuchtet. Abschnitt 2.1 gibt einen kurzen Überblick über die Grundannahmen der eigenen Studie. In Abschnitt 2.2 werden Rahmenmodelle skizziert, in die die Forschung eingebettet werden kann. Abschnitt 2.3 widmet sich theoretischen und empirischen Arbeiten zu den einzelnen Komponenten des Forschungsansatzes, nämlich Ergebniskomponenten (Wissenserwerb), Prozesskomponenten (Wissensaustausch), sowie Randbedingungen erfolgreichen Wissensaustauschs bzw. Wissenserwerbs. In Abschnitt 2.4 wird dann aus den Vorüberlegungen ein netzbasiertes Szenario konstruiert. Zu diesem Szenario werden zwei theoriegeleitete Modelle entwickelt, aus denen sich Hypothesen der vorliegenden Arbeit ableiten lassen.

### 2.1 Grundannahmen

In dieser Studie soll der Wissensaustausch und Wissenserwerb von netzbasierten Gruppen analysiert werden. **Wissenserwerb** wird dabei als ein **Übergang von einem Zustand der verteilten Kognition zu einem Zustand der geteilten Kognition** in der Gruppe verstanden (s.u.). Dies ist die zentrale Grundannahme der vorliegenden Untersuchung. Weitere Grundannahmen besagen, dass der Wissenserwerb in der Gruppe von der Qualität des **Wissensaustauschs** abhängt – neben der Ergebniskomponente wird also in diesem Ansatz auch die Prozesskomponente betont. Schließlich besagt die dritte Grundannahme, dass die Qualität des Wissensaustauschs und des Wissenserwerbs ihrerseits von einer Reihe von **Randbedingungen** abhängig ist, die in den nachfolgenden Abschnitten aus der bestehenden Forschungsliteratur destilliert werden.

Vorab noch ein Hinweis: Es gibt zur Zeit keinen theoretischen Ansatz, der geeignet ist, die hier dargestellten Überlegungen zum Wissensaustausch und Wissenserwerb von netzbasierten Gruppen zur Gänze abzudecken. Daher müssen aus den verschiedensten Disziplinen und Forschungsansätzen sehr unterschiedliche Anregungen gewonnen werden.

### 2.2 Rahmenkonzepte des Forschungsansatzes

Auf der Suche nach möglichst geeigneten Rahmenkonzepten tritt zunächst einmal die fundamentale Frage auf, welche Ansätze überhaupt in der Lage sind, kognitive Prozesse in Gruppen zu beschreiben. Wie der nächste Abschnitt zeigen wird, treten hierbei epistemologische und repräsentationale Probleme auf, die von verschiedenen Autoren

verschiedentlich gelöst wurden. Ein geeignetes Rahmenkonzept wird dann detaillierter dargestellt, allerdings nicht ohne Hinweis auf einige Probleme, die der Ansatz aufwirft. Daher werden anschließend ergänzende Rahmenkonzepte diskutiert, und es wird eine Positionierung des eigenen Ansatzes in die Ordnungssysteme aktueller Literaturübersichten zum Thema vorgenommen.

### **2.2.1 Kognition in Gruppen: Ein repräsentationales Problem**

Wenn man das Verhalten von Gruppen unter einer kognitiven Perspektive betrachten möchte, stellt sich zunächst einmal ein repräsentationales Problem: Wie kann es gelingen, eine gemeinsame Beschreibungssprache zu finden, die sowohl die „klassisch“ kognitive Welt der internen mentalen Repräsentationen, als auch die komplexe Umwelt umfasst? Unter Bezug auf erkenntnistheoretische Aspekte ist diese Frage in der Debatte zwischen radikalen Konstruktivisten und Realisten diskutiert worden. Beide Ansätze haben gemein, dass sie den Dualismus zwischen der kognitiven und der Umweltebene auflösen, indem sie die Bedeutsamkeit oder gar die Existenz einer der beiden Ebenen abstreiten: Der radikale Konstruktivismus (von Glasersfeld, 1996) verzichtet auf die Annahme einer objektiv erfassbaren Umwelt; demnach ist die Umwelt eine rein kognitive Konstruktion – es bedarf somit keiner mentalen Repräsentationen im engeren Sinne, weil es überhaupt nichts gibt, was es zu repräsentieren gilt. Der Realismus hingegen geht von einer objektiv erfassbaren Umwelt aus. In seiner extremen Ausprägung, wie sie sich zum Beispiel in den Schriften von J. J. Gibson (1979) niederschlägt, wird die Rolle der Umwelt allerdings in einem solchen Maße betont, dass wiederum kognitive Prozesse als vernachlässigbar angesehen werden – auch hier sind also interne, mentale Repräsentationen nicht vonnöten.

Die klassische Kognitionswissenschaft nimmt erkenntnistheoretisch die Position des Realismus ein, denn sie betrachtet das kognitive System als ein offenes System, dessen Aufgaben zu einem Teil darin bestehen, die reale Außenwelt abzubilden, also zu repräsentieren. Dennoch ist innerhalb der Kognitionswissenschaft in den letzten 15 Jahren vermehrt Kritik an klassischen kognitiven Ansätzen laut geworden. Diese Kritik ist nicht erkenntnistheoretisch motiviert, sondern wirft herkömmlichen Ansätzen der Informationsverarbeitung vor, dass sie die Bedeutung der Umwelteinflüsse zwar nicht abstreiten, aber doch zumindest stark vernachlässigen. Die ganze Komplexität der Umwelt werde danach zu einem einfachen Reizstrom reduziert, der der kognitiven Architektur zur weiteren Verarbeitung dient. Vielfach gibt es aber Beispiele dafür, dass mit einer solchen

Reduktion der Umwelt das tatsächliche Verhalten von Personen nicht adäquat beschrieben werden kann. Der Ansatz der *situated cognition* (Lave, 1988; Suchman, 1987) betont, dass menschliches Verhalten in viel stärkerem Maße flexibel auf Umwelteinflüsse reagieren muss, als dass dies mit traditionellen kognitiven Architekturen bewerkstelligt werden kann. So zum Beispiel ist das Postulat einer lokalisierbaren Speicherung von Konzepten oder Propositionen, welches Grundbaustein vieler kognitiver Architekturen ist, nicht flexibel genug. Darüber hinaus zielen Ansätze der *situated cognition* darauf ab, die Forschung zur kognitiven Schnittstelle zwischen interner Architektur und der Umwelt anzureichern. Daher ist es auch wenig verwunderlich, dass die Überlegungen zur *situated cognition* oder *situated action* (Clancey, 1993) vor allem in der Forschung zur Mensch-Maschine-Interaktion einen festen Platz eingenommen haben (z.B. Winograd & Flores, 1986).

Die Kritik, nach der traditionelle kognitionswissenschaftliche Ansätze einseitig auf interne Repräsentation zulasten der Umweltinteraktion beschränkt seien, erstreckt sich in den letzten Jahren nicht nur auf die „echte“ Umwelt von Personen, d.h. auf realweltliche Gegebenheiten, die sich außerhalb eines menschlichen Körpers abspielen. Auch in der Forschung zur Interaktion zwischen individueller kognitiver Architektur und zum Beispiel motorischen Funktionen innerhalb eines Individuums bestehe deutlicher Nachholbedarf – diese Entwicklung, die den menschlichen Geist enger mit verschiedenen Körperfunktionen zu verbinden trachtet, ist unter dem Stichwort *embodied cognition* (Clark, 1997) zu subsumieren. Im Zuge dieser neueren Entwicklungen sind in den letzten Jahren auch vermehrt mathematische Formalisierungen entwickelt worden, mit denen der repräsentationale Dualismus zwischen Geist und Umwelt mühelos überwunden werden kann. Das zugehörige Begriffsinventar stammt dabei aus der Chaostheorie. Das Verhalten von Kreaturen in komplexen Umwelten lässt sich z.B. als Trajektorie in einem von Attraktoren besetzten abstrakten Feld beschreiben. Der mathematische Formalismus macht dabei keinerlei Unterschied zwischen „Innen“ und „Außen“, oder „Geist“ und „Umwelt“ – doch diese Freiheit hat einen Preis: Man kann zwar ein System recht genau beschreiben, doch ist die Rückführung der dabei gewonnenen nichtlinearen Gleichungssysteme auf psychologisch interpretierbare Entitäten im Allgemeinen nicht möglich. Mit anderen Worten: Chaostheoretische Formalismen können das Verhalten beschreiben, doch man ist nicht in der Lage, diese Beschreibungen auf einer psychologischen Ebene verstehbar zu machen.

Alle bisher genannten Ansätze haben eine Gemeinsamkeit, nämlich die Annahme, dass der ausschließliche Sitz kognitiver Prozesse (sofern sie überhaupt zum Begriffsinventar gezählt werden) das menschliche Gehirn ist. Es gibt aber auch Ansätze, die den Dualismus zwischen kognitiver Architektur und der Umwelt dahingehend auflösen, dass sie die Ausdehnung kognitiver Prozesse nicht nur auf das Gehirn eines Individuums beschränken. Hier ist vornehmlich das Konzept der verteilten Kognition (*distributed cognition*) zu nennen, welches von Edwin Hutchins (1995a) ausführlich beschrieben wurde. Ausgangspunkt in dem kulturanthropologisch geprägten Ansatz ist die Annahme, dass menschliches Verhalten fast durchgängig in einen sozialen und kulturellen Kontext eingebettet ist. Daher sei es fehlerhaft, bei der Untersuchung kognitiver Prozesse auf das Individuum als Analyseeinheit zu fokussieren. Gruppen von Individuen und die von diesen Gruppen verwendeten Artefakte weisen wissensbezogene Charakteristika auf, die sich nicht durch die wissensbezogenen Charakteristika der beteiligten Individuen allein erklären lassen – daher die Forderung nach einer alltagsfokussierten Kognitionswissenschaft, deren Gegenstand soziotechnische Systeme sind – Systeme, deren Geltungsbereich interagierende Individuen und die von ihnen verwendeten Artefakte oder Medien umschließt. In solchen soziotechnischen Systemen werden die Kommunikation zwischen Personen, sowie das Ausführen von Handlungen selber als „kognitive“ Prozesse betrachtet, die zudem gegenüber „echten“ kognitiven Prozessen den Vorteil haben, einer Beobachtung zugänglich zu sein.

Man sollte anmerken, dass Hutchins sich nicht zur philosophischen Problematik verteilter Kognition äußert – er verlagert die Bühne kognitiven Geschehens, würde aber wohl auf die Frage, ob Artefakte in der Umwelt tatsächlich im philosophisch intentionalen Sinne kognizieren, ausweichend antworten – andere Wissenschaftler, die Forschung im Sinne Hutchins‘ propagieren, sind daher in ihrer Wortwahl vorsichtiger: So spricht Pea (1993) eher von „verteilter Intelligenz“ als von verteilter Kognition. Salomon (1993) hingegen betont, dass neben den auf Umweltebene beschreibbaren kognitiven Prozessen auch nach wie vor interne kognitive Prozesse eine bedeutsame Rolle spielen – er setzt anstelle eines *single system view* die Idee einer reziproken Wechselbeziehung zwischen individuellen und verteilten Kognitionen.

Die vorliegende Arbeit ist in ihrer Ausrichtung zunächst der Idee verteilter Kognition sensu Hutchins verpflichtet – allerdings mit der von Salomon eingeführten Erweiterung, wonach für bestimmte kognitive Prozesse die individuelle Beschreibungsdimension beibehalten werden soll. So über-individuell verteilt wie möglich, und so individuell wie nötig soll der hier beschriebene Ansatz methodisch orientiert sein.

### 2.2.2 Verteilte Kognition: Der Ansatz von Hutchins unter der Lupe

In diesem Abschnitt soll der Ansatz der verteilten Kognition von Hutchins (1995a) etwas genauer beleuchtet werden. Dass Hutchins von verteilter statt von geteilter Kognition spricht, kommt nicht von ungefähr. *Geteilt* werden kann Kognition ja nur, wenn man kognitive Akteure, seien es Menschen oder Artefakte, als eigenständige Bestandteile des Geschehens auffasst. Genau diesen Schritt vollführt Hutchins aber nicht – er unternimmt den Versuch, das soziotechnische System als komplette Einheit zu betrachten. Somit werden Informationen und Wissen also nicht von einem zum anderen System „verschickt“ – vielmehr „wandern“ Repräsentationen von einem *Teil* des gesamten Systems zu einem anderen.

Wenn man einen solchen *single system view* aufrecht erhält, erfordert dies auch eine neue Konzeption von traditionell internen mentalen Prozessen wie dem Lernen oder dem Gedächtnisabruf. Hutchins bezeichnet Lernen als adaptive Reorganisation in einem komplexen System. Lernen besteht somit häufig darin, die unmittelbare Umwelt so umzustrukturieren, dass sie den Abruf erleichtert und somit mentale Kapazitäten weniger belastet. Als einfaches Beispiel aus der Alltagswelt nennt Hutchins die Art und Weise, wie Köche die Zutaten für eine Mahlzeit räumlich anordnen, so dass die Reihenfolge, in der die Ingredienzen zubereitet werden, nicht mehr aus dem individuellen Gedächtnis abgerufen werden muss. Das Erinnern einer Reihenfolge ist dann kein Akt mehr, der primär auf mentalen Repräsentationen fußt, sondern vielmehr ein konstruktiver Prozess, bei dem eine Koordination zwischen Handlungen und externen Repräsentationen (der räumlichen Anordnung von Zutaten) erforderlich ist.

Hutchins hat extensive Studien zunächst auf Schiffen, später dann in Flugzeugen betrieben. Ihn interessierte das Zusammenwirken von Personen, den von ihnen verwendeten Geräten (insbesondere Anzeigegeräten) und Richtlinien für Handlungsanweisungen – also Szenarien, in denen im Normalfall eingespielte Teams kollektiv eine komplexe Aufgabe zu bewältigen haben. Die von ihm verwendete Methode bezeichnet er als kognitive Ethnographie. Sie besteht vor allem aus teilnehmender Beobachtung möglichst aller Handlungsabläufe und intensiven Befragungen der Teammitglieder. Hutchins spricht sich für eine Abkehr von laborexperimenteller Forschung aus und fordert das Studium der *cognition in the wild*. Nur in realweltlichen Umgebungen sei die nötige Komplexität gewährleistet, um die Arbeitsweise und somit auch die Vorzüge menschlichen Agierens zu Tage treten zu lassen.

Als prominentes Beispiel für seine Forschung kann die Untersuchung von analogen Geschwindigkeitsmessern in Flugzeugcockpits angesehen werden. Hutchins (1995b) fand heraus, dass die analogen Anzeigen in der Praxis nicht nur zur Extraktion der aktuellen Geschwindigkeit herangezogen werden, sondern auch als ein externalisierter, visueller Ankerreiz, der wahrnehmungsmäßige Inferenzen über das Verhältnis zwischen aktueller und erwünschter oder erforderlicher Geschwindigkeit erlaubt. Solche Inferenzen waren nicht mehr möglich, als in Linienflugzeugen digitale Displays eingeführt wurden. Erst in jüngster Zeit, angeregt durch Hutchins' Forschungen, sind die entsprechenden Flugzeugtypen mit digitalen Anzeigen ausgestattet, die die Funktionsweise analoger Displays durch eine Zeigerdarstellung modellieren.

Wie ist nun der kulturanthropologisch eingefärbte Ansatz von Hutchins für die Zwecke dieser Arbeit verwendbar? Zunächst ist die Forschung zur verteilten Kognition allein aufgrund ihres enormen Einflusses auf eine Vielzahl nachfolgender Modelle schon wissenschaftshistorisch zu würdigen. Hutchins hat erstmals ein kognitionswissenschaftliches, also computational-repräsentationales Modell entwickelt, welches nicht das Individuum in den Vordergrund rückte. Zudem hat er berechtigte Kritik daran geäußert, soziale und kulturelle Einflüsse auf kognitive Prozesse zu vernachlässigen, wie dieses in laborexperimenteller Forschung häufig der Fall gewesen ist. Die Vorstellung von Artefakten als gewissermaßen „kristallisierte“ Kognitionen, die zwar durch Menschen geformt werden, gleichzeitig aber in ebenso starkem Maße das weitere Handeln der Menschen formen, lässt sich in hervorragender Weise auf die Nutzung medialer Settings durch Lern- und Arbeitsgruppen anwenden. Dennoch gibt es eine Reihe von Einschränkungen, die dazu führen, dass die Forschung von Hutchins eher als Inspiration oder Metapher, denn als handlungsleitendes Modell für die vorliegende Arbeit angesehen werden sollte. Brennpunkt dieser Einschränkungen ist der explizite Verzicht auf laborexperimentelle Forschung mit dem Hinweis auf deren mangelnde Berücksichtigung realweltlicher Gegebenheiten. Zunächst kann man dieser Kritik entgegenhalten, dass auch Hutchins bei der Untersuchung des Navigationsverhaltens in Kriegsschiffen und Linienflugzeugen Szenarien untersucht hat, die in einem extrem hohen Maße durch Richtlinien und Handanweisungen reglementiert sind – von *cognition in the wild* kann streng genommen auch bei ihm nicht die Rede sein. Doch ungeachtet solcher Spitzfindigkeiten weist der Ansatz vor allem methodische Probleme auf: Erstens sind die von Hutchins gewonnenen Erkenntnisse in vielen Fällen nicht verallgemeinerbar. Sein Ansatz ist bewusst deskriptiv und fallbasiert, fördert aber nur wenige

Prinzipien zu Tage, die das Verhalten von Gruppen auf einer allgemeinspsychologischen Ebene beschreiben und erklären helfen. Zweitens geht mit dem Verzicht auf laborexperimentelle Forschung der Verlust der Möglichkeit einher, verteilte oder geteilte Kognition messbar zu machen. Über ein „Wie viel“ an Verteiltheit kann Hutchins‘ Konzeption nichts aussagen – genau eine solche Quantifizierbarkeit steht allerdings im Interesse der vorliegenden Arbeit. Und drittens fehlt der von Hutchins verwendeten Methode der kognitiven Ethnographie die Replizierbarkeit – Hutchins gibt keine Anweisungen, wie strukturierte Interviews oder Beobachtungen zu vollziehen sind, oder wie man aus den Beobachtungen kognitive Mechanismen der jeweiligen Situation destillieren kann. Man gewinnt daher den Eindruck, dass es dem Talent des jeweiligen Untersuchers unterliegt, solche Mechanismen zu entdecken.

Ein anderer Punkt, der die Anwendbarkeit des Ansatzes verteilter Kognition auf das vorliegende Szenario einschränkt, liegt in der Aufgabenstellung. Diese unterscheidet sich in drei Aspekten von dem Szenario, welches der eigenen Untersuchung zugrunde liegt. Erstens lassen sich die von Hutchins untersuchten Settings als Szenarien der Prozesssteuerung oder im weiteren Sinne als Problemlösen von Gruppen charakterisieren. In solchen Szenarien ist das (Mit)-Teilen von Informationen nur einer von vielen Bestandteilen des kognitiven Geschehens. In Wissenserwerbsszenarien, wie sie in dieser Arbeit untersucht werden, spielt das Mitteilen von Wissen eine viel zentralere Rolle. So z.B. wäre es in Prozesssteuerungsszenarien hinderlich oder sogar fatal, wenn alle problemlöserelevanten Informationen zwischen den beteiligten Personen ausgetauscht würden – in vielen Wissenserwerbkontexten ist aber ein möglichst umfassender Wissensaustausch erwünscht. Zweitens adressieren die Szenarien von Hutchins die Interaktion von Arbeitsgruppen, die über einen langen Zeitraum miteinander interagieren, weniger aber Lerngruppen, die in ihrer zeitlich begrenzten Interaktion eher einer *task force* ähneln. Mit den ersten beiden Aspekten einhergehend ist drittens anzumerken, dass in den von Hutchins untersuchten Feldern kognitive Prozesse nicht nur dahingehend verteilt sind, dass die Mitglieder über verschiedenartiges Wissen verfügen, sondern auch, dass sie sich in ihren kognitiven Aktivitäten und Prozessen ergänzend unterscheiden. In Lerngruppen, wie sie in der eigenen Studie untersucht werden sollen, sind hingegen die postulierten Prozesse, die zu einem Gelingen der Aufgabe führen, interindividuell weitgehend identisch, lediglich das Wissen der beteiligten Personen soll systematisch variiert werden.

Nachdem der Ansatz von Hutchins kritischer geprüft wurde, und dabei das Bedürfnis nach methodisch handhabbareren Modellen entstanden ist, bleibt die Frage, ob thematisch verwandte Modelle in der Lage sind, in Ergänzung zum Paradigma der verteilten Kognition zur Geltung zu kommen.

### **2.2.3 Modelle geteilter Kognition**

Wenn Gruppen bzw. Individuen in Gruppen Wissen erwerben, so ergibt sich schon aus der Bedeutung des Begriffs „verteilte Kognition“ die Implikation, dass eine Verteilung von Wissen über die Gruppe vor allem als Ausgangszustand sinnvoll verstanden werden kann. Lernen und Wissenserwerb sind jedoch durch den Austausch einer Mindestmenge an Wissen gekennzeichnet – mit anderen Worten, durch das Teilen bzw. Mit-Teilen von Informationen sollte am Ende eines Wissenserwerbsprozesses auch immer ein Zustand stehen, der sich als mehr oder minder starke Geteiltheit des Wissens charakterisieren lässt. Solch ein Zustand ist in dieser Form erstmals von Resnick (1991) unter dem Begriff der *socially shared cognition* beschrieben worden. Eine Reihe von Ansätzen lassen sich unter diesem Stichwort subsumieren, von denen im Folgenden zwei genauer diskutiert werden (nicht näher eingegangen wird auf den konzeptuell vagen, aber methodisch interessanten Ansatz der geteilten mentalen Modelle von Cannon-Bowers, Salas und Converse, 1993).

Weithin unbekannt ist das Modell der kollektiven Intelligenz von Smith (1994) geblieben. Smith betrachtet die Kollaboration von Arbeitsgruppen unter der Perspektive der Informationsverarbeitung. Er unterscheidet zunächst zwischen tangiblen, also physikalisch manifesten, und intangiblen Informationsprodukten. Tangible Produkte unterteilen sich des Weiteren in Zielprodukte (z.B. eine wissenschaftliche Publikation), instrumentelle Produkte (z.B. die von mehreren Autoren ausgearbeitete Gliederung der Publikation) und ephemere Produkte (z.B. eine an die Tafel geschriebene Liste von Ideen, die die Autoren bei ihrem ersten Vorbereitungstreffen angefertigt haben). Zu den intangiblen Informationstypen zählen geteilte oder ungeteilte Wissensbestände zwischen den Gruppenmitgliedern. Die Kollaboration lässt sich dann als „repräsentationaler Verkehr“ zwischen diesen tangiblen und intangiblen Wissensaggregaten auffassen. Die Verarbeitung aus individueller Sicht erfolgt laut Smith nach diversen kognitiven Modi, von denen jeder durch eine Menge von Zielen, tangiblen Produkten, kognitiven Prozessen und Randbedingungen spezifiziert ist. Beispielsweise ließe sich das Lesen einer E-Mail nach Smith als kognitiver Modus wie folgt beschreiben: Abhängig von Randbedingungen (Zustand des intangiblen

Langzeitgedächtnisses, Zustand des tangiblen Langzeitgedächtnisses, also z.B. der Position der Mail in einer Liste von Mails) wird das Ziel generiert, eine Nachricht zu öffnen. Nach einer Reihe von Prüfroutinen (Wurde die Nachricht bereits gelesen? Erscheint der Titel der Mail relevant oder interessant?) werden dann motorische Prozesse in Gang gesetzt (Doppelklick auf die entsprechende Listenposition), um die Nachricht zu öffnen. Das tangible Produkt ist nun das geöffnete Nachrichtenfenster, welches als weitere Randbedingung ein neues Ziel triggert (Lesen der Nachricht) etc..

Generell stellt der Ansatz von Smith (1994) eine sinnvolle Ergänzung dar, da er recht genau spezifiziert, wie der Übergang von verteilter zu geteilter Kognition in der Gruppe vonstatten gehen könnte. Problematisch ist aber der Auflösungsgrad der kognitiven Modi. Kognitive Prozesse, tangible Produkte, Randbedingungen und Ziele können auf beliebiger Detailstufe bestimmt werden, den „richtigen“ Auflösungsgrad gibt es nicht. Wer versucht, das ganze Geschehen zum Beispiel innerhalb einer Computerkonferenz durch kognitive Modi auf der von Smith vorgeschlagenen Auflösungsebene zu beschreiben, läuft Gefahr, vor lauter Detailgenauigkeit den Blick für wichtige Makroprozesse zu verlieren. Die Idee der kognitiven Modi wäre aber auch auf Mikroebene nahezu infinit skalierbar. So könnten Wahrnehmungsforscher den Modi von Smith vorwerfen, dass sie viel zu oberflächlich seien, da beispielsweise schon ein Doppelklick auf eine Listenposition ein komplexes Geschehen mit eigenen Zielen, Randbedingungen, Prozessen und Produkten darstellt. Die Idee des „repräsentationalen Verkehrs“ sowie die Gliederung eines kognitiven oder kollaborativen Geschehens in Randbedingungen, Ziele, Prozesse und (Zwischen)produkte spiegelt jedenfalls das Vorhaben der eigenen Arbeit in vielerlei Weise wider.

Ein zweites Modell, welches die Konzeption von Hutchins ergänzen kann, firmiert unter dem Namen des transaktiven Gedächtnisses von Gruppen (Wegner, 1987). Ausgangspunkt dieses Modells ist der in der Gedächtnispsychologie allgemein akzeptierte Standpunkt, dass zu jedem intern in einem Individuum abgespeicherten Wissensitem eine Bezeichnung oder ein Label gehört, welches als Abruf-*cue* dient. Was bei internen Gedächtnisinhalten hingegen nicht abgespeichert ist, ist die genaue Information über den Speicherort. Mit anderen Worten: Man kann nicht introspektiv Auskunft darüber geben, wo ein intern gespeichertes Item genau zu lokalisieren ist. Sehr wohl zeigen die Arbeiten von Flavell (Flavell & Wellman, 1977) zum Metagedächtnis, dass Personen eine übergeordnete Gedächtnisstruktur besitzen, wodurch sie zwar nicht in der Lage sind, den Speicherort zu lokalisieren, aber häufig akkurat anzugeben, *ob* ein Item überhaupt gespeichert und/oder abrufbar ist. Wegner (1987)

erweitert nun in einem ersten Schritt die drei von ihm identifizierten Komponenten eines Gedächtnisitems (Inhalt des Items, Bezeichnung des Items, Information über den Speicherort des Items) auf die Nutzung externer Gedächtnisse wie z.B. Adressbücher. Die sinnvolle Nutzung externer Speicher basiert darauf, dass der Inhalt eines Items nicht mehr intern abgespeichert werden muss; eine Telefonnummer kann im Falle eines Adressbuchs nachgeschlagen werden, die interne Speicherung entfällt. Jedoch muss neben der internen Speicherung der Itembezeichnung nun noch der externe Speicherort intern enkodiert werden („das Adressbuch befindet sich neben dem Telefon“). Der zweite Schritt von Wegners Argumentation besagt nun, dass andere Personen ebenfalls als externe Gedächtnisspeicher aufgefasst werden können. Denn auch hier kann man durch Kombination eines Abruflabels mit der Information über den Speicherort („Gerd weiß Brigittes Telefonnummer“) auf eine interne Speicherung des eigentlichen Inhalts (der Telefonnummer) verzichten. Funktionierende Gruppen, so Wegner weiter, handeln im Verlauf der Interaktion eine geteilte Konzeption von Abruf-*cues* aus und koordinieren willkürlich oder unwillkürlich die einzelnen Speicherorte („Merk dir mal den Namen des Autors“). Während also Abruf-*cues* und Informationen über den Speicherort im Allgemeinen geteilte Kognitionen in einer Gruppe repräsentieren, sind die eigentlichen Informationsitems über die Gruppe verteilt, und werden nur auf Anfrage hin im Verlauf der Kommunikation wieder zu geteiltem Wissen („Du wusstest doch den Namen des Autors. Wie war der noch mal?“). Wegner (1987) bezeichnet ein solches über-individuelles System, welches über geteilte Bezeichnungen und geteiltes Lokalisierungswissen den Zugang zu verteilten Inhalten ermöglicht, als transaktiven Gedächtnisspeicher. In einer neueren Arbeit vergleicht Wegner (1995) die Funktionsweise transaktiver Gedächtnisse mit der von Computernetzwerken. In beiden Systemen sind regelmäßige Updates der Verzeichnisstruktur (Mitteilen von Speicherorten), Informationsspeicherungsstrategien (Auswahl von Speicherorten) und koordinierte Abrufprozesse vonnöten, um reibungslos funktionieren zu können.

Wegner äußert sich recht detailliert über kognitive Effekte, die die Etablierung transaktiver Gedächtnissysteme mit sich bringt: So kann zwar die Verwendung geteilter Abruf-*cues* und die Verteilung von Informationen über mehrere Speicherorte zu Verzerrungen führen (Einfärbung der Wahrnehmung durch die *cues*, koordinative Probleme beim Informationsabruf); auf der anderen Seite ermöglichen verteilte Informationen aber auch die Integration und somit u.U. die Generierung neuen Wissens aus disparaten Wissensbestandteilen.

Des Weiteren untersucht Wegner die Funktion transaktiver Systeme im instruktionalen, sowie im organisationalen Kontext. Die klassische Interaktion zwischen Lehrer und Schüler stellt ein transaktives Gedächtnissystem mit definierten Rollen und ungleicher Wissensverteilung dar. Das Ziel der Interaktion besteht darin, Wissen vom Speicherort „Lehrer“ zum Speicherort „Schüler“ zu übertragen, wodurch sich letztlich das transaktive System selbst obsolet macht. Besonders günstige Gelegenheiten für die hierzu erforderlichen Prozesse sind genau dann gegeben, wenn zwischen den beteiligten Personen eine regelmäßige Interaktion in Form des *scaffolding* stattfindet, bei der die Initiative auf Seiten des Lernalers liegt, wohingegen die Funktion eines Lehrers darin besteht, über den Zeitverlauf immer weniger moderierend einzugreifen.

Im organisationalen Kontext schließlich unterscheidet Wegner (1987) zwischen differenzierten und integrativen transaktiven Systemen. Differenzierte Systeme ähneln den von Hutchins untersuchten Szenarien dahingehend, dass einzelne Mitglieder starke Funktionsspezialisierungen aufweisen, und das transaktive Gedächtnis nur für den mindest notwendigen Austausch relevanter Informationen verwendet wird. In integrativen Systemen ist dagegen die Bedeutsamkeit geteilten Wissens hervorzuheben, da die Personen in der Regel identische Funktionen ausfüllen müssen. Übertragen auf den eigenen Ansatz, in dem von Lerngruppen die Rede ist, die sich auf anschließende individuelle Wissenstests („Prüfungen“) vorbereiten sollen, liegt der Fokus somit deutlich auf integrativen transaktiven Systemen.

Der Ansatz von Wegner (1987, 1995) analysiert detailreich die Mechanismen, die für eine hohe Effizienz kognizierender Gruppen verantwortlich zeichnen. Zudem besitzt er im Vergleich zu anderen Modellen verteilter oder geteilter Kognition den Vorteil, dass er recht häufig empirisch adressiert wurde (z.B. Hollingshead, 1996a, 1998; Moreland, 1999; Moreland, Argote & Krishnan, 1996; Wegner, Erber & Raymond, 1991). Indem der Ansatz Wegners die Konzeption des Metagedächtnisses (Wissen über das eigene Wissen) auf die Gruppenebene ausdehnt (Wissen über das Wissen der Gruppe), leistet er einen wichtigen Beitrag zum eigenen Forschungsansatz. Wie noch dargelegt werden wird, soll dieser eigene Ansatz in besonderer Weise das Wissen über eigenes und fremdes Wissen zum Gegenstand haben.

#### 2.2.4 Einordnung des Ansatzes in die Kategoriensysteme verschiedener Literaturübersichten

Zu den Themen Kognition in Gruppen bzw. zu geteilter und verteilter Kognition sind in den letzten Jahren eine Reihe von guten Literaturübersichten zusammengestellt worden, in denen der Versuch unternommen wird, das Forschungsfeld in einzelne Bereiche aufzugliedern. Auf zwei solcher Reviews wird im Hinblick auf die eigene Ausrichtung Bezug genommen. Breiter gefasste theoretische Übersichten, die sich mit dem Übergang von verteilter zu geteilter Kognition befassen, stammen überwiegend aus der Sozialpsychologie. In der sozialpsychologischen Forschung ist im letzten Jahrzehnt zunehmend Kritik an den Arbeiten zur sozialen Kognition laut geworden, da diese zu sehr auf individuelle Kognitionen über soziale Entitäten fokussiert seien. Statt dessen wurde der Begriff der sozialen Kognition dahingehend erweitert, dass er die Funktion von Gruppen als informationsverarbeitende Systeme betrachtet – in Abgrenzung zur traditionellen sozialen Kognition wurde diese Ausrichtung auch als hervorgehoben „soziale“ Kognition titulierte (Nye & Brower, 1996).

- Gruppen als informationsverarbeitende Systeme (Hinsz, Tindale & Vollrath, 1997): Hinsz et al. (1997) übertragen klassische, individuenzentrierte kognitive Architekturen auf die Gruppensituation und ordnen den entsprechenden Komponenten einer Architektur (Verarbeitungsziele, Aufmerksamkeit, Enkodierung, Speicherung, Abruf, Verarbeitung, Reaktionen, Feedback, Lernen) sozialpsychologische Forschungsergebnisse zu. In ihrem *combination of contributions*-Framework gliedern sie die Literatur danach, wie Beiträge von Einzelpersonen interaktiv in Gruppen kombiniert werden, und machen dabei vier Spannungsfelder aus: a) Gemeinsamkeit vs. Einzigartigkeit von Informationen; b) Konvergenz vs. Divergenz von Ideen; c) Akzentuierung vs. Abschwächung kognitiver Prozesse; d) Zugehörigkeit vs. Distinktheit der Mitglieder. Generell weisen laut Hinsz et al. (1997) Gruppen gegenüber Individuen eher eine verminderte Variabilität auf, das heißt, sie tendieren eher zur Verarbeitung gemeinsamer Informationen, neigen eher zur Konvergenz von Ideen, sind in ihren kognitiven Prozessen stärker polarisiert (obwohl dieses Spannungsfeld sehr variabel ausgestaltet ist) und vermitteln eher das Gefühl der Zugehörigkeit, als das der Distinktheit. Die Forschung zum Übergang von verteilter zu geteilter Kognition ist dabei in erster Linie im Bereich der ersten Dimension (Gemeinsamkeit vs. Einzigartigkeit von Informationen) angesiedelt. Es gibt aber bei der vorliegenden Arbeit auch Abstrahlungen auf den zweiten und dritten Bereich.

- Geteilte Kognition, Affekt und Verhalten (Thompson & Fine, 1999): Thompson und Fine (1999) geben einen guten, interdisziplinär ausgerichteten Überblick über verschiedene theoretische Ansätze zu geteilter Kognition. Sie gruppieren dabei die unterschiedlichen Modelle in vier Gruppen: a) supraindividuelle Ansätze - hierzu zählen vor allem die historischen Konzeptionen aus der Völkerpsychologie, die sich mit Deindividuations-Phänomenen befassten (z.B. *madding crowd*); b) Informationsverarbeitungsmodelle; c) kommunikationswissenschaftliche Ansätze und d) sozialkonstruktionistische Ansätze aus dem Bereich der Soziologie. Die vorliegende Arbeit fühlt sich in ihrer Ausrichtung dabei den Informationsverarbeitungsmodellen, sowie nachgeordnet auch den kommunikationswissenschaftlichen Modellen verpflichtet.

Thompson und Fine (1999) entwickeln aus ihrem Literaturüberblick ein Rahmenmodell, in welchem neben der Bedeutung geteilter Kognition auch die Wichtigkeit geteilter Motivationen und Affekte betont wird. Auch wenn die entsprechenden Bezüge von Thompson und Fine (1999) nicht genannt wurden: Aus Sicht des Verfassers spiegelt die Betonung geteilter Motivationen und geteilter Affekte in Bezug auf das Lernen von Gruppen die hitzige Debatte wider, die in der pädagogischen Psychologie zum Thema „Anreizstrukturen kooperativen Lernens“ geführt wurde (s. Abschnitt 2.3.3.1).

### **2.3 Spezifische theoretische und empirische Befunde zum Wissensaustausch und Wissenserwerb in Gruppen**

In diesem Abschnitt werden eine Vielzahl von Befunden geschildert, die Bestandteil der theoretischen und empirischen Konzeption dieser Arbeit sind, aber deren Geltungsbereich nicht weit genug ist, um als allgemeine Rahmenkonzeptionen Verwendung zu finden. Die Befunde werden dabei in vier Bereiche gruppiert: Zuerst wird der Ausgangszustand der Interaktion (verteilte Kognition) mit einem in der Sozialpsychologie populären Experimentalparadigma in Verbindung gebracht. Dann wird der Zielzustand der Interaktion (geteilte Kognition) etwas genauer beleuchtet. Der dritte Teil widmet sich verschiedenen Prozesskomponenten des Wissensaustauschs. Im abschließenden vierten Teil werden Randbedingungen des Wissensaustauschs und -erwerbs diskutiert.

### 2.3.1 Ausgangszustand „Verteilte Kognition“: Wissensverteilungen und *information pooling*

Es wurde bereits moniert, dass der *distributed cognition*-Ansatz von Hutchins (1995a) sich nicht unmittelbar experimentell umsetzen lässt. Aus Sicht des Verfassers wäre es aber in hohem Maße interessant, den Begriff „verteilte Kognition“ insoweit wörtlich zu nehmen, dass man unter experimentell kontrollierten Bedingungen tatsächlich Kognition bzw. Wissen über Gruppen „verteilt“, und diese Gruppen dann bestimmte Aufgaben bewerkstelligen lässt. Glücklicherweise existiert bereits ein Experimentalparadigma, welches sich explizit mit solchen Wissensverteilungen befasst – es stammt aus der Sozialpsychologie, ist erstmals von Garold Stasser (Stasser & Titus, 1985) eingesetzt worden, und wird üblicherweise als *information pooling*-Paradigma bezeichnet. Die Aufgabe der Probanden in diesem Paradigma sieht vor, dass im Hinblick auf eine Gruppenentscheidung Informationen während einer Gruppendiskussion zusammengetragen werden müssen. Die Informationen, anhand derer die Entscheidung gefällt werden kann, werden dabei eingangs über die Gruppe verteilt. Die Verteilung sieht dabei üblicherweise vor, dass Informationen entweder allen Mitgliedern verfügbar sind (geteiltes Wissen), oder nur einer einzelnen Person in der Gruppe zugänglich sind (ungeteiltes Wissen). Häufig werden beim *information pooling* so genannte versteckte Profile (*hidden profiles*) eingesetzt. In einem *hidden profile* favorisiert der Gesamtpool an Informationen genau eine Entscheidungsalternative – doch die kritischen Hinweise, die die Identifikation dieser Alternative erlauben, sind ungeteilt, während die Hinweise, die die anderen Alternativen favorisieren, allesamt geteilt sind. Die Anzahl der jeweiligen Hinweise wird dabei dahingehend kontrolliert, dass jede Person individuell mehr Information erhält, die eine „falsche“ Alternative favorisiert, als Information, die die beste Alternative favorisiert. Mit anderen Worten, nur wenn alle Gruppenmitglieder ihre ungeteilte Information einbringen, kann die optimale Entscheidung gefällt werden.

Die Grundidee, verteilte Kognition nicht nur zu postulieren, sondern tatsächlich Wissen in einer Gruppe unter Experimentalbedingungen zu verteilen, ist somit bereits durch das *information pooling*-Szenario gewährleistet. Deswegen soll dieses Experimentalparadigma auch in der vorliegenden Arbeit eingesetzt werden. Allerdings ist die eigene Untersuchung die erste ihrer Art, in der nicht das Entscheiden von Gruppen, sondern der Wissenserwerb von Gruppen explizit adressiert wird. Um diesen Schritt zu vollziehen, sind einige Modifikationen vonnöten. Beispielsweise besteht das Ziel beim Wissenserwerb darin, kumulativ Wissen anzuhäufen. Eine Gewichtung einzelner Informationen, wie sie beim Entscheiden wesentlich

ist, ist weder sinnvoll noch erwünscht. Von daher können und sollen *hidden profiles* keine Verwendung finden. Eine zweite Modifikation des klassischen Szenarios besteht darin, dass es in Wissenserwerbsszenarien nicht unbedingt Sinn macht, bestimmte Informationen allen Gruppenmitgliedern verfügbar zu machen, denn bei solchen vollständig geteilten Wissens-elementen bestünde erst gar kein Wissenserwerbsbedarf. Wenn man dennoch Effekte geteilter und ungeteilter Informationen in einem Wissenserwerbsszenario untersuchen möchte, sollte man daher dafür Sorge tragen, dass auch geteilte Informationen immer nur partiell geteilt sind.

### **2.3.2 Zielzustand „Geteilte Kognition“: Wissenserwerb als Qualifizierung und Egalisierung**

Am Ende jeder bedeutungshaltigen Gruppeninteraktion steht mit Smith (1994) ein tangibles oder intangibles Produkt, welches sich als Zielzustand der Interaktion beschreiben lässt. Dabei kann es sich um eine konsensuale Gruppenentscheidung handeln, aber auch um eine erfolgreiche Problemlösung, wie z.B. im von Hutchins untersuchten Szenario, in welchem vermittelt der Koordination vieler Crewmitglieder ein Schiff sicher in einen Hafen navigiert wird. Im vorliegenden Fall ist der Zielzustand durch das „Erreichen“ geteilter Kognition charakterisiert. Konzeptuell wird in der eigenen Arbeit „geteilte Kognition“ als Angleichung individueller Wissensbestände auf einem hohen Wissensniveau verstanden. Dieser Zustand korrespondiert mit einer von Helmke (1988) getroffenen Unterscheidung zwischen zwei Zielen pädagogischer Intervention im Klassenzimmer – nämlich der **Qualifizierung**, also der Wissenszunahme der Lerner, sowie der **Egalisierung**, hinter der sich die Angleichung sowohl des Wissens als auch der Leistungen der Lerner verbirgt. Diese Terminologie soll auf den eigenen Forschungsansatz übertragen werden.

Das tangible Produkt, welches in der vorliegenden Untersuchung seitens der Gruppen erbracht werden soll, ist ein individuell zu bearbeitender Wissenstest. Die Qualifizierung ist über die Leistung in diesem Wissenstest messbar. Und da mit Hutchins die Wissenstests als externalisierte Kristallisationen interner Wissensbestände verstanden werden dürfen, können die intragruppalen Ähnlichkeiten der Antwortmuster in den individuellen Wissenstests als Indikatoren der Egalisierung herangezogen werden.

Während unter methodischen Gesichtspunkten die Erfassung der Qualifizierung von Lernern einen breiten Raum einnimmt und im Brennpunkt der psychologischen Wissensdiagnostik liegt, gibt es vergleichsweise wenige Ansätze zur Erfassung der Egalisierung, also der Geteiltheit von Kognitionen. Tversky (1977) war einer der ersten, die sich dieses Problems angenommen haben. Sein Ähnlichkeitsmaß basiert auf mengentheoretischen Konzepten und ist somit für Informationsmengen beliebiger Größe anwendbar. Danach ist die Ähnlichkeit zweier Objekte (oder Wissensbestände) determiniert durch das Verhältnis von Schnittmenge und Vereinigungsmenge in Bezug auf die Eigenschaften der Objekte. Pfister, Wessner, Holmer und Steinmetz (1999) haben das Ähnlichkeitsmaß von Tversky für ihre Zwecke der Egalisierungsmessung modifiziert. Dabei wird nicht mehr die Schnittmenge, sondern der Betrag, mit dem die Schnittmenge die jeweils ungeteilten Grundmengen überschreitet, an der Vereinigungsmenge relativiert.

Kameda, Ohtsubo und Takezawa (1997) haben im Kontext der Entscheidungsfindung von Gruppen ein Maß der kognitiven Zentralität entwickelt. Dieses ergibt sich aus der Summe an Übereinstimmungen in Bezug auf Einstellungen oder Wissensinhalte, die sich durch Paarvergleiche zwischen den Gruppenmitgliedern ermitteln lassen. Die kognitive Zentralität gibt somit an, wie groß die Geteiltheit der Kognition zwischen einem gegebenen Gruppenmitglied und den anderen Mitgliedern ist. Je höher diese Übereinstimmung ist, umso kognitiv zentraler ist das Gruppenmitglied, und umso mehr Einfluss übt es auf die Gruppenentscheidung aus. Das Maß von Kameda et al. (1997) eignet sich insbesondere für Wissensmengen, deren Größe festgelegt ist. Da auch in der eigenen Arbeit ein definierter Wissenspool zu Grunde gelegt wird, soll das eigene Egalisierungsmaß aus der Arbeit zur kognitiven Zentralität abgeleitet werden – dadurch ist es außerdem möglich, Zentralität sowohl auf Individualebene (Geteiltheit des Wissens einer Person mit den anderen Mitgliedern) als auch auf Gruppenebene (Geteiltheit von Wissen über die ganze Gruppe) zu ermitteln.

Die Erfassung der Egalisierung bringt methodische Komplikationen mit sich, da diese Form des Wissenserwerbs nicht völlig unabhängig von der Qualifizierung ist. Dieser Umstand, von dem bisher nicht in der Literatur berichtet wurde, wird in einem eigenen Abschnitt in dem Methodenkapitel dieser Arbeit genauer diskutiert.

### **2.3.3 Die Prozesskomponente: Wissensaustausch von Gruppen**

Notwendige Voraussetzung des Wissenserwerbs in Gruppen ist, dass die Mitglieder miteinander interagieren und dabei Wissen austauschen. Je aufgabenbezogener, ausführlicher und besser koordiniert ein solcher Austausch vonstatten geht, umso förderlicher sollte sich dies auf Indikatoren des Wissenserwerbs, also auf Qualifizierung und Egalisierung auswirken. Theoretische und empirische Befunde zum Wissensaustausch lassen sich auf vier Dimensionen ansiedeln: Die pädagogische Dimension adressiert Befunde zum kooperativen Lernen in Gruppen; die soziale Dimension befasst sich mit einem robusten Befund aus der *information pooling*-Literatur; die kognitive Dimension beschreibt den Wissensaustausch aus der Perspektive der Problemlöseforschung, sowie aus der Sicht der Gedächtnispsychologie; und die kommunikative Dimension beschreibt Phänomene, die den Wissensaustausch aus kommunikativer Sicht charakterisieren und/oder begleiten.

#### **2.3.3.1 Die pädagogische Dimension: Kooperatives Lernen**

Forschung zum kooperativen Lernen stellt einen wichtigen und weit umspannenden Bereich der pädagogischen Psychologie dar. Viele der dort aufgestellten Modelle haben einen so großen Geltungsbereich, dass man sie eigentlich nicht in einem Kapitel zu „spezifischen Theorien und Befunden“ subsumieren dürfte. Gründe, warum dies in der vorliegenden Arbeit dennoch geschieht, gibt es mindestens zwei. Zum einen sind nur wenige pädagogisch-psychologische Ansätze kognitiv ausgerichtet. Daher wird Lernen dort nicht als Übergang von verteiltem zu geteiltem Wissen begriffen. Dies mag damit zusammenhängen, dass pädagogische Ansätze meist von konstruktivistischem Gedankengut durchsetzt sind und daher die repräsentationale Ebene kognitiver Prozesse vernachlässigen. Ein zweiter Grund, weshalb im vorliegenden Ansatz pädagogische Konzepte eine nachgeordnete Rolle spielen, hängt damit zusammen, dass durch den Begriff „pädagogisch“ oft eine intervenierend-instruktionale Komponente konnotiert ist. Der in dieser Arbeit verfolgte Ansatz ist aber aufgrund der Komplexität des Gegenstandsbereichs zunächst einmal dem nicht tutoriell angeleiteten *peer learning* verpflichtet. Freilich gibt es auch in diesem Bereich einige wichtige Modelle pädagogischen Zuschnitts, die im folgenden kurz andiskutiert werden.

O'Donnell und O'Kelly (1994) erörtern in ihrem Überblickspapier fünf theoretische Ansätze zum kooperativen Lernen, die sie in sozial-behaviorale und kognitive Ansätze einteilen. Kernpunkt der sozial-behavioralen Ansätze ist die Frage, welche Mechanismen zu guten kooperativen Lernergebnissen führen. Dazu zählen die kontrastierenden Ansätze von

Slavin (1983) einerseits, und Johnson und Johnson (1995) andererseits. Während Slavin (1983) die Bedeutsamkeit von Anreizstrukturen für das kooperative Lernen betont, betrachten Johnson und Johnson (1995) kooperatives Lernen als intrinsisch belohnend, sobald Maßnahmen ergriffen werden, die zu einer erhöhten Gruppenkohäsion führen.

Eine interessante Ergänzung durch diese beiden Ansätze besteht darin, dass im Sinne von Thompson und Fine (1999) nicht nur geteilte Kognitionen eine Rolle beim Lernen spielen können, sondern auch geteilte Motivationen (durch Belohnungen) oder geteilte Affekte (durch Gruppenkohäsion). Auch wenn die vorliegende Arbeit eher auf die kognitiven Aspekte der Geteiltheit gerichtet ist, können die sozial-behavioralen Ansätze dabei behilflich sein, Wissensaustausch und Wissenserwerb aus einer umfassenderen Perspektive zu betrachten, als sie bisher angedacht ist.

Zu den kognitiven Ansätzen zählen O'Donnell und O'Kelly (1994) zunächst einmal die klassischen, entwicklungspsychologisch orientierten Konzeptionen von Piaget und Vygotsky. Nach der Piagetschen Vorstellung ist der kooperative Austausch aufgrund der vielfältigen Ausgestaltungsmöglichkeiten am ehesten geeignet, lernerseitige Wechsel zwischen Assimilation und Akkomodation zu ermöglichen, und somit das erwünschte Äquilibrium zu erreichen. Außerdem ist kooperatives Lernen von Peers in besonderer Weise geeignet, kognitive Konflikte auszulösen. Solche Konflikte begünstigen die Möglichkeit einer Ko-Konstruktion von Lösungsansätzen zwischen Peers und gelten somit als wesentliche Ursache für konzeptuelle Veränderungen und mithin Lernen. Während nach Piaget solche Konflikte vor allem zwischen Lernern auf derselben Entwicklungsstufe ausgelöst werden können, betont die Konzeption von Vygotsky, dass optimale Lernbedingungen aus Sicht eines Individuums genau dann gegeben sind, wenn der Lernpartner eine Entwicklungsstufe höher steht – diese so genannte Zone der proximalen Entwicklung (*zone of proximal development*; ZPD) begünstigt die Internalisierung und somit das „eigentliche“ Lernen sozial mediiertes und modellierter Inhalte. Ein Kernkonzept ist hierbei das *scaffolding*, das heißt die vom höher entwickelten Lernpartner ausgehende Unterstützung, die dem Lerner über den Verlauf der Interaktion immer mehr eigene Verantwortung zukommen lässt. Vygotskys Konzeption stand Pate für eine Reihe von kooperativen Lernkonzepten wie dem *reciprocal teaching* (Palincsar & Brown, 1984) oder dem *cognitive apprenticeship*-Ansatz (Collins, Brown & Newman, 1989), in welchen bestehende oder induzierte Rollenverteilungen im Sinne der ZPD ausgenutzt werden, um Lernprozesse zu fördern.

Der letzte von O'Donnell und O'Kelly (1994) behandelte Ansatz wird als kognitiv-elaborativ bezeichnet. Wie diese Bezeichnung bereits andeutet, wird in solchen Ansätzen besonders hoher Wert auf die Elaboration von Lerninhalten gelegt, die durch Techniken wie Visualisierungen, Vorstellungsbilder, oder aber durch Verschriftlichung von Inhalten angeregt werden soll. Zu den kooperativen Lernstrategien, die von diesem Ansatz inspiriert sind, zählt die *scripted cooperation* (O'Donnell & Dansereau, 1995), bei der dyadisches Lernen durch schriftliche oder mündliche Zusammenfassungen seitens eines Lerners und Feedback durch den Lernpartner gefördert werden soll.

Für den eigenen Forschungsansatz bringen die „kognitiven“ pädagogischen Konzepte zum kooperativen Lernen mit Ausnahme von Piagets Konzeption vor allem die Erkenntnis, dass eine wissensheterogene Zusammensetzung von Gruppen oder Dyaden lernförderlich ist. Tatsächlich beruhen eine Reihe pädagogischer Techniken des Peerlernens (neben den o.g. Strategien z.B. die *Jigsaw*-Methode von Aronson, 1978) darauf, Rollenverteilungen zu instigieren – solche Rollenverteilungen erweitern den gemeinsamen Wissenshintergrund und bringen ein größeres Handlungspotenzial der Interakteure mit sich, wodurch sie nach der eigenen Terminologie unter Umständen mehr Raum für Übergänge von verteiltem zu geteiltem Wissen schaffen.

### **2.3.3.2 Die soziale Dimension: Das Schicksal geteilten und ungeteilten Wissens im *information pooling***

In Abschnitt 2.3.1 wurde das *information pooling*-Paradigma präsentiert, welches die Idee der Wissensverteilungen in Gruppen aufgreift. Seit der ersten *information pooling*-Untersuchung vor 15 Jahren wurde diese Versuchsanordnung in einer Vielzahl von Studien repliziert und variiert. Ein robuster Effekt, der dabei immer wieder auftaucht, ist der, dass Gruppen häufig nicht in der Lage sind, ihr Potenzial voll auszuschöpfen, die *hidden profiles* aufzudecken, und somit die bestmögliche Entscheidung zu fällen. Die Analyse der Gruppendiskussionen zeigt dabei immer wieder den beständigen Effekt, dass wesentlich häufiger geteilte Informationen als ungeteilte Informationen in die Diskussion eingebracht werden. Es ist nicht ganz geklärt, welche Mechanismen dafür verantwortlich zu machen sind, dass die Gruppen nicht optimal entscheiden. Stasser (1992) geht von folgenden Grundannahmen aus: a) Das Erinnern und Einbringen von Informationsitems in der Diskussion entspricht dem Ziehen einer Zufallsstichprobe; b) die Gruppenentscheidung reflektiert die vorangegangene Gruppendiskussion. Aus a) folgt, dass geteilte Informationen

häufiger genannt werden als ungeteilte, denn sie sind häufiger in der Gruppe repräsentiert; aus b) folgt dann, dass die Gruppenentscheidung in Richtung der geteilten Information gebiast wird. Erweiterungen dieses Stichprobenmodells um eine dynamische Komponente erfolgten durch Larson (1998), der auch Aussagen über die zeitliche Reihenfolge, mit der geteilte und ungeteilte Informationen in die Diskussion einfließen, treffen konnte. Sowohl empirisch als auch in Modellierungen konnte Larson im Einklang mit dem Stichprobenmodell nachweisen, dass geteilte Informationen früher genannt und häufiger wiederholt werden, und dass ungeteilte Informationen erst mit mehr verfügbarer Zeit veräußert werden.

Gigone und Hastie (1993, 1997) äußerten Zweifel an Stassers Konzeption des Stichprobenmodells, da Letzteres nicht in der Lage sei, einige Befunde zu erklären, in denen es dennoch zu einem größeren Anteil an ungeteilter Information während der Diskussion gekommen ist (diesen Ausnahmefällen widmet sich ein späterer Abschnitt). Nach Gigones und Hasties Argumentation ist nicht der Verlauf der Diskussion, sondern die Ausgangsverteilung des Wissens verantwortlich für verzerrte Gruppenentscheidungen. Die Autoren postulieren den *common knowledge*-Effekt, nach dem der Einfluss, den ein Informationsitem auf die Entscheidung oder Einschätzung der Gruppe hat, unmittelbar abhängig ist von der Anzahl der Personen, denen dieses Item zur Verfügung steht. In ihren Versuchsanordnungen wurde durch eine geringe Zahl an Informationsitems dafür Sorge getragen, dass auch ungeteilte Informationen in die Diskussion einfließen. Es zeigte sich, dass die Gruppeneinschätzung (Gigone & Hastie, 1993) beziehungsweise die Gruppenentscheidung (Gigone & Hastie, 1997) auch dann primär von geteilter Information beeinflusst war, wenn sämtliche ungeteilten Informationen veräußert wurden. Eine Zwischenstellung zwischen den Positionen von Stasser bzw. Gigone und Hastie nimmt das *dual process*-Modell von Winkvist und Larson (1998) ein. Danach wird der Einfluss *geteilter* Informationen auf die Gruppenentscheidung über die Vorabpräferenzen der Teilnehmer mediiert - der Einfluss, den *ungeteilte* Information auf die Entscheidung ausüben kann, hängt hingegen vom Verlauf der Diskussion ab.

Wittenbaum, Hubbell und Zuckerman (1999) schlagen einen alternativen Mechanismus vor, der zu verfälschten Gruppenentscheidungen in *hidden-profile*-Designs führen könnte. Danach kommt es zu einer Art gegenseitiger Bekräftigung (*mutual enhancement*) in der Gruppe: Wenn eine Person ein geteiltes Item äußert, führt dies dazu, dass ein Rezipient auf die fragliche Information eine hohe Aufgabenrelevanz attribuiert. Da sowohl Sprecher als

auch Rezipient über dieses als relevant erachtete Item verfügen, schätzt der Rezipient sowohl die eigene als auch die Sprecherkompetenz als hoch ein. Dies führt zu verbalen oder nonverbalen positiven Rückmeldungen seitens des Rezipienten, die wiederum die Folge hat, dass der Sprecher die geteilte Information wiederholt oder ähnliche geteilte Information einbringt. Somit würde dann die überproportionale Häufigkeit, mit der geteilte Informationen veräußert werden, sowie ein verzerrtes Entscheidungsverhalten erklärt werden können.

Für den eigenen Forschungsansatz ist die Erklärung des Effekts der überproportionalen Nennung von geteilter Information nachrangig. In Wissenserwerbssituationen macht es ohnehin wenig Sinn, Informationen zur Verfügung zu stellen, die allen Gruppenmitgliedern bekannt sind, da im Normalfall niemand aus solchen Informationen neues Wissen erwerben kann - es sei denn natürlich, die Information wurde ursprünglich falsch erworben. Viel interessanter ist aus eigener Sicht dagegen die Exploration derjenigen Randbedingungen, unter denen vergleichsweise häufig ungeteilte Informationen veräußert werden. Die hierbei als relevant erachteten Dimensionen werden in einem späteren Abschnitt adressiert.

### **2.3.3.3 Die kognitive Dimension: Wissensaustausch als Problemlösen und Wissensaustausch als kollektives Erinnern**

Wie bereits aus der Einleitung dieser Arbeit ersichtlich, ist der Beitrag, den die Kognitionswissenschaft bisher zur kommunikativen Interaktion zwischen Personen im Allgemeinen, und zum Wissensaustausch im Speziellen geliefert hat, recht dürftig. Dennoch sei an dieser Stelle auf zwei Arten von Befunden hingewiesen, die zumindest randständig beim Wissensaustausch beteiligt sind: Zunächst wird dabei auf eine theoretische Arbeit hingewiesen, die den Versuch unternimmt, Prozesse des individuellen Problemlösens auf das Problemlösen von Gruppen zu übertragen. Das dabei entstandene kognitive Modell, welches bezeichnender Weise von zwei Sozialpsychologen entwickelt wurde, kann nach Ansicht des Verfassers zumindest in Teilen auf den Wissensaustausch übertragen werden.

Eine Voraussetzung des erfolgreichen Wissensaustauschs ist es selbstverständlich, dass die Gruppenmitglieder in der Lage sind, die ihnen verfügbar gemachten Informationen im Verlauf der Interaktion aus dem Gedächtnis abzurufen. Die zweite Gruppe von dargestellten Befunden adressiert daher das kollektive Erinnern von Gruppen.

## **Wissensaustausch als Problemlösen**

In einer theoretischen Arbeit von Larson und Christensen (1993) wird unter einer eher präskriptiven Perspektive der Versuch unternommen, einzelne Stadien des individuellen Problemlösens (Identifikation und Konzeptualisierung des Problems, Informationssuche, Speicherung, Abruf und Manipulation von Information) auf das Problemlösen von Gruppen zu übertragen. In einem sehr weiten Sinne lässt sich auch der Wissensaustausch von Gruppen als Problemlösen begreifen. Die Problemidentifikation einer Gruppe bestünde danach darin, Informationsdefizite in einer Gruppe zu erkennen. Larson und Christensen (1993) weisen darauf hin, dass eine Problemidentifikation durch eine Gruppe noch nicht erfolgreich ist, solange nur ein Mitglied das Problem identifiziert. Vielmehr sei die Erkenntnis mehrerer Mitglieder nötig, dass andere Personen in der Gruppe ebenfalls ein Problem wahrnehmen.

Zur Konzeptualisierung des Problemraums zählt die Auswahl an Operatoren und die Definition von Zielzuständen. Im Falle des Wissensaustauschs im Lernkontext wäre der Zielzustand ein Zustand möglichst umfassend geteilter Kognition, sowie die größtmögliche Validität der geteilten Wissensstrukturen. Mögliche Operatoren zur Erreichung dieses Zielzustands bestehen darin, eigene Wissensinhalte verfügbar zu machen, sowie die von anderen Personen veräußerten Inhalte angemessen zu rezipieren. Makrooperatoren könnten in Vorschlägen zu Kommunikationsregeln münden, die einen reibungslosen und gut koordinierten Wissensaustausch ermöglichen.

Die Informationssuche kann beim Wissensaustausch derartig gestaltet sein, dass Strategien entwickelt werden, wie Wissen anderer Personen identifiziert und zugänglich gemacht werden kann – zum Beispiel durch das Formulieren eigener Defizite oder das Stellen von Fragen. Informationsspeicherung, Abruf und Manipulation spielen beim Wissensaustausch, wie er in der vorliegenden Arbeit konzeptualisiert werden soll, wohl eher eine nachgeordnete Rolle.

Insgesamt ermöglicht es die Arbeit von Larson und Christensen (1993), den eigenen wissenserwerbsbezogenen Ansatz unter einer etwas anderen Perspektive zu betrachten – nämlich der des Problemlösens. Interessanterweise tauchen bei einer solchen Rekonzeptualisierung genau jene oben genannten Komponenten wie z.B. die Etablierung von Kommunikationsregeln oder das Stellen von Fragen als Indikator der Informationssuche auf, die auch im tatsächlich verwendeten Ansatz von zentraler Bedeutung sind (s.u.).

Eine weitere Facette des Wissensaustauschs lässt sich unmittelbar aus der Forschung zum individuellen Problemlösen ableiten, nämlich das Auftreten so genannter Selbsterklärungseffekte (Chi & Bassok, 1989). Danach profitieren Personen beim Problemlösen, wenn sie die einzelnen Lösungsschritte selbst artikulieren. Da die Artikulation von Inhalten und Lösungen eine Grundvoraussetzung des Wissensaustauschs in Gruppen ist, kann man annehmen, dass dabei auch mit wissenserwerbsförderlichen Selbsterklärungseffekten zu rechnen ist.

### **Kollektives Erinnern**

Die Forschung zum kollektiven Erinnern teilt sich in zwei Bereiche: Ein Bereich befasst sich mit autobiografischen Gedächtnisinhalten, und ist daher auf das eigene Szenario wenig übertragbar. Der zweite Bereich adressiert laborexperimentell induzierte Gedächtnisinhalte. In diesem Kontext sind vor allem Befunde zur kollaborativen Hemmung zu nennen, wie sie sich auch in vielen anderen Bereichen der Forschung zur Gruppenproduktivität gezeigt haben (z.B. beim Brainstorming; Diehl & Stroebe, 1987, 1991; allgemein zu Prozessverlusten in Gruppen: Steiner, 1972) – das heißt, die Gedächtnisleistung von Gruppen ist zwar besser als die von Individuen, im Allgemeinen aber schlechter als die Gedächtnisleistung von Nominalgruppen, also von fiktiven, weil nicht interagierenden „Gruppen“, deren Leistung aus den nicht überlappenden Leistungen der Mitglieder ermittelt wird (Weldon & Bellinger, 1997). Als Erklärung für diesen Befund werden neben motivationalen Aspekten (z.B. „soziales Faulenzen“; Latané, Williams & Harkins, 1979) auch kognitive Mechanismen angeführt. Einer dieser Mechanismen könnte aus der Brainstorming-Literatur entlehnt werden, nämlich die Produktionsblockierung, wonach die Wartezeiten, die ein Individuum einlegen muss, während andere Mitglieder Inhalte (re)produzieren, zur kollaborativen Hemmung führt. Eine zweite, etwas andere Erklärung fußt auf den Ergebnissen zum *part-list-cuing*-Effekt, bei dem sich zeigt, dass der individuelle Gedächtnisabruf behindert wird, wenn Teile des Itemsets beim Abruf dargeboten werden. Basden und Basden (1995) erklärten den *part-list-cuing*-Effekt damit, dass individuelle Abrufstrategien im Allgemeinen eine andere Organisation aufweisen als die beim Abruf dargebotene Liste, wodurch es zu Interferenzen kommt. Basden, Basden, Bryner und Thomas (1997) prüften, ob solche Interferenzen auch zwischen den Abrufstrategien von Gruppenmitgliedern erzeugt werden können. Ihre Ergebnisse legen nahe, dass es tatsächlich zu einem solchen „Strategiebruch“ kommt.

Die Rolle der Prozessverluste wird im eigenen Szenarios als relativ gering eingeschätzt. Erstens soll darauf geachtet werden, dass die Einflüsse der ursprünglichen Wissensverteilungen in einer Gruppendiskussion nicht durch Vergessenseffekte verwässert werden. Es wird also Wert darauf zu legen sein, dass in der eigenen Studie Gedächtniseffekte minimiert werden. Zweitens besteht Grund zur Annahme, dass die medialen Randbedingungen der vorliegenden Arbeit in der Lage sind, sowohl Produktionsblockierungen als auch Abrufinterferenzen einzuschränken (s.u.).

#### **2.3.3.4 Die kommunikative Dimension: (Mit)-Teilen von Wissen**

Kommunikationswissenschaftliche Arbeiten, die im Bereich geteilter Kognition bedeutsam sind, lassen sich in zwei Ausrichtungen aufteilen, nämlich in präskriptive und deskriptive Modelle. In präskriptiven Modellen geht es um normative Regelsysteme darüber, wie Konversationen im Allgemeinen und Wissensaustausch im Speziellen seitens der Kommunikationspartner auszugestalten sei, um zu einem Zustand geteilten Wissens zu gelangen. In den deskriptiven Arbeiten steht insbesondere die Schaffung bzw. Ausnutzung eines gemeinsamen Wissenshintergrunds im Brennpunkt der Analysen.

#### **Präskriptive Modelle**

Grice (1975) war einer der ersten Sprachwissenschaftler, die pragmatische Aspekte der Kommunikation untersuchten. Der Kerngedanke seiner Arbeit besagt, dass erfolgreiche kommunikative Episoden sich dadurch auszeichnen, dass ein Sprecher die Ziele und Bedürfnisse, oder allgemeiner, den Kontext der Empfänger berücksichtigen sollte. Vor diesem Hintergrund stellte Grice eine Reihe von allgemeinen Maximen der Konversation auf: Die Maxime der Quantität besagt, dass Kommunikatoren weder zu viel noch zu wenig Informationen in eine Äußerung legen sollten; die Maxime der Qualität besagt, dass sich ein Sprecher bemühen sollte, die Wahrheit zu schildern, so wie er sie betrachtet; aus der wichtigsten Maxime der Relevanz geht hervor, dass nur kontextrelevante Informationen übermittelt werden sollten – daraus folgt, dass ein Sprecher eine Art mentales Modell darüber besitzen sollte, welche Informationen für die Empfänger von Bedeutsamkeit sind. Die Maxime der Umgangsformen schließlich besagt, dass Ambiguitäten und unklare Darstellungen vermieden werden sollten.

Higgins (1992) erweiterte die Grice'schen Maximen dahingehend, dass auch normative Regeln für den Empfänger einer Mitteilung aufgestellt werden können. Auch dieser müsse seinerseits den Kontext des Sprechers beachten, also den Wissenshintergrund und die Intention des Senders in Rechnung stellen. Außerdem solle er der Mitteilung so aufmerksam wie möglich folgen und versuchen, den Inhalt zu verstehen. Schließlich solle er Verstehen oder Nichtverstehen rückmelden.

Aus dem Ansatz von Higgins geht hervor, dass zum erfolgreichen Wissensaustausch sowohl sender- als auch empfängerseitige Aktivitäten von Bedeutsamkeit sind. Für den eigenen Forschungsansatz bedeutet dies, dass eine Trennung zwischen produktiven Aspekten des Wissensaustauschs einerseits (z.B. der Veräußerung von relevanten Inhalten und der Rückmeldung des Verstehens und Nichtverstehens), und rezeptiven Komponenten des Wissensaustauschs (Zuwenden von Aufmerksamkeit) andererseits erfolgen wird.

### **Deskriptive Modelle**

Unter kommunikationswissenschaftlichen Modellen zu geteilter Kognition sind vor allem die Arbeiten von Herbert H. Clark (1985; 1996; Clark & Brennan, 1991; Clark & Marshall, 1981) zu nennen. Clarks Studien befassen sich mit dem *common ground*, dem gemeinsamen Wissenshintergrund, vor dem Kommunikation stattfindet. Dieser Wissenshintergrund lässt sich als ein dynamisches Konzept auffassen. Ein Mindestmaß an *common ground* ist nötig, damit es überhaupt zu einer Verständigung zwischen den Kommunikationspartnern kommt – der *common ground* ist also einerseits eine Ressource, derer sich die beteiligten Personen bedienen. Andererseits zielen Konversationen sehr häufig darauf ab, den bestehenden *common ground* auszudehnen. Diese Erweiterung des Wissenshintergrunds ähnelt damit sehr stark der Konzeptualisierung eines Übergangs von verteilter zu geteilter Kognition. Auf der sprachlichen Ebene manifestiert sich die Nutzbarmachung des gemeinsamen Wissenshintergrunds z.B. auf der Ebene des Gebrauchs von referenziellen Bezügen. Im alltäglichen Sprachgebrauch werden solche Bezüge häufig in Form von anaphorischen Referenzen hergestellt. Referenzielle Bezüge entstehen aber auch auf einer wesentlich komplexeren Ebene und nehmen dabei im Allgemeinen sehr idiosynkratische Formen an, wie die Forschung im Experimentalparadigma der *referential communication task* (Krauss & Fussell, 1991) belegt. Dabei muss eine Person ihrem Kommunikationspartner behilflich sein, nur mit Hilfe sprachlicher Anweisungen aus einer Anordnung verschiedener, bizarr geformter Objekte ein bestimmtes Objekt zu identifizieren.

Je häufiger in aufeinander folgenden Versuchsdurchgängen ein fragliches Objekt neu identifiziert werden soll, umso eher manifestiert sich in der Kommunikation zwischen den beiden Personen die sprachliche Verkürzung, die für Referenzen typisch ist. Beispielsweise kann eine Figur, die mit den Worten „Sieht aus wie ein Martiniglas mit einer Wolke darüber“ beschrieben wurde, in späteren Versuchsdurchgängen allein durch das Wort „Martiniglas“ identifiziert werden. Wird eine solche referenzielle Verkürzung nun einer Person vorgegeben, die nicht an der ursprünglichen Kommunikationsepisode teilgenommen hat, so hat diese unter Umständen große Probleme dabei, das fragliche Objekt zu identifizieren, denn die verkürzte Form „Martiniglas“ gehört nicht zu ihrem *common ground*.

Clark und Brennan (1991) weisen darauf hin, dass die Etablierung eines gemeinsamen Wissenshintergrunds durch den Mechanismus des *grounding* erfolgt, bei dem sich die Kommunikationspartner durch verbale, nonverbale oder paraverbale Feedbacks gegenseitiges Verstehen signalisieren. Clark und Brennan weisen in diesem Zusammenhang darauf hin, dass das *grounding* in verschiedenen Medien mit unterschiedlichen „Kosten“ verbunden ist. Dazu mehr im Medienkapitel weiter unten.

Das Etablieren eines *common grounds* hat eine Reihe von psychologisch interessanten Nebeneffekten. Higgins (1992) instruierte seine Versuchspersonen, nach dem Lesen eines Texts einem (imaginären) Publikum einen zusammenfassenden Vortrag zu halten. Wenn dabei die angebliche Einstellung des Publikums geändert wurde, passten die Probanden den Inhalt ihres Vortrags den vermeintlichen Erwartungen des Publikums an – genau so, wie es die Grice'schen Konversationsmaximen nahe legen. Interessant ist aber, dass die Probanden in Nachtests eine höhere Erinnerungsleistung für die publikumsgerecht verzerrte Darstellung als für den Originaltext aufwiesen.

Dass *common ground* auch zu Einstellungsänderungen führen kann, demonstrierten Latané und L'Herrou (1996) mit einer Versuchsanordnung, die sie als Konformitätsspiel bezeichneten. Dabei befinden sich Gruppen von jeweils 24 Personen in einer fiktiven Sitzanordnung um einen runden Tisch herum – die Anordnung ist deswegen fiktiv, weil die Teilnehmer in Wirklichkeit nur mit dem Versuchsleiter per E-Mail kommunizieren. Die Aufgabe der Probanden im Konformitätsspiel besteht darin, in Bezug auf eine triviale einstellungsrelevante Frage in mehreren Versuchsdurchgängen jeweils vorherzusagen, wie sich die Mehrheit der Gruppe entscheiden würde. Ein Beispiel für eine solche Frage wäre: „Welche Zahl wird die Mehrheit der Gruppe als besser aussehend bezeichnen – die 3 oder die

8?“ Nachdem eine Person eine erste Vorhersage getroffen hat, erhält sie Rückmeldungen vom Versuchsleiter, wie viele der „benachbarten“ vier Personen am fiktiven runden Tisch die gleiche bzw. eine abweichende Vorhersage getroffen haben. Latané und L’Herrou konnten nachweisen, dass die Wahrscheinlichkeit, mit der die Person in nachfolgenden Versuchsdurchgängen ihre Hypothese über die Majoritätsmeinung ändert, unmittelbar von der Anzahl abweichender Rückmeldungen der „Sitznachbarn“ abhängig ist. Folge davon ist eine Angleichung der Vorhersagen zwischen „benachbarten“ Personen, die zum *clustering*, also zur Bildung von Subgruppen führt. Das Konformitätsspiel zeigt somit, wie sich aufgrund des *common grounds* (der Rückmeldungen des Versuchsleiters) auch bei minimaler Kommunikation (die Gruppenmitglieder haben selbst keinerlei Kontakt zueinander gehabt) die Einstellungen der Beteiligten einander angleichen.

Die deskriptiven Befunde im Zusammenhang mit der Forschung zum *common ground* dokumentieren zum einen Mechanismen des Wissensaustauschs wie referenzielle Verkürzungen oder die Koordination des gemeinsamen Verstehens durch Rückmeldungen; zum anderen belegen sie, wie der *common ground* Einstellungen oder Gedächtnisinhalte modifizieren kann – hier zeigt sich, dass die von Konstruktivisten vorgeschlagene „realitätsstiftende“ Funktion der Kommunikation durchaus nachgewiesen werden kann.

### **2.3.4 Randbedingungen von Wissensaustausch und Wissenserwerb**

Dieser Abschnitt ist in zwei Teile unterteilt. Im ersten Teil soll die umfangreiche Literatur zum *information pooling*, also zum Einbringen von geteilter und ungeteilter Information in der Gruppe geordnet und diskutiert werden. Dabei werden fünf Randbedingungen identifiziert, zu denen unter anderem das mediale Format des Wissensaustauschs gehört. Da mediale Formate im eigenen Ansatz eine besondere Rolle spielen, widmet sich der zweite Abschnitt der allgemeinen Literatur zum Einfluss von Medien auf wissensbezogene Prozesse.

#### **2.3.4.1 Literaturübersicht zum *information pooling***

Wie bereits erwähnt, liegt eine Vielzahl empirischer Studien vor, in denen das *information pooling*, also das Einbringen von geteilter und ungeteilter Information, sowie sein Einfluss auf Wissensaustausch und Gruppenleistung untersucht wurde. Die Leistungs- oder Ergebniskomponente umfasst dabei Gruppenentscheidungen oder Gruppeneinschätzungen – Wissenserwerb wurde nach Kenntnisstand des Verfassers bisher nur in zwei Studien am

Rande adressiert. Da Wissenserwerb insbesondere auf den Austausch ungeteilter Informationen fokussiert, ist es hilfreich, die sozialpsychologische Forschungsliteratur danach einzuordnen, welchen Einfluss die jeweils gewählten Randbedingungen der Studien auf das Einbringen geteilter und ungeteilter Informationen gehabt haben. Grundlage dieser Einteilung sind 25 experimentelle Studien, in denen den untersuchten Gruppen sowohl geteilte als auch ungeteilte Informationen zur Verfügung standen.

Nach Ansicht des Verfassers lassen sich bei den 25 empirischen Arbeiten zum *information pooling* fünf Cluster von Randbedingungen ausmachen, die einen Einfluss auf das Veräußern geteilter und ungeteilter Informationen ausüben. Die erste Randbedingung umspannt das Spektrum verschiedener Wissensverteilungen in der Gruppe, also die Art und Weise, wie geteilte oder ungeteilte Informationen über die Mitglieder verteilt werden. Die zweite Randbedingung umschreibt die Struktur und Zusammensetzung der Gruppe. Die dritte Randbedingung umfasst spezifische Ausgestaltungen der von einer Gruppe zu bearbeitenden Aufgabe. Je nach Variation der Aufgabencharakteristika kann das *information pooling* differenziell beeinflusst werden. Die vierte Randbedingung soll als „Wissen zweiter Ordnung“ bezeichnet werden, also als Wissen, welches nicht zum eigentlich auszutauschenden Inhaltswissen gehört, sondern welches zusätzliche Informationen z.B. über die Aufgabenziele oder die Gruppenzusammensetzung bietet. Die fünfte Randbedingung schließlich ist das mediale Format, in welchem der Wissensaustausch stattfindet. Die folgenden Unterabschnitte befassen sich mit den verschiedenen Ausprägungen dieser fünf Randbedingungen in der Literatur. In jedem dieser Abschnitte wird auch eine Positionierung des eigenen Szenarios in Bezug auf die identifizierten Randbedingungen vorgenommen. Aus Platzgründen wird auf eine genauere Darstellung der einzelnen Studien zugunsten einer summarischen Zusammenfassung wichtiger Ergebnisse verzichtet.

An dieser Stelle sei schließlich noch angemerkt, dass die identifizierten Randbedingungen natürlich nicht die einzigen Faktoren sind, die das Einbringen von Informationen und somit den Wissensaustausch beeinflussen können. Personen können z.B. ungeteilte Informationen auch aus strategischen Gründen zurückhalten, oder sie können Angst haben, überhaupt in einer Gruppe Informationen einzubringen, oder sie sind vielleicht zu faul, etwas zum Wissensaustausch beizutragen. Die im Folgenden diskutierten Randbedingungen befassen sich nicht mit solchen persönlichkeitspezifischen Eigenheiten, sondern gelten eher für den Durchschnittstyp einer normal kooperierenden Person.

#### 2.3.4.1.1 *Information pooling und Wissensverteilungen*

Die verschiedenen Spielarten von Wissensverteilungen, die in der Literatur untersucht wurden, lassen sich in zwei Klassen teilen: Ein erster Teil der fraglichen Studien variiert informationale Eigenschaften, also spezifische Eigenschaften des Informationspools, ein zweiter eher personale Eigenschaften, also die Zuweisung von Informationen an die Mitglieder. Folgende Forschungsergebnisse wurden bezüglich informationaler Variationen erzielt:

- Je höher die Gesamtmenge der Informationen ist, umso weniger werden ungeteilte Informationen eingebracht. Als ursächlich für diesen Effekt werden erhöhte kognitive Belastungen und daher eine Fokussierung auf geteilte Informationen in Gruppen mit hoher Informationsmenge angenommen. Einen direkten Nachweis hierfür erbringt die Studie von Stasser und Titus (1987), ein indirekter Nachweis lässt sich aus den Arbeiten von Gigone und Hastie (1993, 1997) ableiten. Hightower und Sayeed (1995) fanden einen hinderlichen Effekt großer Informationsmengen bei CMC-, nicht aber bei FTF-Gruppen.
- Schittekatte und Van Hiel (1996) stellten fest, dass Informationen auch dann häufiger in die Diskussion einfließen, wenn sie nur von einem Teil der Gruppe geteilt sind, als wenn sie nur einer Person verfügbar gemacht werden.
- Einige Studien fanden im Einklang mit Stassers Stichprobenmodell, dass ungeteilte Informationen verstärkt diskutiert werden, wenn das Verhältnis von ungeteilter zu geteilter Ausgangsinformation zunimmt (Cruz, Boster & Rodriguez, 1997; Hightower & Sayeed, 1995; Stasser & Titus, 1987).

Eine zweite Möglichkeit, Wissensverteilungen zu variieren, besteht in der Zuordnung der Informationen zu Personen (personale Variation). Es sei daran erinnert, dass in diesen Fällen Gruppenmitglieder mit gleichem Status untersucht wurden.

- Liegen in einer Gruppe explizite Rollenverteilungen vor, so wirkt sich dies oft positiv auf das Einbringen ungeteilter Information aus. Dabei können Rollenverteilungen asymmetrisch sein, es verfügt in diesem Fall nur ein spezielles Gruppenmitglied über bestimmtes Wissen, wodurch diese Person eine Minoritätenstellung einnimmt (McLeod, Baron, Marti & Yoon, 1997; Stewart & Stasser, 1996; Straus, 1996) – es gibt aber auch zwei Untersuchungen mit symmetrischer Rollenverteilung, bei der jedes Mitglied Expertise in einem Teilbereich des Wissenspools aufwies (Stasser, Stewart & Wittenbaum, 1995; Stewart & Stasser, 1995). Die Daten dieser Studien deuten darauf hin, dass die Zuweisung individueller Expertenrollen einen förderlichen Effekt auf den Wissensaustausch ausübt.

Welche Schlussfolgerungen lassen sich nun aus diesen Ergebnissen für die Positionierung des eigenen Szenarios ziehen?

- Zunächst einmal muss eine Rekonzeptualisierung des Begriffs „geteilte Information“ erfolgen. Damit im eigenen Szenario zu jedem Item auch ein Wissenserwerbsbedarf entsteht, sollten auch geteilte Informationen immer nur partiell geteilt sein.
- In Bezug auf das Verhältnis von geteilter zu ungeteilter Information sollte eine Verteilung gewählt werden, die auf ein identisches Verhältnis von geteilter zu ungeteilter Information zurückgreift.
- Die Informationsmenge ist ein Kriterium, welches wenig Spielraum bietet. Damit sich der Wissensaustausch über einen substanziellen Zeitraum erstreckt, sind vergleichsweise hohe Informationsmengen nötig, obwohl die hinderlichen Effekte großer Pools mehrfach dokumentiert wurden.
- Zentrales Bestimmungsstück der Wissensverteilung im eigenen Szenario schließlich sollte die Konzeption der Rollenverteilungen sein. Um mögliche hinderliche Aspekte asymmetrischer Rollenverteilungen zu minimieren, wird der eigene Ansatz auf symmetrischen Verteilungen der Expertise beruhen. Die Bedeutsamkeit von Rollenverteilungen manifestiert sich darüber hinaus auch in Befunden aus weiteren Forschungsdisziplinen: So basieren erfolgreiche Techniken des kooperativen Lernens wie das *reciprocal teaching* (Palincsar & Brown, 1984), die *scripted cooperation* (O'Donnell & Dansereau, 1995), oder der *jigsaw classroom* (Aronson, 1978) darauf, die Lerner wechselseitig Rollen im Lerngeschehen einnehmen zu lassen. Eine Studie aus der Forschung zum autobiografischen Gedächtnis belegt ebenfalls, dass bei kollektiv erinnerten familiären Episoden typischerweise charakteristische Rollenverteilungen Verwendung finden: Während der narrative Aspekt der Erinnerungsepisode einer Erzählerrolle zukommt, besteht die Rolle eines Mentors darin, die Erzählung zu ergänzen, und die eines Monitors darin, die Erzählung sozial zu validieren (Hirst & Manier, 1996). Interessant ist an dieser Studie die Beobachtung, dass der Erzähler auch ungeteilte Informationen in die Erzählung einbringt, wohingegen sich Mentor und Monitor auf sozial geteilte Informationen kaprizieren.

Schließlich spiegelt eine Verteilung von Wissen in der Gruppe, bei der jedes Mitglied sich auf einen Teilbereich des zu erwerbenden Inhalts spezialisiert, die tatsächliche Organisation vieler realer Lern- und Arbeitsgruppen wider. Ein Beispiel hierfür sind Hochschulseminare, in denen einzelne Lerner oder kleine Gruppen eine Seminarstunde in Form eines Referats gestalten, auf welches sie sich in besonderer Weise vorbereitet haben.

#### 2.3.4.1.2 *Information pooling* und Gruppenstruktur

Eine Reihe von Studien zum *information pooling* belegen, dass die Zusammensetzung einer Gruppe einen bedeutsamen Einfluss auf den Wissensaustausch ausüben kann. Man beachte dabei, dass in den hier aufgeführten Studien Gruppencharakteristika analysiert wurden, die *vor* Beginn der Untersuchung vorlagen; die Zuweisung von ungeteilter oder geteilter Information ist davon völlig unabhängig. Folgende Befunde sind aus der Literatur bekannt:

- Das Stichprobenmodell des *information pooling* (Stasser, 1992) sagt vorher, dass in kleineren Gruppen mehr ungeteilte Information eingebracht wird. Je größer die Gruppe, umso höher muss die Wahrscheinlichkeit sein, dass bei einer Zufallsziehung zu veräußernder Items ein geteiltes Item gezogen wird. Diese Annahme wurde mehrfach bestätigt (Cruz et al., 1997; Stasser, Taylor & Hanna, 1989), ein Effekt der Gruppengröße wurde in einer Studie von Mennecke (1997) für CMC-Umgebungen allerdings nicht gefunden.
- Gegenseitige Bekanntheit der Gruppenmitglieder untereinander begünstigt das Einbringen unpopulärer, weil ungeteilter Informationen. Gruppen, die aus einander Fremden zusammengesetzt sind, fällen die Gruppenentscheidungen dagegen aufgrund ihrer Vorabpräferenzen, mithin also auf der Basis geteilter Informationen (Gruenfeld, Mannix, Williams & Neale, 1996).
- Einige Studien untersuchen den Wissensaustausch von Gruppen in Abhängigkeit von Statusmerkmalen der Mitglieder. In einem Zweig der Forschung werden reale Arbeitsgruppen untersucht, in denen ein Gruppenmitglied eine Führungsposition einnimmt. Führungspersonen tendieren dazu, im späteren Verlauf des Wissensaustauschs ungeteilte Informationen erneut zu wiederholen (Larson, Christensen, Abbott & Franz, 1998). Ein partizipativer Führungsstil führt zu mehr Diskussion von geteilter und ungeteilter Information; Personen mit einem direktiven Führungsstil wiederholen häufiger ungeteilte Informationen (Larson, Foster-Fishman & Franz, 1998). Gruppenmitglieder, die aufgrund von Vorerfahrungen im Inhaltsgebiet vertraut mit dem Fällen von Entscheidungen sind, bringen mehr ungeteilte Informationen in die Diskussion ein als Mitglieder ohne Vorerfahrungen, auch wenn sie im konkreten Fall keine spezifische Inhaltsexpertise aufweisen (Wittenbaum, 1998). Aus Sicht der weniger privilegierten Mitglieder eine Gruppe können Statusunterschiede andererseits auch hinderlich für das Einbringen ungeteilter Information sein: Wenn eine Person in der Gruppe die kritischen Hinweise zur Aufdeckung eines *hidden profiles* besitzt, so äußert sie diese ungeteilte

Information deutlich häufiger, wenn sie denselben Status besitzt wie die anderen Gruppenmitglieder, als wenn sie einen deutlich niedrigeren Status besitzt. Dieser Effekt konnte für FTF-Gruppen, nicht aber für CMC-Gruppen gefunden werden (Hollingshead, 1996a)

Bezüglich der Gruppenzusammensetzung im eigenen Szenario wurde bereits darauf hingewiesen, dass der Wissenserwerb von unmoderierten Peer-Lernern untersucht werden soll; eine Statusvariation liegt somit nicht vor, etwaige tatsächliche Statusunterschiede innerhalb einzelner Gruppen könnten lediglich als Störvariable auftreten, deren Einfluss durch Randomisierung minimiert werden kann. In Bezug auf die Gruppengröße soll eine für Kleingruppen mittlere Größe von vier Personen pro Gruppe angestrebt werden.

#### **2.3.4.1.3 Information pooling und Aufgabencharakteristika**

Es existieren eine Reihe von spezifischen Aufgabencharakteristika, die unabhängig von der gewählten Wissensverteilung einen Einfluss auf den Wissensaustausch ausüben können. In diesem heterogenen Feld lassen sich fünf Subtypen von Aufgabeneigenschaften ausmachen, die in den betrachteten Studien zu folgenden Resultaten führten:

- Aufgabencharakteristika, die darauf abzielen, die Lernermotivation zu beeinflussen, wie z.B. die Attraktivität der Aufgabe (Booster, Hale & Mongeau, 1990, zit. nach Cruz et al., 1997) führen zu verstärktem Einbringen von ungeteilter Information. Die wahrgenommene Wichtigkeit der Aufgabe erbringt keine differenziellen Effekte zwischen geteilten und ungeteilten Informationen (Larson, Foster-Fishman & Keys, 1994).
- FTF-Gruppen, denen während des Wissensaustauschs die Ausgangsinformation schriftlich verfügbar gemacht wurde, äußerten mehr ungeteilte Informationen als Gruppen, die die Ausgangsinhalte aus dem Gedächtnis rekapitulieren mussten. Dieser Effekt trat nicht in einer parallelen CMC-Bedingung auf (Hollingshead, 1996b).
- Verläuft die Gruppendiskussion anhand einer strukturierten Agenda, in der zunächst Informationen zusammengetragen werden sollen, und erst anschließend Präferenzen ausgehandelt werden, so wird insgesamt mehr Information eingebracht, nicht aber relativ gesehen mehr ungeteilte Information (Mennecke, 1997; Stasser et al., 1989).
- FTF-Gruppen, die instruiert werden, die Kandidaten einer *hidden profile*-Anordnung in eine Rangreihe zu bringen, berücksichtigen mehr ungeteilte Informationen als Gruppen, die lediglich den geeignetsten Kandidaten identifizieren sollen. Dieser Effekt wurde nicht in einer parallelen CMC-Bedingung gefunden (Hollingshead, 1996b).

- Eine Sonderstellung nimmt die Studie von Stewart und Stasser (1995) ein, in der neben einer Entscheidungsaufgabe eine freie Wiedergabe als Ziel der Gruppeninteraktion vorgesehen war. Die Studie belegt, dass in der Gedächtnisaufgabe ungeteilte Informationen zwar immer noch seltener genannt werden als geteilte Informationen, doch signifikant häufiger als in einer Entscheidungsaufgabe.

Insgesamt gesehen sind fast alle Befunde zu Aufgabencharakteristika uneinheitlich. Einige der Aufgabeneigenschaften scheinen medienspezifisch zu sein (Verfügbarkeit von Informationen; Entscheidungsstrategien), andere hingegen wirken sich zwar auf die Gesamtmenge an eingebrachten Informationen aus, nicht aber differenziell auf das Mitteilen ungeteilter Informationen (Aufgabenwichtigkeit, Strukturierung des Wissensaustauschs). Vor diesem Hintergrund lassen sich daher kaum Empfehlungen für das eigene Szenario ableiten. Im Sinne der experimentellen Kontrolle bleibt somit die Strategie, Details der Aufgabenstellung unspezifiziert zu halten, und die Gruppen in ihrer Vorgehensweise so wenig wie möglich einzuschränken, so dass Aspekte z.B. der Aufgabenstrukturierung nicht als systematische Störvariable in Erscheinung treten können. Wie bereits mehrfach angedeutet, wird aber sehr wohl auf ein zentrales Aufgabencharakteristikum Bezug genommen, nämlich auf die Aufgabe selbst. Da in der eigenen Studie nicht das Entscheiden, sondern der Wissenserwerb von Gruppen im Fokus steht, weist die Interaktion eher Eigenschaften der freien Wiedergabe, als die der Gruppenentscheidung auf. Dies sollte sich mit Stewart und Stasser (1995) förderlich auf das Einbringen ungeteilter Information auswirken.

#### **2.3.4.1.4 *Information pooling* und Wissen zweiter Ordnung**

Wissensaustausch ist selbstverständlich kein deterministischer Prozess, der einzig und allein dadurch bestimmt ist, wie die Information über die Gruppe verteilt ist. In Abhängigkeit der Kenntnis von Instruktionen, Aufgabenzielen und ähnlichen Charakteristika können Gruppenmitglieder den Wissensaustausch variabel ausgestalten. Solche Kenntnisse, die einen Einfluss auf das Einbringen von Informationen ausüben, sollen als Formen Wissens zweiter Ordnung bezeichnet werden, da sie nicht identisch mit dem eigentlich auszutauschenden Inhaltswissen sind. Zwei Arten von Wissen zweiter Ordnung lassen sich den experimentellen Studien zum *information pooling* zuordnen: Wissen über die Aufgabenstruktur und Wissen über die Wissensstruktur. Darüber hinaus gibt es noch das Wissen über die Gruppenzusammensetzung – Befunde hierzu sind bereits im Abschnitt zu Gruppenstrukturen referiert worden.

Das Wissen über die Aufgabenstruktur ließe sich thematisch auch unter dem Punkt „Aufgabencharakteristika“ einordnen. Ein Unterschied zu den dort dargestellten Arbeiten liegt aber darin, dass in den hier berichteten Studien die Aufgabe selbst identisch war. Lediglich das (vermeintliche) Wissen über die Art der Aufgabe wurde variiert. Dabei ergaben sich folgende Befunde:

- Gruppen, die ein Entscheidungstraining absolviert hatten, weisen nicht die vom dynamischen Stichprobenmodell vorhergesagten Fokusverschiebungen auf, wonach zunächst überwiegend geteilte, und später zunehmend ungeteilte Informationen geäußert werden. In trainierten Gruppen bleibt das Verhältnis von ungeteilten eingebrachten Informationen über die Zeit konstant (Larson et al., 1994).
- Gruppen, denen mitgeteilt wird, dass sie alle zur Ermittlung eines fiktiven Täters nötigen Informationen besitzen, diskutieren mehr ungeteilte Informationen als Gruppen, denen suggeriert wird, dass die vorhandene Evidenz nicht ausreichen mag, um eine endgültige Entscheidung zu treffen (Stasser & Stewart, 1992; Stewart & Stasser, 1996). Gruppen, in denen die Mitglieder glauben, die Gruppenentscheidung im Anschluss vor einem Gremium rechtfertigen zu müssen, diskutieren mehr geteilte und weniger ungeteilte Informationen als nicht-verantwortliche Gruppen (Stewart, Billings & Stasser, 1998). Dies kann u.U. mit einer zu starken Fokussierung auf eine erschöpfende Diskussion aller verfügbaren Informationen zurückgeführt werden, wodurch die Bedeutsamkeit ungeteilter Informationen unterminiert wird.

Was die Variation des Wissens um die Wissensstrukturen anbelangt, so liegt derzeit erst eine einzige Studie vor, in der dieser Aspekt getrennt von anderen Randbedingungen untersucht wurde: In der Arbeit von Schittekatte und Van Hiel (1996) konnte gezeigt werden, dass ungeteilte Information deutlich häufiger genannt wird, wenn bei der anfänglichen Darbietung der schriftlich fixierten Informationsitems die ungeteilten Items in Fettdruck hervorgehoben werden.

In der Arbeit von Stasser et al. (1995) schließlich werden das Wissen um die Zusammensetzung der Gruppe und das Wissen um die Wissensstruktur miteinander kombiniert. In ihrer Anordnung wies jedes Mitglied Expertise in einem Teilbereich der Informationen auf (mehr Wissen über einen Tatverdächtigen). Eine der Variationen sah vor, dass die Gruppen zu Beginn der Interaktion entweder darüber informiert wurden, wer welche Expertise aufwies, oder dass sie nicht darüber informiert wurden. In Gruppen, in denen die

Rollenverteilungen explizit gemacht wurden, wurden mehr ungeteilte Informationen eingebracht und bessere Entscheidungen getroffen als in Gruppen, bei denen nicht auf die gegenseitige Expertise hingewiesen wurde. Die Ergebnisse zu einem zweiten Faktor der Studie besagen, dass die Kenntnis lediglich der eigenen Expertise hingegen nicht ausreichte, ungeteilte Informationen vermehrt einzubringen.

Die Arbeit von Stasser et al. (1995) ist aus der Perspektive des eigenen Ansatzes insofern interessant, weil die dort kombinierten Randbedingungen „Wissen über andere Personen“ und „Wissen über die Wissensstruktur“ ziemlich genau das Modell von Wegner (1987) zum transaktiven Gedächtnis reflektieren. Das Wissen über die Wissensstruktur kann dabei in Analogie zum Metagedächtnis sensu Flavell gesetzt werden, das Wissen über die Personen und ihre jeweilige Expertise schließlich kann als Wissen über die Speicherorte im transaktiven Gedächtnissystem aufgefasst werden. Aufgrund des reichhaltigen theoretischen Hintergrunds, den das Modell des transaktiven Gedächtnisses offeriert, soll die kombinierte Randbedingung „Wissen über die jeweilige Expertise der Gruppenmitglieder“ als zentrales Bestimmungsstück in der Positionierung des eigenen Forschungsszenarios auserkoren werden.

#### **2.3.4.1.5 Information pooling und Medien**

Wie in den vorangegangenen Abschnitten schon häufiger angedeutet, wurden *information pooling*-Studien oftmals auch in verschiedenen Kommunikationsmedien durchgeführt. Alle untersuchten CMC-Bedingungen haben dabei gemein, dass synchrone Kommunikationsformen eingesetzt wurden, eine größere Variation der Bandbreite von CMC-Technologien blieb also aus. Meistens kamen in den Studien cross-mediale Vergleiche zum Tragen. Es zeigte sich, dass einige der in FTF-Studien oder –Vergleichsbedingungen gefundenen Effekte auf die CMC-Bedingungen übertragbar waren. Dazu zählen der generelle *hidden profile*-Effekt (Dennis, 1996), Effekte des Verhältnisses zwischen geteilter und ungeteilter Ausgangsinformation in der Wissensverteilung (Hightower & Sayeed, 1995), Effekte asymmetrischer Wissensverteilungen (Straus, 1996), sowie die förderlichen Effekte einer strukturierten Agenda (Mennecke, 1997). Bezüglich aller anderen untersuchten Randbedingungen wurden differenzielle Medieneffekte gefunden, und zwar fast ausnahmslos in einer Richtung, die die CMC-Formate als unzureichender bezüglich erfolgreichen *information poolings* erscheinen lassen: So zeigte sich, dass *hidden profiles* in synchroner, netzbasierter Kommunikation seltener entdeckt wurden als in Telefonkonferenzen oder unter

FTF-Bedingungen (Graetz, Boyle, Kimble, Thompson & Garloch, 1998); dass ein Zuwachs der zu verarbeitenden Informationsmenge insbesondere unter CMC-Bedingungen zu vermindertem Einbringen ungeteilter Information führt (Hightower & Sayeed, 1995); dass der Vorteil des Zugriffs auf die Ausgangsinformationen während der Diskussion nicht bei computervermittelter Kommunikation auftritt, und dass der Vorteil einer differenzierteren Entscheidungsstrategie nicht unter CMC-Bedingungen gefunden werden konnte (Hollingshead, 1996b). Hollingshead (1996a, 1996b) führt die beiden letztgenannten Befunde darauf zurück, dass es unter CMC-Bedingungen zu einer Informationsunterdrückung kommt. Mit anderen Worten, in CMC wird allgemein weniger kommuniziert. Dies hängt erstens mit dem erhöhten Zeitaufwand zusammen, den das Schreiben von Mitteilungen gegenüber dem Sprechen hat. Zweitens müssen unter CMC-Bedingungen einmal geäußerte Informationen nicht wiederholt werden, da sie in den verwendeten Medienformaten durch Scrollen im Nachrichtenfenster jederzeit abrufbar sind. Dies mag zu einer geringeren Vertiefung der bereits genannten Inhalte führen. Verstärkt wird die These der Informationsunterdrückung durch eine weitere Arbeit von Hollingshead (1996a). Dort äußerten in der CMC-Bedingung, nicht aber in der FTF-Bedingung Personen mit niedrigem Status genau so häufig kritische Informationen wie Personen in Gruppen mit gleichem Status der Mitglieder. Dies scheint auf den ersten Blick ein Vorteil netzbasierter Kommunikation zu sein. Weitere Analysen zeigten aber, dass zwar das Einbringen von Informationen unbeeinflusst blieb, die getroffenen Gruppenentscheidungen jedoch auch im CMC-Kontext massiv durch den Status beeinflusst wurden. Dass auch bei Gruppen mit gleichem Status der Mitglieder hinderliche Effekte von CMC auftreten können, zeigt die Studie von McLeod et al. (1997): Die Autoren verglichen FTF-Kommunikation mit anonymer und identifizierbarer CM-Kommunikation bei asymmetrischer Rollenverteilung, das heißt, eine Person besaß den Großteil der kritischen Information zur Entdeckung eines *hidden profiles*, doch sie befand sich deswegen in der Minoritätenposition. Auch hier scheint zunächst ein Vorteil netzbasierter Kommunikation aufzutreten: Je anonymer die Kommunikation gestaltet wird, umso eher bringt eine Person ungeteilte Information ein. Doch da das Einbringen von Minderheitenpositionen unter anonymen Bedingungen von anderen Gruppenmitgliedern als weniger beeindruckend oder überzeugend angesehen wird, so McLeod et al., wird Minoritäten umso weniger Einfluss auf die Gruppenentscheidung zugebilligt, je anonymer die Kommunikation verläuft.

In der Studie von Dennis (1996) wurde neben dem Entscheidungsverhalten von Gruppen auch die Gedächtnisleistung für die ausgetauschten Informationen erhoben. Dort schnitten synchron kommunizierende CMC-Gruppen deutlich schlechter ab als FTF-Gruppen. In diesem Zusammenhang ist es aber wichtig zu erwähnen, dass in der fraglichen Untersuchung inzidentelles Lernen adressiert wurde.

Der einzig positive Befund, den man einer CMC-Bedingung zuschreiben könnte, ist der, dass der hinderliche Effekt wachsender Gruppengröße auf das Veräußern ungeteilter Informationen unter CMC-Bedingungen nicht repliziert werden konnte (Mennecke, 1997). Doch ist diese Arbeit ausgerechnet die einzige Medienstudie zum *information pooling*, in der es keine FTF-Vergleichsbedingung gab. Zudem lässt sich dieser Befund post hoc auch mit erhöhter Informationsunterdrückung in größeren Gruppen erklären.

Zusammenfassend ergibt sich ein ziemlich vernichtendes Bild, was die Einflüsse des Kommunikationsmediums auf das Einbringen ungeteilter Informationen bzw. auf die Gruppenentscheidung anbelangt. Dies soll uns bei der Positionierung des eigenen Szenarios aber nicht davon abhalten, den Wissensaustausch unter CMC-Bedingungen zu analysieren. Dafür gibt es eine Reihe von Gründen aufsteigender Wichtigkeit: Erstens sollen in der eigenen Untersuchung Rahmenbedingungen einer symmetrischen Rollenverteilung analysiert werden, für die zumindest bislang noch keine negativen Effekte der computervermittelten Kommunikation aufgezeigt wurden. Zweitens soll der eigene Ansatz nicht auf synchrone Kommunikationsmedien fokussieren, sondern auf asynchrone. Diese sind in Bezug auf das *information pooling* noch nicht eingesetzt worden. Drittens befasst sich das eigene Szenario nicht mit dem Entscheiden von Gruppen, sondern mit dem Wissenserwerb. Dies mag dazu führen, dass soziale Komponenten des Wissensaustauschs eine geringere Bedeutsamkeit haben, als dies bei Gruppenentscheidungen der Fall ist. Doch selbst, wenn die Forschungsliteratur bereits so umfangreich wäre, dass hinderliche Effekte netzbasierter, asynchroner Kommunikation im Wissenserwerbskontext ausreichend dokumentiert wären - die Verbreitung und der Stellenwert netzbasierter Angebote ist bereits so weit vorangeschritten, dass die Rechtfertigung (oder Missbilligung) computergestützter Formate aufgrund von Vergleichen zur präsenzbasierten Interaktion immer stärker obsolet wird. Vor diesem Hintergrund nimmt sich der eigene Forschungsansatz die Freiheit, auf einen expliziten Medienvergleich zu verzichten. Dies soll natürlich nicht bedeuten, dass sich somit eine genauere Analyse der Erkenntnisse zur netzbasierten Kommunikation erübrigt.

Computervermittelte Kommunikation weist eine Reihe von dokumentierten Eigenheiten auf, die helfen können, das eigene Szenario besser einzuordnen, auch wenn diese Eigenheiten nicht in einem Medienvergleich explizit variiert werden. Der folgende Abschnitt gibt daher einen Abriss über weitere Randbedingungen netzbasierter Kommunikation, die außerhalb des *information pooling*-Paradigmas gewonnen wurden.

#### **2.3.4.2 Allgemeine mediale Randbedingungen**

Wie bereits mehrfach angedeutet, soll das eigene Forschungsszenario den medialen Randbedingungen des asynchronen, textbasierten Austauschs innerhalb von Computerkonferenzen unterliegen. In diesem Abschnitt werden Forschungsergebnisse zum netzbasierten Lernen von Gruppen unter besonderer Berücksichtigung asynchroner Computerkonferenz-Technologien diskutiert. Zunächst erfolgt eine Einteilung medialer Kommunikationsszenarien anhand von fünf Dimensionen. Anschließend werden Modelle dargestellt, die sich mit der Passung von Medien und bestimmten Aufgabentypen befassen. Im letzten Teil werden dann einzelne theoretische und empirische Befunde anhand der fünf Dimensionen eingeordnet, und die Relevanz der jeweiligen Dimensionen für den eigenen Forschungsgegenstand wird diskutiert.

##### **2.3.4.2.1 Fünf Dimensionen medialer Formate**

Schwan (1997) klassifizierte Formate medialer Kommunikation anhand früherer Taxonomien in fünf Dimensionen: Räumlichkeit, Zeitlichkeit, verwendete Zeichensysteme, Permanenz und Struktur des Kommunikationsnetzwerks.

- Die Dimension der Räumlichkeit beschreibt, ob sich die Kommunikationspartner am selben Ort oder an verschiedenen Orten befinden. Während FTF-Kommunikation zwangsläufig unter Bedingungen solcher Kopräsenz stattfindet, können CMC-Arrangements räumliche Grenzen überwinden; sie müssen es aber nicht. Eine Reihe von Technologien unterstützt die Kommunikation von Personen, die sich im selben Raum befinden. Dazu zählen CSCL (*computer supported cooperative learning*)-Tools, die im Klassenzimmer Verwendung finden, oder auch die *electronic meeting systems* (EMS), die zum Brainstorming eingesetzt werden. Computerkonferenzen dagegen werden im Allgemeinen unter räumlich getrennten Bedingungen abgehalten.
- Die Dimension der Zeitlichkeit umspannt synchrone und asynchrone Kommunikationsformate. Synchrone Medien zeichnen sich durch Unmittelbarkeit in der Aufeinanderfolge von Beiträgen und Äußerungen aus, die in einem geordneten Fluss des

kommunikativen Ablaufs resultieren. Man beachte, dass die Dimension der Zeitlichkeit ein ganzes Spektrum umfasst. Sowohl in einem primär asynchronen Medium wie E-Mail können Personen prinzipiell fast synchron kommunizieren – wenn sie nämlich zeitgleich eingeloggt sind. In einem synchronen Medium wie dem *chat* sind die Teilnehmer ebenfalls zeitgleich eingeloggt. Hierbei werden Äußerungen schriftlich formuliert und meist durch Drücken der Eingabe-Taste gesendet. Wenn jemand einen sehr langen Beitrag formulieren würde, bevor er/sie die Eingabe-Taste drückt, würde auch das *chatting* Charakteristika asynchroner Medien aufweisen. Lediglich *chat*-Formate, in denen jeder eingetippte Buchstabe unmittelbar übertragen wird, gleichen in ihrer Synchronizität dem FTF-Format. Solche *chat*-Formate werden meist in *split screen*-Anordnungen realisiert, d.h. jede Person erhält ein eigenes Fenster auf dem Bildschirm der Kommunikationspartner, in welchem die Mitteilungen übertragen werden. Die Computerkonferenzen im eigenen Szenario sind als klassisch asynchron einzuordnen.

- Mediale Formate unterscheiden sich darüber hinaus anhand der verwendeten Zeichensysteme bzw. Kommunikationskanäle. Unterschieden wird hier im Regelfall zwischen audiovisueller Kommunikation (FTF oder Videokonferenz), Audiokommunikation (Telefonkonferenz) und textbasierter Kommunikation (z.B. E-Mail). Computerkonferenzen wie die im eigenen Szenario verwendeten basieren dabei auf E-Mail-Technologien.
- Die Permanenz eines Mediums drückt aus, ob und wie die Inhalte der Kommunikation abgespeichert und somit später verfügbar sind. Ohne technische Hilfsmittel (Tonbänder, Videoaufnahmen) ist die FTF-Kommunikation transient, unterliegt also keiner Speicherung. E-Mails werden im Gegensatz dazu per Default über längere Zeiträume gespeichert. In üblichen *chat*-Formaten gibt es eine kurzfristige Speicherung. Einzelne kommunikative Episoden werden zwischengespeichert, so dass sie während der Episode den Teilnehmern noch zugänglich sind. Sobald eine Episode durch Logouts beendet wird, werden allerdings die Inhalte in der Regel gelöscht. Das eigene Szenario ist so angelegt, dass Mitteilungen über längere Zeiträume abgespeichert werden und allen Mitgliedern zugänglich sind.
- Eine letzte Dimension medialer Formate charakterisiert die Struktur des Kommunikationsnetzwerks. Verbunden damit ist die Frage, ob durch die Technologie nur die Zweipunktcommunication innerhalb von Dyaden ermöglicht wird (klassisches Telefon, frühe E-Mail-Formen), ob es sich um ein *one-to-many*-Arrangement handelt (hierzu zählen elektronische Vorlesungen, und in einer Erweiterung des

Kommunikationsbegriffs auch die meisten Webseiten), oder ob auch die Kommunikation zwischen mehreren Teilnehmern unterstützt wird. Letzteres ist in Computerkonferenzen der Fall: Sie unterscheiden sich von E-Mail in technischer Hinsicht dadurch, dass per Default immer eine ganze Gruppe als Adressat einer Mitteilung eingestellt wird. In „klassischer“ E-Mail müssten im Adressfeld alle Mitglieder eingetragen werden, um den selben Effekt zu erreichen.

#### **2.3.4.2.2 Modelle zur Passung von Medien und Aufgabentypen**

Schon seit längerem herrscht Einigkeit darüber, dass nicht alle medialen Formate in gleicher Weise für die Erledigung bestimmter Aufgaben geeignet sind. Short, Williams und Christie (1976) verglichen mediale Formate anhand der wahrgenommenen sozialen Präsenz. Sie schlussfolgerten, dass in Medien, die vergleichsweise wenig soziale Hinweisreize über die Kommunikationspartner transportieren (z.B. Telefonkonferenzen) eher aufgabenorientierte als sozio-emotionale Inhalte ausgetauscht werden. Spätere Modelle von Daft und Lengel (1986) oder McGrath und Hollingshead (1994) berücksichtigten dann, dass bestimmte Aufgabentypen per se eher den Austausch informationaler vs. sozialer/normativer Inhalte erfordern. Daraus folgerten sie, dass „reichhaltige“ Medien, die viele Hinweise transportieren, besonders für Aufgaben geeignet sind, in denen soziale Prozesse des Aushandelns und Konfliktlösens erforderlich sind (Gruppenurteile, Gruppenentscheidungen, Gruppenverhandlungen). „Schlanke“, textbasierte Medien hingegen wären danach besonders für Aufgaben geeignet, in denen Informationen generiert werden (Brainstorming), oder die eine demonstrable Lösung aufweisen (Puzzle-Probleme).

Das Zusammentragen von verteilter Information, welches im eigenen Szenario im Blickpunkt steht, ähnelt in mancher Hinsicht einer Generierungsaufgabe, obwohl die Inhalte hier nicht frei generiert, sondern eher aus dem Gedächtnis abgerufen werden müssen. Jedes inhaltliche Element des Wissensaustauschs im eigenen Szenario ließe sich so beschreiben, dass die Beschreibung intersubjektiv als „korrekt“ angesehen werden könnte; insofern sind Aspekte der Demonstrabilität zumindest gestreift. Vor diesem Hintergrund sollten Computerkonferenzen also durchaus als geeignet für den Wissensaustausch angesehen werden. Andererseits muss in den Fällen, in denen geteilte Ausgangsinformation in einer Computerkonferenz von verschiedenen Autoren unterschiedlich dargestellt wird, die „wahre“ Bedeutung eines Informationsitems argumentativ ausgehandelt werden – eine Funktion, für die das eigene Szenario laut Modellvorstellungen nicht adäquat sein mag. Als Fazit kann man daher festhalten, dass eine Einordnung der Aufgabenstellung des eigenen Szenarios in die Typologien der *task-media fit*-Modelle nicht leicht fällt.

Ein anderes potenzielles Problem der Modelle zur Passung von Aufgabentypen und Medien besteht darin, dass dort von den eingangs erwähnten fünf Dimensionen medialer Formate lediglich auf die Dimension der Zeichensysteme bzw. Kommunikationskanäle fokussiert wird. Auch die anderen Dimensionen können einen Einfluss auf die Effizienz des Wissensaustauschs ausüben. Vor diesem Hintergrund werden im Folgenden die fünf Dimensionen medialer Formate noch einmal darauf geprüft, inwieweit sie das eigene Szenario beeinflussen.

#### **2.3.4.2.3 Theoretische und empirische Befunde zu den fünf Dimensionen medialer Formate**

In diesem Abschnitt werden einzelne Befunde zu den fünf Dimensionen medialer Kommunikationsformate diskutiert und im Licht der eigenen Medien- bzw. Aufgabenwahl diskutiert.

##### **Räumlichkeit**

In einer Arbeit zu den psychologischen Kosten, die mit der Koordination wechselseitigen Verstehens, also mit dem *grounding* assoziiert sind, machten Clark und Brennan (1991) acht relevante Mediencharakteristika aus, die als Randbedingungen erfolgreichen *groundings* angesehen werden können. Zu diesen acht Charakteristika zählt die Kopräsenz, also die gleichzeitige Anwesenheit der Kommunikationspartner in einem Raum. Kopräsenz vereinfacht eindeutige Referenzierungen. So kann in der *referential communication task* die Identifizierung von Objekten deutlich vereinfacht werden, sofern die erklärende Person Informationen über diejenige räumliche Anordnung besitzt, der sich die identifizierende Person gegenüber sieht („Nimm das Objekt links daneben“; „Es ist der Gegenstand hinter dir“). Räumliche Anwesenheit ist dabei behilflich, Zeigegesten oder Blickrichtungen von Akteuren einwandfrei zu interpretieren (Fussell & Benimoff, 1995). Bereits bei Videokonferenz-Technologien sind diese Möglichkeiten eingeschränkt. Da die Übertragungskameras bei Videokonferenzen im Allgemeinen statisch positioniert sind, ist nur die Blickrichtung eines Sprechers in die Kamera hinein eindeutig durch einen Empfänger interpretierbar.

Ein nicht von der Hand zu weisender Vorteil räumlich getrennter Anordnungen hingegen besteht in der Nutzungsflexibilität. Die Möglichkeit, an Orten eigener Wahl kommunizieren und/oder Wissen austauschen zu können, erfreut sich in der heutigen Gesellschaft immer größerer Beliebtheit, wie die rasante Verbreitung von Mobiltelefonen oder Laptop-Computern dokumentiert.

Im eigenen Szenario ist der Rückgriff auf räumliche Hinweisreize nicht erforderlich, da es sich um einen Wissensaustausch über rein deklarative Inhalte handelt. Daher kommen eher die potenziellen Vorteile räumlicher Trennung als deren Nachteile zum Tragen.

### **Zeitlichkeit**

Was die Koordination gegenseitigen Verstehens zwischen Kommunikationspartnern anbelangt, nimmt die zeitliche Dimension in der Taxonomie von Clark und Brennan (1991) eine besonders wichtige Bedeutung ein. Gleich vier der acht Randbedingungen erfolgreichen *groundings* sind mit zeitlichen Aspekten der Kommunikation verknüpft:

- Das *grounding* wird erleichtert, wenn es keine zeitliche Verzögerung zwischen Senden und Empfangen einer Mitteilung gibt (Kotemporalität). Eine Einschränkung der Kotemporalität liegt insbesondere in deutlich asynchronen Medien wie E-Mail oder Computerkonferenzen vor – dort kann es in realen Settings mehrere Tage dauern, bis eine verfasste Nachricht tatsächlich rezipiert wird; in der Zwischenzeit könnten sich situative Randbedingungen der Kommunikationsepisode in starkem Maße verändert haben, die Nachricht wird dabei u.U. sowohl für den Sender als auch den Empfänger aus dem Kontext gerissen. Außerdem führt fehlende Kotemporalität dazu, dass sich kommunikative Episoden über einen wesentlich längeren Zeitraum erstrecken. Zeitkritische, terminlich gebundene Interaktionen können somit nicht adäquat unterstützt werden. Diese Einschränkungen führen jedoch zu kompensatorischen Strategien seitens der Nutzer: So verfassen Kommunikationspartner in asynchronen Szenarien häufig längere Mitteilungen, in denen sie im Vergleich zur FTF-Kommunikation deutlich mehr Themen adressieren (Quinn, Mehan, Levin & Black, 1983). Ein Nachteil dieser extensiveren Mitteilungen kann dann allerdings wiederum darin bestehen, dass die kognitive Belastung der Beteiligten erhöht wird (Hiltz & Turoff, 1985).
- Neben der Kotemporalität erweist sich nach Clark und Brennan (1991) auch die Simultanität als förderlich für das *grounding*. Unter Simultanität wird die Möglichkeit verstanden, dass zwei oder mehr Personen zur gleichen Zeit Mitteilungen von sich geben. Im Kontext der wechselseitigen Rückmeldungen des Verstehens erfüllen häufig nonverbale (Kopfnicken) und paraverbale (Inflektionen wie „hm-hm“) Äußerungen eine Funktion, die als *back-channeling* bezeichnet wird (Schegloff, 1982). Diese verstehensförderlichen Mechanismen sind unter asynchronen Bedingungen komplett ausgeschaltet.

- Der vielleicht wichtigste zeitliche Einflussfaktor auf das gegenseitige Verstehen ist die Sequenzialität, d.h. der aus FTF-Kontexten bekannte, reibungslose Ablauf von Sprecherwechseln (*turn-taking*) und die dabei zu beobachtende Themenkohärenz (Murray, 1989). In asynchronen Medien können Sprecherwechsel kaum koordiniert werden, die für FTF-Szenarien typischen unmittelbaren Anschlüsse zwischen Mitteilungen entfallen völlig. Asynchrone CMC-Szenarien ermöglichen es den Teilnehmern, mehrere Themen in zeitlich parallelen Strängen zu diskutieren (Black, Levin, Mehan & Quinn, 1983). Zu den Vorteilen dieses *multiple threading* zählt die Möglichkeit, dass es die Kommunikation größerer Gruppen ermöglicht, da ja das individuelle Warten auf Sprecherwechsel entfällt. Ein weiterer Vorteil besteht unter Umständen darin, dass die wechselseitige Produktionsblockierung entfallen könnte, da die Gruppenmitglieder nicht auf explizite Sprecherwechsel warten müssen. Dem steht aber der gewichtige Nachteil gegenüber, dass zeitlich aufeinander folgende Mitteilungen im Allgemeinen nicht aufeinander bezogen sind, was zu einem „Auseinanderreißen der Dialoge“ (Saunders & Heyl, 1988) und somit auch zu erhöhter kognitiver Belastung führen kann. Eine Möglichkeit, in asynchroner Kommunikation thematische Kohärenz dennoch zu unterstützen, besteht in der Bereitstellung referenzierender Funktionalitäten: Dazu zählen Replies, in denen der Bezug zu einer Ausgangsmitteilung kenntlich gemacht wird, oder Zitierfunktionen, die es den Nutzern erlauben, frühere Mitteilungen eines Themenstrangs vor den Inhalt der eigenen Nachricht zu kopieren.
- Eine letzte zeitliche Randbedingung für effizientes *grounding* ist die Revidierbarkeit (*revisability*) von Mitteilungen, d.h. die Möglichkeit, Mitteilungen vor dem Senden noch einmal einer Prüfung z.B. auf inhaltliche Korrektheit zu unterziehen. Hier haben asynchrone Medien Vorteile, da sie den Teilnehmern mehr Zeit zum Formulieren von Mitteilungen bereitstellen. Dies hat zur Folge, dass Beiträge in Computerkonferenzen häufig elaborierter sind (Black et al., 1983) als im FTF-Pendant. Man beachte, dass elaboriertere Mitteilungen in der Lage sind, negative Effekte der fehlenden Sequenzialität zu verringern. So zeichnen sich elaborierte Mitteilungen mitunter dadurch aus, dass sie Reaktionen der Empfänger antizipieren und somit quasi simulierte Sprecherwechsel beinhalten können.

In Analogie zur räumlichen Flexibilität besitzen asynchrone Medien zudem den Vorteil der zeitlichen Flexibilität. E-Mails können zu beliebigen Zeitpunkten verfasst und zu fast beliebigen Zeitpunkten gelesen werden, ohne dass dabei gegen konversationale Normen verstoßen wird.

Die Beurteilung des eigenen Szenarios asynchroner Computerkonferenzen vor dem Hintergrund der Zeitlichkeit fällt eher negativ aus. Die Kommunikation erstreckt sich über verhältnismäßig lange Zeiträume, in denen zudem *grounding*-Mechanismen wie das *back-channeling* oder das geregelte *turn-taking* nicht eingesetzt werden können. Dem gegenüber steht immerhin der Vorteil, dass mit erhöhtem verfügbarem Zeitrahmen auch die Möglichkeit gegeben ist, elaborierte Mitteilungen zu verfassen. Dies sollte sich insbesondere für den Austausch deklarativen oder konzeptuellen Wissens als förderlich erweisen.

### **Zeichensysteme / Kommunikationskanäle**

In der Taxonomie von Clark und Brennan (1991) gibt es zwei Randbedingungen, die direkt mit den verwandten Zeichensystemen und Kommunikationskanälen zusammenhängen. Demnach wird das *grounding* erstens durch wechselseitige Sichtbarkeit gefördert, da somit auch nonverbales Feedback unterstützt wird; und zweitens führt die wechselseitige Hörbarkeit zur Möglichkeit, paraverbal Verstehen zu signalisieren, ohne dabei einen expliziten Sprecherwechsel zu initiieren.

Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass Modelle zur Passung von Medien und Aufgabentypen ihre Einteilungen überwiegend anhand der verfügbaren Zeichensysteme von Medien getroffen haben. Dies mag dazu geführt haben, dass der Großteil der empirischen Literatur zur netzbasierten Kommunikation sich ebenfalls auf diesen Bereich kapriziert. Wegweisend für die empirische Aufarbeitung des Feldes sind die Arbeiten der Gruppen um Sara Kiesler gewesen (Kiesler, Siegel & McGuire, 1984; Kiesler & Sproull, 1992). Kernpunkt der Argumentation in der so genannten Filtertheorie ist die Annahme, dass in textbasierten Medien keine oder nur wenig soziale Hinweisreize transportiert werden, was dann zu Anonymität und Depersonalisierung führt. Vier mögliche Folgen davon wurden diskutiert bzw. in Experimenten analysiert: a) analog zu den Annahmen, die mit sozialer Präsenz einhergehen (Short et al., 1976), sollte in textbasiert arbeitenden Gruppen der informationale Einfluss stärker ausgeprägt sein als der normative Einfluss, d.h. Gruppen sollten aufgabenorientierter arbeiten (Rice & Love, 1987; Smeltzer, 1992); b) Statusunterschiede sollten maskiert werden, wodurch die Partizipation der Mitglieder ausgeglichener ist als in FTF-Gruppen (Demokratisierungseffekt; Dubrovsky, Kiesler & Sethna, 1991); c) als Kehrseite des Fehlens von sozialen Hinweisreizen tritt verstärkt enthemmtes Verhalten auf (*flaming*-Effekt; Sproull & Kiesler, 1986); d) aufgrund verringerter Normkonformität fällt es elektronischen Gruppen schwerer, einen Konsens zu finden (Weisband, 1992). Ein fünfter

Effekt, der mit der Anonymität textbasierter Interaktion einhergehen könnte, ist die häufig sehr geringe aktive Partizipationsrate, die in netzbasierten Szenarien berichtet wird (Hesse & Giovis, 1996). In diesen Kontext könnten u.U. auch die Befunde zur Informationsunterdrückung (Hollingshead, 1996a; 1996b; 1998) eingeordnet werden.

In den letzten Jahren wurden die Annahmen der Filtertheorie mehrfach angegriffen. Walther (1994; Walther & Burgoon, 1992) wies darauf hin, dass die in der experimentellen Forschung an ad hoc-Gruppen gewonnenen Erkenntnisse nicht auf reale Arbeitsgruppen übertragen werden können. In eingespielten Gruppen konnte z.B. keine Verringerung der Statureffekte beobachtet werden (Saunders, Robey & Vaverek, 1994). Ein zweiter Kritikpunkt ist die von Walther (1996) geäußerte Vermutung, dass die Verknappung sozialer Hinweisreize in netzbasierten Szenarien sogar zu einer Überbewertung der wenigen verfügbaren Informationen über die Kommunikationspartner führt, und somit in „hyperpersonaler“ Kommunikation resultiert. Ein dritter Einwand gegen die Filtertheorie wurde vor dem Hintergrund der jüngeren Forschung zum normativen Einfluss destilliert. Dort ist in den letzten Jahren immer stärker die situative Abhängigkeit von Normen betont worden; Verhalten, welches früher als anti-normativ bezeichnet wurde (z.B. Hooliganismus), ist in diesem Licht als situativ hoch normkonform einzuschätzen. Diese Situationsgebundenheit lässt sich auch auf mediale Szenarien übertragen. So sagt das *social identity and de-individuation* (SIDE)-Modell von Lea und Spears (1991) vorher, dass der normative Einfluss in einer elektronischen Gruppe sogar zunimmt, wenn die soziale Identität der Gruppe im Vergleich zur personalen Identität des Individuums salient gemacht wird. Dass dieser normative Einfluss auch zu einer Verringerung der Aufgabenorientierung und zu einer Fokussierung auf sozio-emotionale Inhalte in CMC-Gruppen führen kann, belegen mittlerweile mehrere Studien (z.B. Postmes, Spears, Sakhel & DeGroot, 1997; Reid, Ball, Morley & Evans, 1997; zur allgemeinen Situativität der aktiven Partizipation in netzbasierten Szenarien s. Reid, Malinek, Stott & Evans, 1996).

Der umfangreiche Kenntnisstand zum Einfluss (fehlender) sozialer Hinweisreize wurde an dieser Stelle nur cursorisch referiert, denn die vermuteten Implikationen für den eigenen Forschungsgegenstand „Wissensaustausch unter einer kognitionswissenschaftlichen Perspektive“ werden als relativ gering erachtet. Da das Lernen von Peers untersucht werden soll, spielen Statusunterschiede ohnehin eine nachgeordnete Rolle; mit hoher Inzidenz des *flaming* muss nicht gerechnet werden (Straus, 1997); und eine ausgeglichene Partizipation soll schon dadurch begünstigt werden, dass eine symmetrische Rollenverteilung geschaffen wird (wechselseitige Expertise der Mitglieder).

## **Permanenz**

Die letzte noch unerwähnte Randbedingung effizienten *groundings* in der Taxonomie von Clark und Brennan (1991) bezieht sich auf die Permanenz eines Medium, also auf die Möglichkeit, die Mitteilungen über einen längeren Zeitraum zu speichern, und somit sowohl den Beteiligten als auch Dritten eine Rekapitulation des kommunikativen Geschehens zu ermöglichen. Zu den daraus resultierenden Vorteilen zählt, dass es Späteinsteigern in eine kommunikative Episode immer noch möglich ist, einen Anschluss an die Diskussion anhand der Rekapitulation ihres bisherigen Verlaufs zu erhalten (Gissurardottir, 1993).

In der Forschung sind mediale Effekte der Permanenz bisher kaum explizit adressiert worden. Daher soll an dieser Stelle eine eigene Einschätzung dieser Mediendimension vorgenommen werden. Zunächst einmal liegt es nahe, die Dimension der Permanenz nur unter einem quantitativen Aspekt zu betrachten. Wie bereits erwähnt, werden in vielen Formen des synchronen *chats* die Inhalte nur für die Dauer einer Sitzung gespeichert, wohingegen E-Mails und Computerkonferenzen auch nach dem Ausloggen jederzeit wieder abgerufen werden können. Neben diesem quantitativen Aspekt der Speicherdauer ist aber insbesondere ein qualitativer Aspekt der Permanenz aus kognitiver Sicht interessant: Die länger permanenten Medien wie Usenet-Foren oder Computerkonferenzen trennen zwischen den Inhalten und einer Übersichtsstruktur der Kommunikation - so müssen bei E-Mails oder Usenet-Beiträgen die Mitglieder ihre Mitteilungen mit einer Überschrift (*subject*) versehen. In der Übersichtsstruktur, in der alle Beiträge aufgelistet sind, werden die einzelnen Mitteilungen anhand der *subject*-Angabe gekennzeichnet; erst durch Anklicken eines *subjects* sind die Inhalte selber zugänglich. Aus dieser Funktionalität ergeben sich zwei Konsequenzen: Erstens können die Teilnehmer eigenständig entscheiden, ob sie eine gegebene Mitteilung rezipieren wollen oder nicht. Auch die Variabilität der Lesegeschwindigkeit für gegebene Inhalte sollte damit zusammenhängen, für wie relevant eine ausgewählte Mitteilung eingeschätzt wird. Diese Vermutung kann jedenfalls aus Befunden zur Textforschung gewonnen werden, aus der bekannt ist, dass Art und Qualität vorangestellter Zusammenfassungen das Lesen eines Texts variabel beeinflussen können (Lorch & Lorch, 1986; Murray & McGlone, 1997). Eine zweite Konsequenz aus der Verfügbarkeit von *subjects* und Übersichtsstrukturen besteht darin, dass die Mitteilungen in einer vom Nutzer selbst gewählten Reihenfolge rezipiert werden können. Man beachte, dass somit die Möglichkeit besteht, die hinderlichen Effekte mangelnder Sequenzialität von asynchronen CMC-Diskussionen zu beseitigen. Denn sie gestattet es den Nutzern, den Verlauf einzelner Diskussionsstränge anhand der Übersichtsstruktur zu re-

konstruieren. Der mit der Übersichtsstruktur von Mitteilungen verbundene qualitative Aspekt der Permanenz führt also zur Möglichkeit, Mitteilungen je nach subjektiver Relevanz verschiedentlich gründlich zu lesen, und zur Möglichkeit, Mitteilungen in einer selbst gewählten Reihenfolge zu rekapitulieren. In Anlehnung an ein Modell des individuellen Wissenserwerbs von Mayer (1989) sollen die beiden dabei beteiligten Prozesse als Selektion und Organisation bezeichnet werden.

Selektion und Organisation ermöglichen den Lernern eine selbst gesteuerte Einteilung in Rezeptions- und Produktionsepisoden im Verlaufe des Wissensaustauschs. Aufgrund dieser Trennung sollten die hemmenden Einflüsse von Abrufinterferenzen, die aus der Literatur zum kollektiven Erinnern bekannt sind, eingeschränkt werden.

Da in dem eigenen Szenario mail-basierte Computerkonferenzen die technologischen Rahmenbedingungen setzen, können die förderlichen Aspekte der Permanenz vollständig ausgeschöpft werden. Es sei darauf hingewiesen, dass die Möglichkeit zur Selektion und Organisation von Inhalten nicht nur dem Nutzer, sondern auch dem Wissenschaftler zum Vorteil gereicht, ist doch damit die Möglichkeit verbunden, die externalisierten Komponenten der Rezeption von Inhalten in netzbasierten Szenarien quantitativ erfassen zu können.

### **Netzwerkstruktur**

Die Erforschung der Einflüsse verschiedener Netzwerkstrukturen auf die Nutzung und den Austausch von Wissen enthält zwei völlig unterschiedliche Facetten:

- Auf der Makroebene psychologischer Prozesse ist diskutiert worden, inwieweit Lernen dadurch gefördert wird, dass Computernetzwerke die Etablierung einer großen Zahl „schwacher Bindungen“ (*weak ties*) auf personaler Ebene ermöglichen. Zunächst wurde das Phänomen der *weak ties* im organisationalen Kontext untersucht. Dort zeigte sich, dass sich auf individueller Ebene häufig ausgeprägte Kenntnisse und Vermutungen darüber entwickeln, wer in einem Unternehmen über welches Wissen verfügen könnte. Je stärker vernetzt Unternehmen sind, umso größer ist dann die Zahl der *weak ties*, die für den Abruf von Wissen nutzbar gemacht werden können (Constant, Sproull & Kiesler, 1996; Granovetter, 1973). Auch das Internet ist in besonderer Weise geeignet, *weak ties* zwischen Personen mit eng umgrenzten Interessen zu unterstützen, wie zahlreiche hochspezialisierte Newsgroups belegen. Die Kehrseite der Ausdifferenzierung von *weak ties* stellt allerdings die in Längsschnittuntersuchungen zur Internetnutzung gefundene

Beobachtung dar, dass die extensive Nutzung schwacher Bindungen immer stärker auf Kosten der *strong ties* geht, in welchen persönlicher Kontakt und gegenseitige Gefühle der sozialen Verpflichtung im Vordergrund stehen. An deren Stelle rückt dann eine Zersplitterung in Einzelinteressen mit nicht absehbaren Folgen auf die personale Identität (Kraut, Lundmark, Patterson, Kiesler, Mukopadhyay & Scherlis, 1998).

- Die Auswirkungen verschiedener kommunikativer Netzwerkstrukturen auf der Mikroebene des Wissensaustauschs sind in einer Arbeit von Levin, Kim und Riel (1990) dokumentiert. Die Autoren verglichen dabei die Interaktionsmuster von FTF- und CMC-basiertem Schulunterricht. Während typische instruktionale Sequenzen im FTF-Kontext durch eine meist dreiteilige Struktur, bestehend aus einer Initialäußerung (I), einer reagierenden Äußerung (R) und einer evaluierenden Äußerung (E) gekennzeichnet sind (IRE-Struktur), lassen sich CMC-Diskurse durch eine Häufung reagierender Äußerungen und häufiges Ausbleiben einer evaluierenden Äußerung charakterisieren (IRRR...-Struktur). Die Häufung der reagierenden Äußerungen ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass in CMC-Formaten die Anzahl potenzieller Sprecher deutlich gegenüber FTF erhöht ist. Das Fehlen der bewertenden Komponente schließlich ist durch die prinzipielle zeitliche Unbestimmtheit einzelner Sequenzen in einer kommunikativen Episode bedingt. Levin et al. (1990) machten zwei typische Strukturen von IRRR...-Sequenzen in computergestützten Diskussionen aus. Bei der so genannten *stars*-Anordnung ruft eine Ursprungsmitteilung eine Vielzahl von Reaktionen (Replies) hervor; eine andere typische Verlaufsform ist eine kettenförmige Anordnung, in der Reaktionen wiederum als Ausgangspunkt weiterer Reaktionen dienen (*threads*).

Vor- und Nachteile der *weak ties* spielen im eigenen Szenario eine nachgeordnete Rolle. Der netzbasierte Wissensaustausch von Gruppen findet häufig begleitend zu präsenzbasierten Komponenten einer Lernumgebung statt; insofern sind im konkreten Fall eher realweltliche Szenarien als Pendant gedacht, in denen die netzbasierte Interaktion nur in Ergänzung zu anderen Lern- und Wissenserwerbsformaten eingesetzt wird. Die Befunde zu stern- und kettenförmigen Anordnungen in der netzbasierten Diskussion stehen hingegen in unmittelbarem Zusammenhang mit den Organisationsstrategien, die im Abschnitt zur Permanenz diskutiert wurden. Dabei beschreiben *stars* und *threads* die Angebotsseite der Organisation, die Bearbeitungsreihenfolge dagegen die Nutzungsseite der Organisation.

## **2.4 Integration der Befunde und Darstellung des eigenen Modells**

Zunächst werden die wichtigsten Befunde der Literatur noch einmal zusammengefasst. Aus der Konzeptualisierung des Wissensaustauschs wird dann ein eigenes Modell generiert (Austauschmodell). Im Anschluss daran werden die fünf genannten Rahmenbedingungen eines *information pooling*-Szenarios durchdekliniert. Diese Erörterung mündet dann in der Beschreibung eines zweiten Modells, welches den Einfluss verschiedener Randbedingungen auf Wissensaustausch und Wissenserwerb darlegt (Wirkungsmodell). Aus dem Wirkungsmodell können dann auch direkt die empirischen Hypothesen der Studie abgeleitet werden.

### **2.4.1 Empirisches Rational**

Die vorliegende Arbeit ist in ihrer Ausrichtung stark an das Paradigma des *information pooling* angelehnt. Wie aufgezeigt wurde, ermöglicht das *information pooling* den Brückenschlag zwischen der Konzeption der *distributed cognition* und der Experimentalpsychologie. Der theoretisch postulierte Übergang von verteilter zu geteilter Kognition beim Wissenserwerb wird dabei empirisch so umgesetzt, dass der Ausgangszustand verteilter Kognition durch eine Wissensverteilung in der Gruppe beschreibbar ist, während der Zielzustand der geteilten Kognition durch Qualifizierung (Wissenszuwachs) und Egalisierung (Wissensangleichung) charakterisiert wird.

### **2.4.2 Austauschmodell**

Aus der Literatur zum Wissensaustausch ergeben sich drei Anforderungen, die an eine effiziente Kommunikation gestellt werden müssen: Erstens muss der *information pooling*-Bias überwunden werden; zweitens sollten Prozesse der kollaborativen Hemmung, also wechselseitige Produktionsblockierungen und Interferenzen beim Abruf vermieden werden; und drittens sollten Bedingungen vorliegen, die das Signalisieren gegenseitigen Verstehens oder Missverstehens im Zuge des *grounding* ermöglichen.

Soweit sind Befunde zum Wissensaustausch bekannt. Weitgehend ungeklärt ist allerdings, auf der Basis welcher kognitiver Prozesse oder beobachtbarer Handlungseinheiten Wissensaustausch in Gruppen funktioniert. Hier weist die Forschung noch viele Defizite auf – es ist daher erforderlich, eine eigene Einschätzung des Wissensaustauschs aus kognitiver Sicht vorzunehmen. Eine solche Einschätzung soll auf drei Auflösungsgraden vorgenommen

werden, die mit den Begriffen „kognitive Prozesse“, „kognitive Modi“ und „kognitive Aktivitätszyklen“ belegt und im Folgenden diskutiert werden:

- Kognitive Prozesse Produktion und Rezeption (Schreiben und Lesen): Die Überbetonung geteilter Information, die Produktionsblockierung, die Abrufinterferenzen und die *grounding*-Kosten haben eine Gemeinsamkeit: Sie beschreiben den Wissensaustausch ausschließlich aus der Sicht produzierter Äußerungen. Nach Ansicht des Verfassers ist damit aber nur ein Teilbereich des Wissensaustauschs abgedeckt: In der selben Weise, wie Higgins (1992) die Grice'schen Konversationsmaximen ausweitete, soll auch in der eigenen Arbeit neben der Produktionskomponente eine Rezeptionskomponente eingeführt werden. Die Rezeptionsprozesse bestehen im eigenen Szenario daraus, Mitteilungen zu lesen - dabei treten dann wiederum Selektions- und Organisationsprozesse zu Tage. Selektionsprozesse sorgen dafür, dass Lerner die Mitteilungen einer Computerkonferenz je nach eingeschätzter Relevanz lesen oder nicht lesen bzw. verschieden häufig lesen bzw. mehr oder weniger gründlich (= langsam) lesen. Organisationsprozesse charakterisieren dagegen die strategische Komponente der Bearbeitungsreihenfolge.
- Kognitive Modi „Information geben“ und „Information anfordern“: Die Produktion von Mitteilungen kann senderseitig mit völlig verschiedenen Intentionen verknüpft sein. Bisher ist die Forschungsliteratur stark auf das Geben von Informationen, also auf die Produktion neuer oder bereits bekannter Inhalte, fokussiert gewesen. Doch ein zweiter kognitiver Modus, der sich in der Literatur zum *grounding* andeutet, sollte ebenfalls eine Rolle beim Wissensaustausch spielen: nämlich die empfängerseitige Aufgabe, Verstehen und insbesondere Nichtverstehen zu signalisieren. Im eigenen Ansatz wird Wert darauf gelegt, dass solches Nichtverstehen nicht nur reaktiv, sondern auch aktiv formuliert werden kann. Mit anderen Worten, im eigenen Szenario wird insbesondere aufgrund der Ausgestaltung der Rahmenbedingungen (s.u.) den Lernern die Befähigung zugesprochen, Informationen nicht nur als Korrektur früherer Mitteilungen anzufordern, sondern generell ihren Bedarf an Informationen zu artikulieren. Die beiden kognitiven Modi „Information geben“ und „Information anfordern“ sind dabei mit zwei tangiblen Produkten verknüpft, die im Folgenden jeweils als „Veräußerungen“ bzw. „Anfragen“ bezeichnet werden.
- Kognitive Aktivitätszyklen: Die kognitiven Modi „Information geben“ und „Information anfordern“ machen selbstverständlich noch nicht den Wissensaustausch aus. Auf einem noch globaleren Auflösungsgrad müssen die Modi noch mit zwei weiteren Bestandteilen gekoppelt werden, nämlich dem Wechsel der kognitiven Akteure, und dem Wechsel der kognitiven Prozesse - mit anderen Worten: Produzierte Mitteilungen müssen erst durch

andere Personen rezipiert werden. Auf diese Art und Weise entstehen Aktivitätszyklen, die sich unter Beteiligung beider kognitiver Prozesse über mindestens zwei Personen erstrecken. Ein charakteristischer Aktivitätszyklus beginnt seitens einer Person, die intangibles Wissen externalisiert, also produktiv Information veräußert. Dieser Zyklus ist erst dann abgeschlossen, wenn dieses Informationsangebot tatsächlich von mindestens einer anderen Person in der Gruppe im Zuge ihrer Organisationsstrategie selektiert wird, und bei diesem Empfänger wieder zu intangiblem Wissen führt. Ein zweiter Aktivitätszyklus beginnt bei einer Person, die ein eigenes Wissensdefizit wahrnimmt, sei es, weil sie eine vorangegangene Mitteilung nicht verstanden hat, oder aus anderen Gründen (s.u.). Dies führt dazu, dass die Person in der Konferenz Information anfordert. Diese Anfrage muss dann zunächst von einem Empfänger selektiert werden. Ist der Empfänger in der Lage, die angeforderte Information mitzuteilen, so müsste er wiederum eine Wissensveräußerung produzieren, die ihrerseits vom ursprünglichen Sender, sowie von allen anderen Gruppenmitgliedern rezipiert werden kann.

Kognitive Prozesse, kognitive Modi und kognitive Aktivitätszyklen spiegeln somit das wider, was Larson und Christensen (1993) als Problemlöseoperatoren in interagierenden Gruppen angedacht haben dürften. Bezüglich der Wahl einer geeigneten Analyseeinheit nach Salomon (1993) stellen die produktiven kognitiven Prozesse verteilte Kognitionen dar, d.h. sie lassen sich sinnvoll auf Gruppenebene beschreiben; die rezeptiven kognitiven Prozesse der Selektion und Organisation sind hingegen sinnvoller aus Individualperspektive zu analysieren.

Das Modell des Wissensaustauschs in Computerkonferenzen fasst die Überlegungen zu kognitiven Prozessen, kognitiven Modi und kognitiven Aktivitätszyklen noch einmal zusammen. Der Grundgedanke des Austauschmodells besagt, dass die Gruppenmitglieder während einer Computerkonferenz alternierende Rollen einnehmen: die Rolle einer Person, die zu einem gegebenen Informationsitem über Wissen verfügt (Person X), sowie die Rolle einer Person, die zu einem gegebenen Informationsitem über ein Wissensdefizit verfügt (Person Y). Beide Rollen sind nun mit spezifischen Aktivitäten und Prozessen assoziiert. In beiden Rollen muss eine Person gegebenenfalls Inhalte rezipieren, also Informationen selektieren und organisieren. Außerdem sind beide Rollen dadurch gekennzeichnet, dass die Person eine Mitteilung verfasst. Die beiden Rollen korrespondieren daher mit den kognitiven Modi „Information geben“ und „Information anfordern“. Das vermittelnde Artefakt zwischen den beiden Rollenpositionen nimmt die Computerkonferenz ein (s. Abb. 2.3).

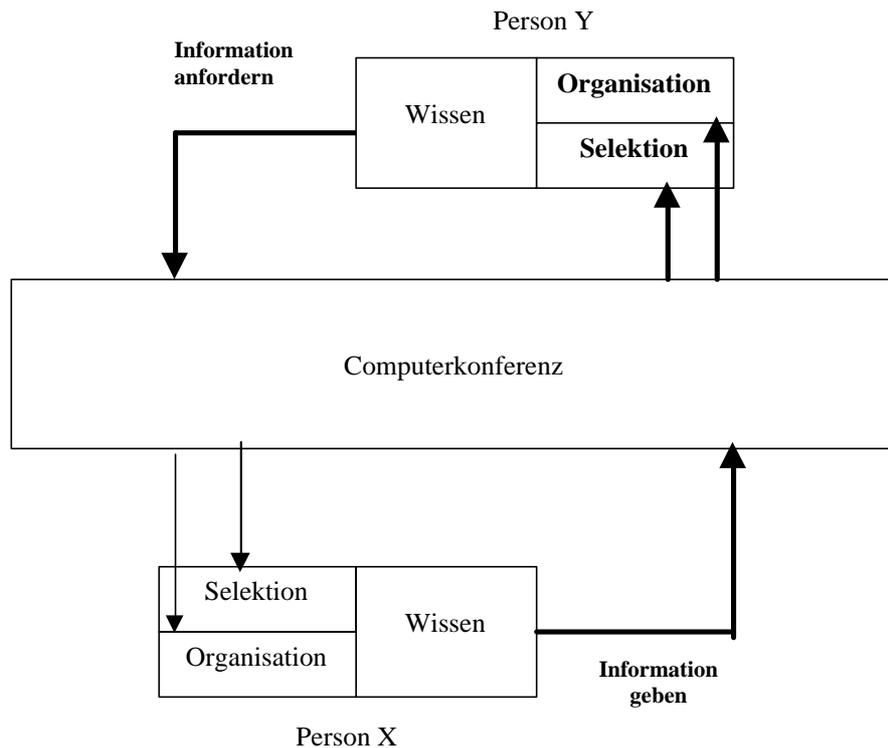


Abb. 2.3 Modell des Wissensaustauschs in Computerkonferenzen; „neuralgische Punkte“ (s. Text) sind in Fettdruck dargestellt

Bis hierhin ist das Austauschmodell rein deskriptiv. Einige Bestandteile dieses Modells sollten aber auch in das Wirkungsmodell (s.u.) einfließen, denn eine zentrale Annahme der eigenen Studie besagt, dass der Wissensaustausch unabhängig von den jeweils realisierten Randbedingungen einen Einfluss auf den Wissenserwerb ausübt. An welchen Punkten greift nun diese Annahme? Es wird angenommen, dass es vier „neuralgische Punkte“ gibt, an denen sich aufgrund der Qualität des Wissensaustauschs der Wissenserwerb vorhersagen lässt. Diese vier Punkte werden von links oben in Abb. 2.3 beginnend, entgegen dem Uhrzeigersinn diskutiert. Es sind:

- **Anfordern von Informationen:** Das empirische Rational der Studie besagt, dass das Formulieren von eigenen Defiziten in Form von Anfragen dem Wissenserwerb zuträglich ist. Durch Anfragen besteht die Möglichkeit, eigene Wissensdefizite abzubauen. Zwar kommt es zunächst einmal nur zu Anfragen, wenn der Wissensaustausch nicht optimal verläuft, man beachte aber, dass das Formulieren und Beantworten von Anfragen nicht nur eine Auswirkung auf die Person hat, die die Anfrage gestellt hat: Auch die anderen Gruppenmitglieder können von dieser Aktivität profitieren.

- Geben von Informationen: Selbstverständlich hängt der Wissenserwerb in erster Linie davon ab, wie häufig eigenes Wissen in der Konferenz veräußert wird. Je mehr Wissensveräußerungen vorliegen, umso förderlicher sollte sich dies auf den Wissenserwerb der Gruppenmitglieder auswirken.
- Selektionsverhalten: Im Selektionsverhalten eines Teilnehmers manifestiert sich die Strategie, mit der in der verfügbaren Zeit Informationen möglichst optimal verarbeitet werden. Je besser es also einer Person gelingen sollte, relevante von weniger relevanten Mitteilungen in der Konferenz zu trennen, umso besser ist ihr „individuelles Wissensmanagement“. Dies sollte sich in höheren Wissenserwerbsleistungen niederschlagen.
- Organisationsverhalten: Wenn eine Person in ihrer Bearbeitungsreihenfolge die Diskussionsstränge „thread-weise“ verfolgt und somit die Sequenzialität der Kommunikation wieder herstellt, so sollte dies zu höherer Kohärenz der zu erwerbenden Wissensstruktur und somit zu stärkerem Wissenserwerb führen, als bei einer Person, die die multiplen und parallelen *threads* in ihrer Bearbeitungsreihenfolge miteinander vermengt.

#### **2.4.3 Randbedingungen des eigenen Szenarios**

Eine Charakterisierung der Randbedingungen des Wissensaustauschs wurde in Abschnitt 2.3.4 gegeben. Da die vorliegende Arbeit aus dem *information pooling*-Paradigma entlehnt ist, gilt die besondere Beachtung den fünf Randbedingungen, die aus der Literaturübersicht gewonnen wurden. Das vorliegende Szenario sollte prinzipiell geeignet sein, Variationen über alle Randbedingungen durchführbar zu machen. Im Sinne einer statistischen Kontrolle der Effekte ist es aber notwendig, nur eine der Randbedingungen systematisch zu variieren, und den Einfluss der anderen Faktoren durch Randomisierung oder Konstanthaltung zu kontrollieren. Dies bedeutet in Bezug auf die einzelnen Randbedingungen:

##### Wissensverteilung

Die Wissensverteilung soll über die zu untersuchenden Bedingungen konstant gehalten werden. In informationaler Hinsicht sollen sowohl ungeteilte (nur einer Person verfügbare), als auch (von je zwei Personen) geteilte Informationen Verwendung finden. Die gesamte Informationsmenge wird hoch angesetzt (48 umfangreichere Items), um einen länger andauernden Wissensaustausch zu ermöglichen. Im Einklang mit der Untersuchung von Stasser et al. (1995) wird Wissen so verteilt, dass jedes Mitglied in einem Teilbereich des gesamten Pools an Informationen über mehr Wissen verfügen wird als die anderen Mitglieder.

Bezüglich der personalen Aspekte einer Wissensverteilung handelt es sich um eine symmetrische Rollenverteilung in der Gruppe, die durch eine heterogene Wissensverteilung charakterisiert ist. Diese sollte sich auch nach den Erfahrungen der pädagogischen Psychologie als günstig für den Wissensaustausch und Wissenserwerb erweisen.

#### Gruppenstruktur

Die Größe der Gruppe wird auf vier Personen festgelegt, also auf eine Kleingruppe mittlerer Größe. Was das Verhältnis der Gruppenmitglieder untereinander anbelangt, so wird eine Interaktion zwischen Peer-Lernern angestrebt, d.h. es gibt keine Statusunterschiede zwischen den Mitgliedern. Damit soll der potenzielle Einfluss sozialer Hinweisreize minimiert werden, unabhängig davon, ob sie nun medial vermittelt sind oder nicht. Auf eine Kontrolle der Geschlechterzusammensetzung in der Gruppe wird allerdings verzichtet. Es wird erfasst, nicht aber kontrolliert, ob die Gruppenmitglieder einander bekannt sind oder nicht.

#### Aufgabencharakteristika

Der Wissensaustausch soll in keiner Weise durch die Instruktion strukturiert werden, es obliegt also den Gruppenmitgliedern, wie sie in der verfügbaren Zeit die Inhalte diskutieren. Es werden auch keine differenziellen Erwartungen in den Gruppen über die Aufgabenstellungen induziert. Um Effekten der kollaborativen Hemmung entgegenzuwirken, sollen Gedächtniseffekte minimiert werden. Dazu ist es notwendig, den Lernern Gedächtnisstützen anzubieten, die den Abruf gelernten Wissens vereinfachen sollen, ohne dass die relevanten Informationen selbst zum Wissensaustausch verfügbar sind. Schließlich soll die Motivation durch die Aussicht auf eine Gruppenbelohnung für die erfolgreichsten Gruppen erhöht werden.

#### Wissen zweiter Ordnung

Wie bereits mehrfach angedeutet, sieht die zentrale Variation in der eigenen Arbeit vor, eine Spielart des Wissens zweiter Ordnung zu analysieren, nämlich die des Wissens über das Wissen der anderen Gruppenmitglieder. Ein Grund hierfür ist das Vorliegen eines ausgearbeiteten Modells zu diesem Phänomen, welches von Wegner (1987) unter der Bezeichnung „transaktives Gedächtnissystem“ eingeführt wurde. Bevor dieses Konzept näher exploriert wird, soll allerdings eine terminologische Anpassung vorgenommen werden: Im weiteren Verlauf soll der Begriff „transaktives Gedächtnis“ mit dem eingängigeren Wort „Metawissen“ umschrieben werden. Die Gründe dafür sind Folgende: Erstens erscheint der

Begriff des transaktiven Gedächtnisspeichers als zu statisch. Wegner impliziert damit terminologisch bewusst eine über die Zeit gewachsene Struktur von Wissen über die Gruppe. Da die vorliegende Untersuchung an ad hoc-Gruppen durchgeführt werden soll, erscheint „Metawissen“ eine eher pragmatische Konnotation zu haben, die den situativ flexiblen Einsatz dieses Wissens umschreibt. Zweitens sind transaktive Gedächtnissysteme über-individuell; der Begriff „Metawissen“ dagegen kann sowohl auf Individual-, als auch auf Gruppenebene verwendet werden. Drittens haben bereits Larson und Christensen (1993) den Begriff „Metawissen“ für das Wissen über das eigene Wissen und das der anderen Gruppenmitglieder eingeführt. Man mag zwar einwenden, dass der Begriff die Nähe zu Konzepten wie Metagedächtnis oder allgemein Metakognition sensu Flavell impliziert, was auf Individualebene nicht zutreffen würde; aus der über-individuellen Sicht hingegen macht der Begriff Sinn: Die Verfügbarkeit von Metawissen ermöglicht es der Gruppe als Ganzes, Auskunft darüber zu geben, ob sie etwas weiß oder nicht (*feeling of knowing*, Hart, 1967).

Die operationale Umsetzung des Metawissens erfordert einige Vorüberlegungen: Nach der Konzeption der Studie von Stasser et al. (1995) gibt es zwei Formen des Metawissens, nämlich das Wissen über das eigene Wissen, sowie das Wissen über das Wissen der anderen Personen. Die Autoren fanden dabei heraus, dass das Wissen über das Wissen aller Mitglieder (also über das eigene und das andere Wissen) den Wissensaustausch förderte. Lag dagegen nur Wissen über das eigene Wissen vor, so ergaben sich keine Effekte. Daher soll in der eigenen Studie beabsichtigt werden, beide Formen des Metawissens in Kombination zu variieren – es werden also Gruppen verglichen, in denen entweder jede Person sowohl über die eigene Expertise als auch die Expertise der anderen Mitglieder weiß, oder in denen ein solches Metawissen nicht vorliegt.

Darüber hinaus wird angenommen, dass es zwei weitere Formen des Metawissens gibt, die sich implizit aus den beiden genannten Spielarten ableiten. Für den effizienten Wissenserwerb ist es nämlich nicht nur bedeutsam, über die Stärken und Expertisen der Gruppe informiert zu sein, sondern auch über die eigenen Defizite bzw. die Defizite der anderen Personen. Diese Formen des Metawissens werden in der Studie nicht variiert, d.h. auch in den Gruppen mit Metawissen werden keine expliziten Hinweise auf die Defizite in der Gruppe gegeben. Man beachte aber, dass in Gruppen mit Metawissen (also Wissen über eigene und fremde Stärken) die Mitglieder leicht Schlussfolgerungen über eigene und fremde Defizite ziehen können, da ja Expertisen und Defizite zwangsläufig komplementär sein müssen. In Gruppen ohne Metawissen ist diese Komplementarität selbst dann nicht unbedingt erkennbar, wenn eine Person um ihre eigenen Stärken wüsste: Wenn eine Person z.B. feststellen würde, dass sie zu einem bestimmten Themengebiet über mehr Informationen

verfügt als über die anderen Themengebiete, dann wüsste sie immer noch nicht, ob andere Gruppenmitglieder nicht über dieselbe Expertise verfügen. Das Wissen um Defizite ist somit also konzeptionell trennbar vom Wissen um die Expertisen.

### Medium

Das verwendete Medium zählt zu den Randbedingungen, die in der vorliegenden Untersuchung konstant gehalten werden, d.h. in beiden Versuchsbedingungen werden identische Formen von räumlich getrennten Computerkonferenzen verwendet werden. Dennoch hat das Medium Computerkonferenz einen wichtigen Einfluss auf den Wissensaustausch, der sich in dem entsprechenden Austauschmodell niederschlägt. Die Konferenz stellt zunächst einmal das Artefakt dar, welches die Interaktion erst ermöglicht. Die kognitiven Modi „Information geben“ und „Information anfordern“ erfolgen also über schriftlich fixierte Mitteilungen, die als Mails an die Gruppe gesendet werden. Da asynchrone Konferenzen realisiert werden sollen, erfolgt das Senden und Empfangen nicht unmittelbar, d.h. die *grounding*-förderlichen Randbedingungen der Kotemporalität, der Simultanität und der Sequenzialität (Clark & Brennan, 1991) werden nicht eingehalten. Allerdings profitiert das Setting von den qualitativen Aspekten der permanenten Speicherung, d.h. die Trennung von Konferenzstruktur und Inhalt der Mitteilungen ermöglicht es den Gruppenmitgliedern, Nachrichten zu selektieren und zu organisieren. Das *subject*, also der Titel einer Mitteilung sollte bereits Aufschlüsse über die subjektive Relevanz geben, die der Inhalt der Nachricht für den Rezipienten besitzt. Anhand dieser Relevanzabschätzung wird es nun erfolgen, dass bestimmte Mitteilungen erst gar nicht gelesen werden, dass andere Mails hingegen wiederholt gelesen werden. Selbst die Geschwindigkeiten, mit denen mehr oder weniger relevante Mitteilungen gelesen werden, sollte variieren - aus der Forschung zum selbstgesteuerten Lernen geht nämlich hervor, dass schwierigere Items häufiger und länger gelesen werden (Thiede & Dunlosky, 1999). Übertragen auf das eigene Szenario sollten Mitteilungen, deren *subject* auf bisher unbekannte Informationen hinweisen, als „schwieriger“ gelten, und daher öfter und gründlicher gelesen werden. Ist aus dem *subject* einer Mitteilung dagegen ersichtlich, dass sich der Inhalt auf eine Information bezieht, zu der eigene Expertise besteht, wird eine solche Nachricht weniger oft und weniger ausführlich verarbeitet werden.

Die Organisation der Inhalte durch ein Individuum manifestiert sich in der Reihenfolge, in der die Nachrichten verarbeitet werden. Da ein asynchrones Medium zugrunde liegt, kann davon ausgegangen werden, dass es zum *multiple threading*, also zum zeitlich überschneidenden Diskutieren mehrerer Themen kommt. Es ist des Weiteren mit den von

Levin et al. (1990) untersuchten Interaktionsmustern der *stars* und *threads* zu rechnen. Die daraus resultierende Inkohärenz der Konferenzstruktur kann aber durch die Bearbeitungsreihenfolge aufgebrochen werden. Die Organisation ermöglicht somit die Wiederherstellung der Sequenzialität, wie sie für FTF-Umgebungen typisch ist.

#### 2.4.4 Wirkungsmodell

Aus dem Austauschmodell und den vier „neuralgischen Punkten“, die für den Wissenserwerb von Bedeutung sind, können bereits einige Bestimmungsstücke des Wirkungsmodells gewonnen werden. So sind die Einflüsse verschiedener Austauschprozesse auf den Wissenserwerb generell spezifiziert worden. Bevor wir uns dem Einfluss der Randbedingung Metawissen auf den Wissensaustausch widmen, muss allerdings noch geklärt werden, wie sich der Wissensaustausch differenziell auf die Komponenten Qualifizierung und Egalisierung auswirkt. Das „klassische“ Verständnis von Wissenserwerb bezieht sich auf die Qualifizierung; daher besagt das Wirkungsmodell, dass sich alle vier wissenserwerbsförderlichen Austauschprozesse günstig auf die Qualifizierung auswirken werden. Für die Egalisierung werden dagegen eingeschränktere Effekte postuliert. Das Formulieren von Anfragen und das Veräußern von Wissen sind Prozesse und Aktivitäten, die sich an die ganze Gruppe richten: Wenn eine Anfrage beantwortet wird, kann man davon ausgehen, dass nicht nur die fragende und die antwortende Person unter Umständen in Bezug auf das fragliche Item ein ähnliches Wissen aufweisen werden, sondern auch die anderen Gruppenmitglieder, die den Frage-Antwort-Zyklus „mitgelesen“ haben. In ähnlicher Weise sollten auch Wissensveräußerungen zu einer Angleichung des Wissens zwischen den Teilnehmern führen. Nicht erwartet wird dagegen, dass das individuelle Selektions- und Organisationsverhalten einen Einfluss auf die Egalisierung der ganzen Gruppe ausübt.

Welchen potenziellen Einfluss hat nun das Metawissen als die variierte Messgröße in dieser Untersuchung auf die vier kritischen Austauschprozesse?

- Metawissen und Anfragen: Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass aus dem expliziten Metawissen über die eigenen und anderen Stärken implizite Kenntnisse über eigene und andere Defizite gewonnen werden können. Das kombinierte Metawissen über Expertisen der anderen Teilnehmer und über die eigenen Defizite sollte dazu führen, dass in Gruppen mit solchem Metawissen mehr Anfragen gestellt werden, was sich dann wiederum positiv auf den Wissenserwerb auswirken sollte.
- Metawissen und Wissensveräußerungen: Komplementär zu den Einflüssen des Metawissens auf das Formulieren von Anfragen kann hier angenommen werden, dass die Kenntnis eigener Expertise, kombiniert mit dem impliziten Wissen um Defizite der anderen Personen in Gruppen mit Metawissen zu einem verstärkten Gefühl der

Verantwortung führt. Dies sollte dann zu einem stärkeren Ausmaß führen, in welchem eigenes Wissen veräußert wird.

- Metawissen und Selektionsverhalten: In Gruppen mit Metawissen haben die Mitglieder genauere Kenntnisse über eigene Wissensdefizite. Sie sollten daher gezielter anhand der Übersichtsstruktur einer Konferenz abschätzen können, welche Mitteilungen für sie besonders relevant sind, und welche nicht. Die Mitteilungen sind dabei nicht nur nach dem *subject* angeordnet, sondern auch mit den Namen der jeweiligen Verfasser versehen. Kenntnisse über die jeweilige Expertise der Verfasser sollten daher geeignet sein, zu einem adäquateren Selektionsverhalten zu führen.
- Metawissen und Organisationsverhalten: Eine spezifische Einflussnahme des Metawissens auf das Organisationsverhalten in einer Konferenz wird nicht postuliert.

Damit sind alle wesentlichen Bestimmungsstücke des Wirkungsmodells beisammen. Das Modell ist in Abb. 2.4 visualisiert.

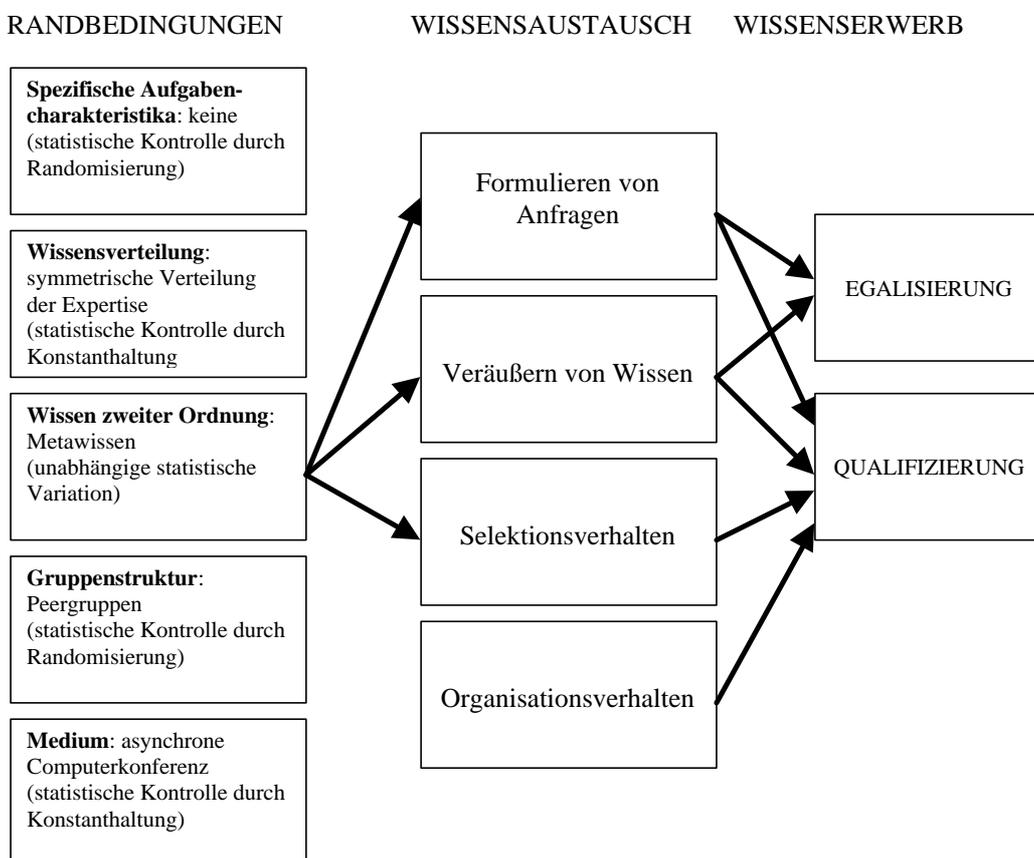


Abb. 2.4: Wirkungsmodell im vorliegenden Szenario

Aus den vermuteten Wirkungsbeziehungen zwischen Randbedingungen, Wissensaustausch und Wissenserwerb lassen sich die empirischen Hypothesen, die in der vorliegenden Arbeit untersucht werden, ableiten. Neben der Hauptfragestellung zum Einfluss von Metawissen auf Wissensaustausch und Wissenserwerb soll in einer Nebenfragestellung noch der Effekt von geteilter und ungeteilter Information auf den Wissenserwerb analysiert werden. Hier wird vermutet, dass geteilte Information zu besseren Wissenstleistungen führt als ungeteilte Information. Geteilte Information kann, wenn sie von einer teilenden Personen in die Diskussion eingebracht wird, durch die zweite Person validiert werden. Selbst wenn die Beschreibungen der beiden Personen nicht übereinstimmen, kann mit Piaget spekulativ angenommen werden, dass ein kognitiver Konflikt ausgelöst wird, der durch anschließende Ko-Konstruktion gemeistert werden kann. Sollte sich diese Vermutung bestätigen, so lassen sich auch unter Umständen Rückschlüsse auf das *information pooling* bei Gruppenentscheidungen ziehen. Dort wird in der Literatur nämlich still schweigend angenommen, dass das Verstehen oder die Auffassung geteilter Informationen in einer Gruppe interindividuell identisch ist. Dies muss aber nicht so sein: Auch bei Gruppenentscheidungen kann ein und dieselbe Information verschiedenartig verstanden werden. Dann würde geteilte Information bei identischem Verständnis zu einer „kognitiven“ Validierung führen, die der sozialen Validierung im *mutual enhancement*-Ansatz nicht unähnlich ist; bei verschiedener Auffassung zwischen Personen über ein und dasselbe Informationsitem dagegen müsste erst die Bedeutung des Items ausgehandelt werden, was zu vertiefter Diskussion und somit eventuell zu einem verstärkten Bias der Gruppenentscheidung führen mag.

### **3. Methode**

#### **3.1 Versuchsplanung**

##### **3.1.1 Vorbemerkungen**

In dieser Studie wurde eine Fülle von Variablen erhoben, deren Operationalisierung in den folgenden Abschnitten beschrieben wird. Bei der Ableitung der Hypothesen wurde im Sinne von Hager (1987) für jede empirische Hypothese genau eine Operationalisierung gewählt, die nach Ansicht des Verfassers am deutlichsten der jeweiligen Fragestellung entspricht. Um aber dem explorativen Charakter der Studie gerecht zu werden, gibt es zu jeder empirischen Hypothese eine Reihe von alternativen Operationalisierungen, von denen ebenfalls zu berichten sein wird. So lassen sich eine Vielzahl von Daten sowohl auf individueller als auch auf der Gruppenebene erheben. Eine zweite Variation zwischen Haupt- und Nebenfragestellungen besteht in der Verwendung absoluter Daten (z.B. Gesamtmenge an Anfragen in einer Konferenz) vs. relativer Daten (z.B. relativer Anteil an Anfragen in einer Konferenz).

##### **3.1.2 Empirische Hypothesen**

Im Folgenden werden die empirischen Hypothesen (EHn) dieser Studie zusammengefasst. Zunächst werden die Hypothesen betrachtet, die allgemeine Effekte des Wissensaustauschs und Wissenserwerbs adressieren (EH 1 bis EH 9). Die Hypothesen 10 bis 14 zielen auf den differenziellen Einfluss des Metawissens ab.

##### Allgemeine Wissenserwerbseffekte

Generell wird erwartet, dass der Wissensaustausch in Computerkonferenzen zu einem Zustand geteilter Kognition führt, also zu Qualifizierung und Egalisierung der Gruppen.

**EH 1: Das Austauschscenario Computerkonferenz führt zur Qualifizierung der Gruppen (Wissenszunahme)**

**EH 2: Das Austauschscenario Computerkonferenz führt zur Egalisierung der Gruppen (Wissensangleichung)**

Das vorliegende Szenario erlaubt es abseits der zentralen Forschungsfragen, zusätzlich einen Beitrag zur klassischen *information pooling*-Literatur zu leisten, also zum Einfluss von geteilter vs. ungeteilter Information in der Gruppe. Ausgehend von den Erörterungen in Abschnitt 2.4.4 resultiert daraus eine weitere empirische Hypothese.

**EH 3: Geteilte Informationen führen zu stärkerer Qualifizierung als ungeteilte Informationen**

### Wissensaustauscheffekte

Aus dem Austauschmodell geht hervor, dass vier Prozesskomponenten von besonderer Bedeutung für den erfolgreichen Wissenserwerb in Computerkonferenzen sind. Die ersten beiden dieser Komponenten lassen sich als Produktionskomponenten beschreiben. Zum einen ist dort das Formulieren eigener Defizite in Form von Anfragen an die anderen Teilnehmer als „Motor“ des Wissensaustauschs beschrieben, zum anderen ist der Erfolg des Wissensaustauschs an das Veräußern der relevanten Inhalte gekoppelt. Die beiden anderen Komponenten lassen sich als Rezeptionskomponenten bezeichnen. Hierzu zählen Selektionsprozesse (Gelingt es den Gruppenmitgliedern, relevante Informationen aus der Konferenz zu selektieren?), sowie Organisationsprozesse (Gelingt es den Teilnehmern, die Informationen in sinnvoller Reihenfolge zu rezipieren?). Entsprechend dem Wirkungsmodell sind die beiden Produktionskomponenten jeweils an ein Paar empirischer Hypothesen geknüpft, welche die Qualifizierung und die Egalisierung als abhängiges Konstrukt verwenden; für die Rezeptionskomponenten wird entsprechend dem Wirkungsmodell nur ein Einfluss auf die Qualifizierung, nicht aber auf die Egalisierung erwartet. Zusammenfassend:

**EH 4: Das Formulieren von eigenen Wissensdefiziten hängt positiv mit der Qualifizierung der Gruppen zusammen**

**EH 5: Das Formulieren von eigenen Wissensdefiziten hängt positiv mit der Egalisierung der Gruppen zusammen**

**EH 6: Das Veräußern von eigenen Wissensbeständen hängt positiv mit der Qualifizierung der Gruppen zusammen**

**EH 7: Das Veräußern von eigenen Wissensbeständen hängt positiv mit der Egalisierung der Gruppen zusammen**

**EH 8: Je besser das Selektionsverhalten der Teilnehmer, desto stärker deren Qualifizierung**

**EH 9: Je besser das Organisationsverhalten der Teilnehmer, desto stärker deren Qualifizierung**

### Differenzieller Einfluss des Metawissens

Ausgehend von den theoretischen Vorüberlegungen ist zu erwarten, dass sich das Vorhandensein von Metawissen günstig auf den Wissenserwerb auswirkt (Qualifizierung und Egalisierung bzw. EH 10 und 11). Darüber hinaus wurde angenommen, dass dieser förderliche Einfluss über drei der vier Prozesskomponenten vermittelt wird: über das Formulieren von Defiziten, die Veräußerung von Inhalten, und ein adäquates Selektionsverhalten - nicht aber über das Organisationsverhalten. Daher sollte sich für diese Prozesskomponenten Metawissen in besonderer Weise als förderlich erweisen.

**EH 10: In Gruppen, die über Metawissen verfügen, kommt es zu stärkerer Qualifizierung der Teilnehmer als in Gruppen, die nicht über Metawissen verfügen**

**EH 11: In Gruppen, die über Metawissen verfügen, kommt es zu stärkerer Egalisierung als in Gruppen, die nicht über Metawissen verfügen**

**EH 12: In Gruppen, die über Metawissen verfügen, werden häufiger eigene Defizite formuliert als in Gruppen, die nicht über Metawissen verfügen**

**EH 13: In Gruppen, die über Metawissen verfügen, werden häufiger eigene Wissensbestände veräußert als in Gruppen, die nicht über Metawissen verfügen**

**EH 14: In Gruppen, die über Metawissen verfügen, ist das Selektionsverhalten der Teilnehmer adäquater als in Gruppen, die nicht über Metawissen verfügen**

#### Zur Wahl der Analyseeinheiten

Grundsätzlich stellt sich bei Gruppenversuchen die Frage nach der Wahl der Analyseeinheit. Als Ausgangspunkt hierfür kann eine modifizierte Version des Wirkungsmodells aus Abschnitt 2.4.4 herangezogen werden.

Tab. 3.1: Vereinfachte Zusammenstellung der Variablen des Wirkungsmodells.

<b>Prozessvariablen</b>	<b>Produktvariablen</b>
Produktionsvariablen	Qualifizierung
Rezeptionsvariablen	Egalisierung

Für sämtliche Variablentypen können sowohl Operationalisierungen auf Individual-, als auch auf Gruppenebene gefunden werden. Dennoch erscheint für die einzelnen Typen jeweils eine Betrachtungsweise dominant zu sein.

- **Produktionsvariablen:** Da die in einer Computerkonferenz produzierten Inhalte von allen Teilnehmern rezipiert werden, und sie einen Einfluss auf das Verhalten und die Leistungen sämtlicher Teilnehmer haben, erscheint im Hinblick auf die Metapher der *distributed cognition* die Betrachtungsweise aus Gruppenperspektive am sinnvollsten zu sein.
- **Rezeptionsvariablen:** Da das Rezeptionsverhalten keinen unmittelbaren Einfluss auf die Interaktion der Gruppe hat, ist hier die Wahl des Individuums als Analyseeinheit indiziert.

- Qualifizierung: Aussagen, die die Qualifizierung von Einzelpersonen betreffen, sind detaillierter als Aussagen über die Gruppenleistung. Daher gilt hier ein Primat der individuellen Analyse.
- Egalisierung: Da die Egalisierung in erster Linie die Angleichung des Wissens zwischen Gruppenmitgliedern charakterisiert, ist hier die Betrachtung aus der Gruppenperspektive angebracht.

Daraus lässt sich in den meisten Fällen einwandfrei ableiten, für welche empirischen Hypothesen welche Analyseeinheit gewählt wird. Ausnahmen stellen die Hypothesen EH 4 und EH 6 (Zusammenhang zwischen kollektiven Produktionsvariablen und der individuellen Qualifizierung) dar. Für diese Fälle wurde als Analyseeinheit die Betrachtungsweise der Prozessvariable gewählt - also die Gruppenperspektive.

### **3.1.3 Verwendete Variablen**

Im Folgenden werden die wichtigsten Variablen der Untersuchung adressiert. Wie bereits erwähnt, gibt es bei der Umsetzung der empirischen Hypothesen vorrangige und nachrangige Operationalisierungen. Diejenigen Variablen, die Bestandteil der direkten Umsetzung empirischer Hypothesen sind, sind in den folgenden Abschnitten durch Fettdruck gekennzeichnet. Alle in Haupt- und Nebenhypothesen verwendeten Variablen werden zudem mit einem Kürzel versehen. Die Variablen lassen sich in acht Kategorien zusammenfassen, welche in der nachstehenden, design-chronologischen Reihenfolge besprochen werden:

- unabhängige Variablen
- demographische Variablen
- Subjektive Variablen I: Vorfragebogen
- Variablen des Wissensaustauschs I: Produktionsvariablen
- Variablen des Wissensaustauschs II: Rezeptionsvariablen
- Leistungsvariablen I: Qualifizierung
- Leistungsvariablen II: Egalisierung
- Subjektive Variablen II: Nachfragebogen

### **3.1.3.1 Unabhängige Variablen**

Primäre unabhängige Variable in dieser Untersuchung ist die **Verfügbarkeit von Metawissen in einer Gruppe**. Bei identischen Wissensverteilungen (s. hierzu Abschnitt 3.3) verfügte eine Hälfte der untersuchten Gruppen über Metawissen, die andere Hälfte nicht; es handelt sich somit um eine interindividuelle bzw. intergruppale Variation.

Gemäß der empirischen Hypothese 3 lässt sich im vorliegenden Design eine Nebenfragestellung untersuchen, in der auf den Einfluss von geteiltem vs. ungeteiltem Wissen auf den Wissenserwerb Bezug genommen wird. Jede Versuchsperson verfügte über Informationen, die in der Gruppe nur ihr selbst bekannt war (ungeteiltes Wissen) bzw. über Informationen, die einer anderen Person der Gruppe ebenfalls bekannt war (geteiltes Wissen). Damit stellen die Wissenspools „geteilt vs. ungeteilt“ zwei Ausprägungen der unabhängigen Variablen **Geteiltheit** dar, die intraindividuell variiert wurde.

### **3.1.3.2 Demographische Variablen**

Erfasst wurden Alter und Geschlecht der Versuchspersonen.

### **3.1.3.3 Subjektive Variablen I: Vorfragebogen**

Vor Beginn der Untersuchung erhielten die Versuchspersonen einen aus sieben Items bestehenden Vorfragebogen. In diesem wurde erfragt, (1) wie weit die Gruppenmitglieder sich gegenseitig bereits bekannt waren; (2) wie groß das Interesse und (3) die Vorkenntnisse im fraglichen Wissensgebiet waren; sowie (4) wie viel Erfahrungen in Maschineschreiben, (5) Erfahrungen mit Lerngruppen, (6) mit Computern und (7) mit computergestützten Diskussionsrunden vorlagen. Alle Angaben erfolgten über Ratings auf fünfstufigen Likert-Skalen.

### **3.1.3.4 Variablen des Wissensaustauschs I: Produktionsvariablen**

Nur sehr wenige Variablen in dieser Kategorie waren objektiv erfassbar – dazu gehören die Anzahl der verfassten Mails in der Gruppe bzw. pro Person oder die durchschnittliche Länge der Mails. Die meisten Variablen wurden dagegen mit inhaltsanalytischen Verfahren gewonnen. Dazu wurde die Gesamtmenge der knapp 2000 Mails in der Untersuchung vom Verfasser auf einer Vielzahl von Kategorien geratet. Eine studentische Hilfskraft schätzte anschließend 40% des Mitteilungskorpus (= 800 Mails) nach dem selben Kategoriensystem ein, um die Inter-Rater-Reliabilität zu bestimmen.

Um einen Überblick über die Inhaltsanalyse zu gewinnen, werden zunächst sämtliche erfassten Variablen genannt. Die meisten der angesprochenen Variablen dienen lediglich der Charakterisierung der Computerkonferenzen oder sind Gegenstand von Veröffentlichungen, die über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen. Im Anschluss an die Beschreibung der Kategorien der Inhaltsanalyse erfolgt eine Aufstellung derjenigen Variablen, die Bestandteil von Hypothesen der Untersuchung sind.

#### Auflistung sämtlicher Kategorien der Inhaltsanalyse:

- Formales Kriterium „Inhaltlicher Bezug“: Jeder Mail konnte eine Überschrift (*subject*) zugeteilt werden. Es wurde eingeschätzt, ob dieses *subject* zum Inhalt der eigentlichen Mail passend war oder nicht. Dies ist im Allgemeinen auch der Fall. Eine häufige Ausnahme stellt sich bei der Verwendung von Replies ein: Ungeübte oder nachlässige Teilnehmer neigen mitunter dazu, ein Reply auf eine frühere Mail zu schreiben, deren Inhalt dann nicht zum automatisch generierten *subject* passt. Dies kann zur Desorientierung bei der Rezeption der Inhalte führen. Die Einschätzung der Kategorie „Inhaltlicher Bezug“ ergab eine Inter-Rater-Übereinstimmung von  $\kappa$  (Cohen's Kappa) = .910.
- Inhaltskategorien: In jeder Mail konnten sieben verschiedene Arten von Inhalten enthalten sein: Erklärung von Konzepten (Typ 1); Anfragen zu Konzepten (Typ 2); Bemerkungen, die sich mit der Einordnung von gelernten Konzepten in die Gesamtstruktur des Wissenskorpus (Einordnung in Teilgebiete) befassen (Typ 3); Bemerkungen zum Metawissen, z.B. Mutmaßungen über die Wissensverteilungen oder über die jeweilige Expertise der Teilnehmer (Typ 4); Bemerkungen und Vorschläge zur Regelung der Kommunikation (Typ 5); Anmerkungen privater Natur (Typ 6); überblicksmäßige Auflistungen der gelernten Konzepte, ohne dass diese näher erläutert werden (Typ 7). Für einige der Analysen war es wichtig, dass jeder Mail nur ein Wert zugeordnet wurde, der den dominanten Inhaltstyp benennt – also die Inhaltsart, die nach Ansicht des jeweiligen Raters am kennzeichnendsten ist. Beim Auftreten mehrerer Inhaltsarten in einer Mail wurde der Inhaltstyp zugeordnet, auf welchen der meiste Text entfiel. Diese siebenstufige Kategorie „Dominanter Mailtypus“ erhielt  $\kappa = .809$ . Einen Überblick über die sieben Inhaltstypen, auf die im Folgenden häufiger eingegangen wird, gibt Tab. 3.2.

Tab. 3.2: Die sieben Inhaltstypen von Nachrichten (mit Angabe von fiktiven Beispielen von Textauszügen)

Typen-Nummer	Inhaltstypus	Beispiel
1	Erklärte Konzepte	„Reliabilität ist die Genauigkeit eines Messinstruments“
2	Anfragen	„Wer weiß noch mal, was Reliabilität war?“
3	Einordnungsfragen	„Reliabilität zählt zu den Gütekriterien, nicht zu den Testarten“
4	Metawissensäußerungen	„Ich glaube, jedes Gebiet besteht aus 10 Konzepten“
5	Kommunikationsregelung	„Wir sollten zunächst nur Themengebiet 2 abhandeln!“
6	Private Äußerungen	„Was studiert Ihr eigentlich so?“
7	Konzeptlisten	„Ich hatte folgende Konzepte: Reliabilität, Testfairness...“

- Personalisierungskategorie: Es wurde eingeschätzt, in welcher Weise die Verfasser von Nachrichten Adressierungen vornehmen. Dies war natürlich nur eine inhaltliche Einschätzung – alle Mails wurden an die ganze Gruppe versendet. Dabei gab es drei Alternativen: keine Adressierung; Adressierung von Einzelpersonen; Adressierung der ganzen Gruppe ( $\kappa = .808$ ).
- Detailkategorien: Für sämtliche Mails, in denen nach Ansicht des jeweiligen Raters inhaltliche Konzepte zumindest genannt wurden, wurden folgende Einschätzungen vorgenommen: zunächst einmal, welche Konzepte adressiert wurden. Da in der vorliegenden Untersuchung 48 Konzepte zu lernen waren (s. Abschnitt 3.3), handelt es sich um 48 Kategorien. Innerhalb einer Kategorie gab es folgende Abstufungen: Konzept lediglich genannt; nur ein Zielaspekt - das sind die Aspekte eines Konzepts, die im Wissenstest erfragt wurden - des Konzepts korrekt bzw. inkorrekt erklärt; beide Zielaspekte korrekt erklärt, inkorrekt oder teilweise korrekt erklärt; nur andere Aspekte als die Zielaspekte erklärt; Fragen zu Konzepten. Darüber hinaus wurden Fehlbenennungen erfasst – also Konzepte, die falsch benannt wurden; Konzepte, die gemäß ihrer Erklärung offensichtlich mit anderen Konzepten verwechselt wurden; und Konzepte, die sowohl verwechselt als auch falsch benannt wurden. Die  $\kappa$ -Werte für die 48 Konzepte lagen dabei zwischen .711 und .986; der Mittelwert der  $\kappa$ -Werte betrug .846.

### Extraktion hypothesenrelevanter Variablen aus der Inhaltsanalyse:

Für die Umsetzung der empirischen Hypothesen sind insbesondere jene Produktionsvariablen von Bedeutung, die Indikatoren für das Formulieren eigener Wissensdefizite bzw. Indikatoren der Veräußerung eigenen Wissens darstellen. Wie bereits im Abschnitt 3.1.2 (Auswahl der Analyseeinheiten) diskutiert wurde, werden Produktionsvariablen primär auf der Gruppenebene betrachtet. Dazu wird das Auftreten der jeweiligen Produktionsaktivitäten über die Mitglieder einer Gruppe aufsummiert. In einigen spezielleren Analysen wird auch die Individualperspektive betrachtet – hier sind die Auftretenshäufigkeiten bestimmter Prozesse pro Versuchsperson aufsummiert worden.

- Formulierung eigener Wissensdefizite: Hier werden für die Hypothesen lediglich zwei Variablen herangezogen. Eine offene Frage ist es dabei, ob die postulierten Einflüsse des Anfrageverhaltens auf den Wissenserwerb eher durch die absolute Menge an Anfragen, oder durch den relativen Anteil an Anfragen in einer Konferenz vermittelt werden. Als vorrangig wurde in dieser Untersuchung **die absolute Menge an inhaltsbezogenen Anfragen** ( $\mu_{\text{FRAG-GR}}$ ) angesehen, wie sie sich aus den Detailkategorien der Inhaltsanalyse ermitteln lässt – da eine Mail mehrere Anfragen enthalten kann, ist dieser Wert nach oben offen. Für Nebenfragestellungen wird dann ein relativer Anteil an Anfragen herangezogen. Da die absolute Gesamtzahl an Anfragen sich nicht sinnvoll an einem anderen Wert relativieren lässt, wird hier Bezug auf eine Variable der Inhaltskategorien genommen – nämlich der an der Gesamtzahl aller Mails in der Gruppe relativierte Anteil von Nachrichten, in denen Anfragen als dominanter Typus (Typ 2) gekennzeichnet sind ( $\mu_{\text{RELDOM2-GR}}$  bzw.  $\mu_{\text{RELDOM2-IND}}$ ).
- Veräußerung von eigenen Wissensbeständen: In Analogie zu Variablen des Anfrageverhaltens wurde auch hier eine absolute und eine relative Messgröße herangezogen. Da davon ausgegangen werden kann, dass förderliche Effekte auf den Wissenserwerb vor allem durch die Masse an Veräußerungen hervorgerufen werden, wird auch hier dem absoluten Wert die Priorität gegeben. Die entsprechende Variable bezeichnet dann die **Anzahl aller Versuche, ein Konzept zu erklären** (mehrere Erklärungen pro Mail möglich) ( $\mu_{\text{ERKL-GR}}$ ). Als relatives Veräußerungsmaß wird dann der relative Anteil an Mails, in denen Versuche zur Erklärung von Konzepten gemacht wurden, gewertet; dies entspricht der relativen Häufigkeit, mit der Mails als dominanter Typ 1 klassifiziert wurden ( $\mu_{\text{RELDOM1-GR}}$  bzw.  $\mu_{\text{RELDOM1-IND}}$ ).

### 3.1.3.5 Variablen des Wissensaustauschs II: Rezeptionsvariablen

Bei den Rezeptionsvariablen wird zunächst zwischen Selektions- und Organisationsvariablen unterschieden. Quelle dieser Daten sind die Logfileprotokolle und die Inhaltsanalysen. Die Daten für die Hauptfragestellungen sind auf Individualebene erfasst.

#### Selektionsvariablen

Grundlage der Selektionsvariablen stellen relative Lesezeiten (= Lesegeschwindigkeiten) und durchschnittliche Öffnungshäufigkeiten dar. Das Rational hinter den relativen Lesezeiten besagt, dass relevante Nachrichten mehr relative Lesezeit benötigen, also eine tiefere Elaboration und daher geringere Lesegeschwindigkeiten erfordern. Als Lesezeit wurde im Logfileprotokoll die Dauer vom Öffnen eines Nachrichtenfensters bis zur nächsten im Logfile verzeichneten Aktion - im Idealfall Schließen desselben Fensters, ansonsten das Öffnen eines weiteren Fensters - definiert. Da die Versuchspersonen angehalten waren, immer nur ein Nachrichtenfenster im geöffneten Zustand zu halten, tauchte das parallele Öffnen mehrerer Fenster nur relativ selten auf. Eine zweite, getrennte Auswertung untersuchte die relativen Lesezeiten dennoch dahingehend, dass bei mehreren parallelen Öffnungen die zugewiesenen Lesezeiten definiert waren als Dauer bis zur nächsten durchgeführten Aktion, dividiert durch die Anzahl aktuell geöffneter Fenster. Da diese Auswertung aber im Wesentlichen zu den selben Ergebnissen führte wie das erste Auswertungsmodell, wird auf die zweite, rechentechnisch kompliziertere Methode nicht weiter Bezug genommen. Relative Lesezeiten (Lesegeschwindigkeiten) waren definiert als interpolierte Lesedauer für 1000 Byte Text ohne Leerzeichen.

Unterschieden wurde weiters zwischen den Lesedauern für das erste Öffnen einer Nachricht (relative Erstlesezeiten), sowie für das gesamte, also u.U. wiederholte Lesen einer Nachricht (relative Gesamtlesezeiten). Außerdem wurde die Öffnungshäufigkeit pro Nachricht analysiert. Ein Beispiel: Eine Mail von 250 Byte Länge ohne Leerzeichen wurde insgesamt zweimal von einer Person geöffnet; beim ersten Mal für 40 Sekunden, beim zweiten Mal für 20 Sekunden Dauer. Dann ist die relative Erstlesezeit  $1000 \text{ Byte} / \text{Mailumfang} (250 \text{ Byte}) * \text{Erstlesedauer} (40 \text{ sec}) = 4 * 40 = 160 \text{ Sekunden}$ . Die Gesamtlesezeit beträgt demnach  $1000 \text{ Byte} / \text{Mailumfang} (250 \text{ Byte}) * \text{Gesamtlesedauer} (40 + 20 \text{ sec}) = 4 * 60 = 240 \text{ Sekunden}$ . Die Öffnungshäufigkeit für die Mail beträgt 2.

Wie wird nun aus den relativen Lesezeiten das Selektionsverhalten extrahiert? Hintergrund der Analysen war dabei die Überlegung, dass die relativen Lesezeiten umso länger sein sollten, je mehr Elaboration das Lesen einer Nachricht seitens des Lernalers erfordert sollte. Dazu wurde ausgehend von der Inhaltsanalyse ein typenbezogener Elaborationsgradient postuliert, der im Folgenden vorgestellt wird.

- Die größte Elaboration erfordern Nachrichten, die nicht von der entsprechenden Person verfasst wurden; in denen Konzepte erklärt wurden (Typ 1, s.o.); in denen mindestens ein Konzept erklärt wurde, welches der entsprechenden Person nicht als Vorwissen bekannt gewesen ist.
- Den zweithöchsten Elaborationsgrad haben Nachrichten, die nicht von der entsprechenden Person verfasst wurden; in denen Konzepte erklärt wurden (Typ 1, s.o.); in denen ausschließlich Konzepte erklärt wurden, die der Person bereits als Vorwissen bekannt gewesen sind.
- Die dritthöchste Elaboration erfordern Nachrichten, die nicht von der entsprechenden Person verfasst wurden; in denen keine Konzepte erklärt wurden; in denen Anfragen zu Konzepten gestellt wurden (Nachrichten vom Typ 2, s.o.).
- Den vierthöchsten Elaborationsgrad haben Nachrichten, die nicht von der entsprechenden Person verfasst wurden; in denen keine Konzepte erklärt oder Anfragen gestellt wurden; in denen Einordnungsprobleme (Typ 3, s.o.), Anmerkungen zum Metawissen (Typ 4, s.o.) oder Bemerkungen zur Kommunikationsregelung (Typ 5, s.o.) gemacht wurden. Diese drei Kategorien wurden zusammengefasst, da sie relativ geringe Auftretenshäufigkeiten besessen haben.
- An fünfter Stelle kommen Nachrichten, die nicht von der entsprechenden Person verfasst wurden; in denen lediglich private Inhalte ausgetauscht wurden (Typ 6, s.o.)
- Den niedrigsten Stellenwert haben Nachrichten, die von der entsprechenden Person selbst verfasst wurden, unabhängig vom jeweiligen Inhaltstypus.
- Nachrichten vom Typ 7 (Konzeptlisten) wurden nicht mit in den Gradienten einbezogen, da man annehmen muss, dass diese anders verarbeitet werden als andere Nachrichten – so werden sie wahrscheinlich eher zu Zwecken der Memorierung als zum „Durchlesen“ geöffnet werden.

Um Indikatoren für die Selektionsgüte zu finden, die sich jeweils in einem einzelnen Wert darstellen lassen, wurde der obige Elaborationsgradient verwendet. Zunächst wurden pro Person die durchschnittlichen relativen Lesezeiten für jeden Elaborationstypus errechnet.

Aus den daraus resultierenden sechs Werten lassen sich jeweils 15 Paarvergleiche bilden. Gemäß dem Elaborationsgradienten wurden Differenzen für jeden Paarvergleich gebildet. Diese Differenzen wurden aufaddiert und anschließend durch die Anzahl der Paarvergleiche geteilt. Der resultierende Wert spiegelt dann die Güte der Selektion wider.

Da relative Erstlesezeiten ( $\mu_{ELZ-IND}$ ) und relative Gesamtlesezeiten ( $\mu_{GLZ-IND}$ ) interpretatorisch fehleranfälliger sind - es ist nicht klar, ob geöffnete Nachrichten tatsächlich auch immer durchgängig gelesen wurden - erfolgt die Hauptoperationalisierung des Selektionsverhaltens über die **Öffnungshäufigkeiten** ( $\mu_{FREQ-IND}$ ).

### Organisationsvariablen

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, das Organisationsverhalten von Teilnehmern in Computerkonferenzen zu operationalisieren. Kernpunkt des Organisationsverhaltens ist die Navigation eines Teilnehmers in der Konferenz, welche sich anhand der Bearbeitungsreihenfolge beim Lesen der Nachrichten niederschlägt.

Ein erster Weg zur Analyse der Bearbeitungsreihenfolge mag darin bestehen zu untersuchen, ob Teilnehmer die Nachrichten lediglich chronologisch „abarbeiten“, oder ob sie aus meist guten Gründen von der chronologischen Bearbeitung abweichen, weil sie z.B. Inhalte in thematisch sinnvoll angeordneten Reihenfolgen (*threads*) rezipieren möchten. Eine rein chronologische Bearbeitung kann, wann immer mehrere Themen parallel in einer Konferenz diskutiert werden, als Indikator für mangelnde Güte des Organisationsverhaltens angesehen werden. Doch dies muss nicht zwingend so sein; es wäre theoretisch denkbar, dass eine Konferenz eine derart gut organisierte Struktur aufweist, dass man die Nachrichten fast nach Art eines Lehrbuchs in chronologischer Reihenfolge lesen kann. Daher sollte ein Maß für die Güte der Organisation auch die Struktur der Konferenz, ihre Organisiertheit, selbst berücksichtigen. Zu diesem Zweck wurde für die vorliegende Untersuchung das Rational der „guten Navigation“ entwickelt.

Dabei wurden zunächst die jeweiligen Übergänge von einer geöffneten Nachricht zur nächsten geöffneten Nachricht anhand der relativen Reply-Tiefe klassifiziert. Dies sie an folgendem Beispiel erläutert:

## Struktur der Konferenz nach zeitlicher Reihenfolge

<u>Nr.</u>	<u>subject</u>
(1)	Reliabilität
(2)	Re: Reliabilität
(3)	Re: Reliabilität
(4)	Testfairness
(5)	Re(2): Reliabilität

Sieben mögliche Übergänge zwischen sukzessive geöffneten Mails sind denkbar: a) das wiederholte Öffnen einer Mail, z.B. in der Reihenfolge (1) – (1); b) der Sprung von einer beliebigen Mail auf eine Initialmail, also eine Mail, die kein Reply darstellt, z.B. in der Reihenfolge (3) – (4) oder auch (2) – (4); c) die Abwärtsbewegung um eine Stufe desselben *threads*, z.B. in der Reihenfolge (1) – (2); d) der Übergang zwischen „Kollateralen“, z.B. in der Reihenfolge (2) – (3); e) die Aufwärtsbewegung um eine oder mehrere Stufen desselben *threads*, z.B. in der Reihenfolge (2) – (1) oder (5) – (1); f) die Abwärtsbewegung um mehrere Stufen desselben *threads*, z.B. in der Reihenfolge (1) – (5); und g) der Sprung zu einem Reply eines fremden *threads*, z.B. in der Reihenfolge (4) – (5). Das Rational für die Bestimmung der Güte des Organisationsverhaltens besagt nun, dass die Bearbeitungsreihenfolgen, wie sie in den Fällen a) bis e) dargestellt wurden, als „gute“ Schritte definiert sind, da sich für jeden der fünf Fälle plausible Begründungen für die Bearbeitungsreihenfolge geben lassen. Bei a) könnte es sich um das Vergewissern eines Inhalts handeln; bei b) um das Verlassen eines *threads*, z.B. weil ein gewisser Bedarf an Information zu einem Inhalt gedeckt ist; c) könnte der Versuch sein, eine Antwort auf eine frühere Frage zu finden; bei d) könnten zwei Antworten auf eine frühere Frage im Zusammenhang gelesen werden; und e) könnte die Bezugnahme einer späteren Antwort auf den Ausgangspunkt des thematischen Stranges ein Beweggrund für die „gute“ Navigation sein. Für die Fälle f) und g) sind plausible Erklärungen dagegen nicht auffindbar: Warum sollte man beim Bearbeiten eines *threads* eine Hierarchiestufe überspringen? Oder warum sollte man beim *thread*-Wechsel gleich mit dem Lesen einer Reply beginnen? Die Übergänge in den Fällen f) und g) sind somit als Ausdruck „schlechter“ Navigation gekennzeichnet.

Das Rational der „guten“ Navigation ist nun auf verschiedene Art und Weise verwendbar. Erstens kann man damit analysieren, wie häufig Teilnehmer in der Computerkonferenz tatsächlich „gute“ Schritte vollführen. Doch auch dieses Maß ist im gleichen Ausmaß wie die Analyse chronologischer Übergänge abhängig von der Struktur der Konferenz.

Doch das Rational der „guten“ Navigationsschritte ermöglicht es eben auch, die Struktur der Konferenz selber zu erfassen. Dazu geht man von einem fiktiven Teilnehmer aus, der die komplette Konferenz entweder in rein chronologisch auf- oder absteigender Reihenfolge bearbeitet. Dann ermittelt man, wie häufig in beiden Leserichtungen diese chronologischen Übergänge auch als „gute“ Übergänge gewertet werden können. Das resultierende Strukturmaß der Organisiertheit einer Konferenz ist dann die Wahrscheinlichkeit, dass ein chronologischer Übergang auch ein „guter“ Übergang ist;  $p(\text{gut} | \text{chrono})$ .

Ausgerüstet mit diesem Maß für die Struktur einer Konferenz kann man nun Messgrößen des Organisationsverhaltens entwickeln, die unabhängig von der Organisiertheit der Konferenz selber sind, indem man die Ausgangswerte für die Bearbeitungsreihenfolgen - also die Häufigkeit chronologischer Übergänge und die Häufigkeit „guter“ Übergänge - an dem Strukturmaß relativiert.

Das Hauptmaß für die Güte des Organisationsverhaltens ist die **Häufigkeit „guter“ Übergänge, relativiert an der Wahrscheinlichkeit, dass chronologische Übergänge auch „gute“ Übergänge sind** ( $\mu_{\text{RELGUT-IND}}$ ).

Ein zweites, wenn auch inverses Maß der Güte ist dann die Häufigkeit chronologischer Übergänge, relativiert an der Wahrscheinlichkeit, dass chronologische Übergänge auch „gute“ Übergänge sind ( $\mu_{\text{RELCHRO-IND}}$ ).

### 3.1.3.6 Leistungsvariablen I: Qualifizierung

In der Untersuchung wurde zu zwei verschiedenen Zeitpunkten der Wissenserwerb mit Hilfe eines Wissenstests gemessen. Ein **Vortest** ( $\mu_{\text{VTGES-IND}}$  bzw.  $\mu_{\text{VTGES-GR}}$ ) erfasst die Leistung, nachdem die Versuchspersonen ihr individuelles Vorwissen über 18 Konzepte erworben haben, jedoch vor der Computerkonferenz; im **Nachtest** ( $\mu_{\text{NTGES-IND}}$ ) bzw. ( $\mu_{\text{NTGES-GR}}$ ) wurden im Anschluss an die Konferenz sämtliche 48 Konzepte erfragt. Zu jedem Konzept gab es eine Frage, bei der zwei Antworten angekreuzt werden mussten (s. Abschnitt 3.4.2). Für jede richtig angekreuzte Antwort gab es einen Punkt – somit waren maximal 36 Punkte im Vortest und 96 Punkte im Nachtest zu erreichen. Um beide Maße vergleichbar zu machen, lassen sich diese Werte natürlich auch an der jeweils erreichbaren Gesamtpunktzahl relativieren ( $\mu_{\text{VTREL-IND}}$  und  $\mu_{\text{NTREL-IND}}$ ).

Die absoluten und relativen Gesamtpunktzahlen der Wissenstests wurden nur in wenigen Fällen in der Analyse herangezogen. Weitaus häufiger stand der differenzielle Einfluss des Wissensaustauschs auf den Lernerfolg im Fokus der Betrachtungen. Hierzu wurden nur die jeweils 30 Konzepte pro Person gewählt, die sie nicht bereits im Vortest erhalten hatte (**Nachtestscore für neu erworbene Konzepte**;  $\mu_{NTNEU-IND}$  bzw.  $\mu_{NTNEU-GR}$ ). Dieses Maß wurde in den meisten Fällen als Indikator für die Qualifizierung herangezogen; maximal waren danach also 60 Punkte im Nachtest erreichbar. Dem gegenüber steht dann der Nachtestwert für bereits im Vortest zugewiesene Konzepte ( $\mu_{NTALT-IND}$ ).

Für die Fragestellung der empirischen Hypothese EH 3 (Einfluss geteilter vs. ungeteilter Informationen) wurden jeweils getrennte **Nachtestscores für geteilte und ungeteilte Konzepte** ( $\mu_{NTGET-IND}$  bzw.  $\mu_{NTUNGET-IND}$ ) erhoben; dies wie bei den obigen Scores auf zwei Ebenen: für alle Konzepte bzw. nur für Konzepte, die nicht Bestandteil des Vorwissens waren ( $\mu_{NTNEUGET-IND}$  und  $\mu_{NTNEUNGET-IND}$ ).

### 3.1.3.7 Leistungsvariablen II: Egalisierung

Eine Egalisierung durch den Wissensaustausch kann auf vielerlei Weise entstehen. In der vorliegenden Arbeit wird auf drei Arten der Egalisierung eingegangen: Zunächst ist als wichtigste Komponente die **repräsentationale Egalisierung** ( $\mu_{NTEGA-GR}$ ) zu nennen. Hierbei handelt es sich um die Angleichung der Wissensstrukturen zwischen den Gruppenmitgliedern. Als besten Indikator für die Angleichung der internen Repräsentationen muss die Angleichung der externen Repräsentationen in Form der Ankreuzmuster im Wissenstest angesehen werden. Hierzu wurde ein Konstrukt entwickelt, welches auf dem Konzept der kognitiven Zentralität nach Kameda et al. (1997) basiert. Die kognitive Zentralität ist ein Maß der Einstellungs- oder Wissensüberlappung zwischen einem gegebenen Gruppenmitglied und dem Rest der Gruppe. Sie ergibt sich aus der Summe der in Paarvergleichen zwischen dem fraglichen Gruppenmitglied und den anderen Teilnehmern gefundenen Übereinstimmungen in Bezug auf eine Menge von Urteilen oder Wissens-elementen. In ähnlicher Weise wurde auch hier verfahren. Für jedes Paar von Gruppenmitgliedern wurde geprüft, ob in den Fragen des Wissenstests die gleichen Antwortalternativen angekreuzt bzw. nicht angekreuzt wurden. Aus den Summen der Übereinstimmungen wurden dann individuelle Indizes ( $\mu_{NTEGA-IND}$ ) bzw. Gruppenmittelwerte ( $\mu_{NTEGA-GR}$ ) gebildet, von denen meist Letztere Verwendung fanden. Ein Nachteil dieses Maßes ist der Umstand, dass es erschöpfend nur für den Nachwissenstest gebildet werden kann, in welchem alle Gruppenmitglieder exakt dieselben Fragen zu

beantworten hatten. Um im Sinne der empirischen Hypothese EH 2 (Zunahme der Egalisierung) eine exakte Prüfung vorzunehmen, muss allerdings ein Vergleich zwischen Vortestegalierung und Nachtestegalierung gewährleistet werden. Die entsprechenden Paarvergleiche können natürlich nur für jene Testitems durchgeführt werden, die von beiden fraglichen Personen schon zum Vortest geteilt waren. Als Pendant zu dieser Vortestegalierung ( $\mu_{VTGETEGA-GR}$ ) wird dann nicht die oben beschriebene Nachtestegalierung gewählt, sondern ebenfalls nur ein Ausschnitt davon, der mit den entsprechenden Vortestitems exakt korrespondiert. Mit anderen Worten: Für die Umsetzung der empirischen Hypothese EH 2 wird nur die Nachtestegalierung zwischen Personen betrachtet, die bereits zum Vortest über geteilte Items verfügt hatten ( $\mu_{NTGETEGA-GR}$ ).

Wie bereits angesprochen kann das Konzept der Egalisierung auch auf zwei weitere Arten aufgefasst werden. Die erste Methode stellt die Egalisierung der Leistungen dar. Diese kann sowohl für Vortest- als auch für Nachtestleistungen ( $\mu_{VTLEGA-GR}$  bzw.  $\mu_{NTLEGA-GR}$ ) anhand der Standardabweichung der relativen Vortest- und Nachtestscores über die Gruppenmitglieder ermittelt werden.

Die zweite Form der Konzeptualisierung betrifft gar nicht die ganze Gruppe, sondern das Individuum. Da Testscores in verschiedenen Teilgebieten erzielt werden konnten, und da jede Person eines dieser Teilgebiete als ihr Spezialgebiet zugewiesen bekommen hat, kann man auch eine intraindividuelle Egalisierung zwischen den Teilgebietsscores ermitteln. Dies ist dann für Vor- und Nachtest die Standardabweichung einer Person zwischen den relativen Punktzahlen in den einzelnen Teilgebieten ( $\mu_{VTINTRAEGA-IND}$  bzw. ( $\mu_{NTINTRAEGA-IND}$ ).

### **3.1.3.8 Zum Verhältnis von Qualifizierung und Egalisierung**

Wie sich zeigen lässt, besteht zwischen den Qualifizierungsmaßen und dem Maß der repräsentationalen Egalisierung eine mathematische Abhängigkeit. Diese ist allerdings keinesfalls linear. So ist es zum Beispiel denkbar, dass sich die Ankreuzmuster in einer Gruppe stark angleichen, ohne dass dabei die Leistungen der Gruppe steigen – das spricht für die Unabhängigkeit der beiden Wissenserwerbsmaße. Doch in umgekehrter Kausalrichtung zeigt sich eine klare Abhängigkeit: Je besser die Leistungen in einer Gruppe sind - zumindest in den Bereichen oberhalb der Zufälligkeit - desto ähnlicher müssen sich zwangsläufig die Ankreuzmuster sein. Dies lässt sich am besten anhand des Extrembeispiels illustrieren: Würden zwei Personen (das repräsentationale Egalisierungsmaß beruht ja auf

Paarvergleichen) jeweils alle Aufgaben exakt beantworten und die volle Punktzahl erhalten, so könnten sie dies nur mit identischen Ankreuzmustern erreichen. Es zeigt sich somit, dass Qualifizierung und Egalisierung teilweise abhängig sind. Tatsächlich folgt das Abhängigkeitsverhältnis zwischen den beiden Variablen in Bezug auf die zugrunde liegenden Paarvergleiche einer komplexen mathematischen Funktion, deren dreidimensionaler Verlauf vom Verfasser nicht bestimmt werden konnte. Um dennoch ein Maß der repräsentationalen Egalisierung zu haben, welches unabhängig von der Qualifizierung ist, wird in entsprechenden empirischen Hypothesen die Nachtstleistung für neu erworbene Konzepte aus den Egalisierungsscores herauspartialisiert werden.

### **3.1.3.9 Subjektive Variablen II: Nachfragebogen**

Der Nachfragebogen bestand aus 20 Fragen. Darin sollte auf jeweils fünfstufigen Likert-Skalen Folgendes eingeschätzt werden: (1) Interesse am Thema; (2) Handhabung der Software; (3) subjektiver Lernerfolg; (4) (Meta)-Wissen darüber, wer zu welchem Konzept etwas sagen konnte; (5) subjektiver Erfolg dabei, einen Ansprechpartner bei eigenen Defiziten zu identifizieren; (6) Einschätzung, wie gut und oft eigene Fragen beantwortet wurden; (7) subjektiver Erfolg dabei, den Diskussionsverlauf zu regeln; (8) Zusammenarbeit der Gruppe; (9) Effizienz des Gruppenlernens im Vergleich zum individuellen Lernen; (10) Verständlichkeit der Mails; (11) Verständlichkeit der Karteikarten, auf denen das Vorwissen dargeboten wurde; (12) subjektive Informationsmenge; (13) Verständlichkeit der Mails im Vergleich zu den Karteikarten; (14) Erfolg bei der Einordnung der Inhalte in die vorab bekannten Themengebiete; (15) durchschnittlicher „Neuigkeitswert“ von Inhalten; (16) Kohärenz innerhalb der Teilgebiete; (17) Möglichkeit zur vertieften Diskussion der Inhalte; (18) verfügbare Zeit zum Lesen von Nachrichten; (19) verfügbare Zeit zum Schreiben von Nachrichten; (20) Einschätzung, inwieweit die anderen Teilnehmer von den eigenen Mails profitieren konnten.

### **3.1.4 Konkretisierung der empirischen Hypothesen**

In den folgenden Abschnitten werden die einzelnen Operationalisierungen zu den 14 empirischen Hypothesen beschrieben. Wie bereits erwähnt, gibt es für jede empirischen Hypothese eine Hauptoperationalisierung und mehrere Nebenfragestellungen, die als Variationen zur jeweiligen Haupthypothese betrachtet werden können.

EH 1: Das Austauschscenario Computerkonferenz führt zur Qualifizierung der Gruppen (Wissenszunahme)

Inhaltliche Vorhersage 1: Der durchschnittliche individuelle Wissenstestscore im Nachtest, operationalisiert über den durchschnittlichen Gesamtscore der individuellen Nachtestwerte ( $\mu_{\text{NTGES-IND}}$ ), ist höher als der durchschnittliche Wissenstestscore im Vortest, operationalisiert über den durchschnittlichen Gesamtscore der individuellen Vortestwerte ( $\mu_{\text{VTGES-IND}}$ ).

**Statistische Vorhersage SV 1 @  $[H_1: m_{\text{NTGES-IND}} > m_{\text{VTGES-IND}}]$ .**

Verwandte Fragestellungen:

Stellt die soeben dargestellte Operationalisierung auch die direkteste Umsetzung der empirischen Hypothese EH 1 dar, so entbehrt sie nicht einer gewissen Trivialität. Es ist deutlich zu erwarten, dass in 48 Aufgaben mehr Punkte erzielt werden als in 18. Daher werden drei Nebenfragestellungen untersucht, die das Wissenserwerbsszenario Computerkonferenz einer deutlich strengeren Prüfung unterziehen.

- Zunächst sollte man auf Wissenserwerbsseite lediglich auf jene Konzepte fokussieren, die ein Individuum in einer Konferenz neu erworben hat. Der entsprechende Score ergibt sich aus jenen Testfragen, die ein Individuum nicht schon im Vortest erhalten hatte. Dieser Wert für neu erworbene Konzepte ( $\mu_{\text{NTNEU-IND}}$ ) lässt sich allerdings nicht direkt mit Vortestergebnissen vergleichen. Deswegen wurde als Nebenhypothese formuliert, dass neu erworbene Konzepte nur dann wesentlich zum Wissenserwerb beitragen, wenn sie zu deutlich höheren Scores führen als die Erwartungshäufigkeit für zufälliges Ankreuzen des Wissenstests.
- Außerdem sollte untersucht werden, ob die relativen Nachtestleistungen ( $\mu_{\text{NTREL-IND}}$ ) besser sind als die relativen Vortestleistungen ( $\mu_{\text{VTREL-IND}}$ ).
- Eng verwandt damit ist die Frage, ob neu erworbene Konzepte ( $\mu_{\text{NTNEU-IND}}$ ) zu ähnlichen Scores führen wie die im Nachtest wiederholten und bereits bekannten Konzepte ( $\mu_{\text{NTALT-IND}}$ ).

EH 2: Das Austauschscenario Computerkonferenz führt zur Egalisierung der Gruppen (Wissensangleichung)

Inhaltliche Vorhersage 2: Der durchschnittliche Gruppenscore für die repräsentative Nachtestegalisierung ( $\mu_{\text{NTGETEGA-GR}}$ ), operationalisiert über die relativen paarweisen Nachtest-Übereinstimmungen im Ankreuzverhalten für bereits im Vortest geteilte Items, ist höher als

der durchschnittliche Gruppenscore für die repräsentative Vortestegalisierung, operationalisiert über die relativen paarweisen Vortest-Übereinstimmungen im Ankreuzverhalten für jeweils geteilte Items ( $\mu_{VTGETEGA-GR}$ ).

**Statistische Vorhersage SV 2 @ [ $H_1: m_{NTGETEGA-GR} > m_{VTGETEGA-GR}$ ].**

Verwandte Fragestellungen:

- Die Leistungsegalisierung im Nachtest ( $\mu_{NTLEGA-GR}$ ), operationalisiert über die Standardabweichung der relativen Nachtestscores in einer Gruppe, ist höher - d.h. die Standardabweichung ist geringer - als die Leistungsegalisierung im Vortest, operationalisiert über die Standardabweichung der relativen Vortestleistungen ( $\mu_{VTLEGA-GR}$ ).
- Die intraindividuelle Egalisierung im Nachtest ( $\mu_{NTINTRAEGA-IND}$ ), operationalisiert über die Standardabweichung relativer, individueller Nachtestleistungen über die einzelnen Teilgebiete hinweg, ist höher - d.h. die Standardabweichung ist geringer - als die intraindividuelle Egalisierung im Vortest ( $\mu_{VTINTRAEGA-IND}$ ).

### EH 3: Geteilte Informationen führen zu stärkerer Qualifizierung als ungeteilte Informationen

Inhaltliche Vorhersage 3: Der durchschnittliche, individuelle Nachtestscore für geteilte Items ( $\mu_{NTGET-IND}$ ), operationalisiert über alle Items, die doppelt in die Wissensverteilung eingingen, ist höher als der durchschnittliche, individuelle Nachtestscore für ungeteilte Items, operationalisiert über alle Items, die laut Wissensverteilung nur einer einzelnen Person vorab zugänglich waren ( $\mu_{NTUNGET-IND}$ ).

**Statistische Vorhersage SV 3 @ [ $H_1: m_{NTGET-IND} > m_{NTUNGET-IND}$ ].**

Verwandte Fragestellungen:

- Um auch hier Effekte des Vortests auszuschalten, lässt sich die empirische Hypothese EH 3 auch in einer Fragestellung adressieren, in der nur neu erworbene Konzepte in Betracht gezogen werden ( $\mu_{NTNEUGET-IND}$  vs.  $\mu_{VTNEUNGET-IND}$ ).
- Zur weiteren Analyse dieses Effekts sollte im Einklang mit dem *information pooling*-Paradigma auch untersucht werden, ob geteilte Informationen häufiger in der Diskussion genannt werden als ungeteilte Informationen ( $\mu_{ERKLGET-GR}$  vs.  $\mu_{ERKLUNGET-GR}$ ).

### Zwischenbemerkung

Ein Großteil der folgenden Hypothesen prüft Zusammenhänge zwischen Variablen des Wissensaustauschs und Variablen des Wissenserwerbs in korrelativer Art. Dies wirft die Frage auf, ob solche Probleme nicht sinnvoller mit pfadanalytischen Modellen angegangen werden sollten. Im Hinblick auf den für pfadanalytische Methoden geringen Stichprobenumfang, und auf den Gebrauch je nach Hypothese verschiedener Analyseeinheiten wurde dieser Weg nicht gewählt. Als Kompromisslösung werden allerdings in den folgenden Hypothesen nicht die einfachen Produkt-Moment-Korrelationen zwischen den interessierenden Variablen untersucht, sondern jeweils nur Partialkorrelationen. Ein Beispiel: Die empirische Hypothese EH 8 besagt verkürzt: Wer gut selegiert, ist gut im Nachtest. Daher sollten Indikatoren der Selektion gut mit Indikatoren der Qualifizierung korrelieren. Es ist aber möglich, dass es sich hierbei nur um eine Scheinkorrelation handelt. Es könnte nämlich sein, dass die fragliche Korrelation deutlich absinkt, wenn man einen weiteren Prädiktor der Nachtestleistung in Betracht zieht. In der vorliegenden Bedingung gibt es in der Tat einen sehr mächtigen Prädiktor, von dem bisher noch nicht die Rede gewesen ist: Es handelt sich dabei um die Vortestleistung, die einen Indikator für die allgemeine kognitive Leistungsfähigkeit einer Person oder Gruppe darstellt. Es ist anzunehmen, dass ein guter Teil der Nachtestleistung durch die Vortestleistung, also durch eine Art Intelligenzfaktor, vorhergesagt werden kann. Daher wird dieser kritische Einflussfaktor bei allen folgenden Hypothesen herauspartialisiert werden.

### EH 4: Das Formulieren von eigenen Wissensdefiziten hängt positiv mit der Qualifizierung der Gruppen zusammen

Inhaltliche Vorhersage 4: Die jeweilige Menge an Anfragen, die in einer Gruppe gestellt werden (FRAG-GR), korreliert nach Herauspartialisieren der Vortestgruppenleistung (VTGES-GR) bedeutsam mit der Nachtestgruppenleistung für neu erworbene Konzepte (NTNEU-GR).

**Statistische Vorhersage SV 4 @ [ $H_1: r_{\text{FRAG-GR} \times \text{NTNEU-GR} \cdot \text{VTGES-GR}} > 0$ ].**

Eine ähnliche Vorhersage ist auch für den Prädiktor der Nebenfragestellung zu erwarten: Danach sollte der relative Anteil an Mails in der Gruppe, in denen Anfragen dominant waren (RELDOM2-GR), mit dem Wissenstest positiv korreliert sein.

EH 5: Das Formulieren von eigenen Wissensdefiziten hängt positiv mit der Egalisierung der Gruppen zusammen

Inhaltliche Vorhersage 5: Die jeweilige Menge an Anfragen, die in einer Gruppe gestellt werden (FRAG-GR), korreliert nach Herauspartialisieren der Vortestgruppenleistung (VTGES-GR) sowie der Nachtestleistung für neu erworbene Konzepte (NTNEU-GR) bedeutsam mit der repräsentationalen Nachtestegalierung (NTEGA-GR).

**Statistische Vorhersage SV 5 @ [ $H_1: r_{FRAG-GR \times NTEGA-GR \cdot VTGES-GR, NTNEU-GR} > 0$ ].**

Verwandte Fragestellungen:

Ähnliche Vorhersagen lassen sich für sämtliche von der Analyseeinheit her korrespondierende Kombinationen aus Anfragevariablen (FRAG-GR und RELDOM2-GR bzw. RELDOM2-IND) und Egalisierungsvariablen (NTEGA-GR, NTLEGA-GR, NTINTRAEGA-IND) treffen.

EH 6: Das Veräußern von eigenen Wissensbeständen hängt positiv mit der Qualifizierung der Gruppen zusammen

Inhaltliche Vorhersage 6: Die jeweilige Menge an Wissensveräußerungen in einer Gruppe (ERKL-GR), korreliert nach Herauspartialisieren der Vortestgruppenleistung (VTGES-GR) bedeutsam mit der Nachtestgruppenleistung für neu erworbene Konzepte (NTNEU-GR).

**Statistische Vorhersage SV 6 @ [ $H_1: r_{ERKL-GR \times NTNEU-GR \cdot VTGES-GR} > 0$ ].**

Verwandte Fragestellungen:

Hier sind als weitere Prädiktoren zu nennen: relativer Anteil an Mails in der Gruppe, in welchen Konzepte erklärt wurden (RELDOM1-GR und RELDOM1-IND).

EH 7: Das Veräußern von eigenen Wissensbeständen hängt positiv mit der Egalisierung der Gruppen zusammen

Inhaltliche Vorhersage 7: Die jeweilige Menge an Wissensveräußerungen in einer Gruppe (ERKL-GR), korreliert nach Herauspartialisieren der Vortestgruppenleistung (VTGES-GR) sowie der Nachtestleistung für neu erworbene Konzepte (NTNEU-GR) bedeutsam mit der repräsentationalen Nachtestegalierung (NTEGA-GR).

**Statistische Vorhersage SV 7 @ [ $H_1: r_{ERKL-GR \times NTEGA-GR \cdot VTGES-GR, NTNEU-GR} > 0$ ].**

Verwandte Fragestellungen:

Verwandt sind alle übrigen, in der Wahl der Analyseeinheit korrespondierenden Kombinationen aus Veräußerungsvariablen (ERKL-GR, RELDOM1-GR, RELDOM1-IND) und Egalisierungsvariablen (NTEGA-GR, NTLEGA-GR, NTINTRAEGA-IND).

EH 8: Je besser das Selektionsverhalten der Teilnehmer, desto stärker deren Qualifizierung

Inhaltliche Vorhersage 8: Die Selektionsgüte eines Individuums, operationalisiert über die Gradienten der Öffnungshäufigkeiten (FREQ-IND), korreliert nach Herauspartialisieren der individuellen Vortestleistung (VTGES-IND) bedeutsam mit der individuellen Nachtestleistung für neu erworbene Konzepte (NTNEU-IND).

**Statistische Vorhersage SV 8 @ [H<sub>1</sub>:  $r_{\text{FREQ-IND} \times \text{NTNEU-IND} \cdot \text{VTGES-IND}} > 0$ ].**

Verwandte Fragestellungen:

Die identische Fragestellung lässt sich auch für die beiden anderen Selektionsindikatoren prüfen:

- Die durchschnittliche individuelle Erstlesezeit (ELZ-IND) korreliert mit der Nachtestleistung für neu erworbene Konzepte
- Die durchschnittliche individuelle Gesamtlesezeit (GLZ-IND) korreliert mit der Nachtestleistung für neu erworbene Konzepte

EH 9: Je besser das Organisationsverhalten der Teilnehmer, desto stärker deren Qualifizierung

Inhaltliche Vorhersage 9: Das Organisationsverhalten eines Individuums, operationalisiert über die relative Häufigkeit als „gut“ definierter Bearbeitungsreihenfolgen (RELGUT-IND), korreliert nach Herauspartialisieren der individuellen Vortestleistung (VTGES-IND) bedeutsam mit der individuellen Nachtestleistung für neu erworbene Konzepte (NTNEU-IND).

**Statistische Vorhersage SV 9 @ [H<sub>1</sub>:  $r_{\text{RELGUT-IND} \times \text{NTNEU-IND} \cdot \text{VTGES-IND}} > 0$ ].**

Verwandte Fragestellungen:

- Um den Einfluss der Organisiertheit (Struktur) einer Konferenz von dem Einfluss der Organisation trennen zu können, sollte man die Analyse auch für das Strukturmaß selbst durchführen -  $p(\text{gut} \mid \text{chrono})$ .

- Außerdem kann die obige Analyse auch mit dem inversen Gütemaß der Organisation (RELCHRO-IND) durchgeführt werden.

EH 10: In Gruppen, die über Metawissen verfügen, kommt es zu stärkerer Qualifizierung der Teilnehmer als in Gruppen, die nicht über Metawissen verfügen

Bei dieser und den restlichen Hypothesen geht es um den differenziellen Einfluss des Metawissens auf Prozesse des Wissensaustauschs und auf den Wissenserwerb. Da die Versuche in Gruppen durchgeführt wurden, entsteht bei Wahl des Individuums als Analyseeinheit jeweils eine Varianz zulasten der Gruppenzugehörigkeit. Statistisch werden solche Effekte in teilhierarchischen Varianzanalysen (ANOVA) untersucht, bei denen neben dem eigentlich interessierenden Haupteffekt ein weiterer Haupteffekt der Gruppenzugehörigkeit mit einbezogen wird. Interaktionen treten in solchen Versuchsplänen nicht auf.

Inhaltliche Vorhersage 10a: Es existiert nach Einbezug eines Faktors zur Gruppenzugehörigkeit ein bedeutsamer Einfluss der Bereitstellung vs. Nichtbereitstellung von Metawissen auf durchschnittliche individuelle Nachtestscores für neu erworbene Konzepte ( $\mu_{NTNEU-IND}$ ).

Inhaltliche Vorhersage 10 b: In Gruppen mit Metawissen ist der durchschnittliche individuelle Nachtestscore für neu erworbene Konzepte ( $\mu_{NTNEU-MIT}$ ) größer als der durchschnittliche Nachtestscore für neu erworbene Konzepte in Gruppen ohne Metawissen ( $\mu_{NTNEU-OHNE}$ ).

**Statistische Vorhersage SV 10 @ [ $H^A_1: m_{NTNEU-MIT} \neq m_{NTNEU-OHNE}$ ]**

**[ $H_1: m_{NTNEU-MIT} > m_{NTNEU-OHNE}$ ].**

Verwandte Fragestellungen:

Dieselbe Analyse lässt sich auch für die jeweiligen Scores im gesamten Nachtest ( $\mu_{NTGES-IND}$ ,  $\mu_{NTALT-IND}$ ) durchführen.

EH 11: In Gruppen, die über Metawissen verfügen, kommt es zu stärkerer Egalisierung als in Gruppen, die nicht über Metawissen verfügen

Da die Egalisierung vornehmlich auf Gruppenebene analysiert wird, ist hier die Verwendung von hierarchischen Versuchsplänen nicht erforderlich. Allerdings besteht aufgrund der Abhängigkeit zwischen Qualifizierung und Egalisierung (s. 3.1.3.8) die

Notwendigkeit, die Qualifizierung als Kovariate mit in die Analysen einfließen zu lassen. Dadurch ist es notwendig, statt auf einen t-Test für unabhängige Stichproben auf eine einfaktorische Varianzanalyse (ANOVA) mit Kovariate zurückzugreifen.

Inhaltliche Vorhersage 11a: In Gruppen mit Metawissen ist bei Konstanthaltung der Nachtestleistung für neu erworbene Konzepte die durchschnittliche repräsentationale Nachtestegalisierung ( $\mu_{\text{NTEGA-MIT}}$ ) verschieden von der durchschnittlichen Nachtestegalisierung in Gruppen ohne Metawissen ( $\mu_{\text{NTEGA-OHNE}}$ ).

Inhaltliche Vorhersage 11b: In Gruppen mit Metawissen ist die durchschnittliche repräsentationale Nachtestegalisierung ( $\mu_{\text{NTEGA-MIT}}$ ) größer als die durchschnittliche Nachtestegalisierung in Gruppen ohne Metawissen ( $\mu_{\text{NTEGA-OHNE}}$ ).

**Statistische Vorhersage SV 11 @ [ $H^A_1: m_{\text{NTEGA-MIT}} \cdot n_{\text{NEU-MIT}} \neq m_{\text{NTEGA-OHNE}} \cdot n_{\text{NEU-OHNE}}$ ]  
[ $H_1: m_{\text{NTEGA-MIT}} > m_{\text{NTEGA-OHNE}}$ ].**

Verwandte Fragestellungen:

Für die Analyse des Einflusses von Metawissen auf die Leistungsegalisierung ( $\mu_{\text{NTEGA-GR}}$ ) können unabhängige t-Tests verwendet werden. Will man hingegen die intraindividuelle Egalisierung ( $\mu_{\text{NTINTRAEGA-IND}}$ ) untersuchen, so muss wieder auf einen hierarchischen Versuchsplan wie bei EH 10 zurückgegriffen werden.

EH 12: In Gruppen, die über Metawissen verfügen, werden häufiger eigene Defizite formuliert als in Gruppen, die nicht über Metawissen verfügen

Auch diese Fragestellung wird aus der Gruppenperspektive untersucht.

Inhaltliche Vorhersage 12: In Gruppen mit Metawissen ist die durchschnittliche Menge von Anfragen ( $\mu_{\text{FRAG-MIT}}$ ) größer als die durchschnittliche Menge von Anfragen in Gruppen ohne Metawissen ( $\mu_{\text{FRAG-OHNE}}$ ).

**Statistische Vorhersage SV 12 @ [ $H_1: m_{\text{FRAG-MIT}} > m_{\text{FRAG-OHNE}}$ ].**

Verwandte Fragestellungen:

Auch hier können Analysen für alle z.B. unter EH 5 genannten Indikatoren für das Formulieren von Anfragen untersucht werden. Bei den individuellen Indikatoren muss erneut auf hierarchische Versuchspläne zurückgegriffen werden.

EH 13: In Gruppen, die über Metawissen verfügen, werden häufiger eigene Wissensbestände veräußert als in Gruppen, die nicht über Metawissen verfügen

Inhaltliche Vorhersage 13: In Gruppen mit Metawissen ist die durchschnittliche Menge von Konzepterklärungsversuchen ( $\mu_{\text{ERKL-MIT}}$ ) größer als die durchschnittliche Menge von Konzepterklärungsversuchen in Gruppen ohne Metawissen ( $\mu_{\text{ERKL-OHNE}}$ ).

**Statistische Vorhersage SV 13 @ [ $H_1: m_{\text{ERKL-MIT}} > m_{\text{ERKL-OHNE}}$ ].**

Verwandte Fragestellungen:

Für die weiteren z.B. unter EH 7 genannten Indikatoren der Wissensveräußerung lassen sich ähnliche Analysen durchführen.

EH 14: In Gruppen, die über Metawissen verfügen, ist das Selektionsverhalten adäquater als in Gruppen, die nicht über Metawissen verfügen

Da das Rezeptionsverhalten auf Individualebene gemessen wird, sind hier hierarchische Pläne indiziert.

Inhaltliche Vorhersage 14a: Es existiert nach Einbezug eines Faktors zur Gruppenzugehörigkeit ein bedeutsamer Einfluss der Bereitstellung vs. Nichtbereitstellung von Metawissen auf die Selektionsgüte, operationalisiert über durchschnittliche individuelle Gradienten der Öffnungshäufigkeit ( $\mu_{\text{FREQ-IND}}$ ).

Inhaltliche Vorhersage 14 b: In Gruppen mit Metawissen ist der durchschnittliche individuelle Nachtestscore für neu erworbene Konzepte ( $\mu_{\text{FREQ-MIT}}$ ) größer als der durchschnittliche Nachtestscore für neu erworbene Konzepte in Gruppen ohne Metawissen ( $\mu_{\text{FREQ-OHNE}}$ ).

**Statistische Vorhersage SV 14 @ [ $H^A_1: m_{\text{FREQ-MIT}} \neq m_{\text{FREQ-OHNE}}$ ]**

**[ $H_1: m_{\text{FREQ-MIT}} > m_{\text{FREQ-OHNE}}$ ].**

Verwandte Fragestellungen:

Identische Analysen sind auch für relative Erstlesezeiten (ELZ-IND) und relative Gesamtlesezeiten (GLZ-IND) durchführbar.

Signifikanzniveaus

Für alle Hypothesen wird ein  $\alpha$ -Niveau von .05 und ein  $\beta$ -Niveau von .25 festgelegt.

### **3.2 Probanden**

An der Untersuchung nahmen 96 Personen teil (56 Männer und 40 Frauen). Das Alter der Probanden variierte zwischen 19 und 38 Jahren ( $M = 25.3$ ;  $s = 3.9$ ). Kriterien für die Akquise waren flüssige Beherrschung der deutschen Sprache, erfolgreicher Gymnasialabschluss und minimale Computervorerfahrungen, ermittelt über die Frage, ob die Person schon einmal an einem Computer gearbeitet hat. Von der Teilnahme ausgeschlossen wurden Studierende des Fachs Psychologie. Die Akquise erfolgte über Aushänge in Universitätsgebäuden und Studentenwohnheimen, sowie über die Vermittlung des Arbeitsamtes. Alle Versuchspersonen erhielten eine Vergütung von 120 DM für die Teilnahme an der Untersuchung. Außerdem wurden die beste, die zweitbeste und die drittbeste Gruppe im abschließenden Wissenstest mit einem weiteren Bonus von 50, 30 bzw. 10 DM pro Person entlohnt. Die Zuweisung der Probanden zu den Bedingungen mit und ohne Metawissen erfolgte randomisiert.

### **3.3 Zur Konzeption und Umsetzung der Wissensverteilungen**

Das Konzept der Wissensverteilungen fußt auf folgenden Erwägungen: Über eine Gruppe von jeweils vier Personen werden sog. Konzepte verteilt (zur Beschaffenheit der Konzepte s. 3.4.1), welche die wesentliche Einheit des Wissensaustauschs darstellen. Die Gesamtmenge an Konzepten konstituiert das Wissensgebiet. Es umfasst insgesamt 48 Konzepte. Jedes Konzept lässt sich einem von vier sog. Themengebieten zuordnen – es existieren also jeweils 12 Konzepte pro Themengebiet.

Um den Einfluss geteilter bzw. ungeteilter Informationen untersuchen zu können, wurden die Konzepte nicht exklusiv an einzelne Gruppenmitglieder verteilt. Das Rational der Geteiltheit sieht vor, dass einige der Konzepte an jeweils zwei der vier Gruppenmitglieder verteilt werden.

In den Wissensverteilungen der vorliegenden Arbeit ist die Hälfte aller Konzepte von jeweils zwei der vier Personen geteilt, die andere Hälfte dagegen ungeteilt, also nur einer Person in der Gruppe verfügbar. Die Duplikation einer Wissensgebietshälfte führt dazu, dass insgesamt  $24 + (2 \cdot 24) = 72$  Konzepte über die Personen der Gruppe verteilt werden.

Folgende weitere Anforderungen waren an die Wissensverteilungen gestellt:

- Alle Personen einer Gruppe sollten insgesamt gleich viele Konzepte erhalten.
- Jede Person sollte in einem Themengebiet mehr Expertise und somit mehr Konzepte erhalten als in anderen Themengebieten bzw. mehr Konzepte erhalten als die anderen Personen im selben Themengebiet.
- Über jedes Themengebiet sollten gleich viele Konzepte verteilt werden.
- Jede Person sollte gleich viele geteilte und ungeteilte Konzepte erhalten.
- Die ungeteilten Konzepte eines Themengebiets sollten nicht ausschließlich an die Person verteilt werden, die in diesem Themengebiet die meiste Expertise hat.

Aus diesen Randbedingungen resultiert die in Tab. 3.3 dargestellte Wissensverteilung.

Tab. 3.3: Wissensverteilung in der Studie

	Gebiet A	Gebiet B	Gebiet C	Gebiet D
Person 1	9	3	3	3
Person 2	3	9	3	3
Person 3	3	3	9	3
Person 4	3	3	3	9

Zur genaueren Zuteilung der Konzepte zu den Themengebieten informiert der Anhang.

### **3.4 Material, Hilfsmittel und Geräte**

#### **3.4.1 Material zum Wissenserwerb**

An das Lernmaterial, welches das Wissensgebiet konstituiert, sind eine Reihe von Anforderungen zu stellen:

- Es sollte derartig gegliedert sein, dass es sich in vier einzelne Themengebiete aufteilen lässt.
- Es sollte aus einzelnen Aussageblöcken (Konzepten) bestehen.
- die Konzepte sollten weitgehend voneinander unabhängig sein, so dass die Kenntnis eines Konzepts wenig Inferenzen über den Inhalt anderer Konzepte erlaubt.
- Das Thema sollte so gewählt sein, dass möglichst wenige Personen der Versuchspersonenpopulation Vorkenntnisse zum Wissensgebiet haben.
- Das Thema sollte hinreichend interessant sein, um die Lernmotivation zu fördern.

Ausgehend von diesen Rahmenbedingungen wurde Lernmaterial zum Thema „Psychologische Diagnostik“ erstellt, welches in populärwissenschaftlicher Art unter dem Titel „Wissenswertes über psychologische Tests“ aufbereitet wurde.

Die vier Themengebiete lauteten: Was macht einen guten Test aus? (Testgüte); Wie entsteht ein Test (Testentwicklung); Welche Arten von Tests gibt es? (Testarten); Was gibt es beim Testen zu beachten? (Testpraxis).

Aus jedem dieser Themengebiete wurden 12 Konzepte ausgewählt, die jeweils auf Karteikarten beschrieben wurden. Die Karteikarteninhalte wurden von einer Gruppe von Inhaltsexperten entworfen. Jedes Konzept wurde so aufbereitet, dass es aus fünf Aussagen (den sog. Argumenten) bestand. Dabei war die Struktur der einzelnen Karteikarten weitgehend identisch gehalten. Die Struktur sei an einem Beispiel erläutert:

***Was macht einen guten Test aus?***

---

**Reliabilität**

Die Reliabilität zählt zu den wichtigen Kriterien, die ein guter Test erfüllen muss.

Die Reliabilität eines Tests ist hoch, wenn sich bei wiederholten Messungen an derselben Testperson dasselbe Testergebnis ergibt; die Reliabilität gibt somit an, wie genau ein bestimmter Test misst.

Die Reliabilität gibt nicht an, ob ein Test das misst, was er auch tatsächlich messen soll.

So sind z.B. Messungen von Gehirnströmen sehr reliabel und verlässlich; doch welcher genaue Zusammenhang zwischen Hirnströmen und geistigen Leistungen besteht, ist derzeit eher noch Gegenstand der Spekulation.

Abb. 3.1: Beispiel für eine Karteikarte (Reliabilität)

Das erste Argument stellt die Einordnung des Konzepts in das jeweilige Themengebiet dar („...zählt zu den wichtigen Kriterien...“). Weitere Argumente definieren das Konzept (Argument 2: „Genauigkeit der Messung“); elaborieren das Konzept (Argument 3: „wiederholte Messungen“; Argument 4: „Reliabilität gibt nicht an, was ein Test messen soll“); und geben ein Beispiel (Argument 5: Hirnstrommessungen). In dieser Art sind alle

Konzepte aufbereitet worden. Jeweils zwei der fünf Argumente, die sog. Zielargumente, werden in den Wissenstests abgefragt: meistens das definitorische Argument und das Beispielargument; häufig ein definitorisches und ein elaboratives Argument; in keinem Fall das Argument zur Einordnung.

Bei der Beschreibung standen weniger wissenschaftliche Exaktheit oder gar Vollständigkeit im Vordergrund, sondern vielmehr eine möglichst anschauliche Erklärung verschiedener Konzepte der psychologischen Diagnostik. Eine Auflistung aller Konzepte findet sich im Anhang.

### **3.4.2 Wissenstests**

Jede Versuchsperson hatte zwei schriftliche Wissenstests zu absolvieren. Im Vortest wurde die Person zu den jeweils 18 Karteikarten befragt, die sie vorgelegt bekommen hatte. Dieser Test wurde noch vor der eigentlichen Computerkonferenz mit den anderen Teilnehmern durchgeführt. Im abschließenden Nachtest wurde schließlich allen Personen der Gruppe ein Wissenstest vorgelegt, in welchem alle 48 Konzepte abgefragt wurden. Die Fragen zu einem gegebenen Konzept unterschieden sich nicht zwischen Vortest und Nachtest.

Zu jedem Konzept erhielten die Teilnehmer eine Frage, die von fünf Antwortalternativen gefolgt wurde. Zwei dieser Antwortalternativen stellten richtige Antworten dar, d.h. sie adressierten die sog. Zielargumente der Karteikarte (s. 3.4.1). Drei weitere Alternativen wurden als Distraktoren eingebaut. Ein Beispiel: Die Frage zum Konzept der Reliabilität lautete:

#### **Reliabel ist ein Test, wenn er**

- a) bei Messwiederholung zu guter Streuung der Ergebnisse führt
- b) genau misst
- c) bei wiederholten Messungen zum selben Ergebnis führt
- d) Gehirnstrommessungen interpretieren kann
- e) bei vielen Testpersonen zum selben Ergebnis führt

Die richtigen Antworten für diese Frage waren b) (bezogen auf das definitorische Argument) und c) (bezogen auf eines der beiden elaborativen Argumente).

Für jede richtig angekreuzte Antwort erhielt die Testperson einen Punkt. Sie konnte somit maximal  $2 \cdot 18 = 36$  Punkte im Vortest, sowie  $2 \cdot 48 = 96$  Punkte im Nachtest erreichen.

### **3.4.3 Material zur Metawissensinstruktion**

In beiden Bedingungen der Untersuchung wurden identische Wissensverteilungen verwendet. Der einzige Unterschied bestand darin, dass die Teilnehmer in den Gruppen mit Metawissen bereits beim Lernen der Karteikarten eine so genannte Schwerpunktkarte erhielten, in der alle vier Mitglieder, sowie deren Spezialgebiete namentlich aufgeführt waren. Diese Schwerpunktkarte stand den Teilnehmern während des ganzen Versuchs zur Verfügung.

### **3.4.4 Hardware- und Softwareumgebung**

Am hiesigen Institut wurde eine eigene, physikalisch vom Hausnetz abgetrennte Netzumgebung implementiert. Ein Serverrechner (Macintosh Performa 630) war dabei mit den vier Versuchsrechnern (jeweils Pentium, 200 MHz) verbunden. Alle Rechner befanden sich in verschiedenen Versuchsräumen. Am Serverrechner, der von den Versuchsleitern bedient wurde, waren zur Steuerung des Versuchs die kommerziellen Konferenzprogramme FirstClass<sup>®</sup> Server zur Implementation der Konferenzumgebung, sowie FirstClass<sup>®</sup> Client zur Administration von Nutzerrechten etc. installiert. Den Konferenzteilnehmern stand eine funktional deutlich eingeschränkte und leicht modifizierte Version des Programms FirstClass Client zur Verfügung. Die einzigen Möglichkeiten, die den Teilnehmern von der Funktionalität des Programms geboten wurden, waren das Lesen und Schreiben von Mails bzw. von Replies, also von Antworten auf frühere Mails in vorbereitete Ordner - allerdings ohne die Möglichkeiten der automatischen Zitierung.

Eine technische Herausforderung stellte die Tatsache dar, dass im Szenario dieser Untersuchung die asynchrone Kommunikation von Gruppen analysiert werden sollte. Es stellte sich somit die Frage, wie man Personen, die gleichzeitig im Haus anwesend sind, trotzdem asynchron kommunizieren lassen kann. „Echte“ Asynchronizität ist dadurch gekennzeichnet, dass die Gruppenmitglieder über große Zeiträume von Tagen bis zu mehreren Wochen miteinander kommunizieren. Das hat aus der Sicht des Nutzers zwei Konsequenzen, die daraus resultieren, dass man in einer genuin asynchronen Umgebung verständlicherweise nicht andauernd eingeloggt ist. Erstens ist es der Regelfall, dass man eine nicht unbeträchtliche Menge an Mails in seiner Mailbox vorfindet, wenn man sich nach einiger Zeit mal wieder in das System eingeloggt hat. Und zweitens ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine neue Mail eintrifft, während man gerade eingeloggt ist, vergleichsweise gering. Diese beiden Kerneigenschaften asynchroner Konferenzen wurden im Szenario der vorliegenden Untersuchung gewissermaßen in Form einer Quasi-Asynchronizität

simuliert. Zum Verständnis der Vorgehensweise muss der Unterschied zwischen einer FirstClass-Konferenz und einem FirstClass-Ordner erläutert werden: Während Nachrichten, die an eine Konferenz gerichtet sind, sofort an alle für die Konferenz subskribierten Teilnehmer ersichtlich sind, kann die Adressierung an einen Ordner auch lokal erfolgen, d.h. die Nachrichten laufen dann nur auf einem bestimmten Rechner ein. Während die Probanden zwar in der mit dem Titel „Diagnostik“ bezeichneten FirstClass-Konferenz Nachrichten lesen und verfassen konnten, wurden die Nachrichten, die sie geschrieben hatten, lediglich an den Ordner „Diagnostik“ verschickt, der sich lokal auf dem Serverrechner befand. Der Unterschied zwischen dem Ordner „Diagnostik“ und der gleichnamigen Konferenz war dabei gar nicht für die Versuchspersonen ersichtlich. Die auf dem Serverrechner eingelaufenen Nachrichten wurden dann durch den Versuchsleiter manuell vom dortigen Ordner „Diagnostik“ in die Konferenz „Diagnostik“ verschoben, und waren somit wieder für alle Teilnehmer lesbar. Nach einem genauen Zeitplan (s. 3.4.4.2) wurden die einlaufenden Nachrichten am Serverrechner gesammelt und erst später an die Konferenz verschickt. Da dieser Zeitplan außerdem vorsah, dass sich die Teilnehmer in regelmäßigen Abständen ein- und ausloggen, waren die Kerneigenschaften asynchroner Kommunikation erfolgreich simuliert: Dann und nur dann, wenn die Testpersonen ausgeloggt waren, wurden die Mails vom Versuchsleiter nachgeschickt. Somit fand jede Versuchsperson nach dem Einloggen neue Nachrichten vor, und während sie eingeloggt war, traf nie eine weitere Mail ein. Der technisch bedingte Nachteil dieser quasi-asynchronen Methodik besteht allerdings darin, dass im Gegensatz zu normalen Mail-Umgebungen Nachrichten, die von einer gegebenen Person geschrieben wurden, für diese Person ebenfalls erst dann wieder sichtbar waren, wenn die Person sich erst aus-, und nach der Pause wieder eingeloggt hatte.

#### **3.4.4.1 Protokollierung des Nutzerverhaltens**

FirstClass bietet systemseitig eine Reihe von Protokollierungsfunktionen. Sämtliche Zugangsrechte der Konferenz, sowie die Nachrichten in einer Konferenz, werden dabei im so genannten Post Office gespeichert. Außerdem werden in einer Logfile-Datei einzelne Aktionen sämtlicher Teilnehmer sowie des Versuchsleiters protokolliert. Dazu zählen das sekundengenaue Ein- und Ausloggen eines Teilnehmers, sowie das Öffnen und Schließen von Nachrichten. Technisch machen die Protokolle keinen Unterschied, ob eine Nachricht zum Lesen oder zum Schreiben geöffnet bzw. geschlossen wurde. Durch eine Reihe von Makros, die in der Programmiersprache Visual Basic for Applications (VBA) geschrieben wurden, sind solche Unterschiede allerdings aus dem Datenkonglomerat destillierbar.

Protokollierungen erlauben nur Approximationen an das tatsächliche Nutzerverhalten.

Dies sei an drei Punkten illustriert:

- Leider erlauben die Logfiles nicht in allen Fällen eine eindeutige Zuweisung, da die Nachrichten dort nur durch den Nachrichtentitel (das sog. *subject*) und den Verfasser gekennzeichnet sind. In seltenen Fällen - wenn nämlich ein und dieselbe Person zwei Mails mit exakt gleichem Titel geschrieben hat - war nicht eindeutig attribuierbar, um welche Mail es sich jeweils handelt, wenn eine dieser Mails später laut Protokoll von einem Nutzer geöffnet wurde. Daher wurden zwei getrennte Auswertungsverfahren verwendet. Im ersten Verfahren wurden alle „mehrdeutigen“ Mails komplett aus der Auswertung ausgeschlossen, im zweiten wurden die Öffnungsdauern bei den uneindeutigen Mails paritätisch auf alle in Frage kommenden Nachrichten verteilt. Da allerdings mit beiden Verfahren in Bezug auf wesentliche Ergebnisse in der Auswertung keine Unterschiede erzielt wurden, wird im Folgenden nur auf die erste Auswertungsmethode Bezug genommen.
- Es ist in FirstClass ohne weiteres möglich, mehrere Mails gleichzeitig geöffnet zu haben. Darüber hinaus ist es auch möglich, die Fenster, in denen die Mails erscheinen, so zu verschieben, dass sie nebeneinander stehen, und somit auch abwechselnd gelesen werden können. Über solche Aktionen geben die Logfiles keinerlei Aufschluss. Die Versuchspersonen wurden zwar instruiert, niemals mehrere Mails gleichzeitig geöffnet zu haben, doch wurde diese Anweisung nicht immer befolgt. Systemseitig erscheinen die Fenster mehrerer geöffneter Nachrichten übereinander, so dass Interpretationen der Nutzeraktionen nur dann uneindeutig sind, wenn diese Fenster anschließend verschoben wurden. Stichprobenhaften Befragungen der Probanden zufolge wurde diese Möglichkeit allerdings selten bzw. gar nicht genutzt. Somit wurde als Öffnungsdauer einer Nachricht in den Auswertungen die Zeitspanne vom Öffnen einer Nachricht bis zur nächsten protokollierten Aktion des Nutzers, wie Öffnen der nächsten Nachricht oder Schließen der ersten oder einer anderen Nachricht, definiert.
- In den Auswertungen wird der besseren Verständlichkeit halber von Lesedauern die Rede sein. Natürlich handelt es sich dabei genau genommen nur um Öffnungsdauern. Was eine Testperson wirklich macht, während sie ein Fenster geöffnet hat, entzieht sich im Einzelfall der Kenntnis des Untersuchers.

#### **3.4.4.2 Zeitliche Steuerung**

Um die Einlogdauern zwischen den Versuchspersonen konstant zu halten, wurde ein Programm mit der Computersprache ScriptTools entwickelt, welches die komplette zeitliche Steuerung der Kommunikationsumgebung regelte. Dieses Programm steuert anhand der lokalen Systemuhr eines Rechners die Zugangsberechtigungen für bestimmte Programme. Es ist in der Lage, ein laufendes Programm zu einer gewünschten Zeit automatisch zu beenden, sowie den Aufruf eines Programms zu gewünschten Zeiten zu verhindern. Anhand eines Zeitplans, der allen Teilnehmern vorlag, verlief die Kommunikation in jeweils zwei alternierenden Phasen. In den sog. Lese/Schreibphasen konnten sich die Teilnehmer in FirstClass einloggen, um alte und neue Nachrichten zu lesen. Eine Minute vor Ende einer solchen Phase wurde auf dem Bildschirm eine kurze Warnung eingeblendet, dass sich der entsprechende Zeitabschnitt dem Ende neigt. Zum Ende der Phase wurden die Teilnehmer automatisch durch das Skriptprogramm aus FirstClass ausgeloggt. Während der darauf folgenden Phase, einer Pause aus Sicht der Teilnehmer, war es für die Nutzer nicht möglich, sich wieder in FirstClass einzuloggen. In dieser Zeit wurden vom Versuchsleiter die eingelaufenen Nachrichten vom Ordner „Diagnostik“ in die Konferenz „Diagnostik“ verschoben (s. 3.4.4). Erst nach der Pause war der Zugang zu FirstClass für die Teilnehmer wieder möglich. Sie fanden dann die eigenen und anderen Nachrichten vor, die in der vorigen Lese/Schreibphase in der Gruppe verfasst wurden.

#### **3.5 Versuchsdurchführung**

Die Versuchspersonen trafen sich zunächst gemeinsam in einem Raum. Nach einer kurzen Begrüßung durch den Versuchsleiter wurden sie grob über den Ablauf des Versuchs informiert. Es wurde mitgeteilt, dass die Teilnehmer eine Arbeitsgruppe konstituieren, die sich gemeinsam mittels computergestützter Kommunikationstechnologie auf eine „Prüfung“ vorbereitet. Die Leistungsmotivation sollte durch den Hinweis auf Bonusvergütungen für die erfolgreichsten Gruppen erhöht werden. Die Probanden wurden bereits zu diesem Zeitpunkt darüber informiert, dass ihr Vorwissen, welches sie durch die Karteikarten erwerben würden, nicht ausreichte, um die abschließende „Prüfung“ zu bestehen, und dass somit der computervermittelte Austausch über das Wissensgebiet zwingend erforderlich sei. Die Aufgabe während der Konferenz bestehe darin, eigenes Wissen mitzuteilen und das Wissen der anderen Teilnehmer zu erfragen. Im Anschluss an diesen Überblick füllten die Probanden den Vorfragebogen aus (s. Abschnitt 3.1.3.3).

Nachfolgend wurden die Teilnehmer in ihre jeweiligen Arbeitsräume geleitet. Zunächst erhielten sie einen Überblickstext „Einführung in die psychologische Diagnostik“. Dort wurde kurz auf die Unterschiede zwischen Alltagsdiagnostik, wissenschaftlicher Diagnostik und pseudowissenschaftlicher Diagnostik, wie Psychotests in Zeitschriften, Bezug genommen. Außerdem wurden die vier Themengebiete in aller Kürze erläutert.

In der folgenden Einzelnphase erhielten alle Teilnehmer ihren Set von jeweils 18 Karteikarten. Dazu erging die Aufforderung, sich die Inhalte dieser Karten genau einzuprägen, sowie der Hinweis, dass eigene Notizen nicht gestattet seien. In den Gruppen mit Metawissen wurden außerdem bereits zu diesem Zeitpunkt die Schwerpunktkarten verteilt, aus denen ersichtlich war, wer in der Gruppe über welche Expertise verfügen würde. Insgesamt hatten die Probanden 60 Minuten Zeit zum Lernen der Karteikarten.

Nach der Einzelnphase wurde der erste Wissenstest (Vortest) ausgeteilt, mit dem sichergestellt werden sollte, dass die Teilnehmer möglichst viele der gelernten Konzepte behalten haben. Dieser Test musste innerhalb von 20 Minuten ausgefüllt werden.

Dann wurden die Teilnehmer durch Assistenten des Versuchsleiters individuell in den Umgang mit der Konferenzsoftware eingewiesen. Dazu benutzten die Teilnehmer eine Demo-Konferenz. In dieser fanden sie vier vorbereitete Nachrichten des Versuchsleiters vor, anhand derer illustriert werden konnte, wie FirstClass-Mails aufgebaut sind, und wie sie geöffnet und geschlossen werden können. Außerdem wurden die Teilnehmer dabei angeleitet, eine eigene Mail sowie ein Reply auf eine der vier vorbereiteten Nachrichten zu schreiben. Der Ablauf der späteren Konferenz mit alternierenden Lese/Schreibphasen und Pausen wurde erläutert. Es erfolgte die Bitte, nicht mehrere Nachrichten gleichzeitig zu öffnen und nicht am System herumzumanipulieren. Auch die Demophase wies die Alternierung der Hauptversuchsphase auf, d.h. nach einer Viertelstunde wurden die Teilnehmer durch das Skriptprogramm automatisch aus dem Demo ausgeloggt, dann wurden die geschriebenen Nachrichten während der anschließenden fünfminütigen Pause weitergeschickt, und schließlich konnten sich die Teilnehmer noch einmal für fünf Minuten in das Demoprogramm einloggen, um dort ihre zuvor geschriebenen Nachrichten aufzufinden.

Nach dieser kurzen Demonstration erfolgte die Instruktion für den Hauptteil der Untersuchung. Die Teilnehmer erhielten einen genauen Zeitplan, auf dem die

Lese/Schreibphasen bzw. die Pausen aufgelistet wurden. In der Instruktion wurden die Probanden erneut aufgefordert, ihr eigenes Wissen in der Konferenz zu veräußern, sowie das Wissen anderer Teilnehmer gegebenenfalls aktiv zu erfragen. In der Bedingung mit Metawissen wurde zudem darauf hingewiesen, dass die ausgeteilten Schwerpunktkarten besonders beim Erkennen eigener und anderer Wissensdefizite behilflich sein können. Genauere Angaben, wie im Einzelnen vorzugehen sei, wurden dabei nicht gemacht. Schließlich wurde noch darauf verwiesen, dass sich in der zu Anfang „leeren“ Konferenz eine vom Versuchsleiter vorbereitete Mail befinden würde, in der noch einmal die Namen - natürlich ohne die Erklärungen - der 18 vorab gelernten Konzepte aufgelistet seien. Damit sollten unerwünschte Vergessenseffekte in Bezug auf das erworbene Vorwissen ausgeschlossen werden.

Schließlich begann der Hauptteil der Untersuchung, die Gruppenlernphase, in der sich der Wissensaustausch in der Gruppe vollzog. Im Normalfall betrug die Dauer für eine Lese/Schreibphase 30 Minuten. Abweichungen von dieser Regel waren wie folgt: Die erste Phase war eine reine Schreibphase, da ja mit Ausnahme der einen vorbereiteten Nachricht mit der Konzeptliste noch keine früheren Mails vorlagen. Diese erste Phase dauerte nur 10 Minuten. Der letzte Abschnitt der Gruppenlernphase war hingegen eine reine Lesephase, denn Mails, die dann noch geschrieben wurden, waren nicht mehr für die anderen Teilnehmer lesbar. Die Dauer dieser Phase zur Rekapitulation des Gelernten wurde auf 20 Minuten gesetzt. Die Dauer der Pausen betrug mit Ausnahme einer 30-minütigen Mittagspause jeweils 10 Minuten. Insgesamt gab es sieben Lese/Schreibphasen, jeweils gefolgt von sieben Pausen; somit erstreckte sich die gesamte Gruppenlernphase über viereinhalb Stunden, davon maximal drei Stunden Logindauer.

Im Anschluss an die Gruppenlernphase wurde der zweite Wissenstest (Nachttest) ausgeteilt. Hier wurden die Teilnehmer individuell zu allen 48 Konzepten befragt. Für die Beantwortung standen maximal 50 Minuten zur Verfügung.

Auf den Nachttest erfolgte der in Abschnitt 3.1.3.9 skizzierte Nachfragebogen. Abschließend erfolgte die Vergütung der Teilnehmer. Bei gegebenem Interesse wurden die Teilnehmer über den Gegenstand der Untersuchung aufgeklärt. Die Gesamtdauer des Versuchs erstreckte sich somit pro Gruppe auf knapp acht Stunden.

## 4. Ergebnisse

Zunächst wird ein Bild von der „Durchschnittskonferenz“ entworfen. Das heißt, es werden von allen im Abschnitt 3.1.3 genannten Variablen Mittelwerte und Standardabweichungen angegeben. Im Anschluss daran erfolgt die Prüfung der 14 empirischen Hypothesen sowie der verwandten Fragestellungen.

### 4.1 Charakterisierung der Konferenzen

#### Vorbemerkung

Aus einem Teil der Ergebnisse wurden die Daten von zwei Versuchspersonen herausgenommen. Ursächlich waren dabei unzureichende Kontrollen bei der Akquise von Versuchspersonen. Bei einem Teilnehmer war die Beherrschung der deutschen Sprache äußerst mangelhaft; ein anderer Teilnehmer hatte sich als Student ausgegeben, obwohl er keinen Schulabschluss gemacht hatte, wie sich herausstellte. Beide Teilnehmer fielen während der Konferenz durch extreme Passivität auf. Schließlich waren auch die Ergebnisse im abschließenden Wissenstest für den Ausschluss maßgeblich, hatten doch beide Teilnehmer dort Punktzahlen aufzuweisen, die deutlich unterhalb des Zufallsniveaus gelegen haben - dies kam durch seitenweises Nichtankreuzen von Fragen im Wissenstest zustande. Da beide Teilnehmer Gruppen mit Metawissen zugewiesen wurden, reduziert sich in der Bedingung mit Metawissen die Anzahl der Versuchspersonen auf  $N = 46$ . In den Fragestellungen auf Gruppenebene flossen allerdings auch die Ergebnisse dieser beiden Versuchspersonen mit ein, da eine Interpolation ihrer Leistungen nicht indiziert sein dürfte.

#### Demographische Variablen

Demographische Variablen wurden bereits im Abschnitt 3.2 (Probanden) behandelt.

#### Subjektive Variablen I: Vorfragebogen

Über die Ergebnisse des Vorfragebogens informiert Tab. 4.1:

Tab. 4.1: Ergebnisse im Vorfragebogen

Beschreibung der Variablen	Kürzel	N	Mittelwert M	Std.abw. S
gegenseitige Bekanntheit der Personen (5 = hoch)	-	94	1.82	1.09
Interesse an psychologischer Diagnostik (5 = hoch)	-	94	2.65	1.08
Vorwissen im Bereich psychol. Diagn. (5 = hoch)	-	94	1.32	0.61
Maschineschreibfertigkeiten (5 = hoch)	-	94	2.60	1.09
Erfahrungen mit Lerngruppen (5 = hoch)	-	94	2.48	1.06
Computerkenntnisse (5 = hoch)	-	94	2.90	1.19
Erfahrungen m. comp.gest. Diskussionen (5 = hoch)	-	94	1.23	0.59

Die meisten der Mitglieder aus den jeweiligen Gruppen waren sich zuvor gegenseitig nicht bekannt. Das Interesse am Thema war moderat, die Vorkenntnisse waren entsprechend den Akquisebedingungen sehr gering, es nahmen also nahezu ausschließlich Novizen teil. Kenntnisse im Maschineschreiben und Erfahrungen in Lerngruppen waren im mittleren Bereich angesiedelt. Computerkenntnisse waren vergleichsweise hoch, wenn auch die wenigsten Teilnehmer bereits Erfahrungen mit computergestützten Diskussionsrunden aufzuweisen hatten.

#### Variablen des Wissensaustauschs I: Produktionsvariablen

Tabelle 4.2 gibt einen Überblick über diejenigen Produktionsvariablen, die nicht aus der Inhaltsanalyse gewonnen wurden.

Tab. 4.2: Objektive Produktionsvariablen

Beschreibung der Variablen	Kürzel	N	Mittelwert M	Std.abw. S
Menge an Mails in Schreibphase 1 (10 min.)	-	24	5.33	1.93
Menge an Mails in Lese/Schreibphase 2 (30 min.)	-	24	16.08	5.82
Menge an Mails in Lese/Schreibphase 3 (30 min.)	-	24	16.67	6.05
Menge an Mails in Lese/Schreibphase 4 (30 min.)	-	24	15.38	5.14
Menge an Mails in Lese/Schreibphase 5 (30 min.)	-	24	15.75	5.83
Menge an Mails in Lese/Schreibphase 6 (30 min.)	-	24	13.13	6.40
Menge an Mails insgesamt	-	24	82.33	25.11
Menge an Bytes insgesamt (ohne Leerzeichen)	-	24	23015.7	4216.5
durchschnittliche Länge einer Mail in Byte	-	24	301.08	91.83
Anzahl von Replies insgesamt	-	24	30.96	14.48

Die Aktivitäten in Hinblick auf produzierte Mails war von Anfang an relativ hoch (die erste Schreibphase dauerte ja nur 10 Minuten), und sank dann geringfügig nach der Mittagspause (ab Phase 4) ab. In der letzten Lese/Schreibphase ging das Mailaufkommen dann deutlich zurück. Im Schnitt wurden pro Gruppe rund 82 Mails geschrieben – das heißt, etwa alle 2 Minuten wurde eine neue Mail verfasst. Die Mailmenge variierte allerdings erheblich zwischen dem Gruppen (min = 59; max = 136). Die durchschnittliche Mail bestand aus rund 300 Bytes ohne Leerzeichen, was einer Länge von ca. 5 Textzeilen in einem Nachrichtenfenster entspricht. Mehr als ein Drittel aller Nachrichten war als Reply ausgewiesen.

Über die inhaltsanalytisch gewonnenen Variablen informiert Tab. 4.3:

Tab. 4.3: Ergebnisse für inhaltsanalytische Variablen

Beschreibung der Variablen	Kürzel	N	Mittelwert M	Std.abw. S
Mails ohne Passung zwischen <i>subject</i> und Inhalt	-	24	11.04	9.61
Leere Mails (versehentlich abgeschickt) (Typ 0)	-	24	0.83	1.38
Durch Wissensveräußerungen domin. Mails (Typ 1)	-	24	41.21	12.84
Durch Anfragen dominierte Mails (Typ 2)	-	24	14.46	8.56
Durch Einordnungsfragen dominierte Mails (Typ 3)	-	24	2.96	2.77
Durch Metawissensäußerungen dom. Mails (Typ 4)	-	24	1.42	1.28
Mails zur Kommunikationsregelung (Typ 5)	-	24	6.33	4.37
Dominant private Mails (Typ 6)	-	24	7.83	6.42
Konzeptlistendominanz (Typ 7)	-	24	7.29	5.10
Gesamtanzahl wissensbezogener Anfragen	FRAG	24	15.13	9.35
Anzahl der 48 Konzepte, zu denen es Anfragen gab	-	24	10.83	5.39
Anzahl aller Konzepterklärungsversuche	ERKL	24	69.29	14.80
Anzahl aller korrekter Konzepterklärungen	-	24	32.58	12.15
Anzahl der 48 Konzepte, die korrekt erklärt wurden	-	24	25.83	8.10
Mails ohne Anrede	-	24	53.21	22.94
Mails mit persönlicher Anrede	-	24	18.21	13.27
Mails mit Anrede an die ganze Gruppe	-	24	10.92	4.63

Etwa jede siebte Mail hatte ein unpassendes *subject* zugewiesen bekommen. Inhaltlich waren etwa in der Hälfte aller Mails Wissensveräußerungen dominant, das heißt die Gruppen arbeiteten recht aufgabenorientiert. Mails, die durch Anfragen dominiert wurden, machten immerhin knapp 20% des Korpus aus. Äußerungen zu Einordnungsfragen, zum Metawissen und zur Kommunikationsregelung waren vergleichsweise selten. Rund 10% entfielen auf Äußerungen privater Natur. Recht verbreitet war auch das Versenden von Konzeptlisten. Meistens enthielten Nachrichten keine Anrede, und wenn, dann überwiegend an einzelne Personen.

Details zum Anfrageverhalten ergeben sich aus den Daten: Anfragen wurden meist einzeln gestellt - im Schnitt etwa 15 Anfragen in 14 Mails. Zu beinahe jedem vierten Konzept gab es eine oder mehrere Anfragen (rd. 11 von 48).

Im Kontrast zur nicht vorhandenen Fragenbündelung steht das Veräußerungsverhalten. Im Schnitt enthielt jede Mail, in der Wissen veräußert wurde, knapp zwei Erklärungsversuche (rd. 69 Versuche in 41 Mails). Es fanden etwa 50% mehr Erklärungsversuche (69.3) statt, als Konzepte vorhanden waren (48). Dies deckt sich aber damit, dass auch 50% der Konzepte doppelt vorhanden waren – es zeichnet sich also ab, dass alle Teilnehmer versucht haben, alle ihre zugewiesenen Konzepte zu erklären.

Nur etwa die Hälfte aller Konzepte wurde dagegen mindestens einmal korrekt erklärt (25.8 von 48). Dies kann als Hinweis interpretiert werden, dass die Aufgabenstellung nicht zu einfach gewesen ist.

#### Variablen des Wissensaustausch II: Rezeptionsvariablen

In Tab. 4.4 sind zunächst die Ergebnisse für die Selektionsvariablen (Öffnungshäufigkeiten, relative Lesezeiten) dargestellt:

Tab. 4.4: Ergebnisse für die Selektionsvariablen

Beschreibung der Variablen	Kürzel	N	Mittelwert M	Std.abw. S
Öffnungshäufigkeiten Typ 1 inkl. Unbekannten	-	94	3.04	1.24
Öffnungshäufigkeiten Typ 1 ohne Unbekannte	-	94	3.26	1.51
Öffnungshäufigkeiten Typ 2 (Anfragen)	-	94	2.34	0.95
Öffnungshäufigkeiten Typ 3-5	-	94	2.62	1.29
Öffnungshäufigkeiten Typ 6 (Private Mails)	-	94	1.93	1.14
Öffnungshäufigkeiten selbst verfasste Mails	-	94	1.78	1.00
Öffnungshäufigkeiten-Gradient	FREQ	94	0.68	0.50
Erstlesezeiten Typ 1 inkl. Unbekannten	-	94	82.27	36.90
Erstlesezeiten Typ 1 ohne Unbekannte	-	94	75.85	35.78
Erstlesezeiten Typ 2 (Anfragen)	-	94	101.84	52.46
Erstlesezeiten Typ 3-5	-	94	104.94	32.65
Erstlesezeiten Typ 6 (Private Mails)	-	94	72.69	37.98
Erstlesezeiten selbst verfasste Mails	-	94	32.35	21.06
Erstlesezeiten-Gradient	ELZ	94	20.44	19.52
Gesamtlesezeiten Typ 1 inkl. Unbekannten	-	94	186.52	62.82
Gesamtlesezeiten Typ 1 ohne Unbekannte	-	94	174.87	69.47
Gesamtlesezeiten Typ 2 (Anfragen)	-	94	169.83	104.97
Gesamtlesezeiten Typ 3-5	-	94	156.73	74.63
Gesamtlesezeiten Typ 6 (private Mails)	-	94	110.15	76.76
Gesamtlesezeiten selbst verfasste Mails	-	94	70.01	48.90
Gesamtlesezeiten-Gradient	ELZ	94	56.07	38.33

Das Vorhandensein der erwarteten Gradienten lässt sich am Besten durch eine Graphik visualisieren (Abb. 4.1). Zur Vergleichbarkeit der Kurvenzüge wurden dabei die Werte verschieden skaliert.

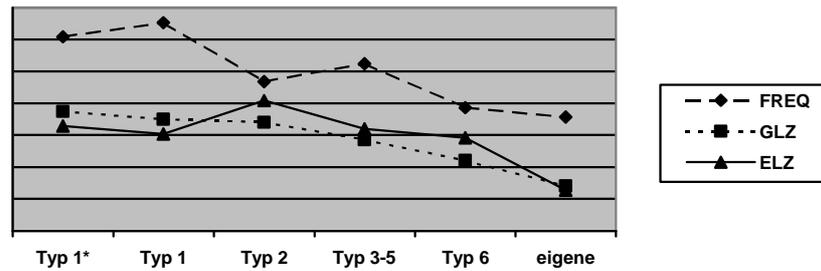


Abb. 4.1: Selektionsgradienten für die verschiedenen Nachrichtentypen (Typ 1\*: Veräußerungen mit neuen Inhalten; Typ 1: Veräußerungen mit alten Inhalten; Typ 2: Anfragen; Typ 3-5: Einordnungsfragen, Metawissensäußerungen und Vorschläge zum kommunikativen Ablauf; Typ 6: private Äußerungen; eigene = selbst verfasste Nachrichten). Dargestellt werden die Gradienten für Öffnungshäufigkeiten (FREQ), relative Erstlesezeiten (ELZ) und relative Gesamtlesezeiten (GLZ).

Zunächst einmal kann berichtet werden, dass neun der 15 Vergleiche zwischen den jeweils benachbarten Kategorien in der erwarteten Richtung signifikant geworden sind. Allerdings gibt es in drei Fällen auch signifikante Unterschiede in unerwarteter Richtung: Bezüglich der Erstlesezeiten sind Anfragen länger gelesen worden als Nachrichten mit bekannten Konzepten. Dies kann damit zusammenhängen, dass beim erstmaligen Lesen von Anfragen auch gleich potenzielle Antworten überlegt wurden, wodurch die „Lesezeit“, die ja eigentlich eine Öffnungsdauer ist, zugenommen hat. Bei den Öffnungshäufigkeiten finden sich zwei signifikante Unterschiede in unerwarteter Richtung. Erstens sind Nachrichten mit bekannten Konzepten signifikant häufiger geöffnet worden als Nachrichten mit unbekanntem Konzepten. Warum dies der Fall ist, ist unklar – immerhin mag man einwenden, dass auch unbekannte Konzepte nach dem ersten Lesen bekannt sind. Damit wäre aber immer noch nicht geklärt, wieso diese seltener geöffnet werden. Zweitens werden Anfragen signifikant seltener geöffnet als „organisatorische“ Nachrichten vom Typus 3-5 (Einordnungsfragen, Metawissensäußerungen, Vorschläge zur Kommunikationsregelung). Dies könnte ein Pendant zu den längeren Erstlesezeiten bei Anfragen darstellen. Danach werden Anfragen beim ersten Mal gründlich gelesen, doch weitere Öffnungen sind nicht unbedingt notwendig.

Keine signifikanten Unterschiede gibt es bei den Erstlesezeiten zwischen Nachrichten vom Typ 3 bis 5 und privaten Mitteilungen; bei den Gesamtlesezeiten zwischen Veräußerungsmitteln mit bekannten Inhalten und Anfragen; und bei den Öffnungshäufigkeiten zwischen privaten Nachrichten und selbst verfassten Mitteilungen.

Der erwartete Gradient zeigt sich am besten in Bezug auf Gesamtlesezeiten, stellen diese doch rechentechnisch einen Kompromiss zwischen Lesezeiten und Öffnungshäufigkeiten dar.

Trotz der angesprochenen Abweichungen kann die Verwendung von Selektionsgradienten als sinnvolles Maß für das Rezeptionsverhalten eingesetzt werden. Dies zeigt sich auch darin, dass die Werte für die Gradienten durchweg einen positiven Wert annehmen, der mehr als eine Standardabweichung über dem Nullpunkt liegt.

Organisationsvariablen:

Hier wird zunächst die Struktur der Konferenz (Organisiertheit) beschrieben. Aus der Tabelle 4.5 kann man entnehmen, welche Art von Übergängen bei rein chronologischer Abarbeitung erfolgt wären - die Daten sind über beide Leserichtungen gemittelt.

Tab. 4.5: Ergebnisse für das Ausmaß der Strukturiertheit einer Konferenz (Häufigkeiten des Auftretens bestimmter Übergänge zwischen Nachrichten bei chronologischer Bearbeitung).

Beschreibung der Variablen	Kürzel	N	Prozent
Mittlere Wahrscheinlichkeit für einen Sprung auf eine Initialmail	-	24	62.53
Mittlere Wahrscheinlichkeit für eine Abwärtsbewegung um eine Stufe desselben <i>threads</i>	-	24	0.32
Mittlere Wahrscheinlichkeit für eine Kollateralbewegung	-	24	2.74
Mittlere Wahrscheinlichkeit für eine Aufwärtsbewegung im selben <i>thread</i>	-	24	0.32
Mittlere Wahrscheinlichkeit für eine Abwärtsbewegung um mehrere Stufen desselben <i>threads</i>	-	24	0.18
Mittlere Wahrscheinlichkeit für einen Sprung auf ein Reply eines anderen <i>threads</i>	-	24	34.16
Mittlere Wahrscheinlichkeit, dass ein chronologischer Übergang ein „guter“ Übergang ist	p(gut   chrono)	24	65.90

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass eine rein chronologisch vorgehende Versuchsperson im Wesentlichen nur auf zwei Typen von Übergängen stoßen wird: nämlich Sprünge zu einer Initialmail eines anderen *threads* (ein „guter“ Navigationsschritt) bzw. Sprünge auf eine Reply eines anderen *threads* (ein „schlechter“ Navigationsschritt). Insgesamt ist ersichtlich, dass eine rein chronologisch vorgehende Versuchsperson knapp 66% gute Navigationsschritte durchführt. An diesem Wert muss nun das tatsächliche Navigationsverhalten gemessen werden (Tabelle 4.6).

Tab. 4.6: Beobachtete Übergangshäufigkeiten zwischen Nachrichten.

Beschreibung der Variablen	Kürzel	N	Mittelwert M	Std.abw. S
Anzahl an Navigationsschritten	-	94	210.80	67.74
Anzahl chronologischer Übergänge	-	94	107.61	55.37
Anzahl wiederholter Öffnungen	-	94	11.61	7.70
Anzahl der Sprünge auf Initialmail	-	94	137.19	52.00
Anzahl der Abwärtsbewegungen um eine Stufe desselben <i>threads</i>	-	94	1.15	1.36
Anzahl der Kollateralbewegungen	-	94	3.78	4.49
Anzahl der Aufwärtsbewegungen im selben <i>thread</i>	-	94	0.32	0.77
Anzahl der Abwärtsbewegungen um mehr als eine Stufe desselben <i>threads</i>	-	94	0.12	0.38
Anzahl der Sprünge zu Replies eines anderen <i>threads</i>	-	94	56.63	30.69
Anzahl „guter“ Navigationsschritte	-	94	154.05	54.42

Durchschnittlich wurden in einer Konferenz von jeder Person etwa 211 Navigationsschritte unternommen; das entspricht etwa 2 bis 3 Öffnungen pro Nachricht. In etwa 51% aller Fälle sind die Versuchspersonen chronologisch vorgegangen (108 von 211). Sprünge auf eine Initialmail erfolgten zu 65% (137 von 211). Damit tritt dieser Übergangstypus geringfügig häufiger auf, als die Struktur der Konferenz nahe legt (bei rein chronologischer Bearbeitung hätte es 62.5% solcher Sprünge gegeben). Den zweithäufigsten Übergangstyp stellen die „schlechten“ Navigationsschritte zu einem Reply eines fremden *threads* dar (26.9%; 57 von 211). Dieser Typus tritt damit seltener auf, als er bei einer rein chronologisch vorgehenden Versuchsperson in Erscheinung treten würde (34.2%). Insgesamt vollführten die Teilnehmer 73.1% „gute“ Navigationsschritte; da sie bei rein chronologischer Abarbeitung nur 65.9% solcher Schritte durchgeführt hätten, kann man schlussfolgern, dass sich die Versuchspersonen um eine sinnvolle Navigation in der Konferenz bemüht haben, da sie mehr „gute“ Navigationsschritte durchgeführt hatten, als dies auf dem „bequemen“ chronologischen Weg möglich gewesen wäre.

#### Leistungsvariablen

Auf die Testergebnisse wird erst im Abschnitt 4.2 (Hypothesenprüfung) eingegangen.

#### Subjektive Variablen II: Nachfragebogen

Tabelle 4.7 illustriert die Ergebnisse des Nachfragebogens

Tab. 4.7: Nachfragebogen.

Beschreibung der Variablen	Kürzel	N	Mittelwert M	Std.abw. S
Interesse am Thema (5 = hoch)	-	94	3.60	0.79
Handhabung der Software (5 = schwer)	-	94	1.54	0.92
subjektiver Lernerfolg (5 = hoch)	-	94	3.35	1.10
Metawissen über Expertise der anderen (5 = hoch)	-	94	3.26	1.18
Metawissen über mögliche Ansprechpartner (5 = hoch)	-	94	3.54	1.21
subj. Häufigkeit, mit der eigene Anfragen beantwortet wurden (5 = hoch)	-	94	3.20	1.20
Regelung des Kommunikationsablaufs (5 = leicht)	-	94	3.26	1.14
Güte der Zusammenarbeit (5 = hoch)	-	94	3.38	0.99
Effizienz Gruppenlernen im Vergleich zum individuellen Lernen (5 = hoch)	-	94	2.14	1.09
Verständlichkeit der Mails (5 = hoch)	-	94	3.25	1.03
Verständlichkeit der Karteikarten (5 = hoch)	-	94	4.37	0.79
subjektive Menge an Mails (5 = hoch)	-	94	3.18	1.10
Verständlichkeit der Mails im Vergleich zu den Karteikarten (5 = hoch)	-	94	2.09	0.88
Erfolg bei der thematischen Zuordnung Konzepte – Teilgebiete (5 = hoch)	-	94	2.89	1.11
„Neuigkeitswert“ der Inhalte (5 = hoch)	-	94	3.45	0.97
konzeptuelle Kohärenz innerhalb der Teilgebiete (5 = hoch)	-	94	2.21	0.99
Ausmaß an vertiefter Diskussion der Inhalte (5 = hoch)	-	94	1.94	1.02
verfügbare Zeit zum Lesen (5 = hoch)	-	94	2.74	1.12
verfügbare Zeit zum Schreiben (5 = hoch)	-	94	2.38	1.13
Nutzen, den andere von den eigenen Mails hatten (5 = hoch)	-	94	3.23	0.93

Zunächst zu den Variablen, die die Versuchsumgebung betreffen: Das Ausgangsmaterial (Karteikarten) wurde als sehr verständlich eingeschätzt. Allerdings erschien die Zuordnung der Konzepte zu den vier Teilgebieten als relativ willkürlich, ebenso wie die interne Kohärenz der Teilgebiete. Dies könnte sich nachteilig auf das Gefühl auswirken, tatsächlich Expertise in einem Teilbereich aufzuweisen. Insgesamt erschien das Thema interessant und mithin motivierend zu sein - die Werte im Nachfragebogen sind deutlich höher als die Vergleichswerte im Vorfragebogen. Die Technik war extrem leicht handhabbar.

Ansonsten liegen die meisten Einschätzungen im mittleren Skalenbereich. Stärkere Abweichungen vom mittleren Skalenbereich erfolgten bei der geringen Einschätzung der Vertieftheit der Diskussion – ausführlichere Diskussionen waren aber auch nicht instruiert worden – überdies bei den zeitlichen Ressourcen für das Schreiben von Nachrichten

(Zeitknappheit) und beim Vergleich zwischen individuellem und kooperativem Lernen: Hier wurde das individuelle Lernen von Karteikarten deutlich präferiert. Daraus kann gefolgert werden, dass die Konferenzumgebung in ihrer hier dargestellten Version (nicht betreut, technisch stark eingeschränkt) auf relativ geringe Akzeptanz gestoßen ist.

#### 4.2 Hypothesenprüfung

Im Folgenden werden die im Abschnitt 3.1.4 konkretisierten empirischen Hypothesen, sowie die zugeordneten Nebenfragestellungen geprüft.

##### EH 1: Das Austauschscenario Computerkonferenz führt zur Qualifizierung der Gruppen (Wissenszunahme)

Die Hypothesenprüfung (Tab. 4.9) basiert auf den in Tab. 4.8 dargestellten Kennwerten für die Wissenstestleistungen.

Tab. 4.8: Wissenstestscores.

Beschreibung der Variablen	Kürzel	N	Mittelwert M	Std.abw. S
absoluter Vortest-Gesamtscore	VTGES	94	31.46	3.27
relativer Vortest-Gesamtscore*	VTREL	94	1.23	0.14
absoluter Nachtest-Gesamtscore	NTGES	94	76.96	8.20
relativer Nachtest-Gesamtscore*	NTREL	94	1.12	0.11
absoluter Nachtestscore für „alte“ Konzepte	-	94	31.65	2.83
relativer Nachtestscore für „alte“ Konzepte*	NTALT	94	1.24	0.13
absoluter Nachtestscore für neue Konzepte	-	94	45.36	6.36
relativer Nachtestscore für neue Konzepte*	NTNEU	94	1.06	0.13

die mit \* gekennzeichneten Variablen sind arcsin-transformierte Prozentwerte.

Tab. 4.9: Hypothesenprüfung EH 1 ( $\alpha_{crit}$  = kritisches  $\alpha$ -Niveau;  $\beta_{crit}$  = kritisches  $\beta$ -Niveau;  $df$  = Freiheitsgrade; t-Wert: empirischer Wert der korrespondierenden t-Verteilung; sign.?: Signifikanzprüfung;  $\delta_{crit}$  = kritische Effektgröße;  $d_{emp}$  = empirische Effektgröße, Urteil: Gesamturteil über die Hypothese):

Hypothese	$\alpha_{crit}$	$\beta_{crit}$	df	t-Wert	sign.?	$\delta_{crit}$	$d_{emp}$	Urteil
$\mu_{NTGES-IND} > \mu_{VTGES-IND}$	.05	.25	93	68.51	ja	0.481	7.067	+

Wie nicht anders zu erwarten war, lag die Nachtestleistung deutlich über der Vortestleistung. Somit kann man feststellen, dass das Austauschscenario qualifizierend auf die Gruppenmitglieder gewirkt hat. Doch wie stark ist die Qualifizierung wirklich? Hierzu geben die Nebenfragestellungen Antwort:

- Eine erste Möglichkeit, um zu prüfen, ob der Wissensaustausch per Computerkonferenz dem individuellen Lernen ebenbürtig ist, liegt im Vergleich nicht der absoluten, sondern der relativen Wissenstestleistungen. Hier ergibt der Vergleich von Vor- und Nachtest ( $M = 1.23$  vs.  $M = 1.12$ ), dass relative Vortestleistungen höher sind –  $t(93) = 10.43$ ,  $p < .01$ .
- Der Nachtestscore für neu erworbene Konzepte ( $M = 45.36$ ;  $S = 6.36$ ) liegt deutlich über der Zufallserwartung ( $M = 24$  für zufälliges Ankreuzen der Antworten im Wissenstest) –  $t(93) = 32.54$ ,  $p < .01$ .
- Der direkte Vergleich zwischen den Nachtestleistungen für „alte“ Konzepte, also Konzepte, die bereits im Vortest gefragt wurden, und neu erworbenen Konzepten ist als weiterer Indikator dafür zu sehen, dass das individuelle Lernen effektiver ist als der Wissensaustausch -  $M = 1.24$  vs.  $M = 1.06$ ;  $t(93) = 13.15$ ,  $p < .01$ .
- Für die im Nachtest erneut gefragten Vortest Inhalte konnten keine Vergessenseffekte nachgewiesen werden – im Gegenteil: Die Nachtestleistung für „alte“ Konzepte ( $M = 31.65$ ) ist sogar geringfügig, wenn auch nicht signifikant höher als die Vortestleistung ( $M = 31.46$ ) –  $t(93) = 0.93$ , ns. Dies ist ein erster Hinweis darauf, dass der Austausch mit anderen Gruppenmitgliedern in der Lage ist, fehlerhafte Konzeptionen, die nach dem individuellen Lernen entstanden sind, zu beseitigen.

#### EH 2: Das Austauschzenario Computerkonferenz führt zur Egalisierung der Teilnehmer

Erwartet wurde eine Zunahme der Egalisierung im Vergleich zwischen Vor- und Nachtest. Die zugehörigen Kennwerte sind aus Tab. 4.10 zu entnehmen:

Tab. 4.10: Kennwerte der Egalisierung.

Beschreibung der Variablen	Kürzel	N	Mittelwert M	Std.abw. S
Repräsentationale Egalisierung (nur Nachtest)	-	24	189.42	14.98
Repräsentationale Vortestegalierung für geteilte Items*	VTGETEGA	24	1.02	0.10
Repräsentationale Nachtestegalierung für geteilte Items*	NTGETEGA	24	1.06	0.12
Leistungs egalierung Vortest**	VTLEGA	24	0.32	0.09
Leistungs egalierung Nachtest**	NTLEGA	24	0.17	0.06
Intraindividuelle Egalisierung Vortest**	VTINTRAEGA	94	0.31	0.12
Intraindividuelle Egalisierung Nachtest**	NTINTRAEGA	94	0.17	0.08

\* Daten sind arcsin-transformierte Prozentwerte.

\*\* Daten sind Standardabweichungen arcsin-transformierter Prozentwerte.

Da der Egalisierungsscore die Überlappung der Ankreuzmuster zweier beliebiger Gruppenmitglieder im Nachtest (48 Fragen mit je 5 Alternativen = 240 Alternativen) angibt, bedeutet der empirisch gefundene Score von 189.42, dass sich diese Ankreuzmuster im Schnitt zu 78.9% überlappen.

Die EH 2 umfasst in ihrer Hauptoperationalisierung nur jene Ankreuzmuster, die von jeweils zwei Personen geteilt wurden, da hier ein entsprechender Vortestwert ermittelt werden kann. Erwartet wird eine Zunahme des Egalisierungswertes im Nachtest. Die Ergebnisse sind in Tab. 4.11 aufgeführt.

Tab. 4.11: Hypothesenprüfung EH 2 ( $\alpha_{crit}$  = kritisches  $\alpha$ -Niveau;  $\beta_{crit}$  = kritisches  $\beta$ -Niveau; df = Freiheitsgrade; t-Wert: empirischer Wert der korrespondierenden t-Verteilung; sign.?: Signifikanzprüfung;  $\delta_{crit}$  = kritische Effektgröße;  $d_{emp}$  = empirische Effektgröße, Urteil: Gesamturteil über die Hypothese):

Hypothese	$\alpha_{crit}$	$\beta_{crit}$	df	t-Wert	sign.?	$\delta_{crit}$	$d_{emp}$	Urteil
$\mu_{NTGETEGA-GR} > \mu_{VTGETEGA-GR}$	.05	.25	23	3.09	ja	0.967	0.632	(+)

Es zeigt sich, dass die Angleichung der Wissensrepräsentationen, ermittelt über die Angleichung der Ankreuzmuster, zum Nachtest hin anstieg. Der gefundene Effekt, obwohl er als relativ groß angesehen werden kann, reicht nicht zur endgültigen Bestätigung der EH 2 aus, da er den kritischen Effekt nicht übersteigt.

Über die anderen Maße der Egalisierung geben die Nebenfragestellungen Auskunft:

- Die Standardabweichungen der relativen Leistungen der Gruppenmitglieder nehmen vom Vortest ( $M = 0.32$ ) zum Nachtest ( $M = 0.17$ ) hin ab –  $t(23) = 8.14$ ,  $p < .01$ . Das heißt, anfängliche Leistungsunterschiede der Teilnehmer werden über die Zeit hinweg nivelliert, es kommt zur Egalisierung.
- Auch die intraindividuelle Egalisierung nimmt zu, was sich in einer Abnahme der Standardabweichungen der relativen Leistungen einer Person über die Teilgebiete hinweg manifestiert ( $M = 0.31$  vs.  $M = 0.17$ ;  $t(93) = 9.63$ ;  $p < .01$ ). Es kommt somit auch zu einer intraindividuellen Egalisierung.

### EH 3: Geteilte Informationen führen zu stärkerer Qualifizierung als ungeteilte Informationen

Ausgangsmaterial der Hypothesenprüfung sind die Teilscores für die Mengen der geteilten und der ungeteilten Items, die dann noch weiter in neu erworbene bzw. „alte“ Konzepte unterteilt werden können (s. Tab. 4.12). Die Hypothesenprüfung erfolgt in Tab. 4.13.

Tab. 4.12: Kennwerte für geteilte und ungeteilte Wissenspools.

Beschreibung der Variablen	Kürzel	N	Mittelwert M	Std.abw. S
Vortestscore für geteilte Items*	-	94	1.24	0.15
Vortestscore für ungeteilte Items*	-	94	1.27	0.23
Nachtestscore für geteilte Items*	NTGET	94	1.16	0.11
Nachtestscore für ungeteilte Items*	NTUNGET	94	1.09	0.12
Nachtestscore für „alte“ geteilte Items*	-	94	1.25	0.14
Nachtestscore für „alte“ ungeteilte Items*	-	94	1.25	0.22
Nachtestscore für neue geteilte Items*	NTNEUGET	94	1.09	0.14
Nachtestscore für neue ungeteilte Items*	NTNEUUNGET	94	1.05	0.14
Konzepterklärungen für geteilte Konzepte	ERKLGET	24	42.42	9.40
Konzepterklärungen für ungeteilte Konzepte	ERKLUNGET	24	26.88	7.11

\*alle Werte sind arcsin-transformiert.

Tab. 4.13: Hypothesenprüfung EH 3 ( $\alpha_{crit}$  = kritisches  $\alpha$ -Niveau;  $\beta_{crit}$  = kritisches  $\beta$ -Niveau; df = Freiheitsgrade; t-Wert: empirischer Wert der korrespondierenden t-Verteilung; sign.?: Signifikanzprüfung;  $\delta_{crit}$  = kritische Effektgröße;  $d_{emp}$  = empirische Effektgröße, Urteil: Gesamturteil über die Hypothese):

Hypothese	$\alpha_{crit}$	$\beta_{crit}$	df	t-Wert	sign.?	$\delta_{crit}$	$d_{emp}$	Urteil
$\mu_{NTGET-IND} > \mu_{NTUNGET-IND}$	.05	.25	93	7.73	ja	0.481	0.798	+

Ein Effekt des Teilens von Informationen auch nur zwischen zwei Gruppenmitgliedern kann eindeutig nachgewiesen werden. Während die zufällige Zuweisung der Konzepte zu geteilten und ungeteilten Pools dazu führte, dass im Vortest ungeteilte Informationen (M = 1.27) sogar fast signifikant höhere Punktzahlen erbrachten als geteilte Informationen (M = 1.24) -  $t(93) = 1.62$ ,  $p < .12$  – kehrte sich dieser Trend im Nachtest genau um. Weitere Analysen ergeben, dass dieser Effekt nicht für „alte“ Konzepte nachgewiesen werden kann (M = 1.25 vs. M = 1.25;  $t(93) = 0.03$ , ns), sondern lediglich für neu erworbene Konzepte (M = 1.09 vs. M = 1.05;  $t(93) = 2.79$ ,  $p < .01$ ).

Die nähere Analyse dieses Effekts ergibt, dass dieser zumindest teilweise auf den üblichen *information pooling*-Bias zurückgeführt werden kann: Auch unter den Voraussetzungen dieser Studie werden geteilte Informationen (M = 42.42) häufiger erklärt als ungeteilte Informationen (M = 26.88). Dieser Unterschied ist signifikant:  $t(23) = 9.91$ ,  $p < .01$ . Man beachte allerdings, dass geteilte Informationen nicht doppelt so häufig genannt wurden wie ungeteilte Informationen, obwohl sie doppelt in der Gruppe repräsentiert werden – insofern kann man von einer leichten Abschwächung des *information pooling*-Effekts ausgehen.

### Intermezzo

In vielen der folgenden Hypothesen werden korrelative Zusammenhänge untersucht, die unter Herausparsieren der Vortestleistung gewonnen wurden. Hintergrund dieser Überlegung war die implizite Hypothese, dass sowohl die gesamte Nachtestleistung, als auch die spezifischere Nachtestleistung für neu erworbene Konzepte mit der Vortestleistung korreliert sind. Die Vortestleistung wurde dabei als grober Indikator des allgemeinen Leistungsniveaus einer Person oder Gruppe angesehen. Dass diese Überlegung als richtig angesehen werden kann, zeigen die sehr hohen Korrelationen zwischen Vortest und Nachtestscores: Diese erreichen unter der Gruppenperspektive Werte von  $r = .849$ ,  $p < .01$  für den gesamten Nachtest und  $r = .797$ ,  $p < .01$  für neu erworbene Konzepte; unter der Individualperspektive fallen die Korrelation mit  $r = .680$ ,  $p < .01$  für den Gesamtnachtestscore und  $r = .529$ ,  $p < .01$  für neue Konzepte aus.

### EH 4: Das Formulieren von eigenen Wissensdefiziten hängt positiv mit der Qualifizierung der Gruppen zusammen

Erwartet wurde hier eine signifikante Korrelation der Indikatoren für das Formulieren eigener Defizite mit den Maßen des Wissenserwerbs unter Konstanthaltung der Vortestleistung (Tab. 4.14).

Tab. 4.14: Hypothesenprüfung EH 4 (df = Freiheitsgrade; r-Wert: Partialkorrelation;  $\cong$  t-Wert: korrespondierender t-Wert; sign.?: Signifikanzprüfung;  $\rho^2_{crit}$  = kritische Effektgröße;  $r^2$  = empirische Effektgröße, Urteil: Gesamturteil über die Hypothese):

Hypothese	df	r-Wert	$\cong$ t-Wert	sign.?	$\rho^2_{crit}$	$r^2$	Urteil
$\rho_{FRAG-GR \times NTNEU-GR \cdot VTGES-GR} > 0$	21	-.410	-2.06	nein	.204	.168	-

Sehr überraschend im Sinne der Erwartungen fällt die Hypothesenprüfung bei der EH 4 aus: In Gruppen, in denen viele Anfragen gestellt werden, sind die Nachtestleistungen deutlich geringer als in Gruppen, in denen wenige Anfragen gestellt werden; dieser Effekt tritt selbst dann auf, wenn die Vortestleistung als Indikator der allgemeinen Leistungsfähigkeit der Gruppenmitglieder bereits berücksichtigt ist. Demnach kann das Formulieren eigener Wissensdefizite keinesfalls als „Motor“ eines effizienten Wissensaustauschs und somit als wichtiger Prädiktor des Wissenserwerbs angesehen werden – wenn überhaupt, ist das Gegenteil der Fall: Wenn man die Hypothese genau umgekehrt hätte, wäre die Partialkorrelation zwischen dem Stellen von Anfragen und der Wissenstestleistung statistisch signifikant geworden.

Etwas schwächer als bei der Hauptoperationalisierung fällt das Ergebnis aus, wenn man statt der absoluten Anzahl an Anfragen den relativen Anteil an Mails mit dominanten Anfragen betrachtet: Die Partialkorrelation fällt mit  $r = -.367$  aus;  $t(21) = -1.81$ , ns.

Der überraschend negative Effekt der Anfragen bedarf einer differenzierteren Analyse. Zunächst einmal wurde untersucht, ob der Effekt für geteilte wie für ungeteilte Konzepte gleichermaßen stark auftrat. Doch auch hier zeigten sich durchgängig negative Partialkorrelationen:  $r = -.280$ ,  $t(21) = -1.34$ , ns als Korrelation zwischen der Anzahl der Anfragen zu geteilten Konzepten und dem Nachtestscore für geteilte Konzepte; sowie  $r = -.305$ ,  $t(21) = -1.47$ , ns als Korrelation zwischen der Anzahl der Anfragen zu ungeteilten Konzepten und dem Nachtestscore für ungeteilte Konzepte.

Eine weitere Vermutung zur Erklärung des Effekts liegt in der Annahme begründet, dass es falsch ist, Anfragen isoliert zu betrachten. Vielmehr sollte darauf fokussiert werden, ob auf Anfragen auch Reaktionen erfolgen. Hierzu wurde in einer erneuten Inhaltsanalyse erhoben, wie häufig auf Anfragen zu Konzepten anschließend noch Erklärungsversuche zu den Konzepten stattgefunden haben<sup>1</sup>. Hier ergibt sich dann folgendes Bild: Auf durchschnittlich  $M = 15.13$  ( $S = 9.35$ ) Anfragen gab es  $M = 17.79$  ( $S = 13.44$ ) spätere Konzepterklärungen. Interessant ist in diesem Zusammenhang besonders die Frage, wie häufig Anfragen unbeantwortet blieben, d.h. in wie vielen Fällen es keine späteren Konzepterklärungen gab: Dies war durchschnittlich  $M = 4.21$  ( $S = 3.99$ ) mal der Fall.

Die Menge an späteren Konzepterklärungen ist, ähnlich wie die Menge an Anfragen, immer noch negativ mit der Wissenstestleistung korreliert:  $r = -.286$ ,  $t(21) = -1.37$ , ns. Besonders stark fällt schließlich die negative Korrelation mit der Anzahl unbeantworteter Anfragen aus:  $r = -.653$ ,  $t(21) = -3.95$ ,  $p < .01$ . Vor diesem Hintergrund lässt sich in der post-hoc-Analyse ein Indikator konstruieren, der das Formulieren von Anfragen positiv mit der Wissenstestleistung in Beziehung setzt. Dieser Indikator gibt die Häufigkeit an, mit der auf Anfragen in einer Konferenz mindestens eine spätere Konzepterklärung erfolgt ist - dieser Indikator ergibt sich aus  $(\text{Menge an Anfragen} - \text{Menge an unbeantworteten Anfragen}) /$

---

<sup>1</sup> Im Extremfall kann solch eine Erklärung bereits zeitlich vor der Anfrage geschrieben worden sein – wenn sie nämlich in derselben Phase verfasst wurde – entscheidend für die Datenerhebung ist die Frage, ob eine Person, die eine Anfrage zu einem Konzept gestellt hat, in einer der nachfolgenden Phasen eine ihr noch unbekannte Erklärung zu diesem Konzept lesen konnte.

Menge an Anfragen. Dieser Indikator korreliert zu  $r = .413$ ,  $t(21) = 2.08$ ,  $p < .05$  mit dem Wissenstestscore. Mit anderen Worten: Entscheidend für den Wissenserwerb ist weniger, wie häufig es spätere Konzeptklärungsversuche zu einer Anfrage gibt (dies korreliert leicht negativ mit dem Wissenstest), sondern ob es überhaupt spätere Erklärungsversuche zu einer Anfrage gibt (dies korreliert signifikant positiv mit dem Wissenstest)!

EH 5: Das Formulieren von eigenen Wissensdefiziten hängt positiv mit der Egalisierung der Gruppen zusammen

Unter Konstanthaltung der Vortestleistung sowie der Nachtestleistung für neu erworbene Konzepte wurde hier ein statistisch bedeutsamer Zusammenhang zwischen Indikatoren des Anfrageverhaltens und Indikatoren der repräsentationalen Egalisierung vermutet (Tab. 4.15).

Tab. 4.15: Hypothesenprüfung EH 5 (df = Freiheitsgrade; r-Wert: Partialkorrelation;  $\cong$  t: korrespondierender t-Wert; sign.?: Signifikanzprüfung;  $\rho^2_{crit}$  = kritische Effektgröße;  $r^2$  = empirische Effektgröße, Urteil: Gesamturteil über die Hypothese):

Hypothese	df	r	$\cong$ t	sign	$\rho^2_{crit}$	$r^2$	Urteil
$\rho_{FRAG-GR \times NTEGA-GR \cdot VTGES-GR, NTNEU-GR} > 0$	20	.215	0.98	nein	.212	.046	-

Zwar zeigen sich hier nicht wie bei der EH 4 die gegenläufigen Effekte zur erwarteten Richtung. Doch der minimal positive Zusammenhang zwischen der absoluten Häufigkeit, mit der Anfragen gestellt wurden und der repräsentationalen Egalisierung ist statistisch nicht bedeutsam. Auch dies kann dahingehend gedeutet werden, dass eingebrachte eigene Defizite im Allgemeinen zu selten durch den Wissensaustausch aufgehoben werden, um einen deutlich positiven Einfluss auf den Wissenserwerb auszuüben. Die statistische Unabhängigkeit von Anfrageverhalten und Ankreuzmusterübereinstimmung zeigt sich ebenfalls, wenn der relative Anteil an Mails mit dominanten Anfragen als Prädiktor verwendet wird:  $r = -.005$ ,  $t(20) = -0.02$ , ns.

In Analogie zur post-hoc-Analyse von EH 4 kann auch hier gefragt werden, ob die Häufigkeit, mit der auf eine Anfrage mindestens eine Konzeptklärung erfolgt ist, einen Einfluss auf den Wissenserwerb hat. Dies ist aber nicht der Fall: Die Variable korreliert zu  $r = -.089$ ,  $t(21) = -0.40$ , ns mit dem Egalisierungsscore.

Bezüglich der Leistungsegalisierung war das Anfrageverhalten ebenfalls als Prädiktor ungeeignet: Die Partialkorrelation zwischen der Gesamtanzahl an Anfragen in einer Gruppe und dem Indikator für die Leistungsegalisierung bei Konstanthaltung der Vortestleistung war praktisch Null:  $r = -.004$ ,  $t(21) = -0.02$ , ns; für den relativen Anteil an Anfragemails zeigte sich ebenfalls kein signifikanter Zusammenhang:  $r = .271$ ,  $t(21) = 1.29$ ,  $p < .15$ . Das Stellen von Anfragen steht somit wohl nicht in Zusammenhang mit der Angleichung der Leistungen zwischen den Gruppenmitgliedern.

Die interne Egalisierung der Einzelpersonen war ebenfalls stochastisch unabhängig vom Anfrageverhalten: Sowohl die Partialkorrelation der Gesamtmenge an individuellen, durch Anfragen dominierten Mails ( $r = .082$ ), als auch die Partialkorrelation des individuellen relativen Anteils durch Anfragen dominierter Mails ( $r = .009$ ) mit der internen Egalisierung war vernachlässigbar:  $t(91) = 0.79$ , ns, bzw.  $t(91) = 0.09$ , ns.

**EH 6: Das Veräußern von eigenen Wissensbeständen hängt positiv mit der Qualifizierung der Gruppen zusammen**

Erwartet wurde gemäß der Hauptoperationalisierung ein bedeutsamer Zusammenhang zwischen der Gesamtmenge an Konzepterklärungsversuchen in einer Gruppe und der durchschnittlichen Gruppenleistung für neu erworbene Konzepte unter Konstanthaltung der Vortestleistung (Tab. 4.16).

Tab. 4.16: Hypothesenprüfung EH 6 (df = Freiheitsgrade; r-Wert: Partialkorrelation;  $\cong$  t-Wert: korrespondierender t-Wert; sign.?: Signifikanzprüfung;  $\rho^2_{crit}$  = kritische Effektgröße;  $r^2$  = empirische Effektgröße, Urteil: Gesamturteil über die Hypothese):

Hypothese	df	r-Wert	$\cong$ t-Wert	sign.?	$\rho^2_{crit}$	$r^2$	Urteil
$\rho_{ERKL-GR \times NTNEU-GR \bullet VTGES-GR} > 0$	21	.223	1.05	nein	.204	.050	-

Während die Anzahl an Erklärungsversuchen in der Konferenz mit den Wissenstestleistungen für neu erworbene Konzepte für sich genommen noch signifikant korreliert ist ( $r = .430$ ,  $p < .05$ ), so wird dieser Zusammenhang durch Hereinnahme der sehr stark prädizierenden Vortestleistung deutlich abgeschwächt. Die Gruppenleistung war demnach nicht umso höher, je mehr Konzepterklärungsversuche in der Konferenz vorgenommen wurden.

Interessant in diesem Zusammenhang ist die Beobachtung, dass ein förderlicher Effekt sehr wohl für das *relative* Veräußerungsverhalten nachgewiesen werden konnte: Der relative Anteil an Mails mit Konzepterklärungsversuchen ist auch unter Berücksichtigung der Vortestleistung deutlich mit der Nachtestleistung korreliert:  $r = .493$ ;  $t(21) = 2.59$ ,  $p < .01$ . Wenn in einer Konferenz also insgesamt häufig Konzepte erklärt wurden, so war dies nicht unbedingt förderlich für den Wissenserwerb. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass in einer solchen Konferenz nicht nur viele Konzepte erklärt wurden, sondern auch sonst viele Beiträge anderer Art enthalten waren, die die Konzepterklärungen quasi überdeckten. Prüft man dies, indem man die Anzahl an Mails in die Regressionsgleichung mit aufnimmt, so wird der Effekt der Erklärungsversuche wieder stärker, wenn auch immer noch nicht signifikant:  $r = .305$ ,  $t(21) = 1.43$ ,  $p < .10$ . Wird dagegen von vornherein der relative Anteil an konzepterklärenden Mails verwendet, so eignet sich dieses Maß zur Prädiktion guter Wissenstestleistungen.

Schließlich erlaubt die Analyse des individuellen Veräußerungsverhaltens auch noch Aufschlüsse über den Selbsterklärungseffekt. Ist dieser vorhanden, so sollte auch individuelles Veräußern mit individueller Testleistung positiv korreliert sein. Tatsächlich konnte ein solcher Effekt aber nicht gefunden werden. Die Korrelation des individuellen Veräußerungsverhaltens mit dem Nachtestscore für alte Konzepte beträgt unter Konstanthaltung der Vortestleistung nur  $r = .015$ ,  $t(91) = 0.15$ , ns. Hierbei könnte es sich jedoch um einen Deckeneffekt handeln, da ja die Vortestleistungen ohnehin im Allgemeinen schon sehr hoch waren. Wird der Selbsterklärungseffekt dahingehend erweitert, dass man einen Einfluss eigener Erklärungen auch auf das Verstehen anderer Konzepte anwendet, so zeigt sich in der Partialkorrelation ein schwacher Zusammenhang zwischen dem Anteil an dominant veräußernden Mails und dem Nachtestscore für neue Konzepte:  $r = .148$ ,  $t(91) = 1.43$ ,  $p < .10$ . In dieser Hinsicht hat man es mit einer Art Veräußerungsdilemma zu tun: Nicht durch das eigene Einbringen von Äußerungen wird die Qualifizierung gefördert, sondern stärker dadurch, dass andere Mitglieder ihr Wissen einbringen.

#### EH 7: Das Veräußern von eigenen Wissensbeständen hängt positiv mit der Egalisierung der Gruppen zusammen

Erwartet wurde gemäß der Hauptoperationalisierung ein bedeutsamer Zusammenhang zwischen der Gesamtmenge an Konzepterklärungsversuchen in einer Gruppe und der repräsentationalen Egalisierung der Ankreuzmuster im Nachtest unter Konstanthaltung der Vortestleistung sowie der Nachtestleistung für neu erworbene Konzepte (Tab. 4.17).

Tab. 4.17: Hypothesenprüfung EH 7 (df = Freiheitsgrade; r-Wert: Partialkorrelation;  $\cong$  t-Wert: korrespondierender t-Wert; sign.?: Signifikanzprüfung;  $\rho^2_{crit}$  = kritische Effektgröße;  $r^2$  = empirische Effektgröße, Urteil: Gesamturteil über die Hypothese):

Hypothese	df	r	$\cong$ t	sign	$\rho^2_{crit}$	$r^2$	Urteil
$\rho_{KONZ-GR \times NTEGA-GR \bullet VTGES-GR, NTNEU-GR} > 0$	20	.579	3.17	ja	.212	.335	+

Das Urteil über die EH 7 fällt deutlich positiv aus. Es existiert ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Anzahl an Konzepterklärungsversuchen und der Angleichung der Ankreuzmuster im Nachtest. Eine Ursache für eine hohe Anzahl an Konzepterklärungsversuchen in einer Konferenz könnte das gegenseitige Aushandeln der Bedeutung von Konzepten zwischen den Teilnehmern sein. Dies würde erklären, warum die Ankreuzmuster im Nachtest signifikant angeglichen werden, ohne dass dies notwendigerweise zu erhöhten Leistungen geführt hat (vgl. EH 6).

Interessant ist im Vergleich zur EH 6 die Tatsache, dass das Verhältnis zwischen dem relativen und dem absoluten Einfluss von Wissensveräußerungen auf die jeweilige Wissenserwerbsvariable genau umgekehrt ist. Zeigte sich bei der EH 6 in Bezug auf die Qualifizierung, dass nur der relative Anteil an Veräußerungen als Prädiktor geltend gemacht werden kann, nicht aber die absolute Menge an Veräußerungen, so kehrt sich dies bei der EH 7 um: Hier zeigt sich ein Einfluss der absoluten Menge an Veräußerungen, der Einfluss der relativen Menge an veräußernden Mails auf die Ähnlichkeit der Ankreuzmuster ist dagegen statistisch nicht signifikant –  $r = .085$ ,  $t(20) = 0.38$ , ns. Eine nähere Analyse dieses überraschenden Effekts zeigt, dass der Einfluss des relativen Anteils an Veräußerungsmails auf die repräsentationale Egalisierung vollständig durch die Qualifizierung mediiert ist: Die Ausgangskorrelation zwischen den Variablen beträgt  $r = .579$ . Nur durch die notwendige Hereinnahme der Qualifizierung in die Regression (Qualifizierung und Egalisierung sind ja mathematisch miteinander verknüpft; s. 3.1.3.8) sinkt der (Partial)-Korrelationskoeffizient so deutlich. Dies spricht dafür, dass die absolute und die relative Menge an Veräußerungen zwei zu unterscheidende theoretische Konstrukte messen.

Interessant ist ergänzend noch die Beobachtung, dass es im Vergleich zur EH 6 in Bezug auf die repräsentationale Egalisierung einen recht ausgeprägten Selbsterklärungseffekt gibt: Je höher der Anteil an konzepterklärenden Mails bei einer Person ist, umso höher ist die Übereinstimmung zwischen den Ankreuzmustern dieser Person mit den Ankreuzmustern der anderen drei Gruppenmitglieder:  $r = .226$ ,  $t(90) = 2.20$ ,  $p < .05$ . Wenn man also selber relativ

viele Konzepte erklärt, führt dies nicht unbedingt dazu, dass man besser im Wissenstest abschneidet (s. Selbsterklärungseffekt bei EH 6) – wohl aber dazu, dass die anderen Gruppenmitglieder ähnliche Ankreuzmuster aufweisen.

Die Angleichung der Gruppenleistungen (Leistungségalisierung) wird hingegen negativ vom Veräußerungsverhalten beeinflusst: Je mehr Konzepterklärungen in der Gruppe verfasst werden, umso ungleicher sind anschließend die Leistungen in der Gruppe:  $r = -.284$ ;  $t(21) = -1.36$ , ns. Dieser Effekt zeigt sich sogar noch deutlich verstärkt für den relativen Anteil an Veräußerungsmails:  $r = -.516$ ;  $t(21) = -2.76$ , n.s (der Effekt ist in unerwarteter Richtung signifikant). Hier könnte es sich um einen Selbsterklärungseffekt „in disguise“ handeln: Dadurch, dass man Konzepte erklärt, divergieren die Nachtestleistungen - gegen diese Argumentation spricht allerdings der schwache Selbsterklärungseffekt aus EH 6.

Die interne Egalisierung schließlich steht ebenfalls nicht in positivem Zusammenhang mit dem individuellen Veräußerungsverhalten: Für den relativen Anteil an veräußernden Mails ist der Zusammenhang nahe null ( $r = .038$ ;  $t(91) = 0.36$ , ns).

EH 8: Je besser das Selektionsverhalten der Teilnehmer, desto stärker deren Qualifizierung

In der Hauptoperationalisierung wurde erwartet, dass die Selektionsgüte, charakterisiert über den Gradienten der Öffnungshäufigkeiten, in positivem Zusammenhang mit der Nachtestleistung für neu erworbene Konzepte steht (Tab. 4.18).

Tab. 4.18: Hypothesenprüfung EH 8 (df = Freiheitsgrade; r-Wert: Partialkorrelation;  $\cong$  t-Wert: korrespondierender t-Wert; sign.?: Signifikanzprüfung;  $\rho^2_{crit}$  = kritische Effektgröße;  $r^2$  = empirische Effektgröße, Urteil: Gesamturteil über die Hypothese):

Hypothese	df	r-Wert	$\cong$ t-Wert	sign.?	$\rho^2_{crit}$	$r^2$	Urteil
$\rho_{FREQ-IND \times NTNEU-IND} \cdot VTGES-IND > 0$	91	.193	1.88	ja	.056	.037	(+)

Über die Hauptoperationalisierung der EH 8 kann ein bedingt positives Urteil gefällt werden. Der beobachtete Zusammenhang ist signifikant, doch die Effektstärke ist zu gering. Je angemessener das Selektionsverhalten in Bezug auf Öffnungshäufigkeiten ist, umso höher fällt die Wissenstestleistung aus. Dies steht im Einklang mit dem in Abschnitt 2.4.4 präsentierten Wirkungsmodell. Man beachte, dass auch hier die Vortestleistung einen wichtigen Faktor darstellt. Die einfache Korrelation zwischen dem Gradient der Öffnungshäufigkeiten und der Nachtestleistung fällt mit  $r = .355$ ,  $p < .01$  sogar noch deutlich höher aus als die Partialkorrelation – doch ein Großteil dieses Effekts ist durch den Vortest mediiert.

Nicht so positiv fällt das Urteil über die Nebenoperationalisierungen aus: Sowohl für den Erstlesezeitgradienten ( $r = -.168$ ;  $t(91) = -1.63$ , ns), als auch für den Gesamtlesezeitgradienten ( $r = -.088$ ;  $t(91) = -0.84$ , ns) bestehen tendenziell eher negative Zusammenhänge mit der Nachtestleistung. Dies wirft die Frage auf, ob relative Lesezeitgradienten in ihrer vorliegenden Operationalisierung geeignete Messgrößen darstellen. Da die Gradienten über Zeitdifferenzen gebildet wurden, kann es dahingehend zu Verzerrungen gekommen sein, dass Personen mit allgemein geringer Lesegeschwindigkeit stärkere Gradientenwerte erzielten als Personen mit höherer Lesegeschwindigkeit. Unter Umständen wären hier Variablen indiziert, die die Lesezeiten in Verhältnis zu einer individuellen Baseline setzen.

EH 9: Je besser das Organisationsverhalten der Teilnehmer, desto stärker deren Qualifizierung

In der Hauptoperationalisierung wird erwartet, dass eine überproportionale Häufigkeit „guter“ Navigationsschritte unter Konstanzhaltung der Vortestleistungen zu guten Leistungen in Bezug auf neu erworbene Konzepte führt (Tab. 4.19).

Tab. 4.19: Hypothesenprüfung EH 9 (df = Freiheitsgrade; r-Wert: Partialkorrelation;  $\cong$  t-Wert: korrespondierender t-Wert; sign.?: Signifikanzprüfung;  $\rho^2_{crit}$  = kritische Effektgröße;  $r^2$  = empirische Effektgröße, Urteil: Gesamturteil über die Hypothese):

Hypothese	df	r	$\cong$ t	sign.?	$\rho^2_{crit}$	$r^2$	Urteil
$\rho_{RELGUT-IND \times NTNEU-IND \bullet VTGES-IND} > 0$	91	-.126	-1.21	nein	.056	.016	-

Ein Einfluss der Bearbeitungsreihenfolge auf die individuelle Qualifizierung kann danach nicht nachgewiesen werden. Interessant in diesem Zusammenhang ist, dass es einen Zusammenhang zwischen der Anzahl „guter“ Navigationsschritte als Rohwert und der Qualifizierung gibt: Die beiden Maße korrelieren positiv mit  $r = .353$ ,  $p < .01$ . Da in diesen Rohwert nicht nur das Organisationsverhalten (die Navigationsschritte), sondern auch die Organisiertheit (Struktur) der Konferenz eingehen (s. 3.1.3.5), scheint der statistische Zusammenhang eher auf Letzterer zu beruhen. Dies zeigt sich auch bei näherer Betrachtung der entsprechenden Maße: Ist eine Konferenz gut strukturiert, ist also die Wahrscheinlichkeit, bei chronologischer Bearbeitung viele „gute“ Navigationsschritte durchzuführen, hoch, so ist auch die Wissenstestleistung hoch:  $r = .414$ ,  $t(91) = 4.34$ ,  $p < .01$ .

Sind „gute“ Navigationsschritte also kein geeigneter Prädiktor für den Wissenserwerb, so zeigt sich durchaus ein Einfluss der chronologischen Bearbeitung als inverser Prädiktor für mangelndes Organisationsverhalten. Wer überproportional häufig die Nachrichten in chronologischer Reihenfolge liest, schneidet signifikant schlechter im Wissenstest ab:  $r = -.227$ ,  $t(91) = -2.22$ ,  $p < .05$ .

Fazit: Ergibt sich in einer Konferenz zufällig oder durch entsprechende Instruktionen eine Mailstruktur, die auch bei chronologischer Abarbeitung gute Navigationsschritte nahe legt, so ist dies förderlich für den Wissenserwerb. Das überproportional häufige Auftreten guter Navigationsschritte ist dagegen kein Indikator für die Qualifizierung, sehr wohl aber das überproportional häufige Auftreten chronologischer Bearbeitungsreihenfolgen. Wer einen Konferenzordner rein chronologisch abarbeitet, schneidet genau dann schlecht im Wissenstest ab, wenn die Konferenzstruktur ungünstig ist, also viele „schlechte“ Übergänge nahe legt.

#### Intermezzo: Deskriptive Statistiken zum Einfluss von Metawissen

Im folgenden Abschnitt werden in Kurzform die durchschnittlichen Konferenzen mit und ohne Metawissen miteinander verglichen. Dabei wird auf die wichtigsten in der Untersuchung erhobenen Variablen eingegangen, soweit sie nicht Bestandteil der Hypothesen EH 10 bis 14 sind.

- Vorfragebogen: Beide Bedingungen wiesen keinerlei Unterschiede bezüglich der Ergebnisse im Vorfragebogen auf.
- Objektive Produktionsvariablen: Die Anzahl der verfassten Mails unterschied sich nicht zwischen den Bedingungen: mit Metawissen –  $M = 84.67$ ,  $S = 25.72$ ; ohne Metawissen –  $M = 80.00$ ,  $S = 25.40$ ;  $t(22) = 0.45$ , ns. Die durchschnittliche Länge einer Mail in Bytes war ebenfalls nahezu identisch: mit Metawissen –  $M = 298.95$ ,  $S = 81.77$ ; ohne Metawissen –  $M = 303.22$ ,  $S = 104.57$ ;  $t(22) = 0.11$ , ns. Auch der relative Anteil an Replies in einer Konferenz ist praktisch identisch: mit Metawissen –  $M = 0.39$ ,  $S = 0.15$ ; ohne Metawissen –  $M = 0.38$ ;  $S = 0.20$ ;  $t(22) = 0.07$ , ns.
- Inhaltsanalytische Variablen: Auch hier erreichen die Unterschiede zwischen den Bedingungen in keinem Fall statistische Signifikanz. Bei der Analyse der Inhaltstypen zeigt sich am ehesten eine sehr schwache Tendenz der Gruppen mit Metawissen, anteilmäßig häufiger Mails privaten Inhalts auszutauschen: mit Metawissen –  $M = 0.11$ ,  $S = 0.06$ ; ohne Metawissen –  $M = 0.07$ ,  $S = 0.04$ ;  $t(22) = 1.55$ ,  $p < .10$  bei einseitiger Fragestellung. Eine noch etwas schwächere Tendenz findet sich für das Anredeverhalten:

In Gruppen mit Metawissen ( $M = 0.27$ ,  $S = 0.11$ ) wird etwas häufiger die persönliche Anrede gewählt als in Gruppen ohne Metawissen ( $M = 0.19$ ,  $S = 0.16$ ) –  $t(22) = 1.38$ ,  $p < .10$  bei einseitiger Fragestellung.

- Organisationsverhalten: Alle verwendeten Indizes sowohl des Organisationsverhaltens als auch der Organisiertheit der Konferenz waren für Gruppen mit und ohne Metawissen nahezu identisch. Dies ist auch im Einklang mit dem Wirkungsmodell, nach dem sich Metawissen auf die Selektion, nicht aber auf die Organisation auswirken soll.
- Nachfragebogen: Der einzige signifikante Unterschied zwischen den Bedingungen fand sich in Bezug auf die Frage, wieweit die Gruppenmitglieder wussten, wen sie als Ansprechpartner für Fragen zu Rate ziehen sollten. Hier war der angekreuzte Wert in Gruppen mit Metawissen ( $M = 3.93$ ,  $S = 1.08$ ) deutlich höher als in Gruppen ohne Metawissen ( $M = 3.17$ ,  $S = 1.21$ ) –  $t(92) = 3.24$ ,  $p < .01$ . In Gruppen mit Metawissen wurde der subjektive Lernerfolg ( $M = 3.52$ ,  $S = 0.86$ ) tendenziell höher eingeschätzt als in Gruppen ohne Metawissen ( $M = 3.19$ ,  $S = 1.28$ ) –  $t(92) = 1.48$ ,  $p < .10$ . Auf die Frage nach dem Metawissen über die jeweilige Expertise der anderen Gruppenmitglieder waren die Einschätzungen der Gruppenmitglieder mit Metawissen ( $M = 3.46$ ,  $S = 1.15$ ) etwas höher als die Einschätzungen der Gruppenmitglieder ohne Metawissen ( $M = 3.06$ ,  $S = 1.19$ ) –  $t(92) = 1.63$ ,  $p < .10$  bei einseitiger Fragestellung. Der relativ schwache Unterschied zwischen den Bedingungen deutet bereits darauf hin, dass auch Gruppen ohne instruiertes Metawissen im Verlauf der Konferenz Kenntnis über jeweilige Expertisen erworben haben, wodurch es unter Umständen zu einer Angleichung der Treatments gekommen ist. Weitere Unterschiede: Im Kontrast zur tatsächlichen Menge an Mails schätzten Gruppenmitglieder ohne Metawissen ( $M = 3.40$ ,  $S = 1.12$ ) die subjektive Menge an Nachrichten höher ein als Gruppenmitglieder mit Metawissen ( $M = 2.96$ ,  $S = 1.05$ ) –  $t(91) = 1.99$ ,  $p = .05$  bei zweiseitiger Fragestellung. Dies könnte als Indiz interpretiert werden, dass in Gruppen ohne Metawissen die Anforderungen als höher empfunden wurden. Schließlich ergaben die Analysen des Nachfragebogens, dass in Gruppen mit Metawissen eher das Gefühl einer vertieften Diskussion entstanden ist als in Gruppen ohne Metawissen ( $M = 2.09$ ,  $S = 1.03$  vs.  $M = 1.79$ ,  $S = 1.01$ ) –  $t(92) = 1.41$ ,  $p < .10$  bei einseitiger Fragestellung.

EH 10: In Gruppen, die über Metawissen verfügen, kommt es zu stärkerer Qualifizierung der Teilnehmer als in Gruppen, die nicht über Metawissen verfügen

Es wurde erwartet, dass ein signifikanter Haupteffekt des Faktors Verfügbarkeit von Metawissen auftritt. Getestet wurde durch hierarchische Varianzanalyse (ANOVA) mit der Gruppenzugehörigkeit als zufälligem Faktor. Die Daten beruhen auf den in Tab. 4.20 dargestellten Ergebnissen:

Tab. 4.20: Mittelwerte (in Klammern Standardabweichungen) der Qualifizierungsmaße in Abhängigkeit vom Metawissen.

Variable	Kürzel	N	mit Metawissen	ohne Metawissen
Nachtestscore gesamt	NTGES	94	76.50 (7.73)	77.40 (8.69)
Nachtestscore neu erworbene Items	NTNEU	94	45.20 (6.33)	45.52 (6.46)
Nachtestscore „alte“ Items	NTALT	94	31.39 (2.73)	31.90 (2.73)

Schon aus diesen Daten ist ersichtlich, dass die Unterschiede zwischen den Bedingungen minimal sind. Tatsächlich sind allen Qualifizierungsmaßen zufolge Gruppen ohne Metawissen sogar geringfügig besser als Gruppen mit Metawissen. Dies spiegelt aber wohl nur Unterschiede wider, die sich bereits im Vortest manifestieren. Auch dort sind Gruppen ohne Metawissen ( $M = 31.77$ ;  $S = 3.28$ ) geringfügig besser als Gruppen mit Metawissen ( $M = 31.13$ ;  $S = 3.27$ ). Diese Ergebnisse lassen bereits erahnen, dass die entsprechenden Varianzanalysen keinen signifikanten Haupteffekt erbringen werden, wie sich in Tab. 4.21 bestätigt:

Tab. 4.21: Ergebnistafel der Varianzanalyse zur EH 10.

Varianzquelle	Quadratsumme	df	$\sigma^2$	F
A – Verfügbarkeit von Metawissen	2.484	1	2.484	0.026
B(A) – Gruppenzugehörigkeit	2113.468	22	96.067	4.071**
Fehler	1651.750	70		

AV: Nachtestscore für neu erworbene Items

Wie bereits durch die Mittelwerte der Variablen angezeigt gibt es keinen Haupteffekt der Verfügbarkeit von Metawissen. Es gibt zwar deutliche Unterschiede zwischen den Gruppen, diese sind aber völlig unsystematisch. Offensichtlich hat das Metawissen, welches durch die Schwerpunktkarten vermittelt wurde, keinerlei Einfluss auf die Wissenstestleistung. Ein ähnliches Muster findet sich auch bei der Analyse des Nachtest-Gesamtscores als abhängige Variable: Der Haupteffekt ( $QS = 18.85$ ;  $df = 1$ ;  $F < 1$ ) ist ebenfalls nicht signifikant.

EH 11: In Gruppen, die über Metawissen verfügen, kommt es zu stärkerer Egalisierung als in Gruppen, die nicht über Metawissen verfügen

In der Hauptoperationalisierung wird erwartet, dass die Ankreuzmuster der Gruppenmitglieder im Nachtest unter Konstanzhaltung der Qualifizierung bei Gruppen mit Metawissen ähnlicher sind als bei Gruppen ohne Metawissen. Die Analysen beruhen auf den folgenden Daten (Tab. 4.22):

Tab. 4.22: Mittelwerte (in Klammern Standardabweichungen) für die Egalisierungsscores, getrennt nach Metawissen

Variable	Kürzel	N	mit Metawissen	ohne Metawissen
repräsentationale Egalisierung	NTEGA	24	189.60 (14.98)	189.25 (16.45)
Leistungsegalisierung	NTLEGA	24	0.17 (0.08)	0.17 (0.03)
intraindividuelle Egalisierung	NTEGA	94	0.16 (0.07)	0.19 (0.08)

In Bezug auf die Hauptoperationalisierung mag man zunächst ebenfalls keinen Haupteffekt des Metawissens erwarten. Doch hier ist ja noch nicht der Einfluss der Kovariate „Nachtestscore für neu erworbene Konzepte“ eingegangen. Fügt man diesen hinzu, ergibt sich folgende Ergebnistabelle für die Varianzanalyse:

Tab. 4.23: Ergebnistafel der Varianzanalyse in EH 11.

Varianzquelle	Quadratsumme	df	$\sigma^2$	F
A – Verfügbarkeit von Metawissen	111.885	1	111.885	2.261
Kov.: Nachtestscore neue Konzepte	4122.443	1	4122.443	83.295**
Fehler	1039.333	21		

AV: repräsentationale Nachtestegalisierung

Zwar ist der Haupteffekt des Metawissens nicht signifikant, doch der p-Wert (.148 bei zweiseitiger Fragestellung; die Hypothese ist aber einseitig formuliert) deutet auf eine Tendenz zugunsten der Gruppen mit Metawissen hin. Wenn man also die Nachtestleistung konstant hält, wie es die Wechselbeziehung zwischen Qualifizierung und Egalisierung nahe legt, so findet man eine schwache Tendenz, die besagt, dass sich bei Verfügbarkeit von Metawissen die Ankreuzmuster im Nachtest ähnlicher sind als bei Nichtverfügbarkeit von Metawissen.

Ein Unterschied zwischen den Bedingungen in Bezug auf die Leistungsegalisierung konnte nicht gefunden werden. Der Unterschied zwischen Gruppen mit Metawissen (M = 0.17; S = .09) und Gruppen ohne Metawissen (M = 0.17; S = 0.03) ist nicht signifikant: t(22) = -0.40, ns.

Unterschiede zwischen den Bedingungen erbringt die Analyse der intraindividuellen Egalisierung, also der Leistungsangleichung einer Person zwischen den Teilgebieten. Würde man die Gruppenzugehörigkeit nicht als weiteren Einflussfaktor berücksichtigen, ergibt der t-Test für unabhängige Stichproben eine stärkere Egalisierung, also einen geringeren Wert bei Gruppen mit Metawissen ( $M = 0.16$ ;  $S = 0.07$ ) als bei Gruppen ohne Metawissen ( $M = 0.19$ ;  $S = 0.08$ ) –  $t(92) = 2.12$ ,  $p < .05$ . Wird der Faktor Gruppenzugehörigkeit mit einbezogen, wodurch eine hierarchische Varianzanalyse indiziert ist, so schwächt sich der Haupteffekt des Metawissens allerdings ab:  $QS = 0.027$ ;  $df = 1$ ;  $F = 3.114$ ;  $p < .10$ . Dennoch lässt sich schlussfolgern, dass das Metawissen mit der intraindividuellen Egalisierung im Zusammenhang steht.

Aufgrund der Abhängigkeit zwischen Qualifizierungs- und Egalisierungsmaßen sind Letztere relativ schwer zu interpretieren. Nur wenn die Qualifizierung konstant gehalten wird, zeigt sich eine schwache Tendenz zugunsten der Gruppen mit Metawissen. Das Urteil über die repräsentationale Egalisierung fällt somit eher negativ aus. Bemerkenswert ist da schon eher eine verstärkte intraindividuelle Egalisierung der Teilnehmer in Gruppen mit Metawissen. Es scheint so zu sein, als ob Metawissen nicht unbedingt dabei hilft, repräsentationale Unterschiede oder auch Leistungsunterschiede zwischen den Gruppenmitgliedern auszugleichen; vielmehr führt es dazu, dass Leistungsunterschiede bei einem selbst ausgeglichen werden.

EH 12: In Gruppen, die über Metawissen verfügen, werden häufiger eigene Defizite formuliert als in Gruppen, die nicht über Metawissen verfügen

Gemäß der Hauptoperationalisierung wurde vorhergesagt, dass in Gruppen mit Metawissen eigene Defizite besser erkannt werden, und daher auch häufiger in Form von Anfragen formuliert werden als in Gruppen, die nicht über Metawissen verfügen. Die Daten zu dieser Hypothese sind der folgenden Tabelle 4.24 zu entnehmen:

Tab. 4.24: Mittelwerte (in Klammern Standardabweichungen) für das Anfrageverhältnis in Abhängigkeit vom Metawissen.

Variable	Kürzel	N	mit Metawissen	ohne Metawissen
absolute Anzahl an Anfragen	FRAG	24	15.25 (7.61)	15.00 (11.18)
relativer Anteil an Anfragen	RELDOM2	24	0.45 (0.08)	0.39 (0.12)

Schon aus der oberflächlichen Betrachtung der Daten zeigt sich, dass Unterschiede zwischen den Bedingungen in Bezug auf die Gesamtzahl an Anfragen nicht bestehen; allerdings ist der relative Anteil an Anfragen in Gruppen mit Metawissen höher. Zur Hypothesenprüfung informiert Tabelle 4.25.

Tab. 4.25: Hypothesenprüfung EH 12 ( $\alpha_{\text{crit}}$  = kritisches  $\alpha$ -Niveau;  $\beta_{\text{crit}}$  = kritisches  $\beta$ -Niveau; df = Freiheitsgrade; t-Wert: empirischer Wert der korrespondierenden t-Verteilung; sign.?: Signifikanzprüfung;  $\delta_{\text{crit}}$  = kritische Effektgröße;  $d_{\text{emp}}$  = empirische Effektgröße, Urteil: Gesamturteil über die Hypothese):

Hypothese	$\alpha_{\text{crit}}$	$\beta_{\text{crit}}$	df	t-Wert	sign.?	$\delta_{\text{crit}}$	$d_{\text{emp}}$	Urteil
$\mu_{\text{FRAG-MIT}} > \mu_{\text{FRAG-OHNE}}$	.05	.25	22	0.06	nein	0.989	0.027	-

Wie bereits durch die Inanspruchnahme der Mittelwerte und Standardabweichungen ersichtlich, gibt es keinen Einfluss des Metawissens auf die absolute Menge an Anfragen, die in der Konferenz gestellt wurden. Ein etwas deutlicherer Unterschied tritt allerdings auf, wenn man den relativen Anteil an Anfragen in der Gruppe vergleicht – hier ist der Unterschied zwischen Gruppen mit Metawissen ( $M = 0.45$ ;  $S = 0.08$ ) und Gruppen ohne Metawissen ( $M = 0.39$ ;  $S = 0.12$ ) marginal signifikant:  $t(22) = 1.52$ ,  $p < .10$ . Die Verfügbarkeit von Metawissen führt also dazu, dass im Einklang mit den Wirkungsmodell des Wissensaustauschs relativ gesehen etwas mehr eigene Anfragen formuliert werden. Der Unterschied ist aber statistisch nicht bedeutsam.

Analog zu den post-hoc-Analysen bei EH 4 und EH 5 kann auch hier überprüft werden, ob sich die beiden Bedingungen hinsichtlich der Interaktion zwischen Anfragen und Antworten bzw. späteren Konzepterklärungen unterscheiden. Es finden sich allerdings keine Unterschiede: In Gruppen mit Metawissen wurden nicht statistisch mehr Antworten / spätere Konzepterklärungen formuliert ( $M = 18.25$ ,  $S = 14.18$ ) als in Gruppen ohne Metawissen ( $M = 17.33$ ,  $S = 13.27$ ) –  $t(22) = 0.16$ , ns. Ebenfalls keine Unterschiede gibt es bezüglich der Menge an nicht beantworteten Anfragen - ohne Metawissen:  $M = 4.75$ ,  $S = 5.01$ ; mit Metawissen:  $M = 3.67$ ,  $S = 2.74$ ;  $t(22) = 0.66$ , ns. Und schließlich gibt es auch keinen Unterschied bezüglich des Anteils an Anfragen, auf die es mindestens eine Antwort gegeben hat - mit Metawissen:  $M = 0.73$ ,  $S = 0.17$ ; ohne Metawissen:  $M = 0.70$ ,  $S = 0.18$ ;  $t(22) = 0.37$ , ns.

EH 13: In Gruppen, die über Metawissen verfügen, werden häufiger eigene Wissensbestände veräußert als in Gruppen, die nicht über Metawissen verfügen

Im Vorfeld wurde erwartet, dass in Gruppen mit Metawissen absolut gesehen häufiger eigenes Wissen veräußert wird als in Gruppen ohne Metawissen. Die zugrunde liegenden Mittelwerte und Standardabweichungen zur Haupt- und Nebenoperationalisierung gehen aus Tab. 4.26 hervor.

Tab. 4.26: Mittelwerte (in Klammern Standardabweichungen) für das Veräußerungsverhalten in Abhängigkeit vom Metawissen.

Variable	Kürzel	N	mit Metawissen	ohne Metawissen
absolute Anzahl Konzepterklärungen	ERKL	24	67.33 (10.40)	71.25 (18.47)
relative Menge erklärender Mails	RELDOM1	24	0.77 (0.11)	0.82 (0.11)

Die Kennwerte deuten bereits darauf hin, dass sich sowohl für die Hauptoperationalisierung als auch für die Nebenfragestellungen keine signifikanten Effekte erwarten lassen (Tab. 4.27):

Tab. 4.27: Hypothesenprüfung EH 13 ( $\alpha_{crit}$  = kritisches  $\alpha$ -Niveau;  $\beta_{crit}$  = kritisches  $\beta$ -Niveau; df = Freiheitsgrade; t-Wert: empirischer Wert der korrespondierenden t-Verteilung; sign.?: Signifikanzprüfung;  $\delta_{crit}$  = kritische Effektgröße;  $d_{emp}$  = empirische Effektgröße, Urteil: Gesamturteil über die Hypothese):

Hypothese	$\alpha_{crit}$	$\beta_{crit}$	df	t-Wert	sign.?	$\delta_{crit}$	$d_{emp}$	Urteil
$\mu_{ERKL-MIT} > \mu_{ERKL-OHNE}$	.05	.25	22	-0.64	nein	0.989	0.210	-

Es gibt keinen Zusammenhang zwischen der Verfügbarkeit von Metawissen und der absoluten Menge an Wissensveräußerungen. Tatsächlich wird in Gruppen ohne Metawissen sogar geringfügig mehr Wissen veräußert - ein Trend, der sich noch verstärkt, wenn man den relativen Anteil an veräußernden Mails heranzieht. Doch auch hier ist der Unterschied zwischen Gruppen mit Metawissen ( $M = 0.77$ ,  $S = 0.10$ ) und Gruppen ohne Metawissen ( $M = 0.82$ ,  $S = 0.11$ ) nicht statistisch bedeutsam –  $t(22) = -1.14$ , ns.

Fazit: Im Hinblick auf das Veräußerungsverhalten gibt es keine nachweisbaren Unterschiede zwischen Gruppen mit und ohne Metawissen. Da das Veräußerungsverhalten als guter Prädiktor der Leistung im Nachtest angesehen werden kann, überrascht es in diesem Licht nicht besonders, dass die beiden Gruppen sich auch in Bezug auf die Qualifizierung nicht unterscheiden.

EH 14: In Gruppen, die über Metawissen verfügen, ist das Selektionsverhalten adäquater als in Gruppen, die nicht über Metawissen verfügen

Erwartet wurde in der Hauptoperationalisierung, dass der Selektionsgradient für durchschnittliche Öffnungshäufigkeiten in Gruppen mit Metawissen ausgeprägter ist als in Gruppen ohne Metawissen. Die Daten für das Selektionsverhalten sind der Tab. 4.28 zu entnehmen:

Tab. 4.28: Mittelwerte (in Klammern Standardabweichungen) für die Selektionsvariablen in Abhängigkeit vom Metawissen.

Variable	Kürzel	N	mit Metawissen	ohne Metawissen
Gradient Öffnungshäufigkeiten	FREQ	94	0.68 (0.46)	0.68 (0.53)
Gradient Erstlesezeiten	ELZ	94	19.00 (17.23)	21.81 (21.59)
Gradient Gesamtlesezeiten	GLZ	94	54.02 (34.42)	58.03 (42.01)

Aus diesen Daten ist deutlich ersichtlich, dass sich die Bedingungen in keiner Weise unterscheiden. Dies ergibt auch die genauere Hypothesenprüfung (Tab. 4.29):

Tab. 4.29: Ergebnistafel der Varianzanalyse in EH 14:

Varianzquelle	Quadratsumme	df	$\sigma^2$	F
A – Verfügbarkeit von Metawissen	0.008	1	0.008	0.002
B(A) - Gruppenzugehörigkeit	7.379	22	0.335	1.510
Fehler	15.546	70		

AV: durchschnittlicher Gradient der Öffnungshäufigkeiten

In beiden Bedingungen waren die Gradienten der Öffnungshäufigkeiten nahezu identisch. Nicht viel anders sieht es für die Indikatoren der relativen Lesezeiten aus: Sowohl in Bezug auf Erstlesezeiten als auch auf relative Gesamtlesezeiten unterscheiden sich die Bedingungen nicht - alle F-Werte liegen deutlich unter 1.

Fazit: Wie bei praktisch allen Indikatoren des Wissensaustauschs zeigt sich auch bei den Selektionsvariablen kein Einfluss des Metawissens. Daher ist auch die Ähnlichkeit der beiden Bedingungen im Hinblick auf Indikatoren des Wissenserwerbs nicht überraschend.

## 5. Diskussion

In diesem Abschnitt werden zu den einzelnen Bausteinen der Studie nicht nur die jeweiligen Ergebnisse diskutiert, sondern auch die entsprechende Konzeptualisierung. Dies erscheint angebracht, da mit der vorliegenden Studie inhaltlich wie methodisch in vielerlei Hinsicht Neuland betreten wurde. Eine Einschätzung der Validität dieser neuartigen Umsetzung einer Studie ist somit unverzichtbar.

### 5.1 Das Experimentalszenario „Computerkonferenz“

#### Konzeptualisierung

Im Folgenden wird diskutiert, inwieweit die in dieser Studie gewählte Versuchsumgebung aus Sicht der Versuchspersonen, aber auch aus Sicht der Versuchsleiter, adäquat gestaltet wurde. Stichworte hierzu sind die ökologische Validität und Generalisierbarkeit auf andere telematische Szenarien, der Durchführungsaufwand, sowie Grenzen und Möglichkeiten der Datenerhebung.

- **Ökologische Validität:** Eine laborexperimentelle Umsetzung bringt sicherlich eine Reihe von notwendigen Simplifikationen mit sich. Es stellt sich dabei die Frage, wieweit Kerneigenschaften des realweltlich interessierenden Gegenstandsbereichs immer noch erfolgreich abgebildet werden können. Auch in dieser Versuchsumgebung hat es eine Reihe von Abweichungen vom realweltlichen Komplement einer „echten“ Computerkonferenz gegeben. Zwei Punkte, die hier zunächst zu nennen sind, betreffen die Zusammensetzung der Gruppen und die Funktionalität der verwendeten Software.

In den meisten realweltlichen Lernszenarien bilden sich Arbeitsgruppen von Studierenden selbst, eine zufällige Gruppenzusammensetzung wird eher selten realisiert - kann aber bei größeren Entfernungen zwischen den Gruppenmitgliedern durchaus vorkommen. Diesem Problem wurde entgegengewirkt, indem auch mehrere, sich gegenseitig bekannte Personen die Möglichkeit hatten, sich gemeinsam für den Versuch anzumelden. Zudem ergab sich vor einem jeweiligen Versuchslauf sowie in den Pausen während der Computerkonferenz die Gelegenheit, sich ein wenig näher kennen zu lernen – es war damit auch für face-to-face-Kontakt gesorgt, um somit die gegenseitige Anonymität zu verringern.

Deutlicher waren dagegen die Regularien der Mediennutzung. So wurde den Teilnehmern per Instruktion untersagt, schriftliche Aufzeichnungen während der individuellen Lernphase anzufertigen. Angesichts der in der Literatur vielfach gefundenen Belege für die Vorteile der eigenen Verschriftlichungen von Inhalten für den Lernerfolg (z.B. bei der *scripted cooperation*) war dies eine recht restriktive Maßnahme. In zukünftigen Untersuchungen sollte vielleicht daher explizit die Möglichkeit zur Verschriftlichung gegeben werden, wobei dann die Aufzeichnungen vor dem Vortest wieder eingesammelt werden. Die Einschränkung der Softwarefunktionalität ist ein weiterer Punkt, der im Übrigen auch von erfahreneren Netzbenutzern in der Studie bemängelt wurde. Insbesondere wurde das Fehlen der Zitierfunktion beklagt; des Weiteren wurde der sonst in FirstClass mögliche Wechsel der Darstellungsart des Konferenzordners z.B. nach chronologischer Reihenfolge, nach Absendernamen oder nach *threads* nicht angeboten. Im Sinne einer möglichst eindeutigen Interpretation der Rezeptionsvariablen waren diese Schritte allerdings unumgänglich: Die Zitierfunktion hätte das seitens des Versuchsleiters unerwünschte Erstellen einer „Integrativen Mail“ ermöglicht, in der von den Teilnehmern alle relevanten Informationen zu einem Thema zusammengefasst werden; dadurch wäre dieser Mail (und ihrem Verfasser) eine überproportionale Bedeutung im Hinblick auf relative Lesegeschwindigkeiten und Öffnungshäufigkeiten zugekommen. Der Wechsel der Darstellungsart wiederum hätte, da er nicht systemseitig protokolliert wird, eine Analyse der Bearbeitungsreihenfolgen unmöglich gemacht.

Die Summe dieser Einschränkungen hätte im ungünstigsten Falle zu Reaktanz seitens der Teilnehmer und/oder zu geringen Lernleistungen führen können. Beides scheint aber nicht der Fall gewesen zu sein.

Die potenziell sicherlich massivste Einschränkung der ökologischen Validität hängt mit dem hier verwendeten Konzept der Quasi-Asynchronizität zusammen. Erstens brachte das Sammeln von Mails den äußerst unrealistischen Nachteil mit sich, dass selbst verfasste Nachrichten erst nach der nächsten Pause von den Autoren gelesen werden konnten; es fehlte also die Möglichkeit zur unmittelbaren Nachbearbeitung und ggfs. Korrektur von Nachrichten. Zweitens ist die Reglementierung der Kommunikationsabläufe durch den Zeitplan untypisch für realweltliche Szenarien. So gibt es beispielsweise in „echten“ Konferenzen üblicherweise massive Varianzen der

individuellen Nutzungszeit; dies lag hier aus Gründen der Vergleichbarkeit nicht vor. Außerdem haben normale asynchrone Konferenzen oft ein offenes Ende; die Regulation z.B. der einzelnen Sprecherwechsel erfolgt selbstgesteuert – bei unklaren Sachverhalten kann es unter Umständen deutlich mehr als die hier durch den Zeitplan festgelegten sieben *turns* geben. Drittens schließlich sind die „künstlichen“ Laborszenarien deutlich besser gegen konkurrierende Handlungen abgeschottet. Von den Pausen abgesehen lernen die Teilnehmer letztlich ohne Unterbrechungen; dadurch ist auch die erforderliche Rekapitulation des bisherigen Konferenzverlaufs, die in „echten“ asynchronen Szenarien beim Einloggen üblich ist, deutlich schwächer ausgeprägt. Es liegt aber auf der Hand, dass diese Nachteile im Sinne der Experimentallogik in Kauf genommen werden müssen. Gleichzeitig zeigt sich aber auch die Notwendigkeit der Überprüfung von Resultaten in realweltlichen netzbasierten Umgebungen.

- Generalisierbarkeit auf andere netzbasierte Szenarien: Eine Ausweitung der Ergebnisse dieser Studie auf andere Formen netzbasierten Wissensaustauschs sollte nur mit allergrößter Vorsicht geschehen. Zumindest was die Abläufe während der Konferenz anbelangt, erscheint eine Generalisierung z. B. auf synchrone Szenarien nicht als indiziert. Dazu sind die aus der Literatur bekannten Unterschiede in Bezug auf durchschnittliche Nachrichtenlänge oder auf das Rezeptionsverhalten (Quinn et al., 1983) zu immens. Ein Modell des Wissensaustauschs in synchronen Settings hätte beispielsweise nicht auf die Selektion fokussiert, da in solchen Szenarien (z.B. *chats*) im Regelfall alle Nachrichten nur genau einmal gelesen werden.

Dennoch ist die mangelnde Generalisierbarkeit nicht als Nachteil der Studie aufzufassen – findet doch im Rahmen virtueller Seminare im Hochschulbereich ein Großteil netzbasierter Lernangebote eben genau in asynchronen, textbasierten Formaten statt.

- Durchführungsaufwand: Auch unter Berücksichtigung der Tatsache, dass der explorative Charakter der Studie vielfach Untersuchungsaufwand mit sich bringt, der bei Nachfolgeuntersuchungen entfiel, ist doch der finanzielle und zeitliche Aufwand einer solchen Studie nicht zu unterschätzen. So sollte man nicht vergessen, dass allein die Nutzerprotokollierung von ca. 300 Versuchspersonenstunden, die in knapp 60000 protokollierten Handlungsschritten resultiert, eine von zwei Ratern durchgeführte, detaillierte Inhaltsanalyse von knapp 2000 Mitteilungen sowie der Einsatz von ca. 12000 DM an Versuchspersonengeldern letztlich gerade ausreichte, um in den aus

Gruppenperspektive betrachteten Fragestellungen eine Zellenbesetzung von  $N = 12$  pro Bedingungskombination zu erzielen. War dies im Sinne der Gewinnung eines validen Gesamtbilds von Computerkonferenzen auch ein notwendiger erster Schritt, sollten für weitere Studien auch dezidierte Bemühungen erfolgen, auf relevante Teilbereiche des Gesamtgeschehens zu fokussieren und in neu konzeptualisierten, vereinfachten Laborszenarien zu prüfen.

- Möglichkeiten und Grenzen der Datenerhebung: Ein derartig aufwändiges Design ermöglicht jenseits der konkret vorliegenden Fragestellung eine Vielzahl von weiteren Auswertungsmöglichkeiten. Durch die möglichst exakte Kodierung lassen sich die Datensätze auf vielfältigste Art und Weise für weitere explorative Analysen nutzen. Damit ist über die vorliegende Arbeit hinaus eine Verwendbarkeit der Daten gegeben. Grenzen der Auswertbarkeit liegen lediglich in technisch bedingten Mängeln begründet. Zwar erlauben die Logfile-Funktionen die Auswertung von sehr detaillierten Nutzungsdaten, doch gibt es auch in diesem Bereich noch deutlichen Optimierungsbedarf. So sind z. B. Nachrichten beim Aufruf durch die Mitglieder lediglich mit ihrem *subject* gekennzeichnet. Werden *subjects* mehrfach verwendet, wie dies bei der Verwendung von Replies üblich ist, so sind die Zuweisungen von Lesehandlungen zu Nachrichten nicht immer eindeutig und erfordern zu ihrer Interpretation die Programmierung von komplexen, bedingungsprüfenden Makros. Auf diesem Sektor besteht also seitens der Softwareentwicklung noch Nachholbedarf.

### Ergebnisse

Die vorliegenden Ergebnisse deuten trotz aller Einschränkungen im Vergleich zu realweltlichen Computerkonferenzen darauf hin, dass das wesentlichste Bestimmungsstück des Szenarios erfolgreich implementiert wurde – nämlich das der Computerkonferenz als Lernumgebung. Es fand gemäß der entsprechenden Operationalisierung sowohl eine Qualifizierung als auch eine Egalisierung der Teilnehmer im Vergleich zum Vortest statt. Insbesondere die Ergebnisse in Bezug auf eine zunehmende Egalisierung sind dabei hervorzuheben, sind sie doch nach Kenntnisstand des Autors bisher in der Literatur noch nicht berichtet worden. Ob die erwarteten Lernergebnisse auch auf eine Art und Weise zustande gekommen sind, die für asynchrone und textbasierte Lernumgebungen kennzeichnend sind, kann freilich diskutiert werden. Neben den vielfachen, im Ergebnisteil berichteten korrelativen Zusammenhängen zwischen postulierten Austauschvariablen und Erwerbsvariablen sprechen sonstige Befunde im Datensatz nach dem Augenschein für eine

realitätsnahe Umsetzung. So beispielsweise zeigt sich die für asynchron kommunizierende Gruppen typische Unfähigkeit, sich auf eine Kommunikationsregelung zu einigen. In beinahe jeder Gruppe wurde verschiedene Vorschläge zur Steuerung der Vorgehensweise gemacht – dennoch konnte in keiner der Versuchsgruppen eine Einigung über ein Procedere erzielt werden.

Insgesamt liegt also mit der vorgestellten Umgebung ein Szenario vor, welches hinreichende Ähnlichkeit mit realen Computerkonferenzen besitzt, und auch den Mindestanforderungen an eine Lernumgebung genügt.

## **5.2 Die Wissensverteilung**

### Konzeptualisierung

In dieser Studie wurde (Vor-)Wissen so auf die Gruppenmitglieder verteilt, dass die Hälfte aller Inhaltskonzepte nur einer Person in der Gruppe bekannt war (ungeteilte Konzepte), die andere Hälfte dagegen jeweils zwei Personen (geteilte Konzepte). Dies ist eine Abweichung von ähnlichen Konzeptualisierungen in anderen Studien. Dort sind geteilte Inhalte meist dadurch charakterisiert, dass sie allen Gruppenmitgliedern vorliegen - eine Ausnahme stellt die Untersuchung von Schittekatte und Van Hiel (1996) dar. Da die vorliegende Arbeit auf den Erwerb von neuem Wissen fokussiert, wurde die traditionelle Umsetzung nicht gewählt. Dies bringt auch den Vorteil, dass die beiden Bedingungen alte vs. neue Konzepte und geteilte vs. ungeteilte Konzepte vollständig gekreuzt werden können – unter der herkömmlichen Auffassung kann es ja keine neuen geteilten Konzepte geben. Aus Sicht der „klassischen“ Geteilheitsszenarien ist es sicherlich zudem interessant, ob die hier vorliegende partielle Geteiltheit zu vergleichbaren Ergebnissen führt, also z.B. zum Vorteil von geteilter gegenüber ungeteilter Information.

### Ergebnisse

Die Ergebnisse liefern ein recht differenziertes Bild zum Einfluss von geteilten vs. ungeteilten Informationen auf den Wissenserwerb. So zeigt sich auch unter der Konzeption von partieller Geteiltheit der häufig aufgefundene Vorteil von geteilter gegenüber ungeteilter Information. Dieser Vorteil könnte auf verschiedene Weise entstanden sein. Zum einen wäre es denkbar, dass ungeteilte Informationen häufiger vergessen, und daher gar nicht genannt oder erklärt wurden. Dies ist aber im vorliegenden Fall unwahrscheinlich. Da die Teilnehmer über eine Zusammenstellung aller Konzeptnamen verfügten, waren substanzielle

Vergessenseffekte nicht zu erwarten. Gegen Vergessenseffekte spricht auch das Ergebnis, dass alte ungeteilte Informationen zu den selben Leistungen führten wie alte geteilte Informationen. Vielmehr scheint der Vorteil geteilter Information darauf zurückzuführen sein, dass geteilte Informationen häufiger erklärt wurden als ungeteilte Informationen. Trotz der subjektiv als relativ gering eingeschätzten Zeit, die für das Schreiben von Nachrichten blieb, haben fast alle Teilnehmer ihr komplettes Vorwissen veräußern können. Dies hat zur Folge, dass geteilte Informationen häufiger erklärt werden als ungeteilte und somit eine mehrfache und daher unter Umständen elaboriertere Verarbeitung ermöglichen. Zudem besteht bei geteilten Konzepten die Möglichkeit, *repair*-Mechanismen z.B. bei unzureichenden Darstellungen oder auftretenden Fehlkonzeptionen in Gang zu setzen. Diese Option steht nicht im Widerspruch zum beobachteten negativen Einfluss des Anfrageverhaltens: *repair*-Mechanismen können auch ohne explizite Anfrage erfolgen.

Die partielle Geteiltheit erlaubt eine detailliertere Analyse des Einflusses von alten vs. neuen Konzepten. So zeigt sich, dass der Vorteil der Geteiltheit lediglich auf neu erworbene Konzepte zurückzuführen ist. Mit anderen Worten: Die jeweils zwei Gruppenmitglieder, die ein geteiltes Konzept neu erwerben, profitieren mehr vom Wissensaustausch als die jeweils drei Gruppenmitglieder, die ein ungeteiltes Konzept neu erwerben. Dass kein Vorteil geteilter Information für alte Konzepte aufgetreten ist, könnte an einem Deckeneffekt liegen. Allerdings erbrachten beim Vortest durch eine ungünstige Zufallszuweisung der Konzepte ungeteilte Informationen gegenüber geteilten Informationen sogar beinahe signifikant höhere Scores. Dass diese Scores im Nachtest ausgeglichen waren, deutet darauf hin, dass auch für alte Konzepte die Verteiltheit eine Rolle spielen mag.

### **5.3 Produktionsvariablen I: Anfragen**

#### Konzeptualisierung und Ergebnisse

Die Rolle der Anfragen im Wissensaustausch muss angesichts der Ergebnisse neu überdacht werden. Hierbei zeigt sich zweierlei: Erstens ist es ein Fehler, das Formulieren von Anfragen isoliert zu betrachten. Hinter dieser Erkenntnis verbirgt sich das folgende Rational: Zunächst einmal artikuliert *jede* Anfrage ein Wissensdefizit der entsprechenden Person – in einer „perfekten“ Gruppe würde es erst gar nicht zum Auftreten von Anfragen kommen. Das Ausbleiben von Anfragen hingegen kann aber verschiedene Ursachen haben: Es kann darauf zurückzuführen sein, dass keine Defizite aufgetreten sind; es kann aber auch bedeuten, dass die Mitglieder zwar Defizite aufwiesen, doch diese entweder nicht bemerkten oder nicht zu

formulieren wussten. Im Vorfeld der Untersuchung wurde eher auf das letztere Erklärungsmuster gesetzt, wodurch der Mangel an Anfragen indikativ für geringen Wissenserwerb gewesen wäre. Im Licht der Ergebnisse zeigt sich aber, dass das erste Erklärungsmuster eher zu greifen scheint: Je weniger Anfragen die Gruppen gestellt haben, umso besser schnitten sie im Wissenstest ab. Dennoch ist dies nicht gleichbedeutend damit, dass das Stellen von Anfragen allgemein hinderlich sei. Vielmehr muss das Stellen von Anfragen mit späteren Reaktionen der anderen Teilnehmer in Verbindung gebracht werden. Bleiben diese Reaktionen aus, so sollte dies besonders hinderlich für den Wissenserwerb sein. Gibt es dagegen spätere Reaktionen auf eine Anfrage, so profitiert der Wissenserwerb in der Gruppe. Die gebündelte Betrachtung von Anfragen und späteren Reaktionen fügt sich in einer solchen Rekonzeptualisierung nahtlos in die Betrachtungsweise von Computerkonferenzen als Instanzen von Szenarien verteilter Kognition ein. Nicht der einzelne Handlungsschritt hat Konsequenzen, sondern vielmehr der Handlungsschritt in Verbindung mit den daraus resultierenden Implikationen.

Die zweite Neuinterpretation der Rolle von Anfragen ergibt sich ebenfalls aus dem Datenmaterial: Bei der Betrachtung des Konglomerats aus Anfragen und dazu gehörigen Antworten spielt die Menge der späteren Konzepterklärungsversuche keine Rolle. Im Gegenteil: Eine größere Anzahl von späteren Konzepterklärungen ist ebenfalls mit geringem Wissenserwerb in der Gruppe assoziiert. Es scheint nach Lage der Daten eher so zu sein, dass das Formulieren von Konzepterklärungen nach vorigen Anfragen unabhängig von der Menge der Anfragen oder der Leistungsfähigkeit der Gruppe ist. Eine mangelnde Bemühung ist den leistungsschwächeren Gruppen also nicht nachzuweisen. Vielmehr unterscheiden sich bessere und schlechtere Gruppen vor allem in der Menge an Anfragen, auf die es *keine* späteren Reaktionen gegeben hat. Unklar bleibt, welche Faktoren für das Ausbleiben von späteren Reaktionen verantwortlich gemacht werden können. Die Vortestleistungen, obschon sie signifikant negativ mit dem Ausbleiben von späteren Reaktionen korreliert sind, können jedenfalls nicht ausschließlich als Kandidat ins Feld geführt werden, da der signifikante Zusammenhang zwischen dem Ausbleiben von Antworten und der Nachtestleistung erst nach Herauspartialisieren der Vortestleistungen gewonnen wurde. Die Inansichtnahme der Korrelationsmatrizen gibt Grund zur Spekulation über weitere mögliche Ursachen. Hierbei fallen insbesondere zwei signifikante Zusammenhänge überraschend ins Auge: Zum einen wurden in Gruppen, in denen Fragen häufig unbeantwortet blieben, auch häufig Einordnungsfragen erörtert, es wurden also Nachrichten darüber verfasst, in welches

Teilgebiet bestimmte Konzepte gehören oder nicht gehören. Dies kann als Indikator für eine Desorientierung innerhalb des Wissensgebiets interpretiert werden. Und zweitens korreliert das Ausbleiben von Antworten signifikant negativ mit den Selbsteinschätzungen bezüglich der Fertigkeiten im Maschineschreiben. Je geringer die Fertigkeiten im Maschineschreiben sind, umso häufiger sind spätere Reaktionen auf Anfragen ausgeblieben. Dieser Zusammenhang weist auf ein zu geringes Zeitbudget bei der Formulierung von Nachrichten hin. Der Forschungsgegenstand „Nichtformulieren von Antworten“ bedürfte jedenfalls weiterer Analysen, um die hier vorgestellten post-hoc-Annahmen zu prüfen.

Zusammenhänge zwischen der Menge von Anfragen oder auch dem Anteil an Anfragen mit späteren Reaktionen und Maßen der Egalisierung können in dieser Studie nicht berichtet werden. Der für isolierte Anfragen negative und für den Anteil an beantworteten Anfragen positive Einfluss der Formulierung von eigenen Defiziten auf den Wissenserwerb erstreckt sich ausschließlich auf Qualifizierungsmaße, nicht aber auf Maße der Egalisierung. Mit anderen Worten: Das Stellen von Anfragen macht die Gruppen nicht „gleicher“.

#### **5.4 Produktionsvariablen II: Veräußerungen**

##### Konzeptualisierung

Bezüglich der Konzeptualisierung gab es zu Beginn der Studie zwei strittige Fragen, die im Folgenden diskutiert werden. Die erste Frage lautete: Soll bei der inhaltsanalytischen Charakterisierung des Veräußerungsverhaltens die vom Rater eingeschätzte Güte einer Veräußerung berücksichtigt werden, oder reicht es in prädiktiver Hinsicht aus, Wissensveräußerungen unabhängig von ihrer Güte zu erfassen? Und zweitens: Sollte das Veräußerungsverhalten eher aus Individual- oder aus Gruppenperspektive betrachtet werden?

- Güte der Veräußerungen: In der Inhaltsanalyse, die Bestandteil der vorliegenden Arbeit ist, wurde größter Wert auf eine möglichst exakte Erfassung des Geschehens gelegt. So wurden Nachrichten nicht nur daraufhin eingeschätzt, *ob* sie Veräußerungen von Konzepten beinhalteten, sondern auch, welcher Art diese Veräußerungen waren – nämlich zum einen, welche Aspekte der korrespondierenden Karteikarte in der Veräußerung behandelt wurden, und zum anderen, ob die jeweiligen Aspekte korrekt oder nicht korrekt erläutert wurden. Eine solche Detailgenauigkeit wurde für den Fall gewählt, dass die gebündelten Veräußerungen keine statistische Wirkung auf die Wissenserwerbsmaße zeitigten. Diese Befürchtung erwies sich hingegen als unbegründet. Zwar zeigen sämtliche (im Ergebnisteil nicht berichtete) Veräußerungsmaße, bei denen die Güte der

Veräußerungen berücksichtigt wurde, deutlichere statistische Assoziationen mit Maßen des Wissenserwerbs, doch ist diese Feststellung in mancher Hinsicht trivialer als bei der Verwendung eines gebündelten Veräußerungsmaßes. So korreliert die Häufigkeit, mit der beide Zielaspekte von Konzepten korrekt erklärt wurden, sehr hoch mit der Qualifizierung, doch ist dies wenig überraschend. Wie sonst sollen Gruppenmitglieder im Wissenstest bei neu erworbenen Konzepten gut abschneiden, wenn sie nicht die entsprechenden Konzepte zuvor korrekt erklärt bekommen haben? Immerhin kann man aus der hohen Korrelation zwischen korrekt erklärten Konzepten und der Qualifizierung den Rückschluss ziehen, dass die Inhaltsanalyse eine recht hohe Validität in diesem Punkt aufgewiesen haben muss. So wurde beispielsweise eine Auswertung durchgeführt, in der nach einem Punktesystem versucht wurde, die inhaltliche Güte einer gesamten Konferenz einzuschätzen. Dieses Punktesystem, welches hier nur in Auszügen geschildert wird, zählte z.B. die Konzepte, bei denen in der Konferenz mindestens einmal in einer Nachricht beide Zielaspekte korrekt erklärt wurden (dafür gab es neun Punkte); dann die Konzepte, bei denen beide Zielaspekte korrekt erklärt wurden, bei denen sich die Erklärungen aber über zwei Nachrichten erstreckten (ein Beispiel: Nachricht x erklärt Zielaspekt 1, Nachricht y Zielaspekt 2, doch keine Nachricht erklärt beide Aspekte – dafür gab es acht Punkte); bis hin zu Konzepten, die lediglich genannt, aber nie erklärt wurden (ein Punkt), und Konzepten, die überhaupt nicht erwähnt wurden (0 Punkte). Der Summenscore aus diesem Punktesystem als Indikator der inhaltlichen Güte einer Konferenz korreliert mit dem Gesamt-Nachtestscore zu  $r = .810$ , mit dem Nachtestscore für neu erworbene Konzepte sogar zu  $r = .836$ . Die Verwendung von Güte Merkmalen bei den Veräußerungsmaßen erlaubt somit eine Art *manipulation check* für die Validität der Inhaltsanalyse. Ein weiterer Vorteil der Klassifikation nach Güte Merkmalen ist die Möglichkeit, fallbasiert den Verlauf einzelner Komponenten des Szenarios recht exakt zu verfolgen. So mag man untersuchen, wie es sich bei den Gruppenmitgliedern im Nachtest ausgewirkt hat, wenn bei einem geteilten Konzept die beiden „Teilenden“ im Vortest nicht identisch bei der entsprechenden Frage angekreuzt haben, und daraufhin in der Konferenz das Konzept einmal falsch und einmal richtig erklärt wurde. Für derlei Detailanalysen, die über den Fokus der vorliegenden Arbeit hinausgehen, ist eine möglichst exakte Erfassung auch der Güte Merkmale sicherlich indiziert. Wenn solche Detailanalysen aber nicht von Interesse sind, kann für nachfolgende Untersuchungen wegen des hohen Aufwands der Erfassung die Verwendung von Güte Merkmalen nicht empfohlen werden.

- Individual- vs. Gruppenperspektive: In dieser Studie wurde in Bezug auf das Veräußerungsverhalten der Gruppenperspektive Vorrang gegeben. Dies macht auch Sinn, wenn man die Computerkonferenz als eine Instanz verteilter Kognition betrachten will. Es ist in mancher Hinsicht interessanter zu beobachten, welchen Einfluss das Verfassen einer Nachricht auf die ganze Gruppe hat, als lediglich zu beurteilen, welchen Einfluss sie auf den Verfasser hat. Zumal bei individueller Betrachtung die Gefahr der Fehlinterpretation gegeben ist: Der Einfluss des individuellen Verfassens von Nachrichten auf die Leistungen des Verfassers kann nämlich nicht nur als indikativ für den Selbsterklärungseffekt geltend gemacht werden; er ist darüber hinaus auch unmittelbar mit der Zeitbudgetierung verknüpft: Je mehr Nachrichten eine Person verfasst, umso weniger hat sie Zeit zur Verfügung, um andere Nachrichten zu verarbeiten. Selbsterklärungseffekte und Effekte der Zeitknappheit sind gegenläufig konfundiert, was ihre Interpretation schwierig macht. Auch dies ist Grund dafür, in Hauptoperationalisierungen der Gruppenperspektive den Vorrang zu geben, auch wenn diese mit dem Nachteil verbunden sind, mit geringen Stichprobenumfängen behaftet zu sein.

### Ergebnisse

Insgesamt sind die Ergebnisse bezüglich des Einflusses des Veräußerungsverhaltens auf den Wissenserwerb zufrieden stellend. Drei Effekte bedürfen allerdings der genaueren Diskussion, nämlich die differenziell sehr verschiedenen Effekte von absoluter und relativer Veräußerungsmenge auf Qualifizierung und Egalisierung, die Selbsterklärungseffekte, sowie der negative Zusammenhang zwischen Veräußerungen und der Leistungsegalisierung.

- Bei der Interpretation der Daten gibt es eine eigentümliche Wechselwirkung zwischen absoluten und relativen Daten bzw. zwischen Qualifizierung und Egalisierung. Es wurde gefunden, dass die Qualifizierung von der relativen Menge an Veräußerungen beeinflusst wird, nicht aber von der absoluten Menge. Bei der Egalisierung ist es dagegen genau umgekehrt: Hier wirkt die absolute Menge förderlich, die relative Menge dagegen nicht. Die Qualifizierungseffekte sind überwiegend geklärt. Es zeigte sich dabei, dass in Gruppen, in denen absolut gesehen viel veräußert wurde, auch viele andere Nachrichtentypen verfasst wurden. Dadurch können die wissenserwerbsrelevanten Nachrichten überdeckt worden sein; außerdem steigt mit zunehmender Nachrichtenzahl der Verarbeitungsaufwand für die Rezipienten. Daher ist es nicht überraschend, dass in Bezug auf die Qualifizierung der relative Anteil an veräußernden Mitteilungen entscheidend ist. Wesentlich komplizierter ist die Interpretation der Veräußerungen in Bezug auf die Egalisierung. Hier ist die absolute Zahl an Veräußerungen ein guter

Indikator für die Egalisierung der Gruppe, der Einfluss des relativen Anteils an Veräußerungen ist hingegen vollständig durch die Qualifizierung mediiert, d.h. er korreliert positiv mit dem Rohwert für die Egalisierung, geht aber gegen Null, sobald die Qualifizierung in die Regressionsgleichung mit aufgenommen wird. Eine mögliche Erklärung für diesen Effekt bestünde darin, dass es einen anderen Nachrichtentyp neben Veräußerungen gibt, der egalisierungsförderlich ist. Dieser könnte bei einer absolut großen Anzahl an Veräußerungen ebenfalls sehr häufig auftreten, da in den entsprechenden Gruppen viel geschrieben wird, aber bei relativ großem Anteil von Veräußerungen zwangsläufig zurückgehen, und somit nicht mehr egalisierungsfördernd wirken. Doch auch ein solcher Kandidat konnte nicht gefunden werden. Alle anderen Inhaltstypen wie Anfragen, Metawissensäußerungen etc. sind nicht in besonderer Weise mit der Egalisierung korreliert. Die einzige plausible Erklärung besteht somit darin anzunehmen, dass es die Menge an Inhalten selber ist, die egalisierungsfördernd wirkt. Je mehr in einer Konferenz geschrieben wird, umso ähnlicher werden sich die Ankreuzmuster der Gruppenmitglieder. Dabei kommt es keineswegs nur darauf an, dass relativ viele Inhalte vermittelt werden. Eine zum gegenwärtigen Kenntnisstand sehr gewagte Hypothese könnte in der Annahme bestehen, dass durch das Verfassen vieler Nachrichten (egal welchen Inhalts) die Gruppenkohäsion ansteigt, was zu erhöhter gegenseitiger Vertrauensbildung führt, die sich dann in ähnlicheren Antwortmustern niederschlägt. Sicherlich bedarf aber der geringe Kenntnisstand über die Egalisierung, die außerhalb dieser Studie bisher kaum konzeptualisiert wurde, einer genaueren Überprüfung.

- Die individuelle Betrachterperspektive ermöglicht im vorliegenden Design die Analyse von Selbsterklärungseffekten. Hierbei fällt auf, dass die Selbsterklärungseffekte in Bezug auf die Qualifizierung ausbleiben. Dieses Ergebnis ist nicht allein auf kapazitative Belastungen der Gruppenmitglieder zurückzuführen, da der Effekt nur für den relativen Anteil an Veräußerungen bestimmt wurde, d.h. der absolute Schreibaufwand spielt für dieses Ergebnis keine Rolle. Zwei Interpretationen könnten für das Ausbleiben von Selbsterklärungseffekten herangezogen werden. Zunächst mag man argumentieren, dass das Veräußern von erlernten Inhalten in der vorliegenden Form eher Gedächtnisleistungen widerspiegelt und somit das Selbsterklärungsphänomen, welches im Allgemeinen im Kontext des Problemlösens angesiedelt ist, weniger stark adressiert. Eine weniger fundamentale Erklärung ist das Vorhandensein eines Deckeneffekts – da die Mitglieder im Allgemeinen im Vortest sehr gut abgeschnitten haben, ist eine Steigerung der Leistungen

nicht unbedingt zu erwarten. Deutlich wird in jedem Falle, dass das Veräußern aus Sicht eines Individuums nur dann förderlich ist, wenn es die anderen Gruppenmitglieder sind, die die Inhalte veräußern. Hinter diesem Veräußerungsdilemma könnte sich ein wichtiger Kandidat zur Erklärung der häufig mangelhaften Partizipation in CMC-Umgebungen verbergen. Nur wenn alle Mitglieder einer computergestützten Gruppe in Kauf nehmen, dass das Einbringen eigenen Wissens vor allem den anderen Teilnehmern dienlich ist und im Extremfall den eigenen Wissenserwerb sogar aufgrund der kapazitiven Belastung behindert, kommt es zu erfolgreichem Wissensaustausch. Versucht hingegen jedes Mitglied, den eigenen Wissenserwerb zu maximieren, indem lediglich Inhalte rezipiert, aber nicht produziert werden, findet ein Wissensaustausch erst gar nicht statt.

Auch wenn das Erklären eigener Konzepte für den individuellen Wissenserwerb nicht förderlich ist, so bleiben individuelle Veräußerungen keineswegs ohne Konsequenzen. Dies manifestiert sich in den positiven Korrelationen zwischen Veräußerungsvariablen und Maßen der repräsentationalen Egalisierung. Je höher der individuelle Anteil an Wissensveräußerungen ist, umso größer wird die Ähnlichkeit zwischen den Ankreuzmustern des Individuums und den Ankreuzmustern der anderen Gruppenmitglieder. Dieser Effekt ist umso interessanter, als er lediglich auf Individualebene nachgewiesen werden kann – auf Gruppenebene kam es bei dem entsprechenden Maß zu einer vollständigen Mediation durch die Qualifizierung. Das Einbringen eigenen Wissens führt also zumindest dazu, dass andere Mitglieder ähnliche Ankreuzmuster aufweisen wie der jeweilige Verfasser der wissenserwerbsrelevanten Mitteilungen.

- Überraschend fiel der Zusammenhang zwischen Veräußerungsverhalten und Leistungsegalisierung aus. Hier konnte gezeigt werden, dass die Leistungen zwischen den Gruppenmitgliedern umso stärker divergieren, je höher der Anteil an veräußernden Nachrichten in der Konferenz ist. Demnach scheint es so zu sein, dass die Teilnehmer unterschiedlich stark von eingebrachten Mitteilungen profitieren. Dies steht in scheinbarem Widerspruch zur repräsentationalen Egalisierung. Je mehr sich die Ankreuzmuster gleichen, umso eher sollte man im Prinzip auch ähnliche Leistungen erwarten. Doch tatsächlich ist es so, dass vergleichsweise ähnliche Ankreuzmuster noch genügend Freiheitsgrade besitzen, um divergente Leistungen zu ermöglichen. Die in der vorliegenden Studie durchschnittlich 80%ige Übereinstimmung zwischen zwei Personen bedeutet, dass diese Personen im Schnitt bei jeder zweiten Aufgabe eines der beiden

Antwortkreuze verschieden gesetzt haben. Dies könnte im Extremfall zu einem erheblichen Unterschied von 24 Punkten im Nachwissenstest führen. Die unterschiedliche Auswirkungen des Veräußerungsverhaltens auf repräsentationale Egalisierung und Leistungsegalisierung sind also erklärbar. Insgesamt gesehen geht das Veräußern von wissenserwerbsrelevanten Mitteilungen mit einer Egalisierung der Ankreuzmuster einher. Dennoch profitieren die leistungsfähigeren Gruppenmitglieder von Mitteilungen stärker als die schwächeren Mitglieder, wodurch es zu divergenten Scores kommt.

## **5.5 Rezeptionsvariablen I: Selektion**

### Konzeptualisierung und Ergebnisse

Das Erfassen von Rezeptionsvariablen ist der mit Abstand aufwändigste Teil der Datenerhebung in diesem Szenario. Zunächst müssen aus den Logfileprotokollen Rückschlüsse darüber gezogen werden, welche Nachrichten von den Personen gelesen wurden. Aufgrund der Protokollierungsfunktion in FirstClass ist diese Zuweisung nicht immer eindeutig (zu den Problemen bei der Erfassung s. Abschnitt 3.4.4.1). Die Ermittlung z.B. von relativen Lesezeiten erfordert dann umfangreiche Makro-Programmierungen, um überhaupt Rohwerte für das Rezeptionsverhalten zu erbringen. Diese Rohwerte müssen dann in mehreren Schritten bearbeitet werden, um brauchbar in der Datenanalyse eingesetzt werden zu können. Aufgrund dieses hohen Aufwands sollte sorgsam geprüft werden, welchen empirischen Beitrag die jeweiligen Variablentypen leisten. In Bezug auf das Selektionsverhalten sind hier insbesondere zwei Problempunkte zu nennen, die sich mit relativen Lesezeiten und der Validität von Selektionsgradienten befassen:

- Relative Lesezeiten (Lesegeschwindigkeiten): Dem Verfasser dieser Arbeit sind keine Studien bekannt, in denen Lesezeiten innerhalb von netzbasierten Szenarien erfasst wurden. Somit wurde in diesem Bereich völliges Neuland betreten, gepaart mit der Hoffnung, wichtige Aufschlüsse über Determinanten des Wissensaustauschs gewinnen zu können. Retrospektiv erweist sich die Analyse von relativen Lesezeiten hingegen als wenig tauglich. Im Ergebnisteil wurden zwar fehlende Zusammenhänge zwischen Lesegeschwindigkeiten und Indikatoren des Wissenserwerbs auf fehlende individuelle Baselines zurückgeführt, doch erste, nicht im Ergebnisteil berichtete Erfahrungen von Nachauswertungen, bei denen die Lesezeiten der Personen noch einmal an deren allgemeinen Lesegeschwindigkeiten relativiert wurden, deuten darauf hin, dass auch nach diesem Auswertungsmodus keine Effekte gefunden werden. Eine mögliche Ursache hierfür liegt daran, dass es tatsächlich keine Effekte der Lesegeschwindigkeit auf den

Wissenserwerb gibt. Wahrscheinlicher ist allerdings, dass die Erfassung von Lesezeiten mit zu vielen Unwägbarkeiten behaftet ist, um als reliables Messinstrument zu fungieren. Eine Reihe von möglichen Verzerrungen sei hier angedeutet: Wie bereits mehrfach erwähnt, sind die hier berichteten Lesezeiten genau genommen Öffnungsdauern von Nachrichten. Eine Vielzahl von trivialen Gründen könnten angeführt werden, warum Nachrichten mitunter wesentlich länger geöffnet sind, als sie gelesen werden (z.B. weil die Person den Raum verlässt etc.). Ein weiteres Problem besteht darin, dass die Teilnehmer u.U. mehrere Fenster gleichzeitig geöffnet haben. Außerdem bestehen Probleme bei den kategorialen Stichprobenumfängen. Wenn z.B. in einer Konferenz nur eine einzige Anfrage gestellt wurde, die entsprechende Nachricht aber beim ersten Lesen aus welchen Gründen auch immer sehr lange geöffnet wurde, dann wirkt dies massiv verzerrend. Ein ähnliches Problem ergibt sich bei der Verwendung verschiedener Approximationsheuristiken für den Fall, dass bestimmte Inhaltstypen in einer Konferenz gar nicht aufgetaucht sind – so gab es zwei Gruppen, in denen keine dominanten Anfragemails verfasst wurden; in zwei weiteren Gruppen gab es keine Mails, die als eindeutig privaten Inhalts klassifiziert wurden. Alle diese Probleme, die sich in natürlichen und unreglementierten Szenarien ergeben können, könnten dazu beigetragen haben, dass reliable Messungen der Lesegeschwindigkeiten nicht zu bewerkstelligen waren. Dass das Selektionsverhalten eine Rolle beim Wissenserwerb spielen dürfte, zeigt sich am Indikator der relativen Öffnungshäufigkeiten. Obwohl dieser einen geringeren empirischen Gehalt haben dürfte als Lesezeiten - denn die verschiedenen Öffnungen einer Nachricht können vom genauen Durchlesen bis zum oberflächlichen „Überfliegen“ des Inhalts ganz verschiedene Funktionen haben - steht der Indikator der Öffnungshäufigkeiten in einem deutlichen Zusammenhang mit dem Wissenserwerb. Dies mag auch damit zusammenhängen, dass Öffnungshäufigkeiten leichter zu erfassen sind und vielen der oben genannten Verzerrungen nicht unterliegen.

- Verwendung von Selektionsgradienten: Wenn man den Wunsch hegt, das Selektionsverhalten von Individuen in einem einzelnen Wert auszudrücken, ist die Verwendung von Selektionsgradienten ein probates Mittel. In der Tat sollte sich ein gutes Selektionsverhalten darin ausdrücken, dass Nachrichten von einem bestimmten Typus gründlicher gelesen bzw. häufiger geöffnet werden als andere Nachrichten. Welches der beste Weg zur Bestimmung von Gradienten ist, müssen vergleichende Nachuntersuchungen erbringen, bei denen Selektionsgradienten idealiter aus mehreren Studien verschiedenartig aufbereitet werden. So könnte man z.B. die Werte für die

Gradienten bestimmen, indem man nicht Paarvergleiche zwischen Selektionsindikatoren aller Kategorien bildet, sondern nur Paarvergleiche zwischen benachbarten Kategorien heranzieht. Außerdem könnte man die Paarvergleiche auf Quotienten statt auf Differenzen basieren lassen. Tatsächlich wurden in der vorliegenden Studie verschiedene Verfahren zur Aufbereitung erprobt. Dabei zeigte sich, dass die eingangs gewählte Aufbereitung (gemittelte, auf Differenzen basierende Paarvergleiche zwischen allen Kategorien) am ehesten mit Indikatoren des Wissenserwerbs zusammenhängt.

Im Licht der Ergebnisse mag es überraschen, dass die Korrelationen mit der Qualifizierung nur bei Öffnungshäufigkeiten, nicht aber bei relativen Lesezeiten auftreten, obwohl die Lesezeitgradienten weniger Abweichungen von der erwarteten Ausrichtung aufweisen. So verlaufen bei den Gesamtlesezeiten alle Unterschiede zwischen benachbarten Kategorien nicht nur in erwarteter Richtung, sondern sie sind mit einer Ausnahme auch alle signifikant. Bei den Öffnungshäufigkeiten sind dagegen nur zwei der fünf Paarvergleiche zwischen benachbarten Kategorien in erwarteter Richtung signifikant. Anhand dieser Ergebnisse hätte man vielleicht erwarten können, dass die Gradienten für relative Lesezeiten einen besseren Prädiktor darstellen als der Gradient für die Öffnungshäufigkeiten. Dem sei jedoch entgegnet, dass die Gradienten in der dargestellten Form Mittelwerten entsprechen. Individuelle Lesezeitgradienten können aus den im letzten Abschnitt genannten Verzerrungsmöglichkeiten deutlich unterschiedlicher sein als die Mittelung nahe legt. Es besteht somit kein Widerspruch zwischen einer aufgrund von Verzerrungen gering präzisierenden Wirkung von relativen Lesezeiten und einem im Durchschnitt „sauberen“ Gradienten.

Insgesamt bieten die Erfassungen von Selektionsindikatoren, ihre kategorialen Zuordnungen zu Inhaltstypen und die Verwendung von Gradienten über diese Inhaltstypen ein bisher ungenutztes Potenzial an empirischen Analysemöglichkeiten. Sofern sie mit mäßig hohem Aufwand gewonnen werden können - dies ist bei relativen Öffnungshäufigkeiten noch der Fall - sollten sie durchaus in das methodische Inventar vergleichbarer Untersuchungen mit aufgenommen werden. Wenn dazu noch Software mit besseren Logfileprotokollierungen zur Verfügung stehen sollte, könnte sich auch das Experimentieren mit relativen Lesezeiten lohnen. So könnte man in approximativer Weise Kriterien entwickeln, die bei relativen Lesezeiten entzerrend wirken. Dazu zählen z.B. Überlegungen zum fallweisen Ausschluss aller Öffnungsdauern, die in Anbetracht der jeweiligen Nachrichtenlänge einen Wert  $x$

übersteigen etc.. In der vorliegenden Arbeit konnte mit solchen Grenzwerten nicht experimentiert werden, da die jeweilige Neuaufbereitung des Materials zu umfangreich gewesen wäre - die Durchführung einzelner Makros zur Erfassung von Lesezeiten benötigte auf einem leistungsfähigen PC teilweise bis zu 14 Stunden.

## 5.6 Rezeptionsvariablen II: Organisation

### Konzeptualisierung

Ähnlich wie bei den Selektionsvariablen wurde auch hier der Versuch unternommen, die Güte des Organisationsverhaltens bzw. der Navigation von Gruppenmitgliedern in der Konferenz in einem einzelnen Wert zu beschreiben. Hierzu wurde das Konzept der „guten“ Navigation in der Konferenz entwickelt. Zu diesem Zweck wurden bestimmte Übergänge zwischen geöffneten Nachrichten anhand ihrer relativen Reply-Tiefe charakterisiert. Die Anzahl „guter“ Navigationsschritte, obschon sie ein Indikator für das Ausmaß ist, in welchem die Gruppenmitglieder kohärenzbildend vorgegangen sind, ist aber für sich noch nicht ausreichend. Auch die Struktur oder Organisiertheit einer Konferenz spielt eine Rolle. Ist die Struktur so beschaffen, dass sie gute Übergänge nahe legt, z.B. weil es nur wenige Replies gibt, so kann auch jemand, der die Nachrichten nur chronologisch abarbeitet und in diesem Sinne kein guter Organisator wäre, viele gute Navigationsschritte durchführen. Daher wurde der Anteil an guten Übergängen noch einmal an dem Strukturmaß relativiert. Damit erhält man einen Wert, der angibt, wie häufig die Teilnehmer *nicht* chronologisch vorgegangen sind, *weil* die chronologisch benachbarten Nachrichten keinen guten Übergängen entsprochen hätten. Nur ein solches Maß identifiziert das bewusste Organisationsverhalten angesichts einer nicht optimal strukturierten Konferenz. Im Umkehrschluss wurde der Anteil an chronologischen Übergängen nicht allein als Indikator für mangelhaftes Organisationsverhalten betrachtet, da ja chronologische Übergänge durchaus auch sinnvolle Übergänge darstellen können. Wenn der Anteil an chronologischen Übergängen aber an dem Strukturmaß relativiert wird, gibt dieser Wert an, wie häufig chronologische Übergänge gewählt wurden, *obwohl* sie keine guten Übergänge dargestellt hätten.

Man mag an dieser Stelle mit einigem Recht einwenden, dass das Erfassen von Organisationsvariablen in textbasierten Szenarien ein Aspekt Neuer Medien ist, der nicht mehr vollständig den heutigen Standards der Mediengestaltung entspricht, geschweige denn zukünftigen Weiterentwicklungen. So sortieren nur noch wenige kommerzielle CMC-Programme die Mitteilungen in chronologischer Reihenfolge. Dennoch wäre es in

allgemeinpsychologischer Hinsicht interessant, Effekte der verschiedenartigen Darstellung von Nachrichten auf die Navigation in einer Konferenz zu untersuchen, um zu ermitteln, ob die Reihenfolge der Bearbeitung einen Einfluss auf Indikatoren des Wissenserwerbs besitzt. Eine spezifische Nachfolgeuntersuchung könnte anhand bereits existierender Transkripte von Computerkonferenzen verschiedene Darstellungsformen systematisch variieren (z.B. chronologische Anordnung, Anordnung nach Verfasser, alphabetische Anordnung der *subjects*, Anordnungen nach *threads* mit oder ohne Einrückungen etc.) und anhand verschiedener Konzeptualisierungen von „guter Navigation“ den Einfluss auf Wissens- und Behaltensindikatoren untersuchen. In einer weiteren Untersuchung könnte man den Einfluss der jeweiligen „*subject*-Kultur“ auf die Navigation und den Wissenserwerb analysieren: So z.B. werden mitunter formal Replies verfasst, die gar keinen Bezug zur Ursprungsnachricht aufweisen; im Kontrast dazu kommt es recht häufig vor, dass Nachrichten nicht als Reply gekennzeichnet sind, obwohl sie sich eindeutig auf eine frühere Nachricht beziehen. Solche spezifischen Nachfolgeuntersuchungen würden einerseits wertvolle Erkenntnisse über den Einfluss von Darstellungsformaten auf die Verarbeitung von Informationen erbringen, und könnten andererseits dazu verwendet werden, ein optimiertes Gütemaß des Organisationsverhaltens zu entwickeln.

### Ergebnisse

Es wurden signifikant positive Zusammenhänge zwischen dem allgemeinen Anteil an guten Navigationsschritten und der Wissenstestleistung gefunden, ebenso wie zwischen der Organisiertheit der Konferenz und der Wissenstestleistung. Der allgemeine Anteil an chronologischen Übergängen war statistisch nicht mit den Indikatoren des Wissenserwerbs assoziiert. Für die relativierten Überganganteile ergab sich folgendes Bild: Der relativierte Anteil guter Übergänge war minimal negativ mit dem Wissenserwerb korreliert. Mit anderen Worten: Wenn die Teilnehmer häufig bewusst auf den chronologischen Übergang verzichtet haben, um gute Navigationsschritte auszuführen, schnitten sie tendenziell etwas schlechter im Wissenstest ab. Wenn die Teilnehmer dagegen überdurchschnittlich häufig chronologisch vorgegangen sind, obwohl die benachbarten Mitteilungen keine guten Übergänge ermöglicht haben (relativiertes chronologisches Maß), so schnitten sie signifikant schlechter im Wissenstest ab.

Bei der Interpretation dieser Befundlage stellen sich zwei Fragen: 1) Ist die Struktur der Konferenz oder die Navigation innerhalb der Konferenz entscheidend für den Wissenserwerb? 2) Wie entsteht die Struktur, d.h. womit ist sie noch assoziiert?

- Struktur vs. Navigation: Vieles deutet darauf hin, dass weniger das Organisationsverhalten selbst den Wissenserwerb beeinflusst, als vielmehr die Organisiertheit oder Struktur der Konferenz. Zwar gibt es einen positiven Zusammenhang zwischen dem Anteil an guten Navigationsschritten und dem Wissenserwerb, doch kann man vermuten, dass dieser nur zustande kommt, wenn die Struktur selbst viele gute, chronologische Übergänge zulässt. Für diese Vermutung spricht, dass der relativierte Anteil guter Schritte als bester Indikator für das bewusste Ausführen guter Übergänge nicht positiv mit dem Wissenserwerb assoziiert ist (zur Erklärung des sogar leicht negativen Zusammenhangs s. zweite Frage). Andererseits belegen die Ergebnisse in Bezug auf die chronologischen Übergänge, dass die Navigation ebenfalls nicht ohne Bedeutsamkeit für den Wissenserwerb ist - denn nur wer überdurchschnittlich häufig chronologisch vorgeht, also auch dann Nachrichten stur in der Reihenfolge ihres Auftretens abarbeitet, wenn eigentlich „springende Übergänge“ in der Konferenz angemessen wären, schneidet signifikant schlechter im Wissenstest ab. Doch auch für diesen Effekt gibt es eine Alternativerklärung, die im Rahmen der nächsten Frage erörtert wird.
- Wie entsteht Struktur? In einem gering reglementierten Szenario, wie es hier eingesetzt wurde, darf man sicherlich nicht erwarten, dass gute Strukturen bewusst erzeugt werden können. Die Inhaltsanalysen in der vorliegenden Studie zeigen zum Beispiel, dass es trotz vielfacher Versuche keiner Gruppe gelungen ist, sich auf eine einheitliche Regelung der Kommunikation zu einigen. In besser vorstrukturierten oder gar moderierten Szenarien kann man aber sicherlich dazu beitragen, dass Themen nicht parallel, sondern in einer Abfolge behandelt werden, dass es eigene Phasen gibt, die dem Stellen und Beantworten von Anfragen gewidmet sind usw.. Da in dieser Arbeit aber keine derartigen Vorkehrungen getroffen wurden, stellt sich die Frage, welche Kontextfaktoren dennoch einen Einfluss auf die Organisiertheit einer Konferenz gehabt haben könnten. Hierbei zeigt sich dann ein nicht unbedeutendes Problem bei der Interpretation des Navigationsverhaltens: Die Struktur einer Konferenz ist nämlich in starkem Maße mit den Inhalten der Konferenz konfundiert. Werden z.B. in einer Konferenz viele Verständnisfragen zu früheren Nachrichten verfasst, existieren also mit anderen Worten viele Defizite in einer Gruppe, so geschieht dies sehr häufig unter Verwendung von Replies auf die ursprüngliche Nachricht. Je mehr Replies nun eine Konferenz besitzt,

umso unwahrscheinlicher ist es, dass eine chronologisch vorgehende Versuchsperson gute Navigationsschritte durchführt. Mit anderen Worten: Das Strukturmaß der Konferenz wird schlechter. In diesem Fall ist es allerdings schwierig zu entscheiden, ob die korrelativ resultierende geringe Wissenstestleistung auf das Formulieren von nicht oder nur unzureichend beantworteten Anfragen zurückgeführt werden kann, oder ob die schlechte Struktur der Konferenz ebenfalls einen Beitrag zum geringen Wissenserwerb leistet. Diese Konfundierung kann auch einen Einfluss auf das tatsächliche Organisationsverhalten ausüben. So könnte die leicht negative Korrelation zwischen dem relativierten Anteil guter Navigationsschritte mit der Qualifizierung darauf zurückgeführt werden, dass in den Konferenzen, in denen solche „guten Sprünge“ nötig gewesen sind, der Anteil an Replies und somit potenziell auch an Defiziten in der Gruppe erhöht war. Gleichfalls ist es möglich, dass der signifikant negative Zusammenhang zwischen dem relativierten chronologischen Maß und dem Wissenserwerb zustande kam, weil die Wahrscheinlichkeit für das Durchführen chronologisch schlechter Übergänge infolge vieler vorhandener Defizite und somit vieler Replies erhöht war.

Obwohl bestehende Zusammenhänge zwischen relativiertem Organisationsverhalten und Wissenstestleistungen theoretisch auch auf die Menge an Anfragen zurückgeführt werden können, schließen die Auswertungen einen differenziellen Einfluss der Konferenzstruktur nicht aus: Auch wenn z.B. der Anteil an Anfragemails einer Konferenz in die Regressionsgleichung mit aufgenommen wird, bleibt das Strukturmaß ein signifikanter Prädiktor der Qualifizierung. Vieles deutet also darauf hin, dass die Art und Weise, in der Nachrichten in einer Konferenz eintreffen bzw. in der die eingetroffenen Nachrichten gelesen werden, einen eigenen Beitrag zum Wissenserwerb leisten.

## **5.7 Leitungsvariablen I: Qualifizierung**

### Konzeptualisierung

Bezüglich der Konzeptualisierung der Qualifizierungsmaße bietet sich aus Sicht des Verfassers wenig Diskussionsstoff. Lediglich zwei kürzere Punkte sollen hier erörtert werden:

- In dieser Studie wurde die Vortestleistung als Indikator für das allgemeine Leistungsniveau eines Individuums oder einer Gruppe betrachtet, weswegen sie bei der Prädiktion der Nachtestergebnisse herauspartialisiert wurde. Man mag einwenden, dass die Vortestleistung unter Bedingungen erbracht wurde, die nicht hinreichend für die Ermittlung eines Indikators des allgemeinen Leistungsniveaus ausreichend sind. Daher

sollte man erwägen, ob in weiteren Studien nicht auch noch andere Verfahren zur Einschätzung des Leistungsniveaus verwendet werden. Die Anwendung alternativer Methoden der Leistungserfassung ist allerdings zeitraubend. Da ohnehin ein Vortest vorgelegt werden sollte, um sicherzustellen, dass die Teilnehmer ihr Vorwissen erworben haben, ist die alleinige Verwendung des Vortests als Indikator für das Leistungsniveau zwar nicht so exakt, aber vom Aufwand her zu präferieren.

- In weiteren Studien könnte man das Spektrum der Qualifizierungsmaße dahingehend erweitern, dass mehr subjektive Variablen der Meisterung des Inhalts erfasst werden. Vergleiche zwischen subjektiver Leistung und Testleistung erbringen häufig interessante Resultate, die zum Gegenstand differenzierter Analysen gemacht werden können.

### Ergebnisse

Will man zu einer Gesamteinschätzung der Qualifizierung kommen, so sollte man nicht außer Acht lassen, dass die Gruppenleistung zu 64% und die Individualleistung zu 28% durch den Vortest bestimmt sind. Dies ergibt sich aus den hohen Korrelationen zwischen Vortestleistung und Nachtestleistung. Man kann also damit sagen, dass der komplette Wissensaustausch in der Computerkonferenz bei der Vorhersage der Nachtestleistungen nur eine untergeordnete Rolle spielt. Dennoch sind etliche Zusammenhänge zwischen Wissensaustausch und Wissenserwerb statistisch signifikant, d.h. über das Leistungsniveau im Vortest hinaus tragen sie zusätzlich in förderlicher oder hinderlicher Weise zum Wissenserwerb bei. Zwar würde man sich wünschen, dass die Effekte des Wissensaustauschs, und somit die Medieneffekte generell stärker ausgeprägt sind – doch ist eine sehr hohe Korrelation zwischen Vortest- und Nachtestindikatoren keineswegs ungewöhnlich für Fragestellungen im pädagogischen oder lernpsychologischen Kontext.

Das Qualifizierungsmaß ist trotz der hoch prädizierenden Kraft der Vortestleistungen ein sensibles Maß in Bezug auf Änderungen im Wissensaustausch. Als Beispiel können hier die sehr unterschiedlichen Korrelationen betrachtet werden, die sich ergeben, wenn man z.B. den Einfluss der Anfragemenge mit dem Einfluss der Menge an beantworteten Fragen, oder den Einfluss von Indikatoren der absoluten Mitteilungproduktion mit dem Einfluss der relativen Vorhersagemaße vergleicht.

Insgesamt gesehen steht die Qualifizierung mit vielen der vorhergesagten Austauschfaktoren in Zusammenhang. Sowohl was Anfragen, als auch Wissensveräußerungen, als auch die Güte der Selektion, als auch die Güte der Organisation anbelangt, wurden Variablen gefunden, die mit der Qualifizierung statistisch assoziiert sind. Dass die jeweiligen Hauptoperationalisierungen mitunter nicht mit der Qualifizierung korreliert haben, ist eher auf eine suboptimale Auswahl von Prädiktoren zurückzuführen als auf die Tatsache, dass der Wissenserwerb tatsächlich unbeeinflusst bleibt. Die Auswahl der Prädiktoren geschah aber angesichts des explorativen Charakters der Studie ohnehin unter Vorbehalt.

## **5.8 Leistungsvariablen II: Egalisierung**

### Konzeptualisierung

Mit der Egalisierung der Ankreuzmuster wird in dieser Arbeit ein Konzept entwickelt, welches die Angleichung von Wissensbeständen bei den Mitgliedern einer Gruppe zu fassen versucht. Damit ist ein erstes Fundament gelegt, um die Konzepte von *distributed cognition* bzw. *shared cognition* experimentalmethodisch zugänglich zu machen. Nach Ansicht des Verfassers kommt eine kognitive Psychologie von Gruppenlernprozessen nicht umhin, solchen oder ähnlichen interindividuellen bzw. intragruppalen Maßen verstärkt Beachtung zu schenken.

In der derzeitigen Fassung der Daten ist die Konzeptualisierung der repräsentationalen Egalisierung eher als eine „Notlösung“ anzusehen. Die in dieser Arbeit dargelegte Berechnung, bei der der hohe Zusammenhang zwischen Qualifizierung und Egalisierung statistisch eliminiert wurde, ist nicht sehr elegant. Es wäre wünschenswert, über ein Egalisierungsmaß zu verfügen, welches für sich genommen bereits unabhängig von der Qualifizierung ist. Dazu müsste eine mathematische Funktion gefunden werden, welche bei einer gegebenen Struktur von Nachtestpunktzahlen in einer Gruppe die durchschnittlich zu erwartende Egalisierung ermittelt, um somit die positive Abweichung der empirisch gefundenen Egalisierung von der durchschnittlich zu erwartenden Egalisierung zu gewinnen. Nach Abschluss der Auswertungen ist es dem Verfasser dieser Arbeit gelungen, Algorithmen zu entwickeln, mit denen man bei einer gegebenen Struktur von Nachtestpunktzahlen immerhin die minimal mögliche Egalisierung der Gruppe bestimmen kann. Außerdem befindet sich ein weiterer Algorithmus in der Entwicklungsphase, der bei einer gegebenen Punktstruktur über eine gewichtete Zufallsauswahl von Ankreuzmustern die durchschnittliche Egalisierung über eine Vielzahl von Durchgängen approximiert. Die entsprechenden Berechnungsroutinen sind aber zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht implementiert.

Das Konzept der Leistungsegalisierung als Standardabweichung der Individualleistungen in einer Gruppe ist forschungslogisch der repräsentationalen Egalisierung eindeutig nachgeordnet. Es gibt zu viele Möglichkeiten, wie sich Leistungen in einer Gruppe angleichen können, ohne dass dabei tatsächlich eine Angleichung der Wissensbestände zwischen den Teilnehmern stattgefunden hat. Die Leistungsegalisierung ist somit für kognitiv orientierte Fragestellungen wenig relevant. Sie kann allerdings bei einer instruktionspsychologischen Fragestellung durchaus von großer Bedeutung sein – wenn man nämlich daran interessiert ist, ob die Gruppenmitglieder alle in gleicher Weise von einem Angebot wie z.B. einer computergestützten Diskussion profitieren.

Das theoretische Gewicht der intraindividuellen Egalisierung, die ja ebenfalls eine Variante der Leistungsegalisierung darstellt, ist in der vorliegenden Arbeit schon von größerer Bedeutung. Aus Sicht eines Individuums ist es u.U. nicht nur notwendig, möglichst gut in einem Wissenstest abzuschneiden, sondern auch, in den einzelnen Teilbereichen des Wissenstests bzw. der Domäne gleichmäßig gut abzuschneiden. An genau diesem Punkt setzt die intraindividuelle Egalisierung an.

### Ergebnisse

Aufgrund der Tatsache, dass die repräsentationale Egalisierung nicht in der gewünschten Weise erhoben werden konnte, sondern nur unter statistischer Konstanthaltung der Qualifizierung ermittelt wurde, sind die Ergebnisse unter Vorbehalt zu interpretieren.

Das Ansteigen der Egalisierung vom Vor- zum Nachtest (EH 2) ist unabhängig von der Qualifizierung. Es kann somit als Beleg dafür gelten, dass der Wissensaustausch zu einer Angleichung der Wissensbestände geführt hat. Der entsprechende Indikator beschreibt allerdings nur die Egalisierung von Mitgliedern, die bereits im Vortest über identische Items verfügt haben, nicht die Egalisierung zwischen allen Gruppenmitgliedern.

Während das Anfrageverhalten je nach Konzeptualisierung sehr verschiedenartig Einfluss auf die Qualifizierung ausübt, bleibt ein Einfluss auf die Egalisierung aus. Auch die Häufigkeit, mit der Fragen beantwortet werden, steht nicht im Zusammenhang mit der Angleichung von Wissensbeständen. Fragen resultieren vielfach aus Missverständnissen heraus, die wiederum Ausdruck verschiedener Wissensbestände sein können. Daher wäre es denkbar, dass selbst das Beantworten von Fragen noch nicht dazu geeignet ist, diese

unterschiedlichen Wissensbestände vollständig anzugleichen. Im Gegensatz dazu scheint die absolute Menge an Veräußerungen von Wissensbeständen einen Einfluss auf die Egalisierung zu haben, der über den medierten Einfluss via Qualifizierung noch hinausgeht. Bereits in Abschnitt 5.4 wurde die theoretisch interessante Möglichkeit erörtert, dass die allgemeine Menge an ausgetauschten Informationen in einer Konferenz, und somit auch die Menge an Veräußerungen sich förderlich auf die Egalisierung auswirken könnten. Je mehr also die Mitglieder einer Gruppe kommunizieren, umso stärker gleicht sich ihr Wissen an.

In der bisherigen theoretischen Auffassung ist die repräsentationale Egalisierung eher als ein unwillkürlich entstandenes Produkt des Wissensaustauschs angesehen worden. Wenn in Folgestudien aber die Vermutung erhärtet werden kann, dass die Egalisierung auch durch die Menge an nicht unmittelbar wissenserwerbsrelevanten Nachrichten gefördert wird, so kommt der Egalisierung sogar eine gezielt durch die Teilnehmer steuerbare Funktion zu. Dann könnte man argumentieren, dass der Angleichung von Wissensbeständen auf individueller Seite ein Entscheidungsprozess vorangeht, der nach dem Motto verläuft: Wenn die anderen Teilnehmer viel mit mir kommunizieren, erhöht sich meine Bereitschaft, deren veräußerte Wissensbestände anzunehmen, mich also zu „egalisieren“.

Bei der Leistungsegalisierung fällt vor allem ins Auge, dass sie negativ mit dem Veräußerungsverhalten korreliert ist. Je mehr also absolut oder relativ veräußert wird, umso stärker weichen die Leistungen in der Gruppe voneinander ab. Dieses Ergebnis ist in zwei Kausalrichtungen interpretierbar. Zum einen kann es als Hinweis darauf angesehen werden, dass die leistungsstärkeren Mitglieder mehr von veräußertem Wissen profitieren als die leistungsschwächeren Gruppenmitglieder. Es wäre aber auch umgekehrt denkbar, dass in stark leistungsheterogenen Gruppen die stärkeren Mitglieder den Wissenserwerb der schwächeren Mitglieder zu fördern trachten, indem sie quasi instruktional intervenieren und mehr Wissen veräußern. Eine Entscheidung über diesen Punkt kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht getroffen werden, hier wären weitere Untersuchungen notwendig.

Die intraindividuelle Egalisierung der Teilbereichsleistungen ist von den als bedeutsam erachteten Variablen des Wissensaustauschs völlig unabhängig. Auch die meisten anderen Indikatoren des Wissensaustauschs sind mit dieser Form der Egalisierung unkorreliert. Die einzigen signifikanten Zusammenhänge zwischen Austauschvariablen und der intraindividuellen Egalisierung, die in Nachuntersuchungen gefunden wurden, sind ein

verhältnismäßig hoher Anteil an privaten Äußerungen und eine geringe Anzahl selbst verfasster Nachrichten in den ersten beiden Kommunikationsphasen – beides Indikatoren, die auf eine eher geringe Aufgabenorientierung der intraindividuell stark egalisierten Teilnehmer schließen lassen. Es stellt sich somit die Frage, wie die intraindividuelle Egalisierung zustande kommt. Hierzu wurden Reanalysen durchgeführt, denen die Nachtestscores für das jeweilige Spezialgebiet einer Person bzw. Scores für drei Nicht-Spezialgebiete der Person zugrunde liegen. Eine hohe Egalisierung könnte dadurch zustande kommen, dass die Teilnehmer entweder besonders darauf achten, in den anderen drei Gebieten Wissen zu erlangen, so dass sie ähnlich gut abschneiden wie im Spezialgebiet – dies würde sich in positiven Korrelationen zwischen den Nicht-Spezialgebietsleistungen und der Egalisierung niederschlagen. Oder die Egalisierung käme durch eine relative Vernachlässigung des Spezialgebiets zustande – dies würde sich in negativen Korrelationen zwischen den Spezialgebietsleistungen und der Egalisierung manifestieren. Die Reanalyse ergab, dass eher Letzteres der Fall war. Insbesondere die Personen, die im Nachtest nicht gut beim eigenen Spezialgebiet abgeschnitten haben, waren intraindividuell stark egalisiert. Durch verstärkte Anstrengungen und gute Leistungen in den anderen drei Gebieten blieb die intraindividuelle Egalisierung unverändert. Dies deutet darauf hin, dass die intraindividuelle Egalisierung eher als ein Produkt suboptimaler Vorgehensweise aufzufassen ist.

## **5.9 Metawissen**

### Konzeptualisierung

Bei den Überlegungen zur Umsetzung des Metawissens gab es eine Reihe von Entscheidungen zu treffen, die angesichts des explorativen Charakters der Studie schwer gefallen sind. Bei der Aufbereitung des Wissenspools traten zwei Dilemmata auf: zunächst einmal ein Dilemma zwischen einem Unabhängigkeitspostulat der zugewiesenen Konzepte und der Teilgebietskohärenz. Darunter ist Folgendes zu verstehen: Es wurde als eine wichtige zu erfüllende Randbedingung bei der Zusammenstellung des Wissenspools angesehen, dass die Mitglieder aus der Kenntnis eines Konzepts im Vortest nicht unmittelbar auf ein anderes Konzept Rückschlüsse ziehen konnten (Unabhängigkeitspostulat). Hätte eine Person z.B. schon vorab die Karteikarten zu Alpha-Fehler und Beta-Fehler gehabt, so hätte das Verständnis eines dieser Konzepte bereits ausgereicht, um im Vortest die Fragen zu beiden Konzepten richtig zu beantworten. Daher wurden korrespondierende Konzepte immer an verschiedene Personen verteilt, soweit dies möglich war. Die Verfügbarmachung korrespondierender Konzepte wäre jedoch der subjektiven Kohärenzbildung innerhalb eines Teilgebiets sicherlich zuträglich gewesen. Würden die Konzepte zu atomisiert dargestellt, so

bestünde die Gefahr, dass die Zuordnung der Konzepte zu Teilgebieten aus Sicht der Versuchspersonen nicht einsichtig gewesen wäre. Die Teilnehmer wären „Experten ohne erkennbare Domäne“ gewesen, d.h. sie wären zwar „Experten“, verstünden aber nicht, in welchem Bereich.

Im Dilemma zwischen dem Unabhängigkeitspostulat und der Teilbereichskohärenz wurde zugunsten der Unabhängigkeit von Konzeptzuweisungen entschieden. Hintergrund dieser Entscheidung war die Aussicht, Teilbereichskohärenz auch auf andere Weise erreichen zu können. Dazu gab es zwei Quellen von Informationen im Wissenspool, die dafür Sorge tragen sollten, dass Teilbereichskohärenz entstehen konnte. Die erste Art der Information war die Kopfzeile jeder Karteikarte, in der die Teilbereichszugehörigkeit aufgeführt wurde. Die zweite Informationsquelle bestand in den ersten Argumenten jeder Karteikarte, in welchen ebenfalls die Einordnung des Konzepts in das Teilgebiet erörtert wurde. Somit sollte gewährleistet werden, dass die Mitglieder insbesondere in Gruppen mit Metawissen auch feststellen konnten, welche Karteikarten zu ihrem Spezialgebiet zählten. Daraus entsprang aber nun ein weiteres Dilemma: Wenn Informationen zur Teilgebietszugehörigkeit verfügbar gemacht werden, dann ist es auch Mitgliedern in Gruppen ohne Metawissen prinzipiell möglich, ausschnittsweise Metawissen zu generieren – indem sie nämlich die Häufigkeit der zugewiesenen Karteikarten anhand der Kopfzeilentitel auszählen. Das heißt, die Informationen zur Erhöhung der Teilbereichskohärenz konnten auch als implizite Hinweise zum Metawissen fungieren. Es wurde zwar im Vorfeld der Untersuchung erwogen, dass Informationen wie die Kopfzeilen nur in der Bedingung mit Metawissen verfügbar gemacht werden, doch dann wären potenzielle Unterschiede zwischen den Bedingungen nicht mehr eindeutig auf die Schwerpunktkarten attribuierbar, sondern auch auf Unterschiede in der Teilgebietskohärenz. Um eine solche Konfundierung zu vermeiden, wurden in beiden Bedingungen Informationen zur Teilbereichszugehörigkeit gegeben. Verbunden war damit die Hoffnung, dass die Verwendungsfähigkeit dieser Informationen zur Generierung von Metawissen in Gruppen mit Metawissen hoch salient gewesen ist (wenn man weiß, dass man Experte in einem Bereich ist, liegt es nahe, zu prüfen, welche und wie viele Konzepte zum Spezialgebiet gehören), dass aber in Gruppen ohne Metawissen solche Informationen weniger salient sind und daher nur selten zur Generierung von Metawissen verwendet werden. Wären Unterschiede zwischen den Bedingungen aufgetreten, so wären sie eindeutig auf die Verfügbarkeit von expliziten Metawissenshinweisen der Schwerpunktkarten attribuierbar gewesen. Selbst wenn einige Gruppenmitglieder in Gruppen ohne Metawissen aus den Teilbereichsinformationen Metawissen destilliert hätten, so wären nicht alle in Abschnitt 2.4.3 genannten Metawissenstypen adressiert gewesen: Durch das Auszählen der Karteikarten erhält man zwar quantitative Informationen über die eigenen Stärken und Defizite, doch die

Stärken und Defizite der anderen Gruppenmitglieder wären immer noch unklar geblieben. Im Gegensatz dazu hätten Personen in Gruppen mit Metawissen durch die Schwerpunktkarten auch noch explizite Metawissenshinweise zu den Stärken der anderen Gruppenmitglieder erhalten. Es war also in jedem Fall gewährleistet, dass Gruppen in der Bedingung mit Schwerpunktkarte mit einem Metawissensvorsprung in die Konferenz gegangen sind. Dieser Vorteil wäre erst dann aufgehoben gewesen, wenn in Gruppen ohne Metawissen a) mindestens eine Person durch die Teilbereichsinformationen Metawissen erlangt hätte; und b) die Person dieses Metawissen in der Konferenz artikuliert hätte. Der möglicherweise typische Verlauf der Generierung von Metawissen in den beiden Bedingungen sei anhand der folgenden Grafik zusammengefasst.

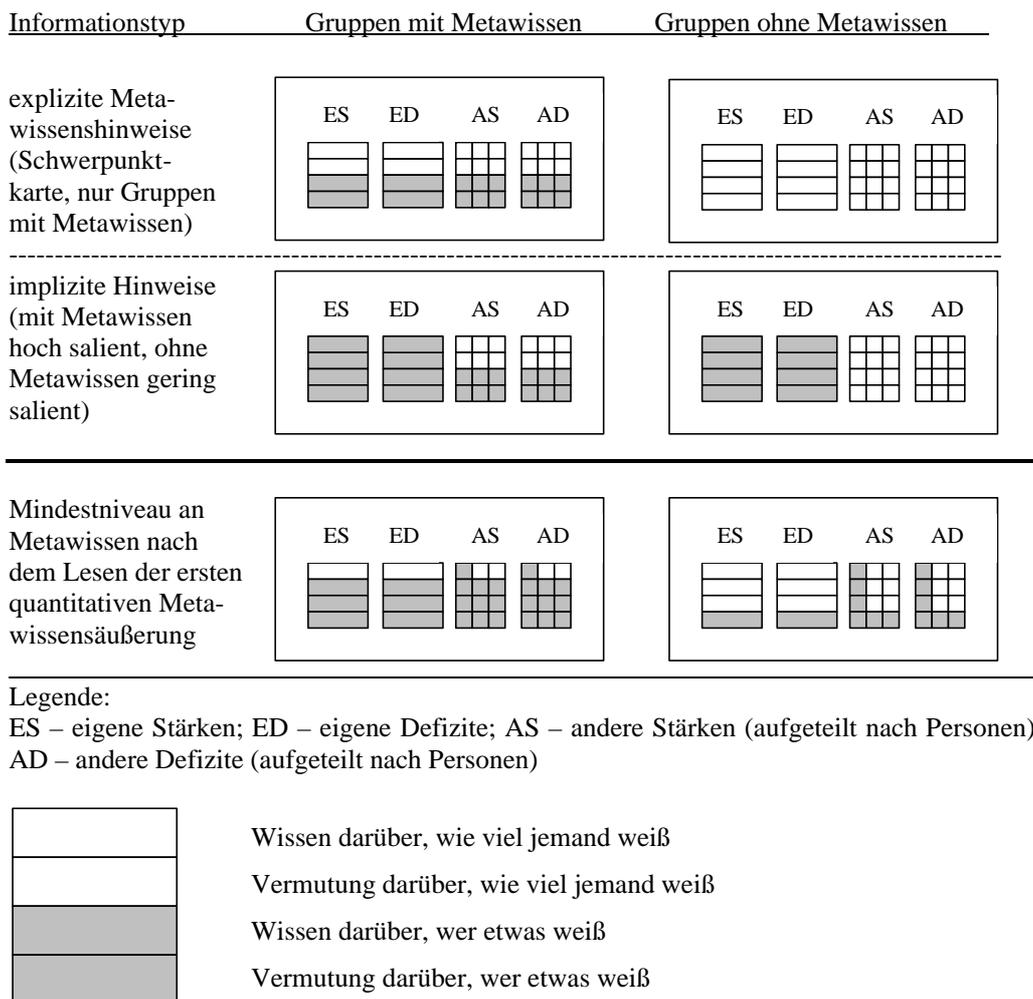


Abb. 5.1: Typischer Verlauf der Metawissensgenerierung

Im erhofften Idealfall hätten Mitglieder in Gruppen mit Metawissen neben den expliziten Hinweisen auch die hoch salienten impliziten Hinweise zum Metawissen generiert. Dadurch wären bereits nach der ersten Metawissensäußerung in der Konferenz Schlussfolgerungen möglich gewesen, die quantitative Aussagen über Stärken und Defizite aller Gruppenmitglieder ermöglicht hätten. In Gruppen ohne Metawissen wären dagegen die impliziten Hinweise wegen ihrer geringeren Saliens niemandem in der Gruppe aufgefallen. Es hätte somit auch nicht zu Metawissensäußerungen kommen können. Metawissen hätte sich, wenn überhaupt, nur sehr langsam über den Verlauf der ganzen Konferenz aufgebaut und wäre vielleicht nie über das Stadium von Vermutungen hinausgegangen. Im ungünstigsten Falle allerdings hätten auch Mitglieder in Gruppen ohne Metawissen die impliziten Hinweise genutzt und ihre daraus gewonnenen Erkenntnisse in der Konferenz veräußert. Zwar wäre nach der ersten Äußerung über die Menge an zugeteilten Informationen das Metawissen der Teilnehmer immer noch partiell (s. Abb. 5.1), doch würden die dort hervorgerufenen Vermutungen mit mäßigem Aufwand der Teilnehmer geprüft und erweitert werden können. Schon nach der ersten Bestätigung („ich habe festgestellt, dass ich ebenfalls neun Konzepte erhalten habe, allerdings zum Thema X, und nur drei Konzepte zu den anderen Themen“) wäre das Metawissensniveau schon fast vergleichbar mit der anderen Bedingung.

### Ergebnisse

Die Ergebnisse legen den Schluss nahe, dass die Variation der Verfügbarkeit von Metawissen in der vorliegenden Form kaum Einfluss auf Wissensaustausch und Wissenserwerb ausgeübt hat. In Gruppen mit Metawissen war der Anteil an gestellten Fragen geringfügig höher als in Gruppen ohne Metawissen. Der Anteil an beantworteten Anfragen, der sich ja als wesentlich bedeutsamer zur Prädiktion des Wissenserwerbs gezeigt hat, ist dagegen unverändert. Das Veräußerungsverhalten unterscheidet sich ebenfalls nicht zwischen den Bedingungen. Wenn überhaupt, wurde in Gruppen ohne Metawissen etwas mehr Wissen veräußert. Die Qualifizierung der Gruppen weist ebenfalls keine Differenzen zwischen den Bedingungen auf. Zwar unterschieden sich Gruppen zum Teil beträchtlich, dies war aber nicht auf die experimentelle Variation zurückzuführen. Lediglich in Bezug auf die Egalisierung gibt es einige wenige Tendenzen: Die repräsentationale Egalisierung, also die Ähnlichkeit der Ankreuzmuster ist unter Konstanthaltung der Qualifizierung bei Gruppen mit Metawissen etwas ausgeprägter. Es wäre eine interessante Frage, ob dieser schwache Zusammenhang noch bestehen bliebe, wenn man ein Maß der repräsentationalen Egalisierung entwickeln würde, welches unabhängig von der Gruppenleistung ist. Ein anderer Zusammenhang zwischen Metawissen und Egalisierung besteht in Bezug auf die Angleichung der

individuellen Leistung zwischen den Teilgebieten. In Gruppen mit Metawissen war diese intraindividuelle Egalisierung stärker ausgeprägt als in Gruppen ohne Metawissen. Die Reanalysen zum Zustandekommen der intraindividuellen Egalisierung (Abschnitt 5.8) deutet aber darauf hin, dass diese erhöhte Egalisierung eher auf ein defizitäres Verhalten schließen lässt, da sie eher auf geringe Leistungen im Spezialgebiet, als auf erhöhte Leistungen in den anderen Gebieten zurückzuführen ist.

Es stellt sich nun die Frage, wie dieses insgesamt nüchterne Ergebnis in Bezug auf das Metawissen erklärt werden kann. Eine Interpretation bestünde darin anzunehmen, dass Metawissen unter den hier dargestellten medialen Randbedingungen keinen Einfluss auf Wissensaustausch und –erwerb ausübt. Ein alternatives Erklärungsmodell führt die geringen Unterschiede zwischen den Bedingungen auf eine ungünstige Konzeptualisierung zurück. Um zumindest die letztgenannte Interpretation zu prüfen, wurden in einer erneuten Inhaltsanalyse die Metawissensäußerungen in der Bedingung ohne Metawissen unter die Lupe genommen. Dabei wurde auf Inhalte geachtet, aus denen hervorgeht, dass der entsprechende Verfasser wohl die impliziten Metawissenshinweise aus den Kopfzeilen der Karteikarten durch Auszählen generiert hat. Hierbei zeigt sich, dass dies fast in jeder Konferenz ohne Metawissen der Fall war. In neun der zwölf Gruppen wurde bereits in der ersten Schreibphase eine Mail verfasst, in der eine Person darauf hinwies, dass sie in einem der Themengebiete mehr Informationen erhalten hatte als in den anderen Gebieten. In vier dieser neun Konferenzen gab es bereits in der ersten Phase zwei Nachrichten, in denen verschiedene Verfasser ihre Spezialgebiete nannten. In vielen Fällen gibt es eindeutige Belege dafür, dass die Teilnehmer ein Metawissen erlangt hatten, welches vergleichbar mit dem Metawissen durch Schwerpunktkarten gewesen ist. Dieser Zustand, der durch eine Mitteilung erreicht wurde, in der die Spezialgebiete jeder Person bekannt waren, war in einem Fall nach der ersten Phase, in drei weiteren Fällen nach der zweiten Phase, in zwei weiteren Konferenzen nach der dritten Phase und schließlich in noch zwei Gruppen nach der vierten Phase erreicht. Damit verfügten acht der zwölf Gruppen in der Bedingung ohne Schwerpunktkarten nach vier Kommunikationsphasen über ausreichendes Metawissen. Auch wenn dieses Metawissen erst nach Verstreichen einiger Zeit erreicht wurde, genügt es scheinbar, um Unterschiede zwischen den Bedingungen zu überdecken. Anekdotisch interessant ist der Umstand, dass es der leistungsschwächsten Gruppe in der ganzen Untersuchung während der Konferenz nicht gelungen ist, Metawissen auszubilden. Eine vereinzelte Nachricht in der zweiten Phase nannte zwar das Spezialgebiet einer Person, doch war dieses falsch bezeichnet worden, und es war nicht mit einer Nennung der Konzeptanzahlen pro Themengebiet verbunden. Noch erstaunlicher ist allerdings der Umstand, dass die Gruppe ohne Metawissen, in der die beste Gruppenleistung von allen 24 Gruppen erbracht wurde, als einzige ohne den Austausch irgend

welcher Metainformationen ausgekommen ist. In keiner einzigen Nachricht wurden Spezialgebiete oder Konzeptanzahlen pro Themengebiet erwähnt. Offensichtlich ist Metawissen keinesfalls eine notwendige Bedingung für hohe Gruppenleistungen.

Als Fazit dieser Ergebnisse lässt sich festhalten, dass das Erkennen der impliziten Metawissenshinweise durch das Auszählen der Karteikarten offenbar zu einfach gewesen ist. In jeder bis auf einer Konferenz ist mindestens einmal erwähnt worden, dass eine Person Expertise in einem bestimmten Teilbereich aufgewiesen hat. Auf diese erste Nennung sind vielfach Bestätigungen durch andere Gruppenmitglieder gefolgt, die ebenfalls die zugewiesenen Konzepte ausgezählt hatten. Dadurch wurde in beiden Bedingungen über die Zeit ein vergleichbarer Metawissensstand hervorgerufen, der dazu führte, dass Unterschiede bezüglich des Wissensaustauschs und Wissenserwerbs nivelliert wurden. Einzelfallbeobachtungen lassen aber darauf schließen, dass auch ohne Metawissen gute Gruppenleistungen erzielt werden konnten.

### **5.10 Austausch- und Wirkungsmodell**

Im Abschnitt 2.4 wurden zwei Modelle vorgestellt. Im Modell des Wissensaustauschs wurde ein allgemeiner Aktionszyklus dargestellt, in welchem neben dem Veräußern eigenen Wissens auch noch das Formulieren eigener Defizite als „Motor“ erfolgreichen Wissensaustauschs und somit auch erfolgreichen Wissenserwerbs angesehen wurde. In diesem Modell wurden neuralgische Punkte ausgemacht, die insbesondere zu einem erhöhten Wissenserwerb beitragen sollten, nämlich das Veräußern von eigenem Wissen, das Formulieren von Anfragen, das Selektionsverhalten und das Organisationsverhalten. Parallel dazu wurde ein Wirkungsmodell erstellt, in welchem verschiedene Einflüsse des Metawissens auf die kritischen Austauschvariablen erfasst wurden. Dieses Wirkungsmodell koppelt die „neuralgischen“ Punkte des Austauschmodells mit theoretischen Postulaten zum Metawissen.

Wie stehen nun diese beiden Modelle im Licht der Ergebnisse da? Das Austauschmodell kann weiterhin als adäquate Beschreibung der Interaktion in textbasierten Computerkonferenzen angesehen werden. Lediglich drei Modifikationen sollten vorgenommen werden:

- Die Replystruktur einer Konferenz sollte expliziter Bestandteil des Austauschmodells werden. Die Ergebnisse haben gezeigt, dass das Organisationsverhalten, also die Navigation der Nutzer in der Konferenz, stark davon abhängt, wie die Konferenz strukturiert ist. Das Vorhandensein vieler Replies erschwert die „gute“ Navigation und ist daher dem Wissenserwerb abträglich. Ein Modell des Wissensaustauschs sollte diesen Umstand berücksichtigen.

- Der neuralgische Punkt „Formulieren von eigenen Defiziten“ sollte zu einer „neuralgischen Fläche“ ausgedehnt werden. Wie die Ergebnisse zum Anfrageverhalten gezeigt haben, üben sich Anfragen zunächst einmal als Ausdruck eigener Defizite negativ auf den Wissenserwerb aus. Wird dagegen die ganze Handlungskette vom Formulieren einer Anfrage über die Rezeption der Anfrage und deren Beantwortung als neuralgischer Punkt betrachtet, so erhält man einen wichtigen positiven Prädiktor des Wissenserwerbs.
- Der neuralgische Punkt „Organisationsverhalten“ sollte verschoben werden. Nach Lage der Ergebnisse zur Organisation ist die Organisiertheit der Konferenz, wie sie sich in der Replystruktur niederschlägt, von größerer Bedeutung für den adäquaten Wissenserwerb. Eine modifizierte Version des Austauschmodells sähe dann so aus:

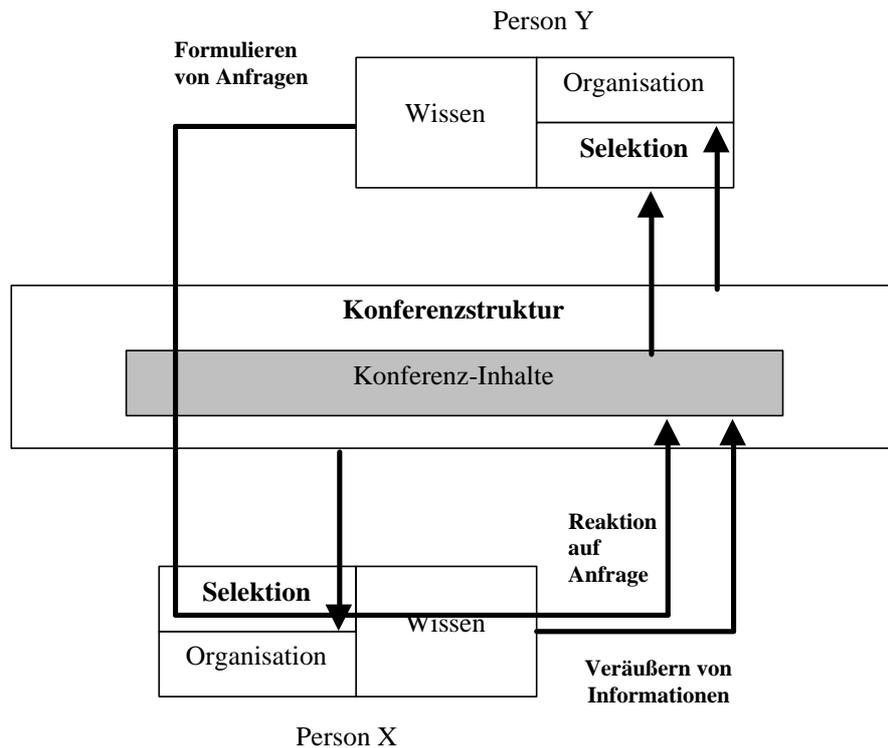


Abb. 5.2: Modifiziertes Modell des Wissensaustauschs in Computerkonferenzen (fett gedruckte Pfeile und Beschriftungen geben wissenserwerbsförderliche Prozesse an)

Deutlichere Modifikationen müssen am Wirkungsmodell vorgenommen werden. Da die Bedeutsamkeit des Metawissens nach Abschluss dieser Studie schwer einzuschätzen ist, wird hier ein Wirkungsmodell vorgestellt, welches lediglich auf den Einfluss der Austauschvariablen auf Qualifizierung und repräsentationale Egalisierung fokussiert. In Abb. 5.3 wird dieses veränderte Wirkungsmodell visualisiert.

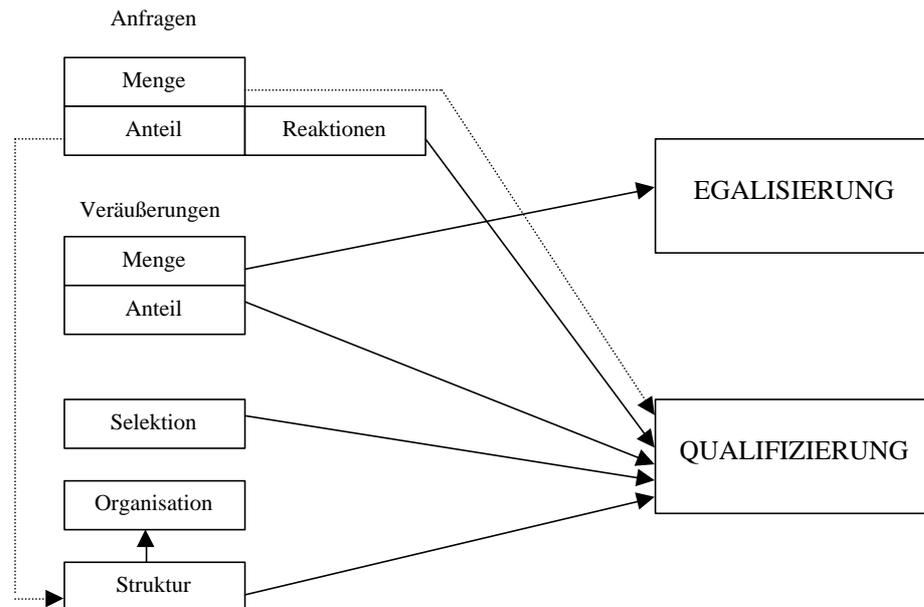


Abb. 5.3.: Modifiziertes Wirkungsmodell. Gestrichelte Pfeile geben negative Einflüsse an.

Im Vergleich zum Vorgängermodell ist diese Version differenzierter und komplexer. Beim Anfrageverhalten wurden entsprechend der Erweiterung des Austauschmodells die späteren veräußernden Reaktionen auf Anfragen integriert. Sowohl bei Anfragen als auch bei Veräußerungen wird zwischen absoluter Menge und relativem Anteil unterschieden. Das Modell beinhaltet nun auch negative Wirkungsfaktoren. So ist die absolute Menge an Anfragen ohne nachfolgende Reaktionen ein negativer Prädiktor des Wissenserwerbs. Bei den Veräußerungen fungiert die absolute Menge an Veräußerungen als Prädiktor der Egalisierung, der relative Anteil als Prädiktor der Qualifizierung. Eine weitere Veränderung gegenüber dem Vorgängermodell ist der Einfluss der Konferenzstruktur auf die Qualifizierung, sowie der wegfallende Einfluss des Organisationsverhaltens auf den Wissenserwerb. Die Struktur der Konferenz ist wiederum eine Funktion der Menge an Anfragen. Je mehr Anfragen in einer Konferenz gestellt werden, umso mehr Replies werden verfasst. Dies wirkt sich in einer Replystruktur aus, die wenig „gute“ Navigationsschritte nahe legt.

### **5.11 Theoretische und empirische Einbettung**

In dieser Untersuchung wurde der Versuch unternommen, das in der neueren Kognitionswissenschaft prominente Konzept der verteilten Kognition experimentell zugänglich zu machen. Zu diesem Zweck wurde ein Szenario des Wissenserwerbs in Computerkonferenzen entwickelt. Aus der Literatur zum *information pooling* wurden fünf Randbedingungen gewonnen, die einen potenziellen Einfluss auf Austausch und Erwerb von Wissen ausüben. Aus der Analyse dieser Randbedingungen konnten bereits einige Bereicherungen der theoretischen Befundlage gewonnen werden: So z.B. wurden Unterformen des Metawissens postuliert, oder die Bedeutsamkeit der Permanenz als Medieneigenschaft und deren Kristallisation in Form von Selektions- und Organisationsmaßen betont. Experimentallogisch wurde auf das *information pooling*-Paradigma aus der Sozialpsychologie zurückgegriffen. Erstmals wurde dieses Paradigma explizit auf den Wissenserwerbskontext ausgeweitet. Der empirisch größte Erkenntnisgewinn aus Sicht der *information pooling*-Forschung ist der, dass geteilte Informationen zu besserem Wissenserwerb führen als ungeteilte Informationen – somit kann dieser häufig replizierte Bias nicht nur für Entscheidungsszenarien, sondern auch für Wissenserwerbsszenarien geltend gemacht werden.

Insgesamt lässt sich konstatieren, dass zu allen drei in der Einleitung genannten Pfeilern dieser Arbeit ein Erkenntnisgewinn verzeichnet werden konnte: Die Forschung zu Kognition in Gruppen wurde z.B. um das recht detaillierte Konstrukt der Egalisierung erweitert; die Forschung zu Kognition in Neuen Medien gewinnt durch die Betonung auch rezeptiver Komponenten des Wissensaustauschs an Reichhaltigkeit; und schließlich sind diese neuen Konzeptualisierungen mit der Entwicklung neuer Messmethoden verbunden gewesen, wie sie sich z.B. in der Gewinnung von Selektionsgradienten oder Organisationsvariablen niederschlagen.

### **5.12 Fazit und Ausblick**

Es war wichtig aufzuzeigen, dass man mit dem Prototyp des verwendeten Szenarios größer angelegte Forschungsfragen überprüfen kann, darüber hinaus aber noch eine Vielzahl von interessanten Daten geliefert bekommt, deren Analyse neue Forschungsfragen generieren hilft. Die größer angelegte Forschungsfrage umfasste hierbei den Einfluss des Metawissens auf den Wissensaustausch und den Wissenserwerb in Computerkonferenzen. Zwar konnten genau zu dieser Frage die wenigsten befriedigenden Antworten gefunden werden, dies lag

aber nicht an den Prinzipien und medialen Randbedingungen des Szenarios, sondern eher an scheinbar unbedeutenden Details der Design-Implementation. Die Fülle an weiteren interessanten Ergebnissen in dieser Untersuchung sollte jedoch geeignet sein, den Mangel an tief greifenden Erkenntnissen bezüglich des Metawissens mehr als auszugleichen.

In welche Richtung sollten nun weitere Bemühungen in diesem Forschungszweig gehen? Nach Ansicht des Verfassers sind im Anschluss an diese Studie vier Arten der Fortführung bedeutsam:

- Um einen möglichst reichhaltigen Pool von Detailergebnissen zum netzbasierten Wissensaustausch und Wissenserwerb zu erhalten, wäre es wünschenswert, mindestens eine weitere Studie ähnlichen Umfangs durchzuführen. In dieser könnte dann unter *ceteris paribus*-Bedingungen eine weitere der fünf in Abschnitt 2.3.4.1 identifizierten Randbedingungen des *information pooling* variiert werden. Bei Drucklegung der Arbeit ist eine solche Studie bereits durchgeführt worden. In dieser werden heterogene Gruppen mit jeweiliger Expertise der Teilnehmer mit homogenen Gruppen ohne jeweilige Expertise unter sonst gleichen Bedingungen miteinander verglichen.
- Aus der Fülle von Ergebnissen, die in den umfangreicheren Studien gewonnen werden können, sollten sich zahlreiche Anknüpfungspunkte für kleinere experimentelle Studien gewinnen lassen, in denen lediglich Teilbereiche des Wissensaustauschs und Wissenserwerbs untersucht werden. Durch solche kleineren Untersuchungen wäre man dann auch in die Lage versetzt, methodische Feinabstimmungen bei der Erhebung spezifischer Daten (Beispiel Gradienten von Öffnungshäufigkeiten etc.) vorzunehmen.
- Anschließend müssten die in den umfangreicheren und den kleineren Untersuchungen gefundenen Erkenntnisse in Feldstudien validiert werden.
- Ein Fernziel dieser Forschungsrichtung schließlich besteht in einer Erweiterung der erarbeiteten theoretischen Modelle in Richtung auf ein allgemeines Modell netzbasierter Kommunikation, sowie letztlich auf ein allgemeines Modell kommunikativer Szenarien im Alltagsleben. In erster Annäherung an dieses Fernziel wurde bereits in einer Arbeitsgruppe am hiesigen Institut die Möglichkeit geprüft, Ideen und Konzepte der *behavior settings* (Barker, 1968) auf netzbasierte Szenarien zu übertragen.

Einstweilen muss der Verfasser den Leser aber mit dem obligatorischen Hinweis vertrösten: *Further research is needed.*

## 6. Zusammenfassung

Ausgangspunkt dieser Arbeit ist das theoretische Postulat, wonach sich der Wissenserwerb von und in Gruppen unter einer kognitionswissenschaftlichen Perspektive als ein Übergang von einem Zustand verteilter Kognition hin zu einem Zustand geteilter Kognition charakterisieren lässt. Davon ausgehend wurden Modelle verteilter und geteilter Kognition auf ihre experimentelle Eignung geprüft. Empirische Arbeiten, in denen Wissen über Gruppen verteilt wird, entstammen dabei dem sozialpsychologischen Paradigma des *information pooling*. In der vorliegenden Arbeit wurde das *information pooling* erstmalig auf den Wissenserwerbskontext ausgedehnt. Die Literatur zum *information pooling* wurde diskutiert, und nach fünf relevanten Randbedingungen klassifiziert: Spezifika der Wissensverteilung, Zusammensetzung der Gruppen, Spezifika der Aufgabenstellung, Verfügbarkeit von Wissen zweiter Ordnung, sowie das verwendete Kommunikationsmedium. Aufgrund ihrer Nähe zum theoretisch gut ausgearbeiteten Konzept des transaktiven Gedächtnisses (Wegner, 1987) wurde ein Untersuchungsszenario entwickelt, in welchem das Metawissen über die eigenen Expertisen und die jeweiligen Expertisen der anderen Gruppenmitglieder als eine Form des Wissens zweiter Ordnung systematisch variiert werden sollte. Konstant gehalten wurden dabei die übrigen Randbedingungen: Die Wissensverteilung wurde so implementiert, dass jedes Gruppenmitglied Teilbereichsexpertisen in der zu erlernenden Domäne erwerben sollte (symmetrische Rollenverteilung); die Gruppenzusammensetzung sah eine Interaktion zwischen Peerlernern vor; als Aufgabenstellung wurde eine unstrukturierte Gruppendiskussion verwendet, und als Kommunikationsmedium wurde auf (quasi)-asynchrone Computerkonferenzen zurückgegriffen. Des Weiteren wurden die Konzepte des Wissensaustauschs und des Wissenserwerbs ausdifferenziert: Der Wissensaustausch umfasst dabei neben produktiven Komponenten (Stellen von Anfragen, Veräußern eigenen Wissens) auch rezeptive Komponenten (Selektion und Organisation von Mitteilungen); auf Wissenserwerbsseite wurde neben dem Zuwachs an Wissen in der Gruppe auch die Angleichung des Wissens zwischen den Gruppenmitgliedern als wichtige Größe herausgearbeitet. Aus diesen Bestandteilen wurde ein Modell des Wissensaustauschs in Computerkonferenzen, sowie ein Wirkungsmodell des Einflusses von Metawissen auf Wissensaustausch und Wissenserwerb entwickelt. Die Vorhersagen dieses Modells wurden in einem Laborexperiment geprüft.

96 Versuchspersonen, die 12 Vierergruppen mit Metawissen und 12 Vierergruppen ohne Metawissen zugewiesen wurden, erwarben zunächst individuell Vorwissen zu jeweils 18 Konzepten des Inhaltsbereichs „Psychologische Diagnostik“. Entsprechend der Wissensverteilung war der Inhaltsbereich in vier Teilbereiche aufgegliedert. In beiden Versuchsbedingungen erhielt jeweils ein Gruppenmitglied Expertise zu einem der Teilgebiete. Gruppen mit Metawissen erhielten zusätzlich Informationen darüber, wer in jeder Gruppe über welche Expertise verfügte. Im Anschluss an die individuelle Wissenserwerbsphase bestand die Aufgabe der Gruppen darin, das zuvor erworbene Wissen auszutauschen, um sich auf einen abschließenden individuellen Wissenstest vorzubereiten. Der Wissensaustausch erfolgte über eine Computerkonferenz, in der wesentliche Eigenschaften asynchroner Kommunikation experimentell nachgebildet wurden.

Die Ergebnisse zeigen, dass der Wissensaustausch in Computerkonferenzen in der Lage ist, zu einem Zuwachs an Wissen in der Gruppe, sowie zu einer Angleichung der Wissensbestände zwischen den Gruppenmitgliedern zu führen. Darüber hinaus fanden sich zahlreiche der postulierten Zusammenhänge zwischen den Variablen des Wissensaustauschs und des Wissenserwerbs. Ein Einfluss des Metawissens auf Wissensaustausch oder Wissenserwerb konnte hingegen nicht nachgewiesen werden. Weitere Analysen deuten aber darauf hin, dass dieser Effekt nicht der mangelnden Wirksamkeit des Metawissens zugeschrieben werden muss, sondern darauf zurückzuführen sein könnte, dass auch Gruppen ohne Metawissen in vielen Fällen in der Lage waren, dieses Metawissen eigenhändig im Verlauf der Konferenz zu generieren. Implikationen dieser Ergebnisse, sowie Implikationen der Konzeptualisierung des Versuchsdesigns werden anschließend diskutiert.

## 7. Literaturverzeichnis

- Aronson, E. (1978). The jigsaw classroom. Beverly Hills: Sage.
- Barker, R. G. (1968). Ecological psychology: Concepts and methods for studying the environment of human behavior. Stanford: Stanford University Press.
- Basden, B. H., Basden, D. R., Bryner, S. & Thomas, R. L., III (1997). A comparison of group and individual remembering: Does collaboration disrupt retrieval strategies? Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, *23*, 1176-1189.
- Basden, D. R. & Basden, B. H. (1995). Some tests of the strategy disruption interpretation of part-list cuing inhibition. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, *21*, 1656-1669.
- Black, S. D., Levin, J. A., Mehan, H. & Quinn, C. N. (1983). Real and non-real time interaction: Unraveling multiple threads of discourse. Discourse Processes, *6*, 59-75.
- Boster, F. J., Hale, J. L. & Mongeau, P. A. (1990). Social loafing and information sharing in group discussion. Paper presented to the Information Systems Division of the International Communication Association, San Francisco.
- Cannon-Bowers, J. A., Salas, E. & Converse, S. (1993). Shared mental models in expert team decision making. In N.J. Castellan (Ed.), Individual and group decision making (pp. 221-246). Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Chi, M. T. H. & Bassok, M. (1989). Learning from examples via self-explanation. In L. B. Resnick (Ed.), Knowing, learning, and instruction: Essays in honor of Robert Glaser (pp. 251-282). Hillsdale: Erlbaum.
- Clancey, W. J. (1993). Situated action: A neuropsychological interpretation response to Vera and Simon. Cognitive Science, *17*, 87-116.
- Clark, A. (1997). Being there: Putting brain, body, and world together again. Cambridge: MIT Press.
- Clark, H. H. (1985). Language use and language users. In G. Lindzey & E. Aronson (Eds.), Handbook of social psychology (3<sup>rd</sup> ed., pp. 179-231). New York: Random House.
- Clark, H. H. (1996). Using Language. Cambridge: Cambridge University Press.
- Clark, H. H. & Brennan, S. E. (1991). Grounding in communication. In L. B. Resnick, J. M. Levine & S.D. Teasley (Eds.), Perspectives on socially shared cognition (pp. 127-149). Washington: APA.
- Clark, H. H. & Marshall, C. E. (1981). Definite reference and mutual knowledge. In A. K. Joshi, B. L. Webber & I. A. Sag (Eds.), Elements of discourse understanding (pp. 10-63). New York: Cambridge University Press.
- Collins, A., Brown, J. S. & Newman, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics. In L. B. Resnick (Ed.), Knowing, learning, and instruction. Essays in the honour of Robert Glaser (pp. 453-494). Hillsdale: Erlbaum.
- Constant, D., Sproull, L. & Kiesler, S. (1996). The kindness of strangers: The usefulness of electronic weak ties for technical advice. Organization Science, *7*, 119-135.
- Cruz, M. G., Boster, F. J. & Rodriguez, J. I. (1997). The impact of group size and proportion of shared information on the exchange and integration of information in groups. Communication Research, *24*, 291-313.
- Daft, R. L. & Lengel, R. H. (1986). Organizational information requirements, media richness and structural design. Management Science, *32*, 554-571.
- Dennis, A. R. (1996). Information exchange and use in small group decision making. Small Group Research, *27*, 532-550.
- Diehl, M. & Stroebe, W. (1987). Productivity loss in brainstorming groups: Toward a solution of a riddle. Journal of Personality and Social Psychology, *53*, 497-509.
- Diehl, M. & Stroebe, W. (1991). Productivity loss in idea generating groups: Tracking down the blocking effect. Journal of Personality and Social Psychology, *61*, 392-403.
- Dubrovsky, V., Kiesler, S. & Sethna, D. (1991). The equalization phenomenon: Status effects in computer mediated and face to face decision making groups. Human Computer Interaction, *6*, 119-146.
- Flavell, J. H. & Wellman, H. M. (1977). Metamemory: In R. V. Kail & S. W. Hagen (Eds.), Perspectives on the development of memory and cognition (pp. 3-33). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Fussell, S. R. & Benimoff, N. I. (1995). Social and cognitive processes in interpersonal communication: Implications for advanced telecommunications technologies. Human Factors, *8*, 111-129.
- Gibson, J. J. (1979). The ecological approach to visual perception. Boston: Houghton Mifflin.
- Gigone, D. & Hastie, R. (1993). The common knowledge effect: Information sharing and group judgment. Journal of Personality and Social Psychology, *65*, 959-974.
- Gigone, D. & Hastie, R. (1997). The impact of information on small group choice. Journal of Personality and Social Psychology, *72*, 132-140.
- Gissurardottir, S. (1993). Generative learning strategies in computer mediated communication. In G. Davies & B. Samways (Eds.), Teleteaching (pp. 287-296). Amsterdam: Elsevier.
- Graetz, K. A., Boyle, E. S., Kimble, C. E., Thompson, P. & Garloch, J. L. (1998). Information sharing in face-to-face, teleconferencing, and electronic chat groups. Small Group Research, *29*, 714-743.
- Granovetter, M. (1973). The strength of weak ties. American Journal of Sociology, *73*, 1361-1380.

- Grice, H. P. (1975). Logic and conversation. In P. Cole & J. L. Morgan (Eds.), *Syntax and semantics 3: speech acts* (pp. 41-58). New York: Academic Press.
- Gruenfeld, D. H., Mannix, E. A., Williams, K. Y. & Neale, M. A. (1996). Group composition and decision making: How member familiarity and information distribution affect process and performance. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *67*, 1-15.
- Hager, W. (1987). Grundlagen einer Versuchsplanung zur Prüfung empirischer Hypothesen in der Psychologie. In G. Lüer (Hrsg.), *Allgemeine Experimentelle Psychologie* (S. 43-264). Stuttgart: Fischer.
- Hart, J. T. (1967). Memory and the memory monitoring process. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *6*, 685-691.
- Helmke, A. (1988). Leistungssteigerung und Ausgleich von Leistungsunterschieden in Schulklassen: unvereinbare Ziele? *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, *10*, 45-76.
- Hesse, F. W., Giovis, C. (1997). Struktur und Verlauf aktiver und passiver Partizipation beim netzbasierten Lernen in virtuellen Seminaren. *Unterrichtswissenschaft*, *25*, 34-55.
- Higgins, E. T. (1992). Achieving 'shared reality' in the communication game: A social action that creates meaning. *Journal of Language and Social Psychology*, *11*, 107-131.
- Hightower, R. & Sayeed, L. (1995). The impact of computer-mediated communication systems on biased group discussion. *Computers in Human Behavior*, *11*, 33-44.
- Hiltz, S. R. & Turoff, M. (1985). Structuring computer-mediated communication systems to avoid information overload. *Communications of the ACM*, *28*, 680-689.
- Hinsz, V. B., Tindale, R. S. & Vollrath, D. A. (1997). The emerging conceptualization of groups as information processors. *Psychological Bulletin*, *121*, 43-64.
- Hirst, W. & Manier, D. (1996). Remembering as communication: A family recounts its past. In D. C. Rubin (Ed.), *Remembering our past: Studies in autobiographical memory* (pp. 271-290). New York: Cambridge University Press.
- Hollingshead, A. B. (1996a). Information suppression and status persistence in group decision making: The effects of communication media. *Human Communication Research*, *23*, 193-219.
- Hollingshead, A. B. (1996b). The rank-order effect in group decision making. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *68*, 181-193.
- Hollingshead, A. B. (1998). Retrieval processes in transactive memory systems. *Journal of Personality and Social Psychology*, *74*, 659-671.
- Hutchins, E. (1991). The social organization of distributed cognition. In L. B. Resnick, J. M. Levine & S. D. Teasley (Eds.), *Perspectives on socially shared cognition* (pp. 283-307). Washington: APA.
- Hutchins, E. (1995a). *Cognition in the wild*. Cambridge: MIT Press.
- Hutchins, E. (1995b). How a cockpit remembers its speeds. *Cognitive Science*, *19*, 265-288.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1995). Positive interdependence: Key to effective cooperation. In R. Hertz-Lazarowitz & N. Miller (Eds.), *Interaction in cooperative groups: The theoretical anatomy of group learning* (pp. 174-199). New York: Cambridge University Press.
- Kameda, T., Ohtsubo, Y. & Takezawa, M. (1997). Centrality in sociocognitive networks and social influence: An illustration in a group decision-making context. *Journal of Personality and Social Psychology*, *73*, 296-309.
- Kiesler, S., Siegel, J. & McGuire, T. W. (1984). Social psychological aspects of computer-mediated interaction. *American Psychologist*, *39*, 1123-1134.
- Kiesler, S. & Sproull, L. (1992). Group decision making and communication technology. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *52*, 96-123.
- Krauss, R. M. & Fussell, S. R. (1991). Constructing shared communicative environments. In L. B. Resnick & J. M. Levine (Eds.), *Perspectives on socially shared cognition* (pp. 172-200). Washington: APA.
- Kraut, R., Patterson, M., Lundmark, V., Kiesler, S., Mukopadhyay, T. & Scherlis, W. (1998). Internet paradox: A social technology that reduces social involvement and psychological well-being? *American Psychologist*, *53*, 1017-1031.
- Larson, J. R. (1998). Modeling the entry of shared and unshared information into group discussion: A review and BASIC language computer program. *Small Group Research*, *28*, 454-479.
- Larson, J. R. & Christensen, C. (1993). Groups as problem-solving units: Toward a new meaning of social cognition. *British Journal of Social Psychology*, *32*, 5-30.
- Larson, J. R., Christensen, C., Abbott, A. S. & Franz, T. M. (1998). Diagnosing groups: The pooling, management, and impact of shared and unshared case information in team-based medical decision making. *Journal of Personality and Social Psychology*, *75*, 93-108.
- Larson, J. R., Foster-Fishman, P. G. & Franz, T. M. (1998). Leadership style and the discussion of shared and unshared information in decision-making groups. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *24*, 482-495.
- Larson, J. R., Foster-Fishman, P. G. & Keys, C. B. (1994). Discussion of shared and unshared information in decision-making groups. *Journal of Personality and Social Psychology*, *67*, 446-461.
- Latané, B. & L'Herrou, T. (1996). Spatial clustering in the conformity game: Dynamic social impact in electronic groups. *Journal of Personality and Social Psychology*, *70*, 1218-1230.

- Latané, B., Williams, K. & Harkins, S. (1979). Many hands make light the work: The causes and consequences of social loafing. *Journal of Personality and Social Psychology*, *37*, 822-832.
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice: Mind, mathematics, and culture in everyday life*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lea, M. & Spears, R. (1991). Computer mediated communication, deindividuation and group decision making. *International Journal of Man-Machine Studies*, *34*, 283-301.
- Levin, J. A., Kim, H. & Riel, M. M. (1990). Analyzing instructional interactions on electronic message networks. In L. M. Harasim (Ed.), *Online education* (pp. 185-213). New York: Praeger.
- Lorch, R. F. & Lorch, E. P. (1986). On-line processing of summary and importance signals in reading. *Discourse Processes*, *9*, 489-496.
- Mayer, R. E. (1989). Models for understanding. *Review of Educational Research*, *59*, 43-64.
- McGrath, J. E. & Hollingshead, A. B. (1994). *Groups interacting with technology*. Newbury Park: Sage.
- McLeod, P. L., Baron, R. S., Marti, M. W. & Yoon, K. (1997). The eyes have it: Influence in face-to-face and computer-mediated group discussion. *Journal of Applied Psychology*, *5*, 706-718.
- Mennecke, B. E. (1997). Using group support systems to discover hidden profiles: An examination of the influence of group size and meeting structure on information sharing and decision quality. *International Journal of Human-Computer Studies*, *47*, 387-405.
- Moreland, R. L. (1999). Transactive memory and job performance: Helping workers learn who knows what. In J. Levine, L. Thompson & D. Messick (Eds.), *Shared cognition in organizations: The management of knowledge* (pp. 3-22). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Moreland, R. L., Argote, L. & Krishnan, R. (1996). Socially shared cognition at work: Transactive memory and group performance. In J. L. Nye & A. M. Brower (Eds.), *What's social about social cognition* (pp. 57-84). Thousand Oaks, Ca.: Sage.
- Murray, D. E. (1989). When the medium determines turns: Turn-taking in computer conversation. In H. Coleman (Ed.), *Working with language* (pp. 213-223). The Hague: Mouton.
- Murray, J. D. & McGlone, C. (1997). Topic overviews and processing of topic structure. *Journal of Educational Psychology*, *89*, 251-261.
- Nye, J. L. & Brower, A. M. (Eds.) (1996). *What's social about social cognition*. Thousand Oaks: Sage.
- O'Donnell, A. M. & Dansereau, D. F. (1995). Scripted cooperation in student dyads: A method for analyzing and enhancing academic learning and performance. In R. Hertz-Lazarowitz & N. Miller (Eds.), *Interaction in cooperative groups: The theoretical anatomy of group learning* (pp. 120-141). New York: Cambridge University Press.
- O'Donnell, A. M. & O'Kelly (1994). Learning from peers: Beyond the rhetoric of positive results. *Educational Psychology Review*, *6*, 321-349.
- Palincsar, A. S. & Brown, A. L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension-monitoring activities. *Cognition and Instruction*, *1*, 117-175.
- Pea, R. D. (1993). Practices of distributed intelligence and designs for education. In G. Salomon (Ed.), *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations* (pp. 47-87). New York: Cambridge University Press.
- Pfister, H.-R., Wessner, M., Holmer, T. & Steinmetz, R. (1999). Negotiating about shared knowledge in a cooperative learning environment. *Proceedings of the CSCL'99*, December 12-15, 1999, Stanford, USA.
- Postmes, T., Spears, R., Sakhel, K. & De Groot, D. (1996). Expression of primed behaviour and its development into group norms: Effects of anonymity in computer-mediated communication. In W. Wagner (Ed.), *Social psychology in Europe, Vol. 11* (pp. 91-92). Gmünden: .
- Quinn, C. N., Mehan, H., Levin, J. A. & Black, S. D. (1983). Real education in non-real time: The use of electronic message systems for instruction. *Instructional Science*, *11*, 313-327.
- Reid, F. J. M., Ball L. J., Morley, A. M. & Evans, J. S. T. (1997). Styles of group discussion in computer-mediated decision making. *British Journal of Social Psychology*, *36*, 241-262.
- Reid, F. J. M., Malinek, V., Stott, C. J. T. & Evans, J. S. T. (1996). The messaging threshold in computer-mediated communication. *Ergonomics*, *39*, 1017-1037.
- Resnick, L. B. (1991). Shared Cognition: Thinking as social practice. In L. B. Resnick, J. M. Levine & S. D. Teasley (Eds.), *Perspectives on socially shared cognition* (pp. 1-22). Washington: APA.
- Rice, R. & Love, G. (1987). Electronic emotion. *Communication Research*, *14*, 85-108.
- Salomon, G. (1993). No distribution without individuals' cognition: A dynamic interactional view. In G. Salomon (Ed.), *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations* (pp. 111-138). New York: Cambridge University Press.
- Saunders, C. S. & Heyl, J. E. (1988). Evaluating educational computer conferencing. *Journal of Systems Management*, *39*, 33-37.
- Saunders, C. S., Robey, D. & Vaverek, K. A. (1994). The persistence of status differentials in computer conferencing. *Human Communication Research*, *20*, 443-472.

- Schegloff, E. A. (1982). Discourse as an interactional achievement: Some uses of „uh huh“ and other things that come between sentences. In D. Tannen (Ed.), *Analyzing discourse: Text and talk* (pp. 71-93). Washington: Georgetown University Press.
- Schittkate, M. & Van Hiel, A. (1996). Effects of partially shared information and awareness of unshared information on information sampling. *Small Group Research*, *27*, 431-449.
- Schwan, S. (1997). Media characteristics and knowledge acquisition in computer conferencing. *European Psychologist*, *2*, 277-286.
- Short, J., Williams, E. & Christie, B. (1976). *The social psychology of telecommunications*. London: Wiley.
- Slavin, R. E. (1983). When does cooperative learning increase student achievement? *Psychological Bulletin*, *94*, 429-444.
- Smeltzer, D. K. (1992). Computer-mediated communication: An analysis of the relationship of message structure and message intent. *Educational Technology*, *32* (6), 51-54.
- Smith, J. B. (1994). *Collective intelligence in computer-based collaboration*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Sproull, L. S. & Kiesler, S. (1986). Reducing social context cues: Electronic mail in organizational communication. *Management Science*, *32*, 1492-1512.
- Stasser, G. (1992). Pooling of unshared information during group discussion. In S. Worchel, W. Wood & J. Simpson (Eds.), *Group process and productivity* (pp. 48-67). Newbury Park: Sage.
- Stasser, G. & Stewart, D. (1992). Discovery of hidden profiles by decision-making groups: Solving a problem versus making a judgment. *Journal of Personality and Social Psychology*, *63*, 426-434.
- Stasser, G., Stewart, D. & Wittenbaum, G. M. (1995). Expert roles and information exchange during discussion: The importance of knowing who knows what. *Journal of Experimental Social Psychology*, *31*, 244-265.
- Stasser, G., Taylor, L. A. & Hanna, C. (1989). Information sampling in structured and unstructured discussions of three- and six-person groups. *Journal of Personality and Social Psychology*, *57*, 67-78.
- Stasser, G. & Titus, W. (1985). Pooling of unshared information in group decision making: Biased information sampling during discussion. *Journal of Personality and Social Psychology*, *48*, 1467-1478.
- Stasser, G. & Titus, W. (1987). Effects of information load and percentage of shared information on the dissemination of unshared information during group discussion. *Journal of Personality and Social Psychology*, *53*, 81-93.
- Steiner, I. D. (1972). *Group process and productivity*. New York: Academic Press.
- Stewart, D. D., Billings, R. S. & Stasser, G. (1998). Accountability and the discussion of unshared, critical information in decision-making groups. *Group Dynamics*, *2*, 18-23.
- Stewart, D. D. & Stasser, G. (1995). Expert role assignment and information sampling during collective recall and decision making. *Journal of Personality and Social Psychology*, *69*, 619-628.
- Stewart, D. D. & Stasser, G. (1996). The sampling of critical, unshared information in decision-making groups: The role of an informed minority. *European Journal of Social Psychology*, *28*, 95-113.
- Straus, S. G. (1996). Getting a clue: The effects of communication media and information distribution on participation and performance in computer-mediated and face-to-face groups. *Small Group Research*, *27*, 115-142.
- Straus, S. G. (1997). Technology, group process, and group outcomes: Testing the connections in computer-mediated and face-to-face groups. *Human-Computer Interaction*, *12*, 227-266.
- Suchman, L.A. (1987). *Plans and situated actions. The problem of human-machine communication*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Thiede, K. W. & Dunlosky, J. (1999). Toward a general model of self-regulated study: An analysis of selection of items for study and self-paced study time. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *25*, 1024-1037.
- Thompson, L. & Fine, G. A. (1999). Socially shared cognition, affect, and behavior: A review and integration. *Personality and Social Psychology Review*, *3*, 278-302
- Tversky, A. (1977). Features of similarity. *Psychological Review*, *84*, 327-352.
- von Glasersfeld, E. (1996). *Radikaler Konstruktivismus: Ideen, Ergebnisse, Probleme*. Frankfurt: Suhrkamp.
- Walther, J. B. (1994). Anticipated ongoing interaction versus channel effects on relational communication in cmc. *Human Communication Research*, *20*, 473-501.
- Walther, J. B. (1996). Computer-mediated communication: Impersonal, interpersonal and hyperpersonal interaction. *Communication Research*, *23*, 3-43.
- Walther, J. B. & Burgoon, J. K. (1992). Relational communication in computer-mediated interaction. *Human Communication Research*, *19*, 55-88.
- Wegner, D. M. (1987). Transactive memory: A contemporary analysis of the group mind. In B. Mullen & G. R. Goethals (Eds.), *Theories of group behavior* (pp. 185-208). New York: Springer.
- Wegner, D. M. (1995). A computer network model of human transactive memory. *Social Cognition*, *13*, 319-339.
- Wegner, D. M., Erber, R. & Raymond, P. (1991). Transactive memory in close relationships. *Journal of Personality and Social Psychology*, *61*, 923-929.

- Weisband, S. (1992). Group discussion and first advocacy effects in computer-mediated and face-to-face decision making groups. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *53*, 352-380.
- Weldon, M. S. & Bellinger, K. D. (1997). Collective memory: Collaborative and individual processes in remembering. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *23*, 1160-1175.
- Winograd, T. & Flores, F. (1986). Understanding computers and cognition: A new foundation for design. Norwood: Ablex.
- Winqvist, R. J. & Larson, J. R. (1998). Information pooling: When it impacts group decision making. *Journal of Personality and Social Psychology*, *74*, 371-377.
- Wittenbaum, G. M. (1998). Information sampling in decision-making groups: The impact of members' task-relevant status. *Small Group Research*, *29*, 57-84.
- Wittenbaum, G. M., Hubbell, A. P. & Zuckerman, C. (1999). Mutual enhancement: Toward an understanding of the collective preference for shared information. *Journal of Personality and Social Psychology*, *77*, 967-978.

## 8. Anhang

Wissensverteilung der Konzepte zur psychologischen Diagnostik über die Teilnehmer

Bezeichnung des Konzepts	Person A	Person B	Person C	Person D
<b>Gütekriterien</b>				
1. Durchführungsobjektivität		X		
2. Auswertungsobjektivität	X			
3. Reliabilität	X		X	
4. Validität	X			X
5. Transparenz	X		X	
6. Zumutbarkeit	X			
7. Unverfälschbarkeit	X			X
8. Differenzierungsbereich	X			
9. Informationsausschöpfung	X			
10. Testfairness		X		X
11. Änderungssensitivität		X	X	
12. Testökonomie	X			
<b>Testerstellung</b>				
13. Aufgabenschwierigkeit		X		X
14. Trennschärfe		X		
15. Rationale Vorgehensweise		X		
16. Testlänge	X	X		
17. Empirische Vorgehensweise			X	
18. Extremgruppenvergleich	X	X		
19. Aufgabenanalyse		X		
20. Testeichung	X		X	
21. Testbatterie		X		
22. Aufgabenselektion			X	X
23. Aufgabenhomogenität		X		
24. Paralleltest		X		X
<b>Testarten</b>				
25. Powertest				X
26. Speedtest			X	
27. Allgemeiner Leistungstest	X			X
28. Projektive Verfahren		X		X
29. Apparative Tests			X	
30. Assessment Center			X	
31. Sprachfreie Tests	X		X	
32. Intelligenz-Struktur-Test		X	X	
33. Hamburg-Wechsler-Test		X	X	
34. Freiburger Pers.inventar	X		X	
35. Griffith-Skalen			X	
36. Progressive Matrizen			X	
<b>Testpraxis</b>				
37. Halo-Effekt			X	X
38. Positionseffekt				X
39. Referenzfehler			X	X
40. Basisrate	X	X		
41. Selektionsrate				X
42. Alpha-Fehler				X
43. Beta-Fehler	X			
44. Sequentielles Testen		X		X
45. Klinische Urteilsbildung	X		X	
46. Statistische Urteilsbildung		X		X
47. Normorientiertes Testen				X
48. Kriteriumorientiertes Testen				X

**Erklärung**

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten und nicht veröffentlichten Schriften entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit ist in gleicher oder ähnlicher Form oder auszugsweise im Rahmen einer anderen Prüfung noch nicht vorgelegt worden; auch wurde mit dieser Arbeit oder einer anderen Dissertation noch kein Promotionsversuch unternommen.

Tübingen, den 11. September 2000

## **Danksagungen**

Mein besonderer Dank gilt meinem Doktorvater Prof. Dr. Friedrich W. Hesse (Deutsches Institut für Fernstudienforschung an der Universität Tübingen, Abteilung Angewandte Kognitionswissenschaft), der diese Arbeit ermöglicht hat und mich stets dabei unterstützte.

Des Weiteren möchte ich insbesondere PD Dr. Stephan Schwan danken, der mir unermüdlich als Diskussions- und Ansprechpartner für alle wichtigen Planungsbereiche dieser Arbeit zur Verfügung stand, sowie den anderen Kolleginnen und Kollegen der Abteilung Angewandte Kognitionswissenschaft für regen Gedankenaustausch bei vielen Gelegenheiten.

Bei der konkreten Planung, Durchführung und Auswertung der Untersuchung konnte ich mich auf viele helfende Hände seitens der Kollegenschaft oder durch wissenschaftliche Hilfskräfte und Praktikanten verlassen. Mein Dank gilt hier in alphabetischer Reihenfolge Julia Burst, Verena Friedrich, Kathrin Gärtner, Alexandra Luz, Alexander M. Rapp, Marcus Skupin-Alfa und Daniela Straub.

Schließlich danke ich meinen Eltern für die jahrelange Förderung und ihr reges Interesse am Erstellen dieser Arbeit, sowie Susanne, die mir stets neue Kraft gab.

## **Lebenslauf und beruflicher Werdegang**

### Persönliche Angaben

Jürgen Axel Buder, geb. am 28. April 1968 in Langenhagen. Sohn des Dipl.-Ing. Dietrich Buder und der Lehrerin Inge Buder geb. Stalszus. Ledig, deutsche Staatsbürgerschaft.

### Schulbildung

August 1974 bis Juni 1978	Brüder-Grimm-Schule Letter (Grundschule)
August 1978 bis Juni 1980	Erich-Kästner-Schule Letter (OS)
August 1980 bis Juni 1987	Georg-Büchner-Gymnasium Letter
Juni 1987	Abitur

### Hochschulbildung

Oktober 1989 bis Mai 1995	Studium der Psychologie an der Georg-August-Universität in Göttingen
September 1991	Vordiplom in Psychologie
Mai 1995	Diplom in Psychologie

### Beruflicher Werdegang

April 1991 bis Mai 1995	Nebentätigkeit als wissenschaftliche Hilfskraft an der Universität Göttingen
seit Juni 1995	Tätigkeit als wissenschaftlicher Angestellter am Deutschen Institut für Fernstudienforschung in Tübingen

### Sonstiges

September 1987 bis April 1989	Zivildienst beim Arbeiter-Samariter-Bund in Barsinghausen
1990 bis 1994	Stipendiat der Studienstiftung des Deutschen Volkes