

Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Psychologisches Institut

Emotionen und Kontrollüberzeugungen beim komplexen Problemlösen

Eine experimentelle Untersuchung anhand des
computersimulierten Problemlöseszenarios FSYS 2.0

Diplomarbeit

Heidelberg, Juli 2001

vorgelegt von
Miriam Spering
Biethsstr. 20
69121 Heidelberg

Erstgutachter: Prof. Dr. J. Funke (Allgemeine u. Theoretische Psychologie)
Zweitgutachter: PD Dr. N. Schaper (Arbeits- u. Organisationspsychologie)

DANKSAGUNG

Mein Dank gilt allen, die den Entstehungsprozess dieser Arbeit begleitet haben:

- Prof. Joachim Funke, dem ich an dieser Stelle sehr herzlich für die intensive Betreuung der Arbeit danken möchte. Die anregenden Diskussionen, die vielen hilfreichen Vorschläge und die motivierenden Gespräche haben sehr zum Gelingen beigetragen und mir immer wieder das Gefühl vermittelt, dass diese Untersuchung einen wichtigen Beitrag zum Verständnis des komplexen Problemlösens liefert.
- PD Dr. Niclas Schaper, der sich als Zweitgutachter sehr für diese Arbeit interessierte und engagierte und mir bei meinen Zwischenberichten wertvolle und ermutigende Ratschläge gab.
- Dr. Dietrich Wagener, der das Szenario FSYS für diese Studie zur Verfügung stellte, bei der Anpassung des Szenarios an meine Fragestellung unermüdlich war und insbesondere die Datenerhebung und –auswertung mit Euphorie verfolgte und unzählige inhaltliche und methodische Hilfestellungen gab.
- Letizia Preuss danke ich für die wertvollen inhaltlichen Hinweise und die sorgfältige Korrektur der Arbeit.

Daneben möchte ich meinen Eltern und Freunden danken, die durch ihr Interesse und ihren Zuspruch mein Studium und diese Arbeit gefördert haben.

Zu guter Letzt einen herzlichen Dank an die Zentrale Managemententwicklung der Bertelsmann AG, die mir die Incentives für die Probanden zur Verfügung gestellt hat.

INHALT

<u>ZUSAMMENFASSUNG</u>	5
<u>ABSTRACT</u>	6
<u>TABELLENVERZEICHNIS</u>	7
<u>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</u>	9
<u>ANHANGSVERZEICHNIS</u>	11
<u>1 EINLEITUNG</u>	12
<u>2 THEORIE</u>	14
<u>2.1 Historische Aspekte zum Zusammenhang von Emotion und Kognition</u>	14
<u>2.2 Theoretischer Hintergrund zu Emotion und Kognition</u>	16
<u>2.2.1 Definition des Emotionsbegriffs</u>	16
<u>2.2.2 Definition des Kognitionsbegriffs</u>	21
<u>2.2.3 Entstehung und Wirkung von Emotionen im Kontext kognitiver Prozesse</u> ..	22
<u>2.3 Komplexes Problemlösen</u>	27
<u>2.3.1 Begriffsdefinitionen: Problem, Problemlösen, komplexes Problemlösen</u>	28
<u>2.3.2 Ein Modell zum komplexen Problemlösen</u>	31
<u>2.4 Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen</u>	36
<u>2.4.1 Definition der Begriffe der Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen</u>	36
<u>2.4.2 Das handlungstheoretische Partialmodell der Persönlichkeit</u>	37
<u>2.5 Zusammenfassung und Hypothesen</u>	38
<u>2.5.1 Integration der untersuchten Konstrukte in einem Regelkreis-Modell</u>	38
<u>2.5.2 Hypothesen</u>	40
<u>3 METHODEN</u>	43
<u>3.1 Design und Materialien</u>	43
<u>3.1.1 Verfahren zur Erhebung der Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen</u>	44
<u>3.1.2 Emotionsinduktion</u>	50
<u>3.1.3 Verfahren zur Messung der Emotionen</u>	52
<u>3.1.4 Verfahren zur Erhebung der komplexen Problemlösefähigkeit</u>	55
<u>3.1.5 Verfahren zur Erhebung des Problemlöseverhaltens</u>	59
<u>3.1.6 Kontrollvariablen: Intelligenz und soziodemographische Variablen</u>	60
<u>3.2 Stichprobe</u>	61
<u>3.2.1 Vorüberlegungen zur Stichprobengröße</u>	61
<u>3.2.2 Stichprobenauswahl und –zusammensetzung</u>	62

3.3	<u>Untersuchungsdurchführung</u>	63
3.3.1	<u>Ablauf und Probandenzuteilung</u>	63
3.3.2	<u>Versuchsleiterverhalten</u>	64
3.4	<u>Statistische Hypothesen</u>	65
3.5	<u>Datenanalyseverfahren</u>	67
4	<u>ERGEBNISSE</u>	69
4.1	<u>Konventionen der Ergebnisdarstellung</u>	69
4.2	<u>Emotionen: Treatmentüberprüfung und Emotionsstruktur</u>	71
4.2.1	<u>Variablenaggregation: Bildung von Emotionssummenscores</u>	72
4.2.2	<u>Emotionsstruktur: Modellüberprüfung</u>	73
4.2.3	<u>Treatmentüberprüfung</u>	75
4.2.4	<u>Treatmentwirkung auf einzelne Emotionen: Effektgrößenvergleich</u>	79
4.2.5	<u>Treatmentwirkung nach Kontrollüberzeugungen und Geschlecht</u>	83
4.2.6	<u>Analyse der Mittelwertsverläufe auf der Skala Interesse</u>	85
4.3	<u>Komplexes Problemlösen: FSYS-Skalen und Korrelationen mit uV</u>	86
4.3.1	<u>Verteilungseigenschaften und Interkorrelationen der FSYS-Skalen</u>	86
4.3.2	<u>Komplexes Problemlösen, sozio-demographische Daten und Intelligenz</u>	87
4.4	<u>Hypothesenüberprüfung</u>	92
4.4.1	<u>Emotionen und Problemlösegröße: Hypothese 1</u>	92
4.4.2	<u>Emotionen und Handlungsstile beim Problemlösen: Hypothese 2</u>	97
4.4.3	<u>Kontrollüberzeugungen und komplexes Problemlösen: Hypothese 3</u>	100
4.4.4	<u>Kontrollüberzeugungen, Emotionen und komplexes Problemlösen</u>	103
5	<u>DISKUSSION</u>	114
5.1	<u>Emotionsinduktion und Emotionserhebung</u>	115
5.2	<u>Komplexes Problemlösen: Geschlechtseffekte etc.</u>	117
5.3	<u>Einfluss von Emotionen auf Problemlösegröße und Problemlöseverhalten</u>	120
5.4	<u>Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen und Problemlösen</u>	125
5.5	<u>Interaktion von Emotionen und Kontrollüberzeugungen</u>	126
5.6	<u>Zusammenfassung und kritische Würdigung</u>	129
6	<u>LITERATUR</u>	131
7	<u>ANHANG</u>	147

ZUSAMMENFASSUNG

Diese Studie untersucht den Einfluss positiver und negativer Emotionen auf komplexes Problemlösen unter Berücksichtigung der Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen als Traits. 74 studentische männliche und weibliche Probanden bearbeiteten das computersimulierte Szenario FSYS 2.0 (Wagener & Conrad, 1997), anhand dessen sich Aussagen sowohl über die Problemlösequalität als auch das Problemlöseverhalten (z.B. Informationsmanagement) treffen lassen. Emotionen wurden vor Beginn des Szenarios und nach der Hälfte der Bearbeitung experimentell durch Leistungsfeedback induziert und begleitend durch Fragebögen erhoben. Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen wurden mittels einer für den Kontext des Problemlösens modifizierten Version des Fragebogens zu Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen (FKK; Krampen, 1991) erfasst. Die Ergebnisse zeigen, dass Emotionen keinen Effekt auf die Problemlösequalität hatten. Auf der Ebene des Problemlöseverhaltens führten negative Emotionen jedoch zu einer stärker informationsgeleiteten Vorgehensweise. Internal kontrollüberzeugte Probanden wiesen ein besseres Informationsmanagement sowie eine höhere Problemlösequalität auf als external kontrollüberzeugte, wobei Kontrollüberzeugungen in Bezug auf die Problemlösequalität die Rolle einer Moderatorvariable einnehmen. Als wesentliche Prädiktoren des Problemlöseerfolgs wurden jedoch Intelligenz und Geschlecht der Probanden identifiziert.

ABSTRACT

This study deals with the role of positive and negative emotions in complex problem solving with special regard to competence and control beliefs as a trait. 74 subjects were tested with the computer-simulated scenario FSYS 2.0 (Wagener & Conrad, 1997), drawing conclusions on subjects' problem solving performance as well as their problem solving behaviour (e.g. information management). Emotions were experimentally induced using a performance feedback technique once before and once during the scenario and were measured parallel to the problem solving process. Competence and control beliefs were tested using a modified version of the Fragebogen zu Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen (FKK, competence and control beliefs scale; Krampen, 1991). The results show that there is no effect of emotion on subjects' performance in FSYS. However, subjects are more systematic and information guided when induced with a negative emotion. Additionally, internal control beliefs lead to a better information management and a better result in the scenario than external control beliefs. As highly significant interactions between emotion and control beliefs show, control beliefs take on the role of a moderator variable with regard to problem solving performance. However, the most relevant predictors identified in this context were subjects' intelligence and sex.

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1. Überblick über die Skalen des FKK-PL mit Beispielitems	47
Tabelle 2. Deskriptive Kennwerte der FKK-PL Skalen	48
Tabelle 3. Reliabilitätskennwerte der FKK-PL Skalen	49
Tabelle 4. Interkorrelationen der FKK-PL Skalenwerte	49
Tabelle 5. Konventionen für Effektgrößen gemäß Cohen (1987)	70
Tabelle 6. Faktorenstruktur der 14 Skalen des Emotionsfragebogens	73
Tabelle 7. Ergebnisse der ANOVAS für Treatment als Faktor und positive Emotionen ...	76
Tabelle 8. Ergebnisse der ANOVAS für Treatment als Faktor und negative Emotionen ...	77
Tabelle 9. Ergebnisse der ANOVAS für Treatment als Faktor und Erregungszustände	78
Tabelle 10. Ergebnisse der einfaktoriellen MANOVA mit Messwiederholung	79
Tabelle 11. Effektgrößen positiver und negativer Emotion zum zweiten Messzeitpunkt.....	80
Tabelle 12. Effektgrößen positiver und negativer Emotion zum fünften Messzeitpunkt.....	81
Tabelle 13. Ergebnisse der Treatmentüberprüfung mit Treatment als Faktor und den Emotionsskalen als aV getrennt nach Geschlecht	83
Tabelle 14. Ergebnisse der Treatmentüberprüfung mit Treatment als Faktor und den Emotionsskalen als aV getrennt nach Kontrollüberzeugungen	84
Tabelle 15. Korrelationen zwischen Würfeltestergebnis und FSYS-Skalen	88
Tabelle 16. Regressionsanalyse mit sozio-demographischen Variablen und Würfeltestergebnis als Prädiktoren und SKAPKOR als Kriterium	89
Tabelle 17. Mittelwerte und Standardabweichungen der FSYS-Skalen nach Geschlecht	90
Tabelle 18. Mittelwerte, Standardabweichungen und Ergebnisse der einfaktoriellen ANOVAS mit Treatment als uV und den S-Skalen als aV	92
Tabelle 19. Mittelwerte und Standardabweichungen der FSYS-Skalen nach Treatment	97
Tabelle 20. Mittelwerte und Standardabweichungen der S-Skalen in FSYS nach Kontrollüberzeugungen	99
Tabelle 21. Mittelwerte und Standardabweichungen aller FSYS-Skalen nach Kontrollüberzeugungen	101

<u>Tabelle 22. Ergebnisse der zweifaktoriellen ANOVA mit Treatment und Kontrollüberzeugungen als Faktoren und den FSYS-Skalen als aV</u>	104
<u>Tabelle 23. Ergebnisse der zweifaktoriellen ANOVA mit Treatment und Kontrollüberzeugungen als Faktoren und SKAPKOR als aV.....</u>	105
<u>Tabelle 24. Mittelwerte auf der Skala SKAPKOR für Einzelvergleiche</u>	107
<u>Tabelle 25. Paarweise Differenzen der Mittelwerte zum a posteriori Signifikanztest.....</u>	107
<u>Tabelle 26. Ergebnisse der zweifaktoriellen ANOVA mit Treatment und Kontrollüberzeugungen als Faktoren und SKAPKOR als aV ohne Kontrollgruppe.....</u>	109
<u>Tabelle 27. Ergebnisse der zweifaktoriellen ANOVA mit Treatment und Kontrollüberzeugungen als Faktoren und den FSYS-Skalen als aV nach Geschlecht..</u>	110

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

<u>Abbildung 1. Zweidimensionales, bipolares Strukturmodell der Emotionen</u>	20
<u>Abbildung 2. Schematische Darstellung der Weiner'schen Attributionstheorie</u>	23
<u>Abbildung 3. Komplexes Problemlösen als Interaktion zwischen Problemlöser, Aufgabe und Kontext.</u>	30
<u>Abbildung 4. Informationsverarbeitungsinstanzen und Datenstrukturen des Handlungsregulationsmodells</u>	32
<u>Abbildung 5. Handlungstheoretisches Partialmodell der Persönlichkeit</u>	38
<u>Abbildung 6. Regelkreismodell zum komplexen Problemlösen</u>	39
<u>Abbildung 7. Schematische Darstellung des Versuchsablaufs.</u>	44
<u>Abbildung 8. Hierarchisches Modell der Anforderungsdimensionen in FSYS</u>	59
<u>Abbildung 9. Mittelwertsverläufe positiver Emotionen</u>	75
<u>Abbildung 10. Mittelwertsverläufe negativer Emotionen</u>	76
<u>Abbildung 11. Mittelwertsverläufe der Erregungszustände</u>	77
<u>Abbildung 12. Mittelwertsverläufe auf der Emotionsskala Interesse.</u>	85
<u>Abbildung 13. Mittelwertsverläufe auf der Emotionsskala Interesse nach Geschlecht.</u>	85
<u>Abbildung 14. Kapitalstandsverläufe getrennt nach Treatment.</u>	94
<u>Abbildung 15. Kapitalstandsverläufe für weibliche Pbn getrennt nach Treatment</u>	95
<u>Abbildung 16. Kapitalstandsverläufe für männliche Pbn getrennt nach Treatment</u>	95
<u>Abbildung 17. Interaktionsdiagramme für Treatment und Geschlecht als Faktoren und SKAPKOR als aV</u>	96
<u>Abbildung 18. Häufigkeiten der Erstnennungen der Strategiebegriffe nach Treatment</u>	98
<u>Abbildung 19. Häufigkeiten der Erstnennungen der Strategiebegriffe nach Kontrollüberzeugungen</u>	102
<u>Abbildung 20. Interaktionsdiagramme für die Faktoren Treatment und Kontrollüberzeugungen und SKAPKOR als aV</u>	106
<u>Abbildung 21. Kapitalstandsverläufe der Gesamtstichprobe nach Kontrollüberzeugungen und Treatment</u>	108

<u>Abbildung 22. Interaktionsdiagramme für die Faktoren Treatment und Kontrollüberzeugungen und SKAPKOR als aV ohne Kontrollgruppe</u>	109
Abbildung 23. Kapitalstandsverläufe für männliche Pbn nach Treatment und Kontrollüberzeugungen	111
Abbildung 24. Kapitalstandsverläufe für weibliche Pbn nach Treatment und Kontrollüberzeugungen getrennt.....	111
<u>Abbildung 25. Ergebnismodell zu Haupteffekten und Interaktionen der Emotionen und Kontrollüberzeugungen in Bezug auf Problemlösequalität und Problemlöseverhalten</u>	128

ANHANGSVERZEICHNIS

Fragebögen und Instrumente

Anhang A: Fragebogen zu Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen beim Problemlösen....	147
Anhang B: Fragebogen zur Erfassung aktueller Emotionen und Erregungszustände.....	151
Anhang C: Beschreibung des Szenarios FSYS 2.0 mit Screenshots.....	152
Anhang D: Subskalen des komplexen Szenarios FSYS 2.0.....	158
Anhang E: Fragebogen zur Nacherhebung.....	159
Anhang F: Standardisierte Instruktionen für den Probanden.....	161

Tabellen

Anhang G: Vollständige Datenmatrix der Faktorenstruktur der 14 Emotionsskalen: Unrotierte und rotierte Faktorladungen und Eigenwerte.....	164
Anhang H: Produkt-Moment-Korrelationen zwischen den 14 Emotionsskalen.....	165
Anhang I: Produkt-Moment-Korrelationen zwischen den FKK-PL Skalen und den 14 Emotionsskalen.....	166
Anhang J: Mittelwerte und Standardabweichungen der FSYS-Skalen für die Untersuchungsstichprobe und die Vergleichsstichprobe.....	167
Anhang K: Interkorrelationen der 14 FSYS-Skalen.....	168
Anhang L: Korrelationen zwischen FSYS-Skalen und Alter, Geschlecht, Studienabschnitt, Würfeltest sowie Abiturnote.....	169
Anhang M: Mittelwerte und Standardabweichungen in FSYS nach Studienfächern und Ergebnisse einer ANOVA mit Treatment als Faktor.....	170
Anhang N: Korrelationen zwischen den FSYS-Skalen und den Skalen des FKK-PL für die Gesamtstichprobe und nach Treatment getrennt.....	171

Graphiken

Anhang O: Histogramme mit Normalverteilungskurve für die 14 Emotionsskalen.....	173
Anhang P: Histogramme mit Normalverteilungskurve für die 14 FSYS-Skalen.....	174
Anhang Q: Histogramme mit Normalverteilungskurve für die Skalen des FKK-PL.....	175

1 EINLEITUNG

Welchen Einfluss haben Emotionen auf kognitive Prozesse, insbesondere auf das Lösen komplexer Probleme? Aktivieren positive und negative Emotionen unterschiedliche Handlungsstile innerhalb des komplexen Problemlöseprozesses – können Emotionen somit nützlich oder sogar notwendig für den Erfolg beim Problemlösen sein?

Eine Reihe von Untersuchungen zu diesem Gegenstandsbereich (Bless, 1994; Bohner, Marz, Bless, Schwarz, & Strack, 1992; Fiedler, 1988; Isen, 1987; Niedenthal, Halberstadt, & Setterlund, 1997; Schwarz & Clore, 1988; Spies, 1995) deutet bereits auf einen Einfluss von Emotionen auf unterschiedliche kognitive Prozesse, wie beispielsweise Gedächtnis und Urteilsbildung, hin. Bei der Auseinandersetzung mit dieser Literatur werden zwei Dinge ersichtlich: Erstens sind die Ergebnisse der empirischen Untersuchungen sehr uneinheitlich. Manche Autoren finden zum Beispiel bei negativer Stimmung beziehungsweise Emotion eher eine verminderte Leistung, während andere Untersuchungen auf eine erhöhte Leistung hindeuten. Unterschiedliche Methoden der Emotionsinduktion, verschiedene Aufgabentypen von einfach bis sehr komplex und eine häufig nur unzureichend vorgenommene Begriffsdifferenzierung führten bisher zu einer mangelnden Vergleichbarkeit der Ergebnisse dieser Untersuchungen. Zweitens fällt auf, dass zunehmend von kognitiven *Prozessen* die Rede ist. Während die frühe experimentelle Forschung in diesem Bereich vorwiegend ergebnisorientiert war, man sich also dafür interessierte, ob Personen in unterschiedlicher Stimmung eine unterschiedliche Leistung zeigen, konzentriert man sich nun auf den Einfluss von Stimmung beziehungsweise Emotion auf Verarbeitungsmodi oder -strategien. Hier sind die Untersuchungsergebnisse einheitlicher: Negative Stimmung führt zu einer eher systematischen, detailorientierten Vorgehensweise, während positive Stimmung eher eine intuitive, heuristische Vorgehensweise hervorruft (Fiedler, 2000; Fiedler, in press; Forgas, 2000a). Auch diese Ergebnisse sind aufgrund verschiedener Aufgabentypen und Emotionsinduktionsmethoden schwer vergleichbar. Daneben fällt auf, dass häufig vom erzielten Ergebnis einer Person auf den Verarbeitungsmodus rückgeschlossen wird und keine Operationalisierung des Prozessgeschehens vorliegt. Eine prozessbegleitende Erfassung von Emotionen fehlt oft, und Persönlichkeitsmerkmale als wesentliche Variablen einer interaktiven Betrachtung werden nicht oder nur selten berücksichtigt.

Innerhalb des komplexen Problemlösens als integrativem Forschungsfeld sind interaktive Ansätze einer solchen prozessorientierten Betrachtung bereits sehr früh aufgegriffen worden und haben mehrfach zur empirischen Untersuchung emotionaler und motivationaler Komponenten geführt (Dörner, 1985; Dörner, Kreuzig, Reither, & Stäudel, 1983a; Isen, 1984; Isen, 1987; Isen, Means, Patrick, & Nowicki, 1982; Stäudel, 1987). Auf Basis einer detaillierteren theoretischen Erörterung des Prozessgeschehens werden Aussagen über den Einfluss von (vor allem negativen) Emotionen auf Handlungsstile getroffen. Obwohl die den Untersuchungen von Dörner zugrundeliegenden Modelle einen hohen Auflösungsgrad bei der Betrachtung kognitiver Prozesse aufweisen (Dörner, 1998; Dörner, 1999; Dörner et al., 1989), bleibt die Entstehung und Wirkungsweise von Emotionen unklar. Dementsprechend ergeben sich Probleme bei der empirischen Umsetzung: Emotionen werden zum Beispiel häufig nicht kontrolliert induziert und nur indirekt – zum Beispiel über die subjektiv wahrgenommene Kompetenz – abgeleitet.

Ziel dieser Arbeit ist daher eine differenzierte Erfassung von Emotionen beim komplexen Problemlösen, um folgenden Fragen nachzugehen: Welchen Einfluss haben unterschiedliche positive und negative Emotionen auf die Problemlösequalität und auf das Problemlöseverhalten und wie stark sind die gefundenen Effekte? Welche Rolle spielen Drittvariablen, zum Beispiel die Persönlichkeitsmerkmale der Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen, innerhalb dieses dynamischen Zusammenhangs? In erster Linie soll dabei überprüft werden, inwiefern sich die bisher empirisch in anderen Bereichen der Psychologie gefundenen Zusammenhänge zwischen Emotionen und Verarbeitungsstrategien auf den Kontext des komplexen Problemlösens im Forschungsfeld der Allgemeinen Psychologie übertragen lassen. Ergebnisse dieser Arbeit können zu detaillierteren Verhaltensvorhersagen beim komplexen Problemlösen führen. Die Identifizierung von Prädiktoren für Erfolg beim Lösen eines komplexen Problems kann Grundlage einer fundierten Diagnostik von Fähigkeiten im Umgang mit komplexen Situationen, beispielsweise im betrieblichen Kontext, sein. Neben kognitiven Fähigkeiten zählen auch sozial-kommunikative und emotionale Aspekte zu den beruflichen Handlungskompetenzen (Sonntag & Schaper, 1999). Standardisierte Diagnostikinstrumente und Trainingsverfahren, die solche Kernkompetenzen integrieren, sind in der Praxis der Personalauswahl und -entwicklung aber noch wenig verbreitet. Die Weiterentwicklung von Kompetenzen im Sinne kognitiver und personaler Ressourcen und die Auswahl besonders geeigneter Personen setzen jedoch die genaue Spezifizierung der durch eine komplexe Problemlöseaufgabe abgedeckten Anforderungen voraus.

2 THEORIE

Grundlage dieser Arbeit sind Begriffsdefinitionen und ausgewählte Theorien zur Entstehung und Wirkung von Emotionen, zum komplexen Problemlösen und zum Persönlichkeitsmerkmal der Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen. Neben einer Darstellung dieser Definitionen und Theorien ist es das Ziel dieses zweiten Teils der Arbeit, eine Integration der vorgestellten Konstrukte zu versuchen und damit eine Basis für die Ableitung der wissenschaftlichen Hypothesen dieser Untersuchung zu schaffen.

Abschnitt 2.1 schildert zunächst kurz den historischen Hintergrund der Emotions-Kognitions-Forschung. Anschließend werden die Begriffe der Emotion (2.2.1) und Kognition (2.2.2) definiert und zwei wesentliche Theorien zur Entstehung und zur Wirkung von Emotionen ausführlich diskutiert (2.2.3). Abschnitt 2.3 bietet neben einer Begriffsdefinition des komplexen Problemlösens einen Überblick über Problemlösetheorien und -forschung; in Abschnitt 2.4 schließlich wird der Begriff der Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen definiert (2.4.1) und in ein Persönlichkeitsmodell eingebettet (2.4.2). In der Zusammenfassung (2.5) werden abschließend die diskutierten Theorien integriert (2.5.1) und die Hypothesen (2.5.2) für diese Untersuchung vorgestellt.

2.1 Historische Aspekte zum Zusammenhang von Emotion und Kognition

Die Diskussion um den Zusammenhang von Emotionen und Kognitionen kann in der Philosophiegeschichte bis in die Antike zurück verfolgt werden. Innerhalb der als Leib-Seele-Problem (Güzeldere, 1997; Metzinger, 1995) bezeichneten Debatte stellt sich zum Beispiel die Frage, ob Gefühle körperliche oder geistige Erscheinungen sind. Die antike Zweiteilung in Körper- und Ideenwelt (Platon) fand ihren Niederschlag in den Annahmen einer Unabhängigkeit des Körpers gegenüber dem Geist (Descartes) oder in der Dreiteilung der menschlichen Seele in Affekt, Kognition und Volition im Zeitalter der Aufklärung (Kant)¹. In gleicher Weise haben zu Beginn der Moderne William James und Carl Georg Lange den Primat körperlicher Reaktionen bei emotionalen Prozessen betont und damit den nicht-kognitiven Emotionstheorien den Weg bereitet. Entsprechend ordnete der Behaviorismus des 20. Jahrhunderts Emotionen eine untergeordnete Rolle zu (Lust als

¹ Da sich die hier getroffenen Aussagen nicht auf Einzelwerke der in Klammern genannten Autoren sondern vielmehr auf deren Gesamtwerk beziehen, wird auf eine detaillierte Zitation verzichtet. Für einen Überblick eignet sich zum Beispiel Schönplflug (2000).

Triebfeder des Verhaltens) und setzte somit die materialistische Tradition fort (Schönpflug, 2000). Die in dieser Arbeit im Mittelpunkt stehenden kognitiven Theorien (Gefühle als eigene Qualia des Bewusstseins) finden ihre Vorläufer bei Descartes und Spinoza (Kognitionen als Verursacher von Gefühlserlebnissen) beziehungsweise in der Ethik des Aristoteles (Frage nach der Funktionalität von Emotionen): Demnach tragen Gefühle, wenn sie im rechten Maß vorhanden sind, zur Zielbestimmung (telos) eines Menschen bei.

Wie aktuell die Dualismus–Monismus Debatte innerhalb der Emotionspsychologie ist, zeigt die in Anfang der 1980er Jahre geführte Debatte zwischen Zajonc und Lazarus um die unabhängige Funktionsweise von Emotionen und Kognitionen (siehe Forgas, 2000b; Lane, Nadel, Allen, & Kaszniak, 2000, für eine Übersicht). Nach den von Zajonc (1980; 2000) postulierten getrennten emotionalen und kognitiven Systemen können Emotionen stets von zwei unterschiedlichen Perspektiven betrachtet werden:

Die *präkognitive* Betrachtungsweise umfasst theoretische Ansätze, die sich mit dem Einfluss von Emotionen auf kognitive Prozesse befassen. Die Arbeiten von Schwarz (1990) und Schwarz und Kollegen (Bless, Schwarz, & Wieland, 1996; Böhner et al., 1992) geben Aufschluss über den Einfluss von Stimmungen auf Attributionsprozesse. Andere Autoren (Schachter & Singer, 1962) sehen Emotionen als Bedingung für kognitive Orientierung oder als Störung kognitiver Prozesse („Interruption-Arousal Theory“; Simon, 1967). Emotionen können auch als Abbruchkriterium für Suchprozesse aufgefasst werden (Gigerenzer & Selten, 2001; Gigerenzer & Todd, 1999) und insofern eine Funktion innerhalb eines Entscheidungsprozesses einnehmen: „[...] an emotion [...] can be more effective than cognitive decision making“ (Gigerenzer & Selten, 2001, p. 9).

Die *postkognitive* Sichtweise dagegen beschreibt Emotionen als Ergebnis von Person-Umwelt-Transaktionen (Lazarus & Folkman, 1984), als Ergebnis kognitiver Bewertung der Unterbrechung von Handlungsabläufen (Mandler, 1979) oder als Ergebnis attributionaler Analysen (Lazarus, 1991; Smith, Haynes, Lazarus, & Pope, 1993; Weiner, 1986). Frijda (1986) sowie Ortony, Clore und Collins (1988) sehen Kognitionen als Auslöser von Emotionen. Die „Control-process Theory“ (Carver & Scheier, 1990) beschreibt Emotionen als Folge der Diskrepanz von Ist- und Soll-Zuständen innerhalb eines Regelkreismodells zur Erreichung eines Ziels.

Als einer der ersten postulierte Scherer (1980) eine Aufnahme der Emotionen als Bewertungsmechanismen in das Modell der Informationsverarbeitung und ist somit Vertreter einer *interaktionistischen* Sichtweise: Emotionen bedingen Kognitionen und umgekehrt. Das in Anlehnung an Scherer entwickelte informationsverarbeitungs-

theoretische Modell der Emotionsgenese (Kuhl, 1983) unterscheidet entsprechend der zwei Subsysteme Emotion und Kognition zwischen einem intuitiv-holistischen (durch positive Emotionen aktiviert) und einem analytisch-sequentiellen Verarbeitungsmodus (durch negative Emotionen aktiviert). Die Zuordnung der Verarbeitungsmodi zu den jeweiligen Emotionen erfolgte hier jedoch auf Basis evolutionstheoretischer Überlegungen und ist – im Gegensatz etwa zu den theoretischen Annahmen Fiedlers (Fiedler, 1988; vgl. Abschnitt 2.2.3) nicht empirisch überprüft (Sack, 1994). Die neurowissenschaftliche Auseinandersetzung mit Emotionen unterstreicht eine interaktionistische Sichtweise, fasst aber Emotionen und Kognitionen als zwei funktional und anatomisch getrennten Systemen auf (Damasio, 1994; LeDoux, 1995). Neuere Emotionstheorien lassen sich daher selten einer prä- oder postkognitiven Perspektive zuordnen, sondern gehen von einem bidirektionalen Zusammenhang von Emotionen und Kognitionen aus (vgl. Dörner, 1998; Dörner, 1999; Oatley & Johnson-Laird, 1996).

2.2 Theoretischer Hintergrund zum Zusammenhang von Emotion und Kognition

Im Folgenden sollen die für diese Arbeit wichtigen Begriffe definiert und abgegrenzt sowie theoretische Ansätze der Emotions- und Kognitionsforschung im Überblick dargestellt werden. Dabei wird insbesondere auf kognitive Theorien zur Entstehung und Wirkung von Emotionen eingegangen.

2.2.1 Definition des Emotionsbegriffs

In den meisten vorliegenden Studien zur Entstehung und Wirkung von Emotionen sowie in Lehrbüchern zu diesem Thema wird anfangs nicht versäumt, auf die Schwierigkeit einer Definition des Begriffs der Emotion hinzuweisen. „Definitionen bereiten zwar in allen Bereichen der Psychologie Probleme, scheinen aber in der Emotionspsychologie besonders widerspenstig zu sein“ – so beginnen (Otto, Euler, & Mandl, 2000a, S. 11) das Einleitungskapitel des Lehrbuchs „Emotionspsychologie“ (Otto, Euler, & Mandl, 2000b). Diese Feststellung wird durch Zitate belegt, die auf eine Theorien- und Definitionsvielfalt des Emotionsbegriffs hinweisen (Euler & Mandl, 1983; Kleinginna & Kleinginna, 1981), ist aber insofern trivial, als es für die meisten in der Psychologie gebräuchlichen Begriffe – die Kognition eingeschlossen – eine Vielzahl von Definitionen gibt. Das Bestreben nach einer einheitlichen Definition des Emotionsbegriffs mündete dann häufig in tautologische

Definitionen wie etwa der von Kleinginna und Kleinginna (1981): „Emotion ist ein komplexes Interaktionsgefüge [von] [...] Faktoren, [...] die affektive Erfahrungen, wie Gefühle [...] bewirken können [...]“ (S. 355). Im Folgenden sollen zunächst gängige Unterscheidungsmerkmale² der häufig als bedeutungsäquivalent verwendeten Begriffen *Affekt*, *Emotion*, *Gefühl* und *Stimmung* vorgestellt werden, um die Ergebnisse dieser Untersuchung klar positionieren und vergleichen zu können. An der Begriffsunterscheidung *Gefühl* und *Emotion* wird deutlich, wie müßig es ist, den unterschiedlichen Termini eine feste Bedeutung zuzuschreiben, da jeder der Begriffe unterschiedliche Bedeutungen annehmen kann. Daher soll hier nur eine grobe Unterscheidung getroffen werden, um das Konstrukt der Emotion von den anderen Begriffen abgrenzen zu können.

Eine *Stimmung* (engl. mood) oder ein *Gefühlszustand* (engl. feeling state) wird typischerweise als schwacher emotionaler Zustand bezeichnet, der in der Regel länger andauert (Isen, 1984). Es handelt sich um ein diffuses, stationäres Erlebnis, in dem sich die Gesamtbefindlichkeit ausdrückt. In der Betrachtung von Stimmungen vor einem gestaltpsychologischen Hintergrund wurde gelegentlich von einer Dauertönung des Erlebens gesprochen, von dem sich andere Erlebnisgegenstände abheben (Ewert, 1983). Manchmal wird Stimmung auch als emotionale Disposition im Sinne eines Traits gesehen (Izard, 1994; Schmidt-Atzert, 1996). Stimmungen haben im Gegensatz zu Emotionen keinen spezifischen Fokus, keinen „Dingcharakter“ (Otto et al., 2000a, S. 13), sind diffuser und werden nur durch ihre Valenz (gut/angenehm – schlecht/unangenehm) beschrieben.

Der Begriff *Gefühl* (engl. feeling) hingegen rückt die subjektive Erlebniskomponente von Emotionen in den Mittelpunkt und repräsentiert nur diese eine Komponente von Emotionen. Im Alltagssprachgebrauch werden die Begriffe *Gefühl* und *Emotion* häufig gleichbedeutend verwendet. Auch in der Emotionsforschung herrscht Uneinigkeit über die Begriffsunterscheidung. Einigen Emotionstheoretikern zufolge ist der emotionale Zustand physiologisch, während das *Gefühl* als psychisch verstanden wird (Bischof, 1989). Der Begriff *Gefühl* bezieht sich eher auf einen augenblicklich erlebten Zustand, während Emotionen ein zeitlicher Ablauf zugrunde liegt, dessen einzelne Momente sich unterschiedlich anfühlen können.

Als *Affekt* bezeichnet man ein relativ kurz andauerndes, intensives Erleben, das – ähnlich wie Emotionen, aber stärker als diese – an physiologische Erregung gebunden ist. Affekte gehen häufig mit einem Verlust der Handlungskontrolle einher. Der deutsche

² Für eine Übersicht und Diskussion der Begriffe siehe Otto et al. (2000a) oder Schmidt-Atzert (1996).

Begriff *Affekt* ist nicht gleichbedeutend mit dem Begriff *affect*, der im Englischen häufig als breite Kategorie und somit Oberbegriff für Emotionen und Stimmungen verwendet wird.

Emotionen sind intensiv, kurzlebig und haben meistens einen konkreten Anlass (Forgas, 1994). Sie sind durch ihren kognitiven Inhalt näher bestimmbar und sind zudem an physiologische Erregung gebunden, deren Deutung in dem erlebenden Individuum von der Deutung der jeweiligen Situation (also von kognitiven Elementen) abhängt (Schachter & Singer, 1962). Clore und Ortony (2000) postulieren, dass Emotionen in den meisten Definitionen durch vier Komponenten beschrieben werden, nämlich (a) kognitive Komponenten, (b) motivational-behaviorale Komponenten (vgl. Weiner, 1986), (c) somatische Komponenten (vgl. LeDoux, 1995; Rolls, 2000; Scherer, 1984) und (d) subjektive Erfahrungskomponenten (vgl. Traxel, 1963). In der auf ihrer „Communicative Theory of Emotions“ entnommenen Arbeitsdefinition von Emotionen stellen Oatley und Johnson-Laird (1987; vgl. auch Oatley & Johnson-Laird, 1996, Übersetzung von Otto et al., 2000a) den Aspekt der Funktionalität in den Vordergrund:

Eine Emotion wird üblicherweise dadurch verursacht, dass eine Person – bewusst oder unbewusst – ein Ereignis als bedeutsam für ein wichtiges Anliegen (ein Ziel) bewertet. Der Kern einer Emotion sind Handlungsbereitschaften („readiness to act“) und das Nahelegen („prompting“) von Handlungsplänen; eine Emotion gibt einer oder wenigen Handlungen Vorrang, denen sie Dringlichkeit verleiht. So kann sie mentale Prozesse oder Handlungen unterbinden oder mit ihnen konkurrieren. Eine Emotion wird gewöhnlich als ein bestimmter mentaler Zustand erlebt, der manchmal von körperlichen Veränderungen, Ausdruckserscheinungen und Handlungen begleitet oder gefolgt wird. (S. 16)

Emotionen treten, den Autoren zufolge, an den Wegmarken von Plänen auf und signalisieren einen Planwechsel: Jedes Ziel oder jeder Plan beinhaltet einen Überwachungsmechanismus, der die für das Ziel relevanten Ereignisse bewertet. Bei einer Veränderung der Wahrscheinlichkeit, das Ziel zu erreichen, wird ein Signal an das gesamte kognitive System gesendet, um es in Reaktionsbereitschaft zu versetzen. Dieses Signal und der Zustand der Reaktionsbereitschaft werden als Emotion erlebt. Emotionen können also – ähnlich wie Motivation (vgl. Abschnitt 2.2.3) – situationsspezifisch modulierend auf die Handlungsauswahl und -steuerung wirken: sie können beispielsweise die Kontrolle über einen Realitätsbereich verstärken oder vermindern (vgl. Dörner, 1998), sie können als

Abbruchkriterium für eine bestimmte Handlung dienen (Gigerenzer & Todd, 1999, S. 31) und die Modifikation einer konkreten Strategie beeinflussen (Hammond, 1990). Emotionen werden durch Parameter der Person (z.B. Persönlichkeitsmerkmale) oder der Situation (z.B. Aufgabenschwierigkeit, Zeitdruck) gesteuert (vgl. Abschnitt 2.3.2). Als wesentliches Merkmal bleibt noch zu betonen, dass Emotionen nur durch solche Ereignisse ausgelöst werden, die persönlich bedeutsam sind.

Diese Arbeit versteht sich somit als Beitrag zur Untersuchung von Emotionen. Da davon ausgegangen wird, dass es sich bei den induzierten Emotionen um kurzzeitig anhaltende Reaktionen auf konkretes Geschehen handelt, und da es zudem um die Unterbrechung von Denk- und Handlungsabläufen und um die Beeinflussung der Verhaltensweise von Personen geht, kann der Stimmungsbegriff hier keine Anwendung finden. Gleichwohl ist zu berücksichtigen, dass es nicht möglich ist, intensive Ausprägungen von Emotionen im Experiment zu induzieren. Wesentlich ist, dass sich die Emotionen von Stimmungen als Zuständen geringer Intensität unterscheiden und insofern theoretisch „handlungsunterbrechenden Charakter“ (Bless & Fiedler, 1999, S. 10) haben.

Zusätzlich zu der im Methodenteil diskutierten Frage nach der geeigneten Messmethode für Emotionen (siehe Abschnitt 3.2.2) ergibt sich die grundsätzliche Frage, wie viele unterschiedliche Emotionsqualitäten nach welchen Kriterien valide voneinander unterschieden werden können. Wie bereits angedeutet, sind Emotionen beziehungsweise Stimmungen in vielen Untersuchungen lediglich nach ihrer Valenz (positiv – negativ, gut – schlecht) unterschieden worden. Um dem Konstrukt der Emotion angemessener gerecht zu werden, eine Identifizierung der für das Problemlösen möglicherweise relevanten Emotionen vornehmen zu können und um überprüfen zu können, ob sich positive und negative Emotionen untereinander hinsichtlich ihrer Auswirkung auf komplexes Problemlösen unterscheiden, soll hier eine Differenzierung vorgenommen werden. Der hier dargestellte Ansatz dient als Grundlage für die Entwicklung des in Abschnitt 3.2.2 geschilderten Fragebogens zur Messung von aktuellen Emotionen. In der emotionspsychologischen Literatur werden Emotionen entweder als diskrete Komponenten (Frijda, 1986; Lazarus, 1991; Ortony et al., 1988) oder als sich überlappende Dimensionen (Watson, Clark, & Tellegen, 1988; Watson & Tellegen, 1985) aufgefasst. Eine Aufteilung von Emotionen in diskrete Komponenten nimmt schon Wilhelm Wundt in seinen Abhandlungen zum „Verhältnis der Ausdrucksbewegungen zu den Gefühlen und Affekten“ (Wundt, 1921, S. 50 ff.) vor. Wundt unterscheidet drei Hauptrichtungen der Gefühle, nämlich Lust – Unlust, erregende – beruhigende Gefühle, und spannende – lösende Gefühle.

Wundts Zweifel an dieser Klassifikation und der Diskretheit der Komponenten stellen auch viele der neueren Ansätze in Frage: „Erstens: sind die angegebenen sechs die einzigen Hauptrichtungen der Gefühle? Und zweitens: bezeichnet jede dieser Richtungen zugleich eine einzige einfache Gefühlsqualität, oder deutet sie nur eine Gefühlsart an, unter der eine Mannigfaltigkeit konkreter Gefühle enthalten sein kann [...]?“ (Wundt, 1921, S. 58).

Wundts Struktur fand viele Nachahmer, wie die Einteilung der Gefühlsqualitäten von Traxel (1960) oder das Circumplex-Modell³ der Emotionen von Watson und Tellegen (1985). Diese drei- oder vierdimensionalen Modelle sind jedoch vielfach kritisiert worden (vgl. Schmidt-Atzert, 2000): In den meisten neueren Studien ließen sich zweidimensionale Modelle faktorenanalytisch besser replizieren (vgl. Krohne, Egloff, Kohlmann, & Tausch, 1996). Daher wird auch hier ein zweidimensionales Modell mit zwei bipolaren, voneinander unabhängigen Dimensionen gewählt (vgl. Abbildung 1).

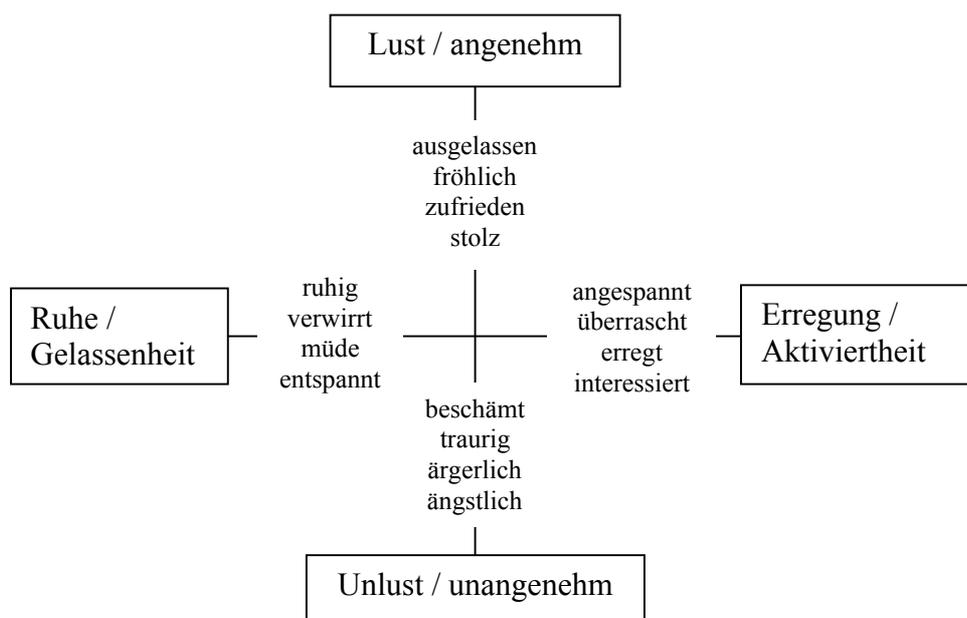


Abbildung 1. Zweidimensionales, bipolares Strukturmodell der Emotionen mit Adjektivbeispielen.

Es lassen sich weitere Differenzierungen zwischen den Emotionen einer Kategorie vornehmen. Dörner (1998) unterscheidet beispielsweise die negativen Emotionen *Ärger* und *Trauer* hinsichtlich des Vorhandenseins einer „sthenischen Komponente“ (S. 317): Die

³ Die aus dem Circumplex-Modell abgeleitete „Positive and Negative Affect Schedule (PANAS)“ (Watson et al., 1988) gehört zu den am häufigsten verwendeten Emotionsskalen (vgl. Abschnitt 3.1.3).

Emotion Ärger ist mit hohem Kompetenzzempfinden und hoher Erfolgserwartung verbunden, die bei Trauer fehlt. Gleiches gilt für positive Emotionen (z.B. *Stolz* und *Zufriedenheit*). Die eher handlungsorientierten Emotionen Ärger und Stolz können somit andere Auswirkungen auf kognitive Prozesse haben als Trauer oder Zufriedenheit (Dörner, 1998, S. 317; Kuhl, 1983).

2.2.2 Definition des Kognitionsbegriffs

Bei den in Abschnitt 2.2.3 dargestellten Theorien zur Entstehung und Wirkung von Emotionen handelt es sich um kognitive Emotionstheorien. Daher soll hier vorweg auf den Kognitionsbegriff eingegangen werden, um eine Abgrenzung von Kognitionen und Emotionen zu ermöglichen. Auf den Begriff des Problemlösens und des Verständnisses des Denkens als Problemlösen wird in Abschnitt 2.3.1 eingegangen.

Kognitionen werden als Informationsverarbeitungsprozesse verstanden, die auf Gedächtnisinhalte zugreifen (vgl. Mayer, 1993; Stäudel, 1987). Kognitionen haben den Charakter von Repräsentationen einer Wirklichkeit, die unter dem Rückgriff auf eine im Gedächtnis gespeicherte Bedeutung entstehen. Die dieser Bedeutung zugrunde liegenden Mechanismen – Wissen, Lernen und Gedächtnis – werden vom System menschlicher Informationsverarbeitung (IVA) generiert. Menschliche Informationsverarbeitungssysteme unterliegen einer willentlichen, selbstreflexiven Kontrolle und Steuerung. Dieser Ansatz basiert auf der Tradition von Bobrow und Norman (1975), Johnson-Laird (1988), Neisser (1976) sowie Norman und Shallice (1986), die von einem zentralen und top-down arbeitenden operativen System (z.B. als *supervisory attentional system* oder *executive control* bezeichnet) innerhalb ihrer Mehrebenenmodelle der IVA ausgehen, die bei Fehlern oder hoher Unsicherheit aktiviert werden. Rumelhart und McClelland (1986) und Shallice (1992) nehmen eine Aufteilung in Subsysteme und modulierende Effekte der Interaktion der Subsysteme an. Sowohl bei der Auslösung dieser Steuerungssysteme als auch bei der Modulation der Interaktion spielen Emotionen, Situationsmerkmale und Persönlichkeitsmerkmale eine Rolle. Kognitionen haben in Anlehnung an Scherer (1980; 1984) die Funktion eines leitenden Systems, dem die Handlungsplanung und -vorbereitung sowie die Auswahl zwischen konkurrierenden Motiven obliegt.

2.2.3 Theorien zur Entstehung und Wirkung von Emotionen im Kontext kognitiver Prozesse

Zwei Theoriengruppen sind grundlegend für die Untersuchung des Zusammenhangs von Emotionen und Kognitionen: Weiners Attributionstheorie der Emotionen (Weiner, 1985) stellt empirisch fundierte Theorien zur Entstehung von Emotionen dar. Es herrscht weitgehend Einigkeit darüber, dass Emotionen durch kognitive Evaluationen beziehungsweise kognitive Attributionen, die bewusst oder unbewusst sein können, ausgelöst werden (Frijda, 1986). Andere mögliche Auslöser von Emotionen (z.B. physiologische Veränderungen⁴) spielen hier keine Rolle. Auch wenn die Entstehung von Emotionen in dieser Arbeit nicht im Sinne einer Fragestellung behandelt wird, kann die Untersuchung möglicherweise interessante Hinweise auf Mechanismen zur Entstehung von Emotionen beim Problemlösen liefern. Auch im Hinblick auf die Auswahl der Treatments (vgl. Abschnitt 3.1.2) ist das Verständnis der Entstehung von Emotionen von Bedeutung. Fiedlers „Affect-Cognition Theory“ (Fiedler, 1988; Fiedler, 2000; Fiedler, in press) erlaubt konkrete Vorhersagen bezüglich des Einflusses von Stimmungen auf kognitive Prozesse und Verarbeitungsstrategien⁵.

Natürlich stellen diese Ansätze nur einen kleinen Ausschnitt der Emotionsforschung dar. Nicht berücksichtigt werden hier evolutionstheoretisch basierte funktional-adaptive Ansätze (vgl. Izard, 1994; Plutchik, 1984; Rolls, 2000), entwicklungspsychologische Theorien (vgl. Bischof-Köhler, 1998; Sroufe, 1996), neurophysiologische und neuroanatomische Sichtweisen (vgl. Birbaumer & Öhman, 1993b; Damasio, Tranel, & Damasio, 1991; Rolls, 2000) und phänomenologische Ansätze (vgl. Ekman & Davidson, 1994; Ekman & Friesen, 1978). Eine umfangreiche Darstellung dieser Theorien findet sich zum Beispiel bei Jenkins, Oatley und Stein (1998) oder Otto et al. (2000b).

In seinem Modell der Emotionen als Ergebnis attributionaler Analysen postuliert Weiner (1985; 1986), dass Emotionen von der Interpretation einer Situation bestimmt werden. Die Wahrnehmung einer Ursache für ein Ereignis (z.B. Erfolg oder Misserfolg) determiniert die affektive Reaktion auf dieses Ereignis. Auf eine Handlung 1 folgt ein Ergebnis 1, das eine Attribution 1 erzeugt, die wiederum einen bestimmten Affekt

⁴ Zu entsprechenden Theorien, zum Beispiel der „ Facial Feedback Hypothesis“, siehe Strack, Martin & Stepper (1988).

⁵ Hier ist von Stimmungen die Rede; die empirischen Befunde lassen sich jedoch auf Emotionen übertragen (Fiedler, persönliche Mitteilung, 19.03.2001; vgl. auch Forgas, 1994). Der Begriff der Verarbeitungsstrategie (processing strategy) wird in Anlehnung an die Autoren verwendet (Fiedler, 2000; Forgas, 2000a).

hervorrufen. Dieser bestimmt (als postattributionales und präbehaviorales Ereignis) die nachfolgende Handlung 2, die wiederum ein Ergebnis 2 zur Folge hat, usw. Dies schließt allerdings nicht aus, dass es auch Emotionen geben kann, die ohne kognitive Intervention zustande kommen, ebenso wie Emotionen auch Kognitionen beeinflussen können (Weiner, 1986). Abbildung 2 stellt einen schematischen Überblick der Attributionstheorie dar⁶.

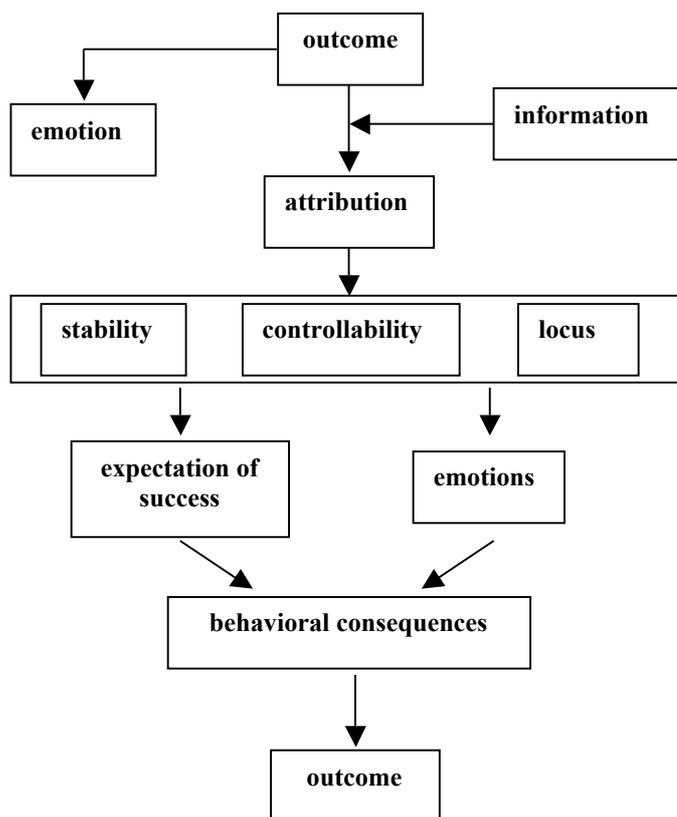


Abbildung 2. Schematische Darstellung der Weiner'schen „Attributional theory of motivation and emotion“ aus Kok et al. (1992, S. 252 f.).

Weiner unterscheidet zwei Arten von Emotionen und drei kausale Dimensionen von Attributionen, nämlich *locus of control*, *perceived control over causes* und *stability*, die das Zustandekommen der attributionsabhängigen Emotionen determinieren. Emotionen wie Freude oder Trauer treten abhängig von der subjektiven Ergebniswahrnehmung auf, während attributionsabhängige Emotionen (z.B. Stolz, Ärger) durch den wahrgenommenen Grund des Ergebnisses determiniert werden. Ist das Ergebnis negativ, unerwartet oder von besonderer Relevanz, wird eine Suche nach möglichen Ursachen des Ergebnisses

⁶ Für eine ausführlichere Darstellung des Modells siehe Weiner (1986, S. 240 f.).

unternommen, die zu kausalen Zuschreibungen des Ergebnisses führt. In Verbindung mit dieser Zuschreibung kann es zu affektiven Reaktionen (z.B. Überraschung) kommen. Die Ursache wird dann im Raum der drei in diesem Modell unterschiedenen kausalen Dimensionen angenommen. Der *locus of control* spiegelt das Ausmaß wider, in dem Ergebnisse internalen oder externalen Ursachen zugeschrieben werden, die *stability* beschreibt die Ursachenzuschreibung zu stabilen oder instabilen Ereignissen (im Sinne der Veränderbarkeit eines Ereignisses), und die *perceived control* bezeichnet das Ausmaß, in dem eine Zuschreibung zu kontrollierbaren oder unkontrollierbaren Ereignissen vorgenommen wird. Diese kausalen Dimensionen haben unterschiedliche kognitive und affektive psychologische Konsequenzen. Der locus of control ruft Stolz und erhöhtes Selbstwertgefühl hervor, dabei sind diese affektiven Variablen bei einem internalen locus of control größer. Die stability kann zu Gefühlen der Hoffnungslosigkeit und Hilflosigkeit führen und beeinflusst die Erwartung zukünftigen Erfolgs. Die wahrgenommene controllability ruft selbst-attribuierte Emotionen wie Schuld und Scham oder fremd-attribuierte Emotionen wie Ärger, Dankbarkeit und Mitleid hervor. Erwartung und Affekt determinieren das durch Intensität und Latenz charakterisierte Verhalten.

Aufgrund seiner Ähnlichkeit zu Weiners Attributionstheorie wird der Ansatz von Lazarus (1991), Smith und Lazarus (1990) sowie Smith et al. (1993) nicht ausführlich dargestellt. Hier wird von Appraisal-Mustern, also Bewertungen von Fakten hinsichtlich des persönlichen Wohlbefindens, als Auslöser für Emotionen ausgegangen. „Emotions are evoked by an evaluation of the significance of one's circumstances for personal well-being. Each positive emotion results from an evaluation of a particular type of benefit, each negative emotion results from an evaluation of a particular type of harm” (Smith et al., 1993, S. 916).

Zur Kritik der Attributionstheorie ist folgendes zu sagen: Hervorzuheben ist, dass es sich um einen empirisch gut fundierten Ansatz handelt, der Emotionen und Kognitionen integriert und eine Feinunterscheidung von Emotionen erlaubt. Allerdings bleibt die Frage offen, auf welchem Abstraktionsniveau sich die für die Emotionsformung relevanten Kognitionen bewegen. Sind tatsächlich nur höhere, reflektierende Kognitionen an der Emotionsgenese beteiligt, oder handelt es sich vielleicht auch um einfachere, emotional besetzte Schemata, die, durch die Situation aktiviert, eine bestimmte Emotion freisetzen? Zudem wird eine mögliche Eigenfunktion von Emotionen in Frage gestellt, indem die Einflussrichtung einseitig in Richtung von der Kognition auf die Emotion gegeben ist (auch wenn affektive Konsequenzen die Ursachen und Konsequenzen beeinflussen können, s.o.).

Es erscheint unangemessen, dass Emotionen nicht auch einen direkten Einfluss auf kognitive Konsequenzen (hier sind übrigens bei Weiner außer der Erfolgserwartung noch andere Faktoren vorstellbar) und kausale Dimensionen haben können. In diesem Zusammenhang ist nicht deutlich, wie die Zuordnung einzelner Emotionen zu den kausalen Dimensionen erfolgt. Die von Weiner und Kollegen durchgeführten Experimente weisen außerdem methodische Probleme auf: Situationen werden retrospektiv beurteilt und den Attributionen werden entsprechende Emotionsausdrücke zugeordnet. Wünschenswert wäre eine detailliertere Erklärung darüber, wie genau Emotionen entstehen: Sind sie die Folge einer wahrgenommenen Diskrepanz zum erwünschten Ergebnis (auf Basis welcher Information wird bewertet)? Wie wird dieser Prozess gesteuert und was passiert, wenn mehrere Ergebnisse auftreten, die unterschiedlich bewertet werden?

Zum Einfluss von Emotionen auf kognitive Prozesse und Verarbeitungsstrategien sollen im folgenden Absatz zwei sich ergänzende Ansätze dargestellt werden. Eine Konzentration auf das Prozessgeschehen hat in der allgemeinen und kognitiven Psychologie schon eine lange Tradition. Die Annahme beispielsweise, dass unterschiedlichen Ergebnissen verschiedene Informationsverarbeitungsmodi zugrunde liegen können, ist nicht neu (vgl. z.B. Posner & Snyder, 1975; Shepard & Podgorny, 1978; Shiffrin & Schneider, 1977). In den 1980er Jahren sind diese Modelle um eine emotionale Komponente erweitert worden: Fiedler (1988) und Kuhl (1983) postulieren, dass unterschiedliche Informationsverarbeitungsmodi durch Emotionen ausgelöst werden können. Fiedlers Affect-Cognition Theory (Fiedler, 1988; Fiedler, 2000; Fiedler, in press) geht bezüglich der Funktion und Wirkungsweise von Emotionen von zwei Grundannahmen aus: (a) Emotionen haben eine informatorische und eine direktive Funktion (Schwarz & Clore, 1983). Die momentane Stimmung beziehungsweise Emotion dient als Informationsquelle: Sie beeinflusst den Inhalt der Kognition (*what*). (b) Emotion beeinflusst darüber hinaus aber auch den Denkprozess (*how*): Eine veränderte Emotion führt zu einer veränderten Informationsverarbeitungsstrategie. Positive Emotion fördert kreatives, durch Heuristiken vereinfachtes Denken, während negative Emotion eher zu einer systematischen Informationsverarbeitung führt (vgl. Bless et al., 1996; Bohnet et al., 1992). Das Affect-Infusion⁷ Modell (Forgas, 1994) sagt voraus, dass Stimmung insbesondere bei komplexen Aufgaben, die einen elaborativen, konstruktiven Informationsverarbeitungsstil erfordern, einen Einfluss auf Verarbeitungsstile hat. Ähnlich wie in Oatleys und Johnson-Lairds

⁷ Unter *affect infusion* wird der Prozess verstanden, durch den affektgeladene Information einen Einfluss auf kognitive Prozesse ausübt.

(1996) Communicative Theory of Emotion wird auch hier von einer handlungsleitenden Funktion der Emotion ausgegangen: „[...] *affect* itself can play a dual role in social cognition, influencing both the processing choices people make (how they think) as well as the kind of information they are likely to consider (what they think)” (Forgas, 2000a, S. 257).

Für die durch positive und negative Emotion ausgelösten unterschiedlichen Informationsverarbeitungsstrategien gibt es zahlreiche alternative Erklärungsansätze, die allerdings umstritten sind (siehe Fiedler, 2000, für eine Übersicht): Die Annahme einer unterschiedlichen Beanspruchung der kognitiven Kapazität bei guter oder schlechter Stimmung ließ sich bisher ebenso wenig empirisch belegen wie die Überlegung, dass Personen ihre gute Stimmung nicht durch eine systematische Informationsverarbeitung beeinträchtigen wollen. Evolutionstheoretisch begründete Ansätze (z.B. die „Affect-as-Information“ Hypothese, Schwarz & Clore, 1983, oder die „Mood-and-general-knowledge“ Annahme von Bless, 1994) gehen davon aus, dass gute Stimmung ein Signal dafür ist, dass die konkrete Situation als unproblematisch wahrgenommen wird und somit eine verminderte Elaboration ausreichend ist. Personen in guter Stimmung neigen eher zu einer durch Heuristiken gekennzeichnete Strategie; negative Stimmung hingegen signalisiert, dass die Umwelt ein Problem darstellt und somit die Notwendigkeit besteht, zunehmend auf situationale Hinweisreize zu achten und Informationen systematischer zu verarbeiten. Trotz vieler empirischer Befunde stellt sich die Frage, welchen Zugewinn dieser Ansatz gegenüber einem Konditionierungsansatz darstellt: Schlechte Stimmung kann auch schlicht als konditionierter Reiz vorgestellt werden, der in der Vergangenheit wiederholt mit einer herausfordernden Situation (unkonditionierter Reiz) gepaart auftrat und insofern ein elaboriertes, systematisches Vorgehen notwendig machte. Auch die Tatsache, dass sich die Unterschiede aufheben, wenn Personen in guter Stimmung auf den Inhalt einer Information hingewiesen wurden, lässt Zweifel an der Hypothese aufkommen. Unter dem Einfluss positiver Stimmung werden Informationen also offenbar verarbeitet, aber nicht verwendet. Positiv und negativ gestimmte Probanden unterscheiden sich zudem nicht in ihrer Fähigkeit, den Inhalt einer Information zu behalten (vgl. Fiedler, 2000).

Fiedler (1988) schlägt zur Unterscheidung der Informationsverarbeitungsstile die Begriffe *loosening* (unter der Wirkung guter Stimmung) und *tightening* (unter der Wirkung schlechter Stimmung) vor, denen unterschiedliche Lernmechanismen (Assimilation und Akkomodation) zugrunde liegen (Fiedler, 2000). Während *loosening* einen intuitiven, unreliablen kognitiven Stil (Denkoperationen heuristisch) darstellt, bildet *tightening* einen

systematischen und rigiden Stil (Denkoperationen analytisch). Positive Stimmung vereinfacht assimilative Funktionen, zum Beispiel Inferenzen, aktive Generierung und wissensbasierte Elaboration. Bei Aufgaben, die diese Funktionen erfordern, führt positive Stimmung zu einem produktiveren, flexibleren Problemlösen: „The organism is freed from careful stimulus monitoring and can instead trust in internalized knowledge and behavioral routines“ (Fiedler, in press). Ursache dafür ist die Zugänglichkeit zu multiplen Wissensstrukturen, die der Auswahl alternativer Lösungen dienen können. Negative Stimmung hingegen vereinfacht akkomodative Funktionen der Konservierung von Inhalten und erklärt den Vorteil negativer Stimmung bei Aufgaben, die eine genaue Prüfung und Verarbeitung des Stimulusinhalts erfordern. In einem aversiven Setting sind Personen eher danach bestrebt, Fehler zu vermeiden: „Avoidance behavior has to be perfectly reliable, attentive to potentially threatening stimuli, without reinforcement“ (Fiedler, in press). Daraus lässt sich jedoch keine generelle Regel ableiten: Fiedler betont mehrfach, dass der Erfolg eines Stils erheblich von der Passung mit dem Aufgabentyp abhängt.

Wünschenswert wäre daher eine Klassifizierung von Aufgabentypen (siehe z.B. Kuhl, 1983), um bestimmen zu können, von welchen Anforderungsmerkmalen der Aufgabe die kognitive Leistung abhängt und wie emotionale Zustände welche kognitiven Prozesse beeinflussen. Ein wesentlicher Kritikpunkt scheint auch, dass Leistung in den verwendeten Aufgaben lediglich am Ergebnis – also am Lösungserfolg und der Geschwindigkeit der Lösungsfindung (Isen & Means, 1983) – festgemacht wurde. Ungeklärt ist weiterhin, welchen Einfluss Stimmungen beziehungsweise Emotionen unterschiedlicher Qualität haben: Können Stimmungen von diffuser und geringer Intensität gleichermaßen einen Verarbeitungsmodus anregen wie Emotionen von höherer Intensität? Welcher Modus dominiert, wenn sich Personen in einem emotionalen Mischzustand oder einem neutralen Zustand befinden? Keine der hier vorgestellten Theorien berücksichtigt zudem die mögliche zyklische Abfolge der Wirkung von Emotionen: Die durch einen Hinweisreiz (z.B. negative Stimmungsinduktion) ausgelöste analytische Verarbeitungsweise kann bei Erfolg zu positiver Emotion und somit zu einer intuitiven Verarbeitungsweise führen, und so weiter.

2.3 Komplexes Problemlösen

Zur Einführung in den Gegenstandsbereich der komplexen Problemlöseforschung sollen zunächst die grundlegenden Begriffe *Problem*, *Problemlösen* und *komplexes Problemlösen* näher erläutert werden. Anschließend werden Faktoren beschrieben, welche

die Leistung einer Person bei der Bearbeitung eines komplexen Problems beeinflussen können und ein Ansatz der Diagnostik der Fähigkeit zum Lösen komplexer Probleme dargestellt. In einem zweiten Abschnitt wird mit Dörners Handlungsregulationsmodell (Dörner et al., 1989) eine umfassende Theorie des komplexen Problemlösens vorgestellt und kritisch diskutiert. Die für diese Arbeit stark verkürzte Darstellung der Problemlöseforschung soll einen Einblick in dieses Forschungsgebiet verschaffen. Einen ausführlichen Überblick bieten Frensch und Funke (1995) sowie Funke (1995) und Funke (1999).

2.3.1 Begriffsdefinitionen: Problem, Problemlösen, komplexes Problemlösen

Je nach Gegenstands- und Forschungsbereich sind in der Psychologie viele unterschiedliche Definitionen des Begriffs *Problem* anzutreffen (siehe Hussy, 1998, für eine Übersicht). Die Gemeinsamkeit der Problemdefinitionen ist die Betonung einer Distanz zwischen der Aufgabe und dem Problemlöser, die gelegentlich auch als Barriere zwischen Ausgangs- und Zielzustand bezeichnet wird (Frensch & Funke, 1995, siehe unten). In den Begriffen des Informationsverarbeitungsansatzes besteht ein Problem aus drei Elementen: einem Ausgangszustand, einem Zielzustand und einer Menge von Operationen, die vom Ausgangs- zum Zielzustand führen können (Newell & Simon, 1972). Diese drei Komponenten bilden – um in der Begrifflichkeit dieser Problemlöseforscher zu bleiben – zusammen den *Problemraum* (vgl. auch Simon, 1978; Simon, 1979). Es wird zudem häufig zwischen gut und schlecht definierten Problemen unterschieden, wobei ein Problem dann gut definiert ist, wenn Ausgangs- und Zielzustand sowie die Menge erlaubter Operationen klar beschrieben sind, wie zum Beispiel im Fall der in der frühen Problemlöseforschung als Standardinstrument eingesetzten Schachprobleme oder des Turm von Hanoi (Jülich & Krause, 1976; Klix & Rautenstrauch-Goede, 1967). Bei schlecht definierten Problemen ist die Beschreibung der Zustände und Operationen nur sehr vage oder nicht vorhanden.

Denken als spezifische Kognition ist bei Dörner gleichzusetzen mit *Problemlösen*. Kognition könnte entsprechend den Überlegungen von Mayer (1992, Ch. 6) als Sequenz mentaler Prozesse zur Auswahl der richtigen Antwort aus einer Antworthierarchie verstanden werden, oder präziser: Denken oder Problemlösen besteht aus mentalen, kognitiven Prozessen, die auf das Erreichen eines Zielzustands ausgerichtet sind. Die Lösungsmethode, also die Kombination richtiger Antworten aus der Antworthierarchie, ist dabei nicht unmittelbar zugänglich, sonst würde die Situation ihren Problemcharakter

verlieren und man müsste präziser von einer *Aufgabe* sprechen (vgl. Greeno, 1977). Nach Frensch und Funke (1995) unterscheiden sich die meisten Definitionen des Problemlösens auf drei Dimensionen. Zum einen gibt es Unterschiede bezüglich des semantischen Inhaltes, also der Angabe, welche Handlungen und Gedanken als Problemlösen klassifiziert werden. Weitere Unterscheidungsmerkmale stellen die Begrenztheit des Problems in der Definition und die Kategoriengröße der Definition dar.

Komplexes Problemlösen befasst sich nun mit der Beschreibung und Erklärung von Phänomenen, wie sie beim Umgang von Individuen mit komplexen Systemen (z.B. computersimulierte Szenarios) auftreten. Komplexes Problemlösen tritt nach Frensch und Funke (1995) auf „[...] to overcome barriers between a given state and a desired goal state by means of behavioral and/or cognitive, multi-step activities“ (S. 18). Die Barrieren zwischen dem Ist-Zustand und dem angestrebten Zustand zeichnen sich durch hohe Komplexität, Eigendynamik, Offenheit, Polytelie und Intransparenz aus – den nach Dörner et al. (1983a) charakteristischen Merkmalen einer komplexen Problemlösesituation. Diese Eigenschaften von komplexen Problemlösesituationen erzeugen eine Situation, in der die Elemente des Problemraums und die anwendbaren Operatoren für den Problemlöser unklar sind (Funke, 1985; Funke, 1986), und in der dem Problemlöser Fehler, wie zum Beispiel monokausales Denken, unterlaufen können (vgl. für eine Übersicht Dörner, 1989; Schaub, 1993; Stäudel, 1987). Komplexes Problemlösen fordert daher die effiziente Interaktion zwischen dem Problemlöser und den situationalen Anforderungen und schließt die kognitiven, emotionalen, personalen und sozialen Fähigkeiten des Problemlösers mit ein (Frensch & Funke, 1995).

Daraus ergeben sich einerseits Anforderungen für die Untersuchung des komplexen Problemlösens, andererseits Anforderungen an den Problemlöser selbst (vgl. Anderson, 1983; Anderson & Lebiere, 1999; Greeno, 1977; Lindsay & Norman, 1972; Vollmeyer & Funke, 1999). Funke (1995) schlägt eine Taxonomie von drei Faktoren vor, welche die Leistung einer Person beim komplexen Problemlösen beeinflussen und die experimentell unabhängig voneinander variiert werden können: Personfaktoren, situative Faktoren und Systemfaktoren. Personfaktoren umfassen die Kompetenzen eines Individuums (z.B. Motivation, Wissen, Intelligenz), die es in die Problemlösesituation mitbringt sowie die während des Problemlösens erworbenen Kompetenzen. Situative Faktoren beziehen sich auf den experimentellen Kontext, in den das Problemlösen eingebettet ist (unabhängig vom verwendeten Szenario), und Systemfaktoren repräsentieren die spezifischen Attribute des

verwendeten Systems, entweder formal oder inhaltsbezogen. Abbildung 3 stellt eine Zusammenfassung dieser Faktoren dar.

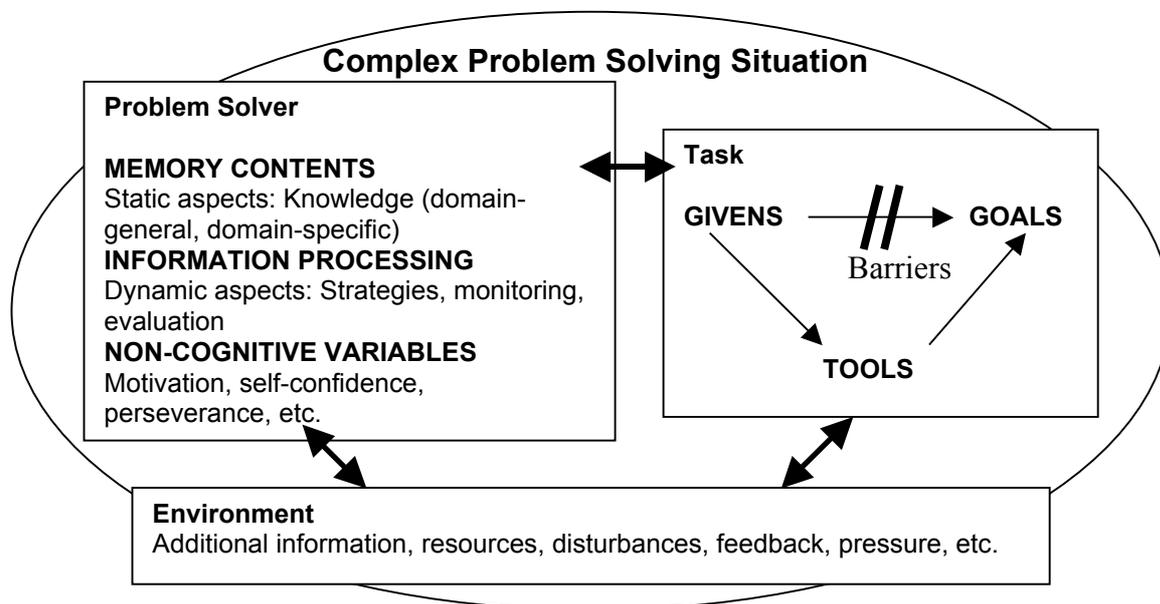


Abbildung 3. Komplexes Problemlösen als Interaktion zwischen Problemlöser, Aufgabe und Kontext (Frensch & Funke, 1995, Ch. 1).

Am Rande allgemeinspsychologischer Fragestellungen zur Variation dieser Faktoren entwickelte sich Kritik an der klassischen Intelligenzdiagnostik. Anstoß war die Beobachtung, dass die Leistung in komplexen Szenarios keine Zusammenhänge mit den Ergebnissen von Intelligenztests aufwies (Dörner & Kreuzig, 1983; Dörner et al., 1983a; Putz-Osterloh, 1981; Putz-Osterloh & Lür, 1981). Dem wurde jedoch entgegengesetzt, dass die eingesetzten Szenarios erhebliche Mängel aufwiesen und daher kaum den Anforderungen an ein psychometrisches Verfahren genügten (Funke, 1986; Jäger, 1984). Durch Veränderungen an den Szenarios und Rückgriff auf andere Intelligenztests konnten tatsächlich beachtliche Zusammenhänge belegt werden (Kersting, 1999). Aus der Debatte um die Rolle der Intelligenz beim komplexen Problemlösen entstanden Ansätze zu einer genuinen Diagnostik zum Lösen komplexer Probleme. In seiner Diagnostik der operativen Intelligenz nimmt Dörner (1986) eine Abgrenzung des Konstrukts des komplexen Problemlösens von der Intelligenz vor. Es wird dargelegt, dass sich die Anforderungen an den Problemlöser wesentlich von den Anforderungen einer Intelligenztestaufgabe unterscheiden können, und daher Intelligenztests nicht als Indikatoren für operative und strategische Fähigkeiten dienen sollten. Anforderungen an den Problemlöser können auf den

Dimensionen Informationsgewinnung und -integration, Zielausarbeitung und -elaboration, Maßnahmenplanung und -entscheidung und Selbstmanagement aggregiert werden (Dörner, 1986). Auf die von Dörner entwickelten Dimensionen wird im Methodenteil unter 3.1.4 nochmals ausführlich eingegangen, da sie die Grundlage des hier verwendeten Szenarios darstellen.

2.3.2 Ein Modell zum komplexen Problemlösen

Integrative Modelle zum Problemlösen (Hussy, 1998; Hussy & Granzow, 1987; Kuhl, 1983), insbesondere zum komplexen Problemlösen (Dörner, 1985; Dörner, 1989; Dörner, 1998; Dörner et al., 1989), legen Wert auf die mit dem Problemlösen verbundenen Kontroll- und Steuerungsprozesse, also auf den Ablaufcharakter kognitiver Vorgänge. Diese Ansätze beschränken sich nicht nur auf Problemlöseprozesse, sondern sind im Sinne einer allgemeinen, integrativen Handlungstheorie zu verstehen (vgl. Abschnitt 2.4.2 zum Handlungsbegriff). Die oben dargestellten, kognitiven Emotionstheorien stellen eine Fokussierung auf Teilprobleme dar, welche die Wechselwirkungen zwischen Kognitionen, Emotionen, Verhalten und Person- und Situationsmerkmalen außer Acht lassen. Das im Folgenden dargestellte Handlungsregulationsmodell (vgl. Abbildung 4) zum komplexen Problemlösen (Dörner, 1985; Dörner et al., 1989) macht eben diese Kritik zum Ausgangspunkt: „Man denkt, plant und entscheidet anders, je nachdem, ob man in ruhiger, erfolgsoversichtlicher Stimmung ist, oder ob man von Ärger und Wut geplagt wird“ (Dörner et al., 1989, S. 219). Das Modell stellt eine „allgemeine Struktur einer Theorie zur Erklärung menschlichen Verhaltens in komplexen, dynamischen Situationen“ dar (Dörner et al., 1989, S. 217). Es basiert auf einer Gedächtnisstruktur, die aus einem sensorischen (Speicherung von Sachverhalten, etc.), einem motivatorischen (Repräsentation der Mangelzustände, an denen das System leiden kann) und einem motorischen Netzwerk (Aktionsprogramme) besteht. Emotionen und problemlösendes Denken werden in Prozessen der Kontrolle von Umwelt und Innenwelt miteinander verknüpft. Im Zentrum des Modells stehen die vier Prozesse GENINT, SELECTINT, RUNINT und HYPERCEPT (siehe schattierte Felder in Abbildung 4). Diese Prozesse arbeiten als globale Elemente der Handlungsregulation (z.B. Zielausarbeitung, Hypothesentesten, Erfolgskontrolle) in enger Wechselwirkung zusammen und werden durch Parameter gesteuert, die unterschiedliche Verhaltensformen und Emotionen auslösen können (vgl. Dörner et al., 1989, S. 228).

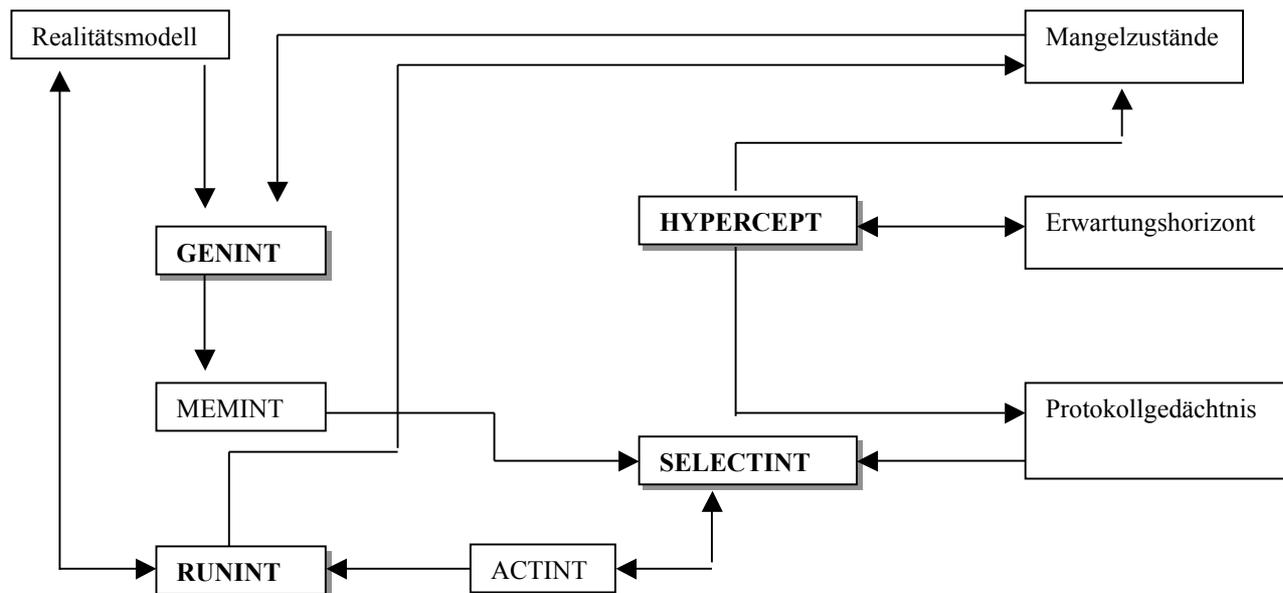


Abbildung 4. Informationsverarbeitungsinstanzen und Datenstrukturen des Handlungsregulationsmodells (vereinfachte Darstellung; Dörner et al., 1989, S. 223⁸).

GENINT steht für GENerate INTentions und erzeugt Absichten für jeden feststellbaren Mangelzustand des Systems auf Basis von Feedback-Information über Soll-Istwertabweichungen. Abhängig von vergangener Erfahrung werden hier außerdem Zielzustände für Absichten generiert. Absichten stellen „die zentralen Einheiten der Analyse von Handlungsregulationsprozessen“ (Dörner et al., 1989, S. 221) dar und werden als zeitweilige Strukturierung von Gedächtnisinhalten definiert. Die erzeugte Absicht wird dann Element des MEMory for INTentions (MEMINT). Da es bei komplexen Problemen immer mehrere Ziele zu berücksichtigen gilt, hat ein Problemlöser zu jedem beliebigen Zeitpunkt eine Vielzahl von Absichten im Absichtengedächtnis gespeichert, deren Bearbeitungsreihenfolge und -zeit organisiert werden muss. SELECTINT (SELECT INTentions) verarbeitet Informationen aus dem Gedächtnis und aus der aktuellen Situation und nimmt die Auswahl der handlungsleitenden Absicht vor. Die Priorisierung von Absichten hängt von ihrer Wichtigkeit und Dringlichkeit sowie von der subjektiven Kompetenzeinschätzung der Person ab. Absichten können bei kompatiblen Zielsituationen auch zusammengefasst und nach bestimmten Kriterien (z.B. Zeitdruck, Auswahldruck, etc.) hierarchisiert werden. SELECTINT geht dabei nach einem einfachen Erwartung x Wert-Prinzip vor. Eine detailliertere Beschreibung findet sich bei Dörner et al. (1989) oder bei

⁸ Die nachfolgenden Zitate und Seitenangaben beziehen sich auf dieselbe Quelle.

Schaub (1993). Die jeweils stärkste Absicht wird verfolgt und in ACTINT (ACTIVE INTention) weiterverarbeitet und wird damit zum Gegenstand höhere kognitiver Prozesse. RUNINT⁹ (RUN INTentions) ist das System zur Behandlung von aktuellen Absichten und trägt zu einer Veränderung der Situation in Richtung auf das Ziel hin bei. RUNINT arbeitet auf der Basis der subjektiven Kompetenzeinschätzung des Problemlösers oder auch der aktuellen Kompetenz des Systems. Die aktuelle Kompetenz ist durch die *heuristische* und *epistemische Kompetenz* definiert (zum Begriff der Kompetenz vgl. Dörner et al., 1983a; Dörner et al., 1989). Mit *heuristischer Kompetenz* ist das Vertrauen einer Person in die eigene Fähigkeit, eine Situation erfolgreich zu bewältigen beziehungsweise die Lösung eines Problems zu finden, gemeint (zur Ähnlichkeit dieses Konstrukts mit anderen Ansätzen siehe unten und unter Abschnitt 2.4.1). Mit *epistemischer Kompetenz* oder bereichsspezifischer Kompetenz ist das Vertrauen einer Person darauf gemeint, dass sie die fertige Lösung bereits kennt. Wie bereits erwähnt, beeinflussen die heuristische und epistemische Kompetenz über die aktuelle Kompetenz die Stärke einer Absicht. Die heuristische Kompetenz ist von entscheidender Bedeutung für das Wechseln von Absichten. Ist sie hoch, dann bleibt die aktuelle Kompetenz relativ stabil (d.h. die aktuelle Absicht wird weiter verfolgt), unabhängig von der epistemischen Kompetenz. Ist die heuristische Kompetenz hingegen niedrig, bestimmt die epistemische Kompetenz die aktuelle Kompetenz entscheidend. Stellt sich in einem solchen Fall die aufgrund der epistemischen Kompetenz gewonnene Überzeugung der Richtigkeit der eigenen Lösung als falsch heraus, sinkt die aktuelle Kompetenz stark. Zur Abarbeitung der Handlungsvollzüge in RUNINT dienen auf einer ersten Stufe zunächst Automatismen, anschließend wird die Zielsituation erneut elaboriert, und auf einer nächsthöheren Stufe kommen höhere kognitive Prozesse (interpolatives und synthetisches Planen) zum Einsatz. Bleiben auch diese erfolglos, wird die Absicht an MEMINT zurückgegeben und es entsteht ein neuer Mangelzustand. HYPERCEPT schließlich steht für HYpothesengeleitete PERCEPTION. Dieses System dient der Erzeugung eines Bildes der Umgebungssituation (SIT) und bewirkt dessen Integration in den Erwartungshorizont. HYPERCEPT legt außerdem automatisch ein Protokollgedächtnis vergangener Situationen und Tätigkeiten an, das bei der Erstellung von SIT mitberücksichtigt wird. Die Interaktion dieser Systemelemente erfolgt nun – wie bereits oben erwähnt – über die Modifikation gemeinsamer Gedächtnisstrukturen und die Generierung von Parametern, die bestimmte emotionale Ereignisse zur Folge haben können.

⁹ RUNINT und die zuweilen verwendete Bezeichnung „PROMINT“ (PROMote INTentions) sind synonym.

HYPERCEPT erzeugt die Parameter *Unerwartetheit* (Nichtpassung zwischen aktuellem Umgebungsbild und Erwartungshorizont), *Neuartigkeit* (Wahrnehmungselemente konvergieren nicht auf bekannte Schemata), *Unbestimmtheit* (hoher Verzweigungsgrad, hohe Uneindeutigkeit des Erwartungshorizontes) und den *Furcht-Hoffnung* Parameter (mangelzustandserzeugende oder -behebende Situationen im Erwartungshorizont). Weitere Einflussfaktoren sind Motivdruck, Wichtigkeit, Dringlichkeit und Kompetenzzempfinden (siehe oben). Aus diesen Parametern entstehen Emotionen, die ein subjektives Erleben (z.B. Überraschung, Angst, Hoffnung) kennzeichnen. Dörner fügt allerdings an, dass das Erleben bestimmter Emotionen nicht nur durch diese Parameter definiert werde, hier sei vielmehr der „Gesamtzustand“ des Systems von Bedeutung (Dörner et al., 1989, S. 228). Bei der Entstehung von Emotionen spielen daher Parameter wie *Gesamtabsichtsdruck* (Aktiviertheit), *Aktuelle Kompetenz* (basierend auf subjektiver Erfolgswahrscheinlichkeit), *Absichtsdruck* (Stabilität des Systems) und *Zeitdruck* eine Rolle. Erhöhter Zeitdruck zum Beispiel kann zu einer oberflächlichen Ausführung der Absichten durch RUNINT führen und die aktuelle Kompetenz senken. Daraufhin erlebt der Problemlöser Ärger oder Wut. Erweist sich die aktuelle Kompetenz höher als erwartet, ist die vorrangig erlebte Emotion Freude. Durch die veränderte Erfolgserwartung ändern sich wiederum die Gewichte der Absichten und es entsteht ein (negativer oder positiver) Teufelskreis.

Aus dem Zusammenspiel kognitiver und emotional-motivationaler Prozesse kann sich demzufolge eine „Logik des Misslingens“ (Dörner et al., 1989, S. 219) ergeben: Emotionen (vorrangig negative Emotionen) und Persönlichkeitsmerkmale können unterschiedliche „Handlungsstile“ (S. 219) und somit auch unterschiedliche Fehlverhaltensweisen zur Folge haben, die Dörner vor allem aus den Verlaufsprotokollen zum Lohhausen-Projekt ableitet und auf den bereits genannten Prozessebenen Zielelaboration, Informationssuche, Handlungsplanung und Selbstorganisation aggregiert. Zusammengefasst können negative Emotionen zu einer Reduktion von Prognosen und einer willkürlichen Zielauswahl, zu verminderter Informationssuche und -evaluation und somit zu konservativem Verhalten, zu unkoordinierten Handlungsabläufen durch mangelnde Elaboration von Alternativen und zu verminderter Selbstregulation und somit zu Monokausalität des Denkens führen.

Welche negativen und positiven Emotionen zu welcher Art von Handlungsstil beziehungsweise -fehler führen, wird nicht analysiert. Dörner bewegt sich zwischen verschiedenen Betrachtungsebenen: Einerseits wird eine detaillierte Analyse auf der Ebene von Gedächtnisstrukturen und Absichten vorgenommen, andererseits wird die hinter den globalen Handlungselementen stehende Systematik nur spärlich erläutert. Darunter leiden

Präzision und Prüfbarkeit der Theorie, da das Modell zu schwach ist, um echte Vorhersagen zu liefern (Funke & Buchner, 1992). Wie interagieren Emotionen genau mit dem Verlauf der Handlungsregulation? Haben Emotionen möglicherweise einen unterschiedlichen Einfluss auf die einzelnen Handlungskomponenten? Wie lassen sich aus Absichten Handlungsstile ableiten? Welche Persönlichkeitsmerkmale spielen außer der subjektiven Kompetenzeinschätzung (Dörner et al., 1989, S. 229) eine Rolle? Das Konzept der subjektiven Kompetenzeinschätzung bedarf unbedingt der Präzisierung. Hier könnten etablierte Persönlichkeitstheorien (wie das unten dargestellte Handlungstheoretische Partialmodell von Krampen, 1991) Einzug finden.

Zusammenhänge zwischen der Problemlöseleistung und Persönlichkeitsmerkmalen konnten schon in der Pionierphase dieser Forschungstradition empirisch belegt werden (Dörner, 1989; Dörner, Reither, & Stäudel, 1983b; Hesse, Spies, & Lüer, 1983; Kreuzig, 1981), sind jedoch nur wenig konsistent und unterscheiden sich je nach Szenario und Untersuchung. Häufig konnten auch nur geringe Effektgrößen der Korrelationen von Persönlichkeitsmerkmalen (z.B. Selbstwirksamkeitserwartung, Leistungsorientierung und Beanspruchung bei Süß, 1996, bzw. emotionale Stabilität, Gewissenhaftigkeit, Selbstsicherheit und Flexibilität bei Wagener, 2001) mit Leistungsmaßen belegt werden. Probleme bei der Untersuchung von Persönlichkeitsmerkmalen im Zusammenhang des komplexen Problemlösens liegen zum Beispiel darin, dass sich Persönlichkeitsmerkmale als States – im Gegensatz zu Wissen und Intelligenz – im Kontext der jeweiligen Situation stark verändern können. (Bandura & Wood, 1989; Wood, Bandura, & Bailey, 1990) konnten beispielsweise zeigen, dass die während einer Aufgabe entstehende Selbstwirksamkeitserwartung im Vergleich zu generalisierter Selbstwirksamkeitserwartung einen größeren Einfluss auf die Auswahl von Strategien in einer komplexen Entscheidungsaufgabe hat. Entsprechend schreibt Stäudel (1987) der aktuellen Kompetenz die Rolle eines zentralen Steuerungsmechanismus bei der Handlungsregulation zu. Problematisch ist die in diesem Zusammenhang mangelnde Begriffsunterscheidung zwischen den angesprochenen Kompetenzkonstrukten¹⁰, denen zum Teil sowohl State- als auch Trait-Eigenschaften zugesprochen werden. Im Folgenden werden die für diese Untersuchung gewählten Traits der Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen nach Krampen (1991) differenziert erläutert.

¹⁰ Stäudel (1987) verwendet mehrere Kompetenzbegriffe (z.B. „generelle Kompetenz“, „persönliche Kompetenz“, „Selbsteinschätzung der Kompetenz“, „subjektive Kompetenz“) als bedeutungsäquivalent.

2.4 Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen

Das Bedürfnis nach Kontrolle ist eines der zentralen Motive menschlichen Handelns (Heckhausen & Schulz, 1998). Für erfolgreiches Handeln bedarf es der Fähigkeiten zur Handlungsauswahl und -fokussierung sowie der Kompensation von Misserfolgen. Primäre und sekundäre Kontrolle (Anpassung der Umwelt an Bedürfnisse und Bewahrung eigener Ressourcen) sind zentrale Regulationsmechanismen des Handelns (vgl. Richter & Hacker, 1997). Zur sekundären Kontrolle gehören Vorgehensweisen, welche die Aufmerksamkeit und Anstrengung des Akteurs auf das aktuelle Ziel und die zur Verfügung stehenden Handlungen/Lösungen lenken. Dazu gehören auch die Kontrollüberzeugungen (engl. perception of control oder control beliefs). Die Begriffe der Kompetenz beziehungsweise des Selbstwerts und der Kontrolle spielen im Kontext des komplexen Problemlösens eine Rolle: Dörner (1986) betont die Bedeutung selbstwertsichernder und selbstregulativer Maßnahmen innerhalb des Selbstmanagements als Anforderung an den Problemlöser.

2.4.1 Definition der Begriffe der Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen

Generalisierte Kompetenzerwartung basiert auf dem Selbstkonzept eigener Fähigkeiten (Krampen, 1991). In diesem subjektiven Bewusstsein eigener Fähigkeiten finden sich Parallelen zur Leistungsmotivation mit der Erfolgswahrscheinlichkeit als eine der Einflussgrößen für die Motivation (Heckhausen, 1989) sowie zu den Konzepten der Hilflosigkeit und der Hoffnungslosigkeit (Seligman, 1975). Weitere Einflussfaktoren der Handlungssteuerung stellen in diesem Zusammenhang die Konzepte der Selbstwirksamkeit (*self efficacy* nach Bandura, 1992), der generalisierten Erwartungen (Rotter, 1966) und die bereits oben (siehe Abschnitt 2.2.3) beschriebenen Mechanismen der Attribution und des Appraisals dar. Bei der Auswahl der Methoden (Abschnitt 3.1.1) werden einige dieser theoretischen Ansätze wieder aufgegriffen. Hohe Ausprägungen des Selbstkonzepts eigener Fähigkeiten weisen darauf, dass sich die Person in vielen, auch subjektiv neuartigen, schwierigen und mehrdeutigen Situationen als handlungsfähig erlebt.

Unter *Kompetenzerwartung* wird in Anlehnung an Krampen (1991) die subjektive Erwartung darüber verstanden, dass in der gegebenen Situation Handlungsalternativen zur Verfügung stehen. *Kontrollüberzeugungen* beruhen auf der Kontingenzerwartung, das heißt der subjektiven Erwartung darüber, dass auf eine Handlung bestimmte Ergebnisse folgen oder nicht folgen. Internalität in generalisierten Kontrollüberzeugungen (kurz internele

Kontrollüberzeugungen) weist darauf, dass die Person nicht nur Handlungen als subjektiv verfügbar erlebt, sondern dass sie erwartet, durch die subjektiv verfügbaren Handlungen Ereignisse in der jeweiligen Handlungs- oder Lebenssituation beeinflussen zu können. Externalität in generalisierten Kontrollüberzeugungen (externale Kontrollüberzeugungen) weist hingegen auf eine Sichtweise hin, nach der eine Person die in ihrem Leben auftretenden Ereignisse als zufalls- oder personenabhängig sieht. Kontrollüberzeugungen fungieren somit auch als Determinanten für die Handlungsauswahl, geben als Metakontrollfunktion Feedback an das Handlungsregulationssystem und stellen eine Komponente der Organisation des Denkens und Planens dar. In Anlehnung an Kreuzig (1981) wird davon ausgegangen, dass Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen als Persönlichkeitsmerkmale prinzipiell veränderbar sind und sowohl Trait- als auch State-Charakter haben können. Kreuzig beschreibt Persönlichkeitsmerkmale als „häufig wiederkehrender, relativ überdauernder Einsatz gleicher kognitiver Prozesse“ (Kreuzig, 1981, S. 296). Dass Kontrollüberzeugungen auch State-Charakter haben können, wird in dieser Studie aus methodischen Gründen nicht berücksichtigt (vgl. dafür Wood et al., 1990).

2.4.2 Das handlungstheoretische Partialmodell der Persönlichkeit

Unter einer *Handlung* wird in Anlehnung an Kaminski (1981) und Schaub (1993) ein sich über eine bestimmte Zeit erstreckendes, intentionales und operationales Tätigsein verstanden, dessen Effekte (z.B. Grad der Zielverwirklichung) beurteilt werden und einer Antizipation des Zielzustandes dienen. Aus diesen Urteilen werden Konsequenzen für das weitere Tun gezogen. In den Handlungsprozess gehen motivationale Faktoren (z.B. Zielfestlegung), emotionale Faktoren (z.B. Bewertung) und kognitive Faktoren (z.B. Handlungsplanung) ein. Handlungstheorien haben innerhalb der Psychologie vor allem in den 1970er Jahren im Zuge einer „aktionalen Wende“ (Preiser, 1988, S. 43) an Bedeutung gewonnen. Richtungsweisend war hier der Ansatz von Miller, Galanter und Pribram (1960), in dem die Reiz-Reaktions-Verknüpfung als psychologische Analyseeinheit durch eine kybernetisch aufgefasste Rückkopplungsschleife (sog. TOTE-Einheit) ersetzt wird. Neuere theoretische Entwürfe lassen sich unterscheiden in (a) Ansätze zum Handeln als Regelkreis (Carver & Scheier, 1990; Hacker, 1986; Miller et al., 1970; Volpert, 1983), (b) Ansätze zur Einteilung von Handlungen in Ebenen der Organisation (vgl. Hacker, 1986; Leontjew, 1980; Oesterreich, 1981; Rasmussen, 1986), (c) Ansätze zur Handlungsauslösung und Rolle von Motivation und Volition (Heckhausen, Gollwitzer, & Weinert, 1987) und (d) integrative

Ansätze (Dörner, 1989; Kannheiser, 1992; Krampen, 1987). Das handlungstheoretische Partialmodell der Persönlichkeit (vgl. Abbildung 5) von Krampen (1991, S. 14) bezeichnet als Elemente der Handlungsregulation Kompetenzerwartung, Kontingenzerwartung und Instrumentalität, die sich im generalisierten Selbstkonzept, in generalisierten Kontrollüberzeugungen und dem Konzeptualisierungsniveau äußern.

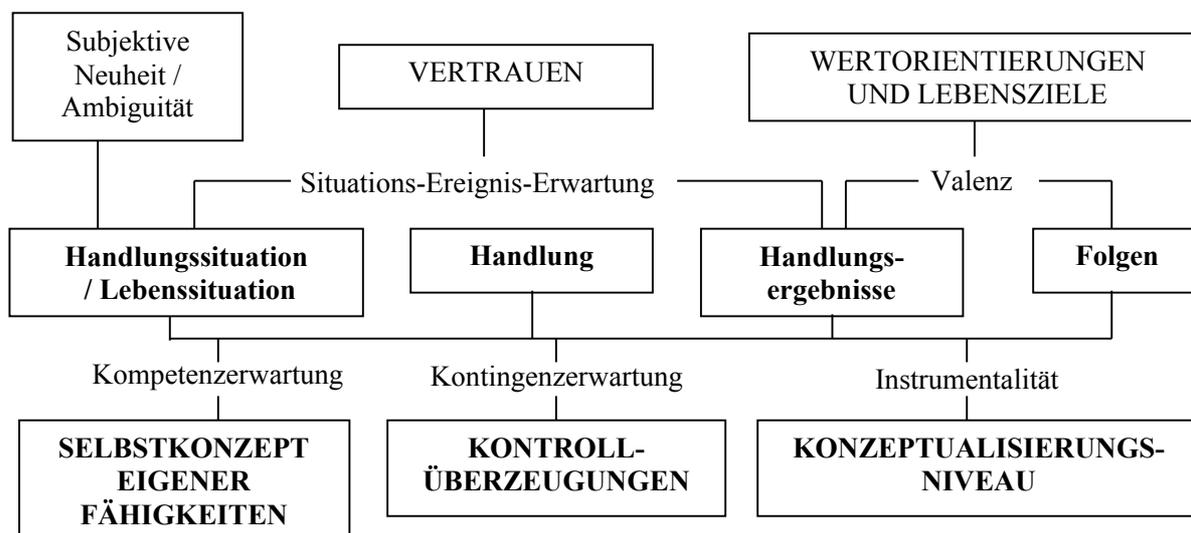


Abbildung 5. *Handlungstheoretisches Partialmodell der Persönlichkeit.*

Zugrunde liegt ein Erwartungs x Wert-Modell als theoretisch elaboriertes Beschreibungs- und Vorhersagemodell für Handlungen und Handlungsintentionen. Handlungen und Handlungsintentionen werden zurückgeführt auf (a) Situations-Ereignis-Erwartungen (Erwartung des Eintretens eines Ereignisses unabhängig vom eigenen Handeln), (b) Kompetenzerwartung (subjektive Erwartung darüber, dass in der gegebenen Situation Handlungsalternativen zur Verfügung stehen), (c) Kontingenzerwartung (subjektive Erwartung darüber, dass auf eine Handlung bestimmte Ergebnisse folgen oder nicht folgen) und (d) Instrumentalitätserwartung (subjektive Erwartung darüber, dass Ergebnisse bestimmte Konsequenzen haben).

2.5 Zusammenfassung und Hypothesen

2.5.1 Integration der untersuchten Konstrukte in einem Regelkreis-Modell

In den vorangegangenen Abschnitten sind die wesentlichen Konstrukte dieser Untersuchung definiert und vor dem Hintergrund ausgewählter Theorien diskutiert worden.

Zugang zu multiplen Wissensstrukturen und die Auswahl einer handlungsleitenden Strategie (z.B. informationsgeleitet vs. heuristisch; Fiedler, 1988; Fiedler, 2000; Forgas, 2000b). Der Zugang zu multiplen Wissensstrukturen wird andererseits von Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen beeinflusst (Krampen, 1991). Auf der Handlungsebene (entsprechend ACTINT und RUNINT) wird die ausgewählte Strategie dann in eine Maßnahme überführt und führt zu einem Ergebnis (kausales Resultat der Handlung und Ausgangsbedingung für neues Handeln) oder einem Ereignis (Prozess-Resultat, das ohne Zutun der handelnden Person auftritt), dessen Folgen auf der kognitiv-emotionalen Ebene bewertet werden.

2.5.2 Hypothesen

Aus den referierten Erkenntnissen lassen sich mehrere Hypothesen für die vorliegende Arbeit ableiten. Während sich auf dem Hintergrund der Literatur für die einzelnen Zusammenhänge konkrete Hypothesen ableiten lassen, sind die Annahmen über andere Zusammenhänge explorativ. Die berücksichtigten Kontrollvariablen (siehe Abschnitt 3.1.6) sowie andere mit erhobene Variablen finden keinen Eingang in die Hypothesen. Zu Beginn jedes Absatzes werden hier kurz die wesentlichen der im Theorieteil ausführlich dargestellten Studien erwähnt, die zu der Annahme der jeweiligen wissenschaftlichen Hypothese geführt haben. Die Operationalisierung und Instrumentalisierung der den Hypothesen zugrundeliegenden theoretischen Konstrukte werden anschließend im Methodenteil (Abschnitt 3.1) erläutert und führen zu den statistischen Hypothesen (3.4).

Emotionen und komplexes Problemlösen

Zum Zusammenhang von Stimmungen beziehungsweise Emotionen und kognitiven Prozessen liegen eine Vielzahl von Studien vor. Weitgehend herrscht Einigkeit darüber, dass positive und negative Emotionen unterschiedliche Informationsverarbeitungsmodi – zum Beispiel als *tightening* und *loosening* (Fiedler, 1988) bezeichnet – sowie unterschiedliche Verarbeitungsstile nach sich ziehen (Bless et al., 1996; Bohner et al., 1992). Zumeist wird davon ausgegangen, dass sich Personen in guter Stimmung bei der Verarbeitung verstärkt auf Urteilsheuristiken verlassen, während Personen in schlechter Stimmung eine systematische Verarbeitung und Berücksichtigung neuer Information vorziehen (Bless & Ruder, 2000). In Bezug auf Problemlöseaufgaben postulieren andere Autoren (z.B. Isen, Daubman, & Gorgolione, 1987), dass positive Emotionen mit einer

Bevorzugung weiter kognitiver Kategorien, ungewöhnlichen Assoziationen und höheren Gedächtnisleistungen einhergehen und häufig zu einer besseren, kreativeren und flexibleren Leistung bei Problemlöseaufgaben führen. Positive Stimmung vereinfacht assimilative Funktionen, zum Beispiel Inferenzen, Transformationen, aktive Generierung und wissensbasierte Elaboration. Bei Aufgaben, die diese Funktionen erfordern, führt positive Stimmung zu einer besseren Leistung und einem produktiveren, flexibleren Problemlösen. Ursache dafür ist die Zugänglichkeit zu multiplen Wissensstrukturen, die der Auswahl alternativer Lösungen dienen können (Fiedler, 2000). Auch Kuhl (1983) befindet den durch negative Emotionen ausgelösten analytisch-sequentiellen Modus gegenüber dem durch positive Emotionen aktivierten intuitiv-holistischen Modus als deutlich nachteilig bei komplexen, polytelischen Aufgaben. Hier wird davon ausgegangen, dass ein den Annahmen von Fiedler (2000) und Isen (1987) entsprechender Zusammenhang zwischen der Emotion (positiv/negativ) und der Problemlösegröße besteht.

Hypothese 1: Pbn mit positiver und negativer Emotion unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Problemlösegröße: Positive Emotionen gehen mit einer höheren Problemlösegröße einher als negative Emotionen.

Positive Emotionen führen zu Vorteilen in Bezug auf Inferenzen, Transformationen, aktive Generierung und wissensbasierte Elaboration und negative Emotionen ziehen eine systematischere Verarbeitung nach sich. Es ist anzunehmen, dass sich der in Hypothese 1 angenommene Zusammenhang auch im Problemlöseverhalten (z.B. informationsgeleitet vs. heuristisch) der Pbn widerspiegelt. Zu den genauen Zusammenhängen gibt es bisher kaum Literatur. Fiedler spricht zwar von unterschiedlichen Lernmechanismen und kognitiven Stilen, nicht aber von unterschiedlichen Handlungsstilen und Verhaltensweisen. Aus den Arbeiten anderer Autoren (Gigerenzer & Todd, 1999; Hammond, 1990) lässt sich aber der Schluss ziehen, dass Emotionen einen wesentlichen Einfluss auf die Strategie- und Planbildung und -elaboration haben. Sie können als Stimulus für die Modifikation von Strategien beziehungsweise Handlungsstilen und damit quasi als Abbruchkriterium (Gigerenzer & Todd, 1999) für die Benutzung eines Handlungsstils oder für die Suche nach einem neuen Handlungsstil dienen. Deutlich wird Emotionen lediglich ein Einfluss auf die Informationssuche und -elaboration zugeschrieben – allerdings gibt es hier widersprüchliche Ergebnisse (vgl. Dörner et al., 1989; Fiedler, 1988).

Hypothese 2: Pbn mit positiver Emotion unterscheiden sich in ihrem Problemlöseverhalten von Pbn mit negativer Emotion: Positive Emotionen gehen mit einem stärker intuitiven, hypothesengeleiteten Vorgehen einher, während negative Emotionen mit einer detailorientierten, informationsgeleiteten Vorgehensweise einher gehen.

Kontrollüberzeugungen und komplexes Problemlösen

Dass Personvariablen beim Problemlösen eine Rolle spielen, wurde bereits mehrfach erwähnt. In dieser Untersuchung soll insbesondere den Traits der Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen (im Folgenden meistens nur als *Kontrollüberzeugungen* bezeichnet, vgl. Abschnitt 3.1.1) Beachtung geschenkt werden. Internal kontrollüberzeugte Personen zeichnen sich durch hohe Aktivität, Selbstsicherheit, Ideenreichtum und hohe Handlungskompetenz aus. Solche Personen haben großes Vertrauen in ihre eigene Fähigkeit, ein Problem zu lösen und fühlen sich von anderen Personen oder Situationen relativ unabhängig. External kontrollüberzeugte Personen hingegen sind eher passiv und unsicher in neuartigen Situationen. Sie zeichnen sich durch niedriges Selbstvertrauen in ihre eigenen Fähigkeiten aus und fühlen sich stark abhängig von anderen Personen oder vertrauen dem Zufall. Eigene Problemlöseversuche werden als wenig effektiv bewertet. Dementsprechend sollten sich internal und external kontrollüberzeugte Pbn voneinander in ihrer Problemlösegröße unterscheiden.

Hypothese 3: Internale Kontrollüberzeugungen gehen mit einer höheren Problemlösegröße einher als externale Kontrollüberzeugungen.

Emotionen, Kontrollüberzeugungen und komplexes Problemlösen

Es ist vorstellbar, dass sich internal und external kontrollüberzeugte Pbn hinsichtlich des in den Hypothesen 1 und 2 postulierten Zusammenhangs von Emotionen und Problemlösegröße unterscheiden. Konkret bedeutet das, dass sich der Einfluss von Emotionen je nach Kontrollüberzeugungen der Pbn unterschiedlich auf Problemlösegröße und –verhalten auswirken kann. In diesem Kontext können a priori keine spezifischen Hypothesen aufgestellt werden. Auf die oben bereits erwähnten und in diesem Zusammenhang zu überprüfenden Interaktionen zwischen den Personvariablen Emotion und Kontrollüberzeugungen wird in Abschnitt 3.4 ausführlich eingegangen.

3 METHODEN

Um die Frage zu beantworten, welchen Einfluss positive und negative Emotionen auf komplexes Problemlösen haben und welche Rolle das Persönlichkeitsmerkmal der Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen innerhalb dieses Zusammenhangs spielt, wird ein experimentelles Setting gewählt: Komplexes Problemlösen wird anhand eines computersimulierten Szenarios erhoben und Emotionen werden gezielt experimentell induziert. Ziel dieses Experiments ist einerseits die Überprüfung der a priori formulierten Hypothesen, andererseits soll die Untersuchung dazu dienen, mögliche Interaktionen zwischen Emotionen und Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen aufzudecken sowie den Einfluss von Variablen wie Intelligenz und Geschlecht zu beleuchten.

In den folgenden Abschnitten wird die Operationalisierung der theoretischen Konstrukte der in Abschnitt 2.5.2 vorgestellten wissenschaftlichen Hypothesen erläutert. Zunächst sollen die eingesetzten Verfahren (Abschnitt 3.1), die Stichprobe (3.2) und die Durchführung (3.3) beschrieben werden. In Abschnitt 3.4 werden die statistischen Hypothesen dargestellt und es wird ein Überblick über die verwendeten Datenanalyseverfahren (3.5) gegeben. Vor der Hauptuntersuchung wurde eine Pilotstudie mit Psychologiestudenten ($N = 12$) zur Überprüfung der Wirksamkeit der Emotionsinduktion (vgl. Abschnitt 3.2.2) durchgeführt. Ergebnisse der Pilotstudie werden jeweils in den einzelnen Abschnitten zu den Messverfahren dort berichtet, wo die Ergebnisse eine Änderung des Ablaufs oder der eingesetzten Verfahren zur Folge hatten.

3.1 Design und Materialien

In diesem Abschnitt werden Verfahren zur Messung der Variablen Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen (3.1.1), Emotion (3.1.3) und komplexes Problemlösen (3.1.4) vorgestellt und Methoden zur Emotionsinduktion (3.1.2) diskutiert. Vorweg soll eine kurze Übersicht des Designs der Untersuchung gegeben werden, damit die Angemessenheit der eingesetzten Verfahren besser beurteilt werden kann. Die Untersuchung besteht aus drei Komponenten: (a) der Erhebung der Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen und der aus den Ergebnissen der Befragung vorgenommenen Zuteilung der internal und external kontrollüberzeugten Pbn auf zwei Gruppen, (b) der Induktion positiver oder negativer Emotion vor Beginn der eigentlichen Aufgabe und (c) der Bearbeitung eines komplexen

computersimulierten Szenarios durch die Pbn mit Unterbrechung durch ein weiteres Treatment (positiv/negativ) für die zwei Treatmentgruppen und begleitender Emotionserhebung. Somit ergibt sich ein 2 (internale vs. externale Kontrollüberzeugungen) x 3 (positive vs. negative Emotion vs. Kontrollgruppe) experimentelles Design. Abbildung 7 soll einen Überblick über den Versuchsablauf bieten. Die vollständige Beschreibung und Diskussion der verwendeten Instrumente befindet sich in den folgenden Abschnitten.

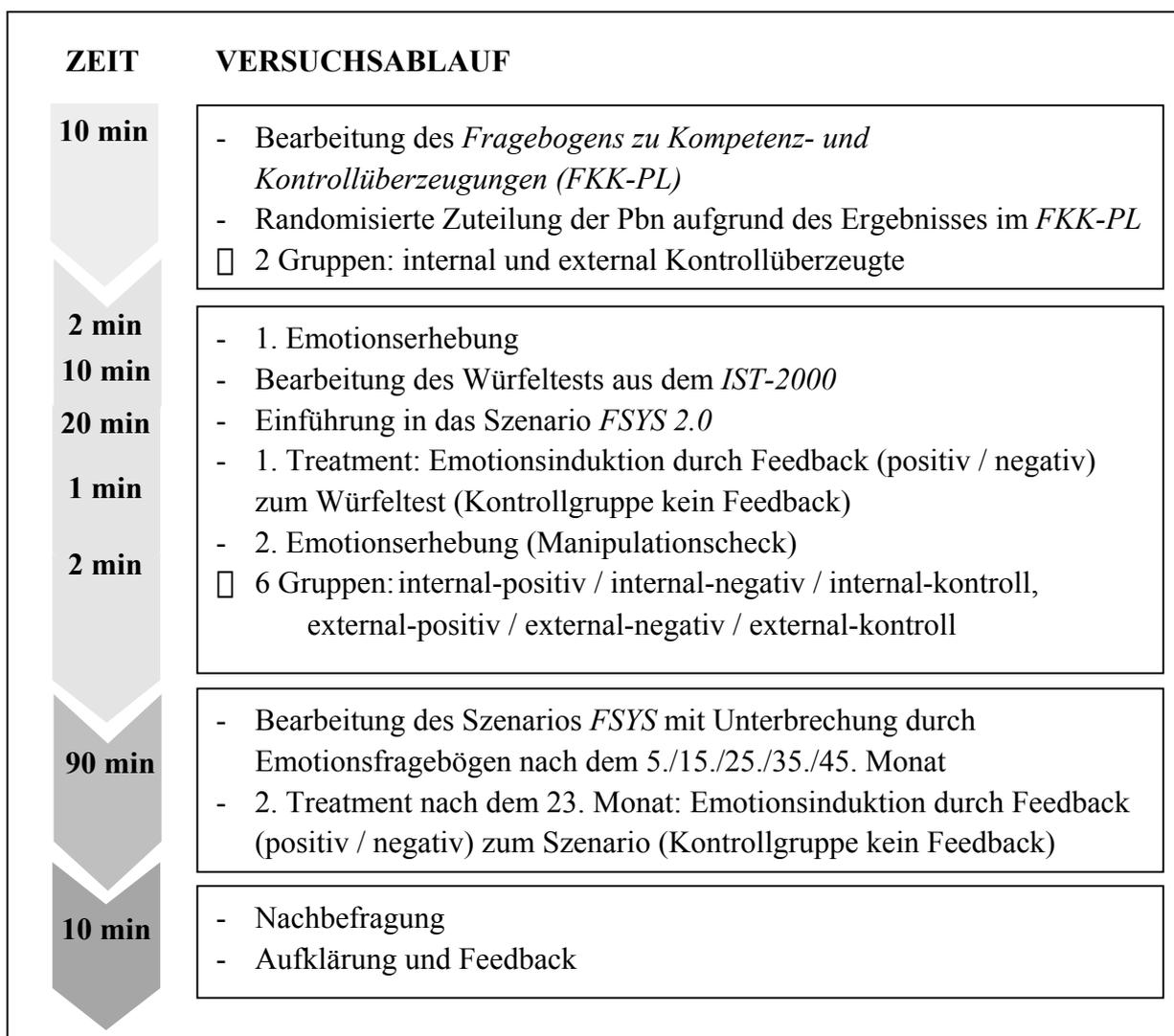


Abbildung 7. Schematische Darstellung des Versuchsablaufs

3.1.1 Verfahren zur Erhebung der Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen

Dem Konstrukt der Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen wurde vor allem in den 1980er und frühen 1990er Jahren große Aufmerksamkeit geschenkt. Dabei wurden zahlreiche Verfahren unterschiedlicher Güte entwickelt, die in diesem Abschnitt zunächst

diskutiert werden sollen, um die Entscheidung für das hier verwendete (und für die Untersuchung modifizierte) Erhebungsinstrument zu begründen. Anschließend werden Ergebnisse zu Reliabilität und Validität aus dieser Arbeit dargestellt.

Überblick: Fragebögen zur Erhebung der Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen

Zu den Instrumenten zur Erfassung der Kontrollüberzeugungen zählen der nach seinen drei Skalen *Internalität* (I), *Soziale Externalität* (P), *Fatalistische Externalität* (C) benannte IPC (Krampen, 1981) und der spezifisch für den Bereich des Problemlösens entwickelte IPC-PL (Krampen, 1986). In der 1991 überarbeiteten Version des IPC, dem „Fragebogen zu Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen“ (FKK; Krampen, 1991), wird das *Selbstkonzept eigener Fähigkeiten* (SK) als generalisierte Kompetenzüberzeugung als vierte Skala berücksichtigt. Die vier Skalen I, P, C und SK werden nach dem handlungstheoretischen Partialmodell der Persönlichkeit (siehe Abschnitt 2.4.2) konzeptuell getrennt und separat in psychometrisch abgesicherter Form erfasst. In der Forschergruppe um Schwarzer an der FU Berlin entstanden Instrumente zur Erfassung der *Selbstwirksamkeitserwartung* (engl. self-efficacy belief), ein Konstrukt, das nach seiner theoretischen Herleitung Krampens Selbstkonzept eigener Fähigkeiten entspricht. Das bei Schwarzer (insbes. Schwarzer, 1992; Schwarzer, 1994; Schwarzer & Jerusalem, 1989) ebenfalls diskutierte Konstrukt der *Konsequenz- oder Ergebniserwartung* (engl. outcome belief), das den Krampen'schen Kontrollüberzeugungen entspricht, wird in der „Skala zur Selbstwirksamkeitserwartung“ (Schwarzer, 1994) nicht berücksichtigt. Relativ hohe Korrelationen (Schwarzer, 1994, S. 115) zwischen der Selbstwirksamkeitserwartung und der I-Skala des FKK deuten auf eine unscharfe Begriffsdifferenzierung zwischen Selbstwirksamkeits- und Konsequenzerwartung beziehungsweise Kontrollüberzeugungen hin und sprechen für eine differenzierte Erhebung dieser offensichtlich unterschiedlichen Konstrukte auf mehreren Skalen. Während Schwarzers Skala global die Selbstwirksamkeitserwartung erfasst, erfolgt eine Zusammenfassung der vier Skalen des FKK allenfalls auf der Ebene der Sekundärskalen (Krampen, persönliche Mitteilung, 22.01.01).

Mehrere Autorengruppen haben zusätzlich unabhängig voneinander entsprechende ähnliche Konstrukte und Messinstrumente vorgeschlagen. Sherer und Maddux (1982) haben eine „17-Item Skala zur generalisierten Selbstwirksamkeitserwartung“ und eine „6-Item Skala zur sozialen Selbstwirksamkeitserwartung“ entwickelt. Ein ebenfalls verwandtes Konstrukt ist das der *Hoffnung*, das der generalisierten Konsequenzerwartung entspricht (vgl. z.B. Snyder, 2000), und auf einer „8-Item Hoffnungsskala“ erfasst wird (Snyder et al.,

1991). Zu den im Kontext des komplexen Problemlösens entwickelten Verfahren zur Erfassung kognitiver Persönlichkeitsmerkmale als Prädiktoren (vgl. Kreuzig, 1981; Stäudel, 1987) gehören der „Fragebogen für kognitive Prozessvariablen“ (FKP¹¹; Kreuzig, 1981) und der „Kompetenzfragebogen“ (KF¹²; Stäudel, 1987). Problematisch bei dem letztgenannten Verfahren sind jedoch die mangelnde konzeptuelle Trennung zwischen Skalen der Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen, das Fehlen einer theoretischen Fundierung in einem Persönlichkeitsmodell und die niedrigen Reliabilitätswerte der Skalen.

Der FKK ist ein bewährtes Instrument zur differenzierten Erhebung der Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen, wie auch die Befunde zur Reliabilität und Validität an der Normstichprobe von $N = 2028$ Erwachsenen zeigen: Die interne Konsistenz (Cronbach's α) der Primärskalen liegt bei $\alpha = .65 - .82$ (bzw. $\alpha = .73 - .85$ für die Sekundär- und $\alpha = .83 - .90$ für die Tertiärskalen; Krampen, 1991, S. 50ff.). Sowohl die Testhalbierungs- als auch die Testwiederholungsreliabilität genügen den üblichen teststatistischen Anforderungen: Für die Tertiärskala liegen die Werte bei $r_{tt} = .79 - .87$, $r_{tt} = .93$ (für ein Zwei-Wochen-Intervall) und $r_{tt} = .74$ (nach sechs Monaten). Sowohl inhaltliche als auch Konstrukt- und konvergente Validität sind empirisch überprüft und gewährleistet (Krampen, 1991, S. 53).

Modifikationen des FKK und Ergebnisse zu Reliabilität und Validität

Für das Untersuchungsgebiet des komplexen Problemlösens interessierten insbesondere Kontrollüberzeugungen beim Problemlösen. Untersuchungen haben gezeigt, dass eine Differenzierung zwischen generalisierten und spezifischen Kontrollüberzeugungen sinnvoll ist (vgl. Krampen, 1986). Die nach dem Vorbild des IPC-PL für diese Untersuchung überarbeitete Version FKK-PL befindet sich mit ebenfalls geänderten Instruktionen im Anhang (vgl. Anhang A), für Beispielitems siehe Tabelle 1. Die aufgrund ihrer Ökonomie in der Pilotuntersuchung verwendete Skala zur Selbstwirksamkeit (Schwarzer, 1994) bewährte sich nicht. Die Modifikationen des FKK waren möglich, da ein normiertes Instrument für diese Untersuchung nicht erforderlich war: Eine Einteilung in internal und external kontrollüberzeugte Pbn zur Zuteilung auf die Versuchsbedingungen sollte allein aufgrund der unnormierten Rohscores möglich sein. Außerdem war anzunehmen, dass sich trotz Veränderungen der Itemtexte unter Beibehaltung der

¹¹ Erfassung der Steuerbarkeit der Aktivierung bei divergentem und konvergentem Denken sowie des kontrollierten divergenten Denkens.

¹² Erfassung der heuristischen Kompetenz und der emotionalen Belastung.

Konstruktendifferenzierung und der Antwortskala die zugrundeliegende Faktorstruktur nicht ändern würde.

Tabelle 1. *Überblick über die Skalen des FKK-PL mit Beispielitems.*

FKK-PL Skala	Benennung der Skala (mit Itemanzahl)	Item (mit Item-Nr.)
<i>Primärskalen</i>		
I	Internalität (Internalität in Kontrollüberzeugungen) (8)	„Ob ich ein Problem löse oder nicht, hängt alleine davon ab, ob ich hart genug daran gearbeitet habe.“ (5)
P	Soziale Externalität in Kontrollüberzeugungen (8)	„Ob ich ein Problem löse oder nicht, hängt davon ab, ob mich andere dabei unterstützen.“ (26)
C	Fatalistische Externalität in Kontrollüberzeugungen (8)	„Ob ich ein Problem löse oder nicht, ist vor allem Glückssache.“ (15)
SK	Selbstkonzept eigener Fähigkeiten (8)	„Manchmal weiß ich überhaupt nicht, was ich in einer Situation machen soll.“ (24) ^a
<i>Sekundärskalen</i>		
SKI	Selbstwirksamkeits-überzeugungen (16)	
PC	Externalität in Kontroll-überzeugungen (16)	
<i>Tertiärskala</i>		
SKI-PC	Internalität versus Externalität in Kontrollüberzeugungen (32)	

^a Item ist umgekehrt gepolt.

Im Folgenden sollen die Ergebnisse der Itemanalysen für den FKK-PL berichtet werden, da es sich um Ergebnisse handelt, die nicht im Sinne der Hypothesenprüfung relevant sind. Für die vier Primärskalen I, P, C und SK, die zwei Sekundärskalen SKI und PC und die Tertiärskala SKI-PC wurden zunächst deskriptive Kennwerte (siehe Tabelle 2) bestimmt. Da es sich bei FKK und FKK-PL um unterschiedliche Fragebögen handelt, sind die deskriptiven Kennwerte natürlich nicht direkt vergleichbar. Auffällig sind jedoch die Unterschiede zwischen den Stichproben auf den Skalen der Externalität: Die Mittelwerte für die Normstichprobe liegen hier deutlich über denen der Untersuchungsstichprobe. Dieser Unterschied schlägt sich dann auch in der Sekundärskala PC und der Tertiärskala nieder.

Tabelle 2. Deskriptive Kennwerte der FKK-PL Skalen für die Untersuchungsstichprobe ($N = 74$) und der FKK-Skalen für die Normstichprobe ($N = 2028$; in Klammern).

FKK-PL Skala	<i>M</i>	<i>SD</i>
I	33.1 (31.9)	3.69 (6.12)
P	23.5 (32.4)	4.45 (5.44)
C	19.3 (26.1)	4.32 (5.89)
SK	32.1 (26.8)	5.33 (6.24)
SKI	65.2 (64.2)	7.74 (10.25)
PC	42.8 (53.0)	7.42 (10.76)
SKI-PC	22.4 (11.3)	12.36 (18.22)

Da sich die Stichproben in Größe und Zusammensetzung unterscheiden – die Untersuchungsstichprobe besteht aus Studenten und Berufstätigen unter 30 Jahren (vgl. Abschnitt 3.2), die Normstichprobe stellt eine repräsentative Stichprobe deutscher Erwachsener dar – ist ein direkter Vergleich vorsichtig vorzunehmen. Die Unterschiede in den Mittelwerten der beiden Stichproben deuten jedoch auf die von Krampen (1989) festgestellte Alters- und Bildungsabhängigkeit der FKK-Skalen hin: Das Selbstkonzept eigener Fähigkeiten wird bei Erwachsenen mit zunehmendem Alter negativer und die Internalität geht zurück (vgl. Baltes & Baltes, 1986). Die generalisierten Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen korrelieren außerdem mit der Schulbildung: Die Korrelationen zwischen Schulabschluss beziehungsweise Jahren der Schulbildung und den Skalen I, SK, SKI und SKI-PC sind in der Normstichprobe signifikant positiv, während die Korrelationen für die Skalen der Externalität negativ ausfallen (Krampen, 1991, S. 64). In der hier untersuchten Stichprobe ergaben sich weder signifikante Korrelationen zwischen den FKK-PL Skalen und dem Alter oder Geschlecht der Pbn noch mit einem Intelligenzmaß oder dem Studienfach (zu soziodemographischen Variablen vgl. Abschnitt 3.1.6).

Tabelle 3 zeigt einen Vergleich der Reliabilitätskennwerte des FKK mit denen des FKK-PL. Die Kennwerte des FKK beziehen sich auf die Normstichprobe des FKK ($N = 2028$). Auch hier gilt, dass ein direkter Vergleich nicht unmittelbar möglich ist. Auffällig ist jedoch, dass die Skala I in beiden Fragebögen die Primärskala mit den niedrigsten Kennwerten darstellt. Die Werte der internen Konsistenz nach Cronbach's α sind (mit Ausnahme der Skala I und der Tertiärskala) etwa vergleichbar; die

Testhalbierungsreliabilitäten nach Spearman-Brown liegen für den FKK-PL (mit Ausnahme der Skala I und der Tertiärskala) deutlich höher als für den FKK.

Tabelle 3. *Reliabilitätskennwerte der FKK-PL Skalen der Untersuchungsstichprobe (N = 74) und der FKK-Skalen der Normstichprobe (N = 2028) im Vergleich.*

Studie	n	SK	I	P	C	SKI	PC	SKI-PC
<i>Interne Konsistenz nach Cronbach's alpha</i>								
FKK	2028	.76	.70	.73	.75	.83	.83	.89
FKK-PL	74	.78	.60 ^a	.74	.72	.78	.80	.63
<i>Testhalbierungsreliabilität nach Spearman-Brown</i>								
FKK	2028	.71	.64	.67	.70	.73	.73	.82
FKK-PL	74	.87	.60 ^a	.71	.75	.82	.84	.66

^aNach Itemreduktion (ohne Item 30). Ohne Itemreduktion erhält man $\alpha = .56$.

Die Interkorrelationen der Skalenwerte des FKK-PL auf jeweils einer Skalenebene sind aufschlussreich für die Realisierung der konzeptuellen Differenzierungen zwischen den vier Aspekten der Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen (siehe Tabelle 4). Die Korrelationen zwischen den drei im FKK-PL realisierten Skalenebenen interessieren weniger, da sie lediglich deren direkte auswertungstechnische Abhängigkeit widerspiegeln (Krampen, 1991).

Tabelle 4. *Interkorrelationen der Skalenwerte des FKK-PL für die Untersuchungsstichprobe (N = 74).*

FKK-PL-Skalen	Primärskalen				Sekundärskalen		Tertiärskala
	SK	I	P	C	SKI	PC	SKI-PC
SK	--						
I	0.449**	--					
P	-0.263*	-0.189*	--				
C	-0.358**	-0.080	0.433**	--			
SKI	0.906**	0.784**	-0.275**	-0.283**	--		
PC	-0.366**	-0.160	0.851**	0.842**	-0.330**	--	
SKI-PC	0.787**	0.587**	-0.683**	-0.683**	0.824**	-0.807**	--

* $p < .05$, ** $p < .01$

Auf Primärskalenebene zeigen sich statistisch bedeutsame, numerisch im mittleren Wertebereich anzusiedelnde und von den Vorzeichen her konstrukt-adäquate Interkorrelationen. Deutlich positiv korreliert sind die Skala I mit SK sowie die Skala P mit C. Negativ korrelieren entsprechend die Skala SK mit P und C und die Skala I mit P und C. Wenn im Folgenden von der Variable *Kontrollüberzeugungen* die Rede ist, so bezieht sich diese Operationalisierung auf Werte auf der Tertiärskala SKI-PC. Die Klassifikation der Pbn anhand ihres Skalenwerts wird in Abschnitt 3.3.1 beschrieben.

3.1.2 Emotionsinduktion

In der vorliegenden Untersuchung soll gezeigt werden, dass Emotionen einen Einfluss auf die Problemlösegröße und das Problemlöseverhalten haben. Um vergleichbare und kontrollierte Bedingungen herzustellen, wurden vor Beginn des Szenarios Emotionen induziert. Ziel war es, durch ein authentisches Induktionsverfahren relativ intensive, konkrete und möglichst lang andauernde Emotionen zu induzieren. Die induzierten negativen Emotionen sollten den Charakter von Trauer/Scham (vs. Ärger) haben, die positiven Emotionen von Freude/Stolz (vs. Zufriedenheit).

Seit etwa Mitte der 1960er Jahre werden in der Psychologie Verfahren zur Induktion von Emotionen verwendet (für eine Übersicht siehe Gerrards-Hesse, Spies, & Hesse, 1994; Hesse, Spies, Hänze, & Gerrards-Hesse, 1992; Otto, 2000). Neben Vorstellungstechniken, der Frustration des Leistungs- und Anschlussmotivs, Hypnoseverfahren, Musik (insbes. Niedenthal, Halberstadt, Margolin, & Innes-Ker, 2000) und der Velten-Technik (Velten, 1968) werden häufig Filmszenen zur Emotionsinduktion verwendet (Gross & Levenson, 1995). Hier unterscheidet man nochmals zwischen Verfahren, in denen Pbn instruiert werden, sich anhand des vorgegebenen Materials in eine positive oder negative Stimmung zu versetzen, und Verfahren, bei denen stimmungsbezogenes Material vorgegeben wird, ohne dass Pbn explizit aufgefordert werden, sich in eine bestimmte Stimmung zu versetzen (Spies, 1995, S. 105ff.). Die Film-Methode mit und ohne Hinweis auf das Ziel der Stimmungsinduktion hat sich in einem meta-analytischen Vergleich verschiedener Stimmungsinduktionsverfahren (Westermann, Spies, Stahl & Hesse, 1996) als besonders effektiv erwiesen. Da für diese Methode auf entsprechend getestetes Stimulusmaterial (Betsch, Haberstroh, Glöckner, Haar, & Fiedler, 2001; Gebhard, 1999) zurückgegriffen werden konnte, wurden Emotionen in der Pilotuntersuchung durch zwei kurze

Filmausschnitte¹³ induziert. Da die Effekte einer solchen Emotionsinduktion erfahrungsgemäß maximal 15 Minuten anhalten (Renneberg, persönliche Mitteilung, 31.01.2001), wurden positive und negative Emotionen zusätzlich über ein Zwischenfeedback – also eine Frustration oder Befriedigung des Leistungsmotivs – nach der Hälfte des komplexen Problemlöseszenarios (vgl. Abschnitt 3.1.4) induziert. Die Pbn wurden per Dialogbox mit *ihrem* Zwischenergebnis in Form eines Rankings konfrontiert, das angeblich automatisch vorgenommen wurde, tatsächlich jedoch gefälscht war und entweder positiv („Bisher haben etwa 250 Personen dieses Szenario bearbeitet. Von 250 Teilnehmern sind Sie auf Platz **12**. Das bedeutet, dass Sie besser als **95,2%** der Teilnehmer sind.“) oder negativ („Von 250 Teilnehmern sind Sie auf Platz **208**. Das bedeutet, dass **83,2%** der Teilnehmer besser sind als Sie.“) ausfällt. Eine Kontrollgruppe¹⁴ durchlief das Szenario ohne Treatment.

Die Emotionsinduktion durch Filmmaterial erwies sich in der Pilotuntersuchung als problematisch. Zwar berichteten Pbn nach dem Treatment über deutlich positivere oder negativere Emotionen, jedoch wirkten sich diese Emotionen eher auf die Einführung in das computersimulierte Szenario aus (positiv induzierte Pbn befassten sich kürzer mit dem Einführungstext, negativ Induzierte stellten häufiger Fragen und machten sich mehr Notizen), nicht aber auf den Durchlauf des Programms selbst. Dafür kann es zwei Gründe geben, die dann auch ausschlaggebend für die Wahl eines neuen Instruments zur Emotionsinduktion waren: (a) Möglicherweise stellen Filme als Mittel der Emotionsinduktion in dieser leistungsanfordernden Situation ein zu kontext-unspezifisches Instrumentarium dar und wirken dadurch weniger authentisch und (b) der zeitliche Abstand zwischen Emotionsinduktion und Beginn des Szenarios war zu lang. Häufig dauerte die Einführung in das Szenario 20-25 Minuten. Ein alternatives Verfahren, das zugleich intensiv und authentisch ist, sollte für eine Induktion der Emotion direkt vor Beginn des Szenarios sorgen. Bei der Induktion durch Musik kann von einer starken Wirkung ausgegangen werden, da die Pbn über die Dauer der gesamten Untersuchung dem Treatment ausgesetzt sind. Die Wirkung von Musik ist jedoch individuell sehr unterschiedlich und zudem kultur-, alters- und geschlechtsabhängig: „The problem is that the same films used in one generation or one country are not useful in other generations or countries. It takes a long time to

¹³ Positive Emotion: *Mr Bean*-Sketch; negative Emotion: Filmausschnitt über ein misshandeltes Kind.

¹⁴ Wilkinson (2000) weist darauf hin, dass die Bezeichnung *Kontrollgruppe* für eine Gruppe, die ein bestimmtes Treatment *nicht* erhält, unzutreffend ist, da eine vollkommene Kontrolle der Variablen (hier: Emotionen) selten geleistet werden kann. Wenn hier aufgrund gängiger Konventionen von der Kontrollgruppe die Rede ist, so wird diese im Sinne einer *Kontrastgruppe* aufgefasst.

develop the right films for the emotions/country/age of participants” (persönliche Mitteilung, Niedenthal, 12.02.2001). Zudem kann Musik von einigen Pbn auch einfach als Störreiz empfunden werden. Der Würfel-Test als Subtest aus der Testform A des Intelligenz-Struktur-Tests 2000 (IST-2000; Amthauer, Brocke, Liepmann, & Beauducel, 1999) schien als Basis für eine Emotionsinduktion durch Frustration des Leistungsmotivs aus verschiedenen Gründen geeignet: (a) Die Durchführung des Tests passt inhaltlich in den Kontext einer eignungsdiagnostischen Untersuchung und wirkt somit authentisch, (b) ein gefälschtes Feedback zu dem Test ist anhand der Ermittlung der Fehlerzahl leicht möglich und erscheint glaubwürdig, da ungeübte Personen in der Regel ihre eigene Leistung nicht einschätzen können¹⁵ und (c) der Test ist schnell durchführbar und kann leicht ausgewertet werden. Mit dem Ergebnis aus dem Würfeltest liegt außerdem für jeden Pb ein Messwert für einen Bestandteil der allgemeinen Intelligenz vor (vgl. Abschnitt 3.1.6).

Um eine geeignete Treatment-Überprüfung durchführen zu können, werden Pbn sowohl vor als auch direkt nach der Induktion nach ihren Emotionen befragt (siehe Abschnitt 3.1.3). Es wird angenommen, dass die Pbn, die ein positives Treatment erhalten, auch tatsächlich positivere Emotionen angeben, während die Pbn, die ein negatives Treatment erhalten, eher negative Emotionen angeben sollten. Die Kontrollgruppe sollte sich im Wertebereich zwischen den beiden Treatmentgruppen befinden und zu den Messzeitpunkten nach den Treatments keine stärkeren Verlaufsänderungen als zu anderen Zeitpunkten zeigen. Wenn im Folgenden von der Variable *Emotionen* die Rede ist, so ist die Operationalisierung als positives oder negatives Treatment gemeint, nicht jedoch die tatsächlich wahrgenommenen Emotionen der Pbn (vgl. den folgenden Abschnitt).

3.1.3 Verfahren zur Messung der Emotionen

Nachdem im Alltag Emotionen meistens aus der Haltung, dem Gesichtsausdruck, der Stimmlage und den Äußerungen einer Person abgeleitet werden, stellt sich die Frage nach einer geeigneten wissenschaftlichen Erhebungsmethode. Je nach Fragestellung sind viele unterschiedliche Verfahren zum Einsatz gekommen (siehe Schmidt-Atzert, 1996, für eine Übersicht). Die Methoden umfassen Verfahren der Selbsteinschätzung beziehungsweise Introspektion (vgl. Izard, 1994; Schmidt-Atzert & Hüppe, 1996), Mimikanalysen (Ekman & Friesen, 1978), Verhaltensbeobachtung und physiologische Verfahren (vgl. Birbaumer &

¹⁵ Bei einem erfolglosen Treatment wurden die entsprechenden Daten aus der Auswertung ausgeschlossen (vgl. Abschnitt 3.3.2).

Öhman, 1993a; Birbaumer & Schmidt, 1996; Ekman & Davidson, 1994, S. 235ff. für eine Übersicht). Am häufigsten kommt wohl die Methode der Selbsteinschätzung zum Einsatz. Von verschiedenen Autoren (vgl. Debus, 2000; Spies, 1995, S. 112f.) wurde die Sprache als besonders geeignetes Mittel zur Beschreibung von Emotionen beschrieben, da die Aufforderung zur Beschreibung der Emotion diese in den Fokus der Aufmerksamkeit rückt und somit ein differenziertes Bild der Emotionen geliefert wird. Allerdings kann die Validität introspektiver Verfahren durch Übertragungsprobleme vom „Stimmungscode“ in den „verbalen Code“ (Ericsson & Simon, 1980 zitiert nach Spies, 1995, S. 112) gemindert werden. Ein weiterer Kritikpunkt an Verfahren der Selbsteinschätzung sowie an Mimikanalysen ist ihre leichte Steuerbarkeit durch die Pbn und die sich daraus ergebenden Validitätseinschränkenden Effekte (z.B. soziale Erwünschtheit und Demand-Effekte¹⁶). Mimikanalysen sind zudem sehr aufwändig und machen ein vorheriges Training (z.B. bei der Verwendung des Facial Action Coding Systems, Ekman & Friesen, 1978) erforderlich. Zu Verhaltensbeobachtungen liegen bisher wenige Ergebnisse vor, jedoch ergibt sich hier – ebenso wie bei der Mimikanalyse – das Problem, dass nicht eigentlich Emotionen, sondern ein der Emotion möglicherweise zugrundeliegendes Bewegungs- oder Verhaltensmuster beobachtet und analysiert wird, das nicht zwangsläufig mit der entsprechenden Emotion einhergehen muss. Physiologische Verfahren, zum Beispiel die Messung der Veränderung vegetativer Parameter wie Herzfrequenz, Hauttemperatur und Hautleitwert, können lediglich als unspezifisches Maß einer generellen Erregung verwendet werden. Auch wenn vereinzelt über elektromyographische und elektrodermale Reaktionen spezifische Emotionen wie Trauer und Ärger identifiziert werden konnten (Birbaumer & Öhman, 1993b; Schachter & Singer, 1962), so gilt das für einen Großteil der Emotionen nicht. In den entsprechenden Untersuchungen wurden die tatsächlich empfundenen Emotionen der Pbn anschließend abgefragt und mit dem Erregungsmuster korreliert. Hier ist kritisch einzuwenden, dass Emotionen auch ohne unspezifische periphere Aktivierung auftreten können.

Aufgrund der Kritik an allen genannten Verfahren kommen häufig multiple Messmethoden zum Einsatz. Ein Problem bei der Verwendung multipler Verfahren ist jedoch, dass die gemessenen unterschiedlichen Aspekte der Emotionen (z.B. physiologische Erregung und kognitive Bewertung) gleichzeitig auftreten müssen. Eine Messung verschiedener Komponenten der Emotion führt nicht unbedingt zu einer höheren Validität.

¹⁶ Demand-Effekt = Bestimmte Merkmale vermitteln dem Pb die der Untersuchung zugrundeliegende Hypothese(n) und führen zu einem Antwortverhalten, das nach Meinung des Pb hypothesenkonform ist.

Für diese Untersuchung eignet sich trotz der Kritik das Verfahren der Selbstbeschreibung. Durch die Wahl eines entsprechenden Fragebogens sollen Übertragungsfehler gering gehalten werden und mit Hilfe einer entsprechenden Instruktion Demand-Effekte kontrolliert werden. Zur Erhebung der Emotionen über Selbsteinschätzung ist eine Emotionsskala erforderlich, die vor und nach der Emotionsinduktion sowie während des Problemlöseprozesses Emotionen als State schnell und unkompliziert erfasst. Die Auswahl einer Skala auf Basis der in Abbildung 1 (vgl. Abschnitt 2.2.1) dargestellten zweidimensionalen Struktur wurde von dem Wunsch geleitet, ein Gleichgewicht positiver und negativer Emotionsbegriffe zu erreichen, ein emotionsunspezifisches Erregungsniveau mit einzubeziehen und auf vorliegendes Material zurückzugreifen. Die Bearbeitung des Fragebogens, die während des Szenarios FSYS fünfmal erfolgt, sollte möglichst wenig Zeit in Anspruch nehmen, und durfte insofern nur maximal 15 Adjektive umfassen.

Obwohl die Messung von Emotionen in vielen klinischen, diagnostischen und sozialpsychologischen Untersuchungen zu Einfluss und Wirkung von Stimmungen oder Emotionen eine erhebliche Rolle spielt, gibt es im deutschsprachigen Raum kaum aktuelle, normierte und publizierte Stimmungs- oder Emotionsskalen. In der klinischen Psychologie wird meistens noch mit dem Emotionalitätsinventar (EMI-B; Ullrich & Ullrich, 1981) gearbeitet (Fydrich, persönliche Mitteilung, 25.01.01). Die Sozialpsychologie bedient sich entweder offener Fragetechniken oder verwendet ad hoc konstruierte unnormierte Kurzskalen (Fiedler, persönliche Mitteilung, 29.01.01). Im deutschsprachigen Raum ist der Fragebogen EMO-16 (Schmidt-Atzert & Hüppe, 1996) sehr verbreitet, der in zwei Versionen mit gleichen Items für den Bereich der aktuell empfundenen Stimmung und für die überdauernde Stimmung vorliegt. Obwohl es sich bei diesem Verfahren um einen gut normierten Fragebogen handelt, erscheinen einige der gewählten Emotionsbezeichnungen (z.B. Neid, Sehnsucht, Zuneigung, Sexuelle Erregung) für die vorliegende Untersuchung unpassend. Im englischsprachigen Raum ist die „Positive Affect – Negative Affect Scale“ (PANAS) von Watson et al. (1988) verbreitet (vgl. Abschnitt 2.2.1), deren zugrundeliegenden Dimensionen sich allerdings nicht replizieren ließen. Eine direkte Übersetzung der PANAS, wie sie von Krohne et al. (1996) vorgenommen wurde, büßt aufgrund der Doppelbedeutungen vieler englischer Adjektive an Genauigkeit ein.

Die für diese Untersuchung konstruierte Skala zur Erfassung von Emotionen und emotionsunspezifischen Befindensaspekten orientiert sich an der äußeren Form der bereits erwähnten EMO-16 Version für aktuelle Emotionen (Schmidt-Atzert & Hüppe, 1996). Zur Itemauswahl wurden 50 Adjektive aus der Eigenschaftswörterliste (EWL; Janke & Debus,

1978) ausgewählt und nach Valenz und Erregung gruppiert. Anschließend wurden Begriffe bestimmt, die am deutlichsten und charakteristischsten für eine bestimmte Emotion stehen. Damit ergab sich die Auswahl folgender 14 Adjektive: angespannt, ängstlich, ärgerlich, ausgelassen, beschämt, erregt, fröhlich, interessiert, ruhig, stolz, traurig, überrascht, verwirrt, zufrieden. Die Adjektive wurden siebenmal in einer zufällig variierten Reihenfolge dargeboten, um unerwünschten Antworttendenzen vorzubeugen. Der Fragebogen wurde in Papierform dargeboten und während des Szenarios über ein Pop-up angekündigt. Adjektive sollten auf einer 10 Zentimeter langen, nicht unterteilten, visuellen Analogskala von *überhaupt nicht zutreffend* bis *vollkommen zutreffend* durch Setzen eines senkrechten Strichs bewertet werden. Die Entfernung des Strichs vom linken Pol wurde auf Millimeter genau ausgemessen und diente als Emotionsmesswert. Ein Beispielfragebogen zur Erfassung von Emotionen in dieser Studie befindet sich im Anhang (vgl. Anhang B). Die Aggregation der Emotionsmesswerte wird in Abschnitt 4.1 ausführlich dargestellt.

3.1.4 Verfahren zur Erhebung der komplexen Problemlösefähigkeit

In der Forschung zum komplexen Problemlösen werden häufig computersimulierte Szenarios (z.B. Lohhausen: Dörner et al., 1983a; Tailorshop: Putz-Osterloh & Lürer, 1981; MORO: Dörner, Stäudel, & Strohschneider, 1986; sowie viele Szenarios aus anderen Arbeitsgruppen) als Reizmaterial verwendet. Computersimulierte Verfahren stellen realitätsnahe, neuartige Umgebungen mit komplexen Entscheidungsproblemen dar und werden auch in der Management-Diagnostik zunehmend eingesetzt (Kersting, 1999; Schuler, 1996; Strauß & Kleinmann, 1995; Wagener, Hochholdinger, Conrad, & Wittmann, 1997). Gründe dafür sind die behauptete Nähe zu *real life*-Situationen und eine hohe soziale Validität. Die Kriterien für den Einsatz solcher Szenarios sind jedoch insofern fragwürdig, als es an systematischen Untersuchungen, insbesondere zur Validität, noch mangelt. Wie bereits in Abschnitt 2.3.1 erläutert, gibt es viele Detailunterschiede zwischen komplexen Problemen. Entsprechend unterscheiden sich komplexe Szenarios in vielfacher Hinsicht voneinander und können sich somit auch unterschiedlich gut zur Erfassung komplexen Problemlösens und seiner Facetten eignen. Um Fehlinterpretationen von Ergebnissen vorzubeugen, sollte zwischen dem Konstrukt komplexes Problemlösen und seiner Operationalisierung streng getrennt werden. Die Vorgabe komplexer Probleme in Form komplexer Szenarios ist zwar das klassische Paradigma, aber nicht notwendigerweise der einzige Weg. Alternativen zu komplexen Szenarios stellen zum Beispiel finite Automaten

dar. *Finite Automaten* (vgl. Buchner, 1999; Funke, 1993; Funke & Buchner, 1992) weisen eine endliche Menge von Zuständen auf, die nach einem festen Regelwerk mit der Menge möglicher Eingaben verknüpft werden, um ein Element aus der Menge möglicher Ausgangszustände zu bestimmen. Da jeder irgendwie differenzierbare Zustand des Gesamtsystems ein Element der Zustandsmenge darstellt, müssen alle beteiligten Systemzustände durch diskrete Variablen beschreibbar sein. Formale Aufgabenanalysen in Form finiter Automaten bieten insbesondere Aufschluss über den Erwerb und die Repräsentation von Systemwissen (Buchner, 1995; Funke, 1993; Funke & Buchner, 1992). Da es in dieser Arbeit nicht um Wissensdiagnostik und Wissenserwerb geht, soll ein computersimuliertes Szenario eingesetzt werden, um (a) die Eignung von Szenarios im Kontext der Emotionsuntersuchung zu erproben und (b) mit einer prozessorientierten Erfassung des Verhaltens der Pbn einer differenzierteren Diagnostik (und damit der potenziellen Stärke dieses Instrumentes) näher zu kommen.

Bei der Auswahl des Szenarios waren folgende Aspekte handlungsleitend: Das Szenario sollte leicht bedienbar und leicht auswertbar sein. Zur Bedienbarkeit zählen die Aspekte der Ergonomie: Das Szenario sollte eine zeitgemäße Oberfläche haben, um den Kontext einer Personalauswahlsituation besser replizieren zu können. Zudem sollte das System eine überschaubare Anzahl von Variablen aufweisen (kein Lohhausen!) und der Zielzustand für den Problemlöser möglichst transparent sein. Bei der Auswertung war es besonders wichtig, dass zusätzlich zu einem Maß der Gesamtproblemlösegüte ein differenziertes Ableiten des Problemlöseverhaltens möglich ist. Die Bearbeitung sollte zudem in maximal zwei Stunden möglich sein. Wichtig war eine leichte Modifizierbarkeit des Szenarios, um die in Abschnitt 3.1.2 beschriebenen Pop-ups mit Zwischenfeedback und zur Ankündigung von Emotionsfragebögen einbauen zu können.

Das Szenario FSYS

Das Szenario FSYS, das von Dietrich Wagener 1994 im Rahmen einer Diplomarbeit entwickelt und mehrfach getestet wurde, bietet sich hier in der Version 2.0 (Wagener, 1997; Wagener & Conrad, 1997; Wagener et al., 1997) als Untersuchungsinstrument an. Theoretischer Ausgangspunkt für das Szenario ist Dörners Anforderungsmodell im Rahmen einer Diagnostik der operativen Intelligenz (Dörner, 1986). Entsprechend den vier Anforderungskategorien Informationsgewinnung und -integration, Zielausarbeitung und -balancierung, Maßnahmenplanung und -entscheidung und Selbstmanagement wurden vier Verhaltensskalen konzipiert, die zusätzlich zur Gesamtsteuerleistung eine detaillierte

Beschreibung des Problemlöseverhaltens erlauben. *Informationsgewinnung und -integration* bedeutet, dass sich der Problemlöser einen Überblick über das System sowie dessen Zusammenhänge verschafft. Bei der *Zielausarbeitung und -balancierung* wird das so gewonnene Wissen zur Entwicklung von Haupt- und Teilzielen eingesetzt, die zur günstigen Systemsteuerung beitragen. Die Umsetzung der generierten Ziele erfordert vom Problemlöser angemessene *Maßnahmenplanung und -entscheidung*. Dabei können die Maßnahmen einzeln getroffen oder mehrere Maßnahmen gleichzeitig oder hintereinander geschaltet werden, um das angestrebte Ziel zu erreichen. Die Dimension des *Selbstmanagements* umfasst schließlich alle Faktoren, die nicht die geistige Leistungsfähigkeit, sondern eher die emotionale Belastbarkeit im Umgang mit Wertkonflikten, Zeitdruck oder Stress ansprechen. Diese Einzelanforderungen sollten sich mit FSYS operationalisieren lassen und dienen als Grundlage für eine differenzierte Auswertung des Problemlöseverhaltens (vgl. Abschnitt 3.1.5).

Aufgabe des Teilnehmers ist die Führung eines forstwirtschaftlichen Betriebs¹⁷. In fünf strukturäquivalenten Waldstücken pflanzt der Teilnehmer Bäume, zieht sie auf und holzt sie ab. Dabei muss er sich gegen Schädlinge wehren und auf die Qualität des Bodens achten. Alle Maßnahmen in FSYS werden über simulierte Waldarbeiter ausgeführt, die innerhalb eines Simulationstaktes nur eine Arbeit ausführen können. Für manche Aufgaben werden mehrere Takte benötigt. Zum Anpflanzen stehen fünf verschiedene Baumarten zur Auswahl, die sich für den Boden in dem jeweiligen Waldstück eignen müssen. Die Bodenbeschaffenheit ist durch den Gehalt an fünf verschiedenen Mineralien definiert. Wenn eine Baumart nicht genügend Mineralien im Boden vorfindet, wachsen die Bäume langsamer oder sterben sogar ab. Im Gegenzug hängt der Mineralgehalt des Bodens auch von der gepflanzten Baumart ab und kann durch Düngung beeinflusst werden. Neben dem Mineralmangel bedrohen drei verschiedene Schädlingsarten die Bäume: Je nach Baumart vermehren sich die Schädlinge schneller oder langsamer und richten unterschiedlich schwere Schäden an. Der Akteur kann ihrem Treiben durch drei verschiedene Pestizide Einhalt gebieten, die wiederum unterschiedlich gut wirken, aber teilweise auch den Wald in Mitleidenschaft ziehen. Sobald die Stämme der Bäume eine gewisse Dicke erreicht haben, können sie abgeholzt und verkauft werden. Die Erlöse stellen die einzige Einnahmequelle dar, aus der die Ausgaben für Setzlinge, Dünger und Pestizide finanziert werden müssen. Steuerungsziel ist ein möglichst hohes Gesamtvermögen, das sich wiederum aus dem

¹⁷ In einer strukturidentischen Parallelversion von FSYS wird ein landwirtschaftlicher Betrieb simuliert; die semantischen Labels sind zum Teil ausgetauscht.

Barvermögen und dem Wert der Waldstücke zusammensetzt. Eine Beschreibung des Szenarios mit Screenshots befindet sich im Anhang (vgl. Anhang C).

Dimensionen und Subskalen in FSYS

Neben den Angaben über die erfolgreiche Erreichung des vorgegebenen Ziels (Maximierung des Gesamtvermögens des Unternehmens) liefert das Szenario FSYS noch Auskunft über das Problemlöseverhalten jedes Teilnehmers, das auf 15 Skalen beschrieben wird. Die Variable *Problemlösegüte* wird in FSYS über die zwei Skalen SKAP (erwirtschafteter Endkapitalstand) und SKAPKOR (Endkapital ohne grobe Steuerungsfehler) der Dimension *Steuerleistung* operationalisiert. Die Skala SKAPKOR stellt das reliablere Maß der Steuerleistung dar. Die sonstigen FSYS-Skalen lassen sich den drei Dimensionen Maßnahmengüte, Informationsmanagement und Selbstmanagement zuordnen. Im Folgenden werden die wichtigsten Subskalen der Dimensionen, die auch in die statistischen Hypothesen Eingang finden, beschrieben. Eine ausführliche Beschreibung aller FSYS-Skalen findet sich in Anhang D sowie bei Wagener (2001)¹⁸. Die Dimension *Maßnahmengüte* ist die am besten operationalisierte Dimension und enthält vier Subskalen, darunter die Skalen MNOFEHL (Vermeidung von Fehlsteuerungen), MPRIORI (richtige Einordnung der Prioritäten von Teilzielen) und MEFFIZI (Beurteilung der Maßnahmen hinsichtlich Effektivität zur Erreichung eines Teilziels). Hohe Werte auf den Skalen der Dimension Maßnahmengüte lassen auf ein hypothesengeleitetes und systematisches Vorgehen schließen. Trial-and-error Verhalten in den ersten Monaten des Szenarios kann zu hohen Werten auf den Skalen MEFFIZI und MNOFEHL führen. Subskalen der Dimension *Informationsmanagement* sind zum Beispiel die Skalen IORIENT (Ausmaß des Überblicks, den der Pb schon in den ersten Monaten über das Gesamtsystem hat), IVORHAND (Ausmaß der Informiertheit des Pb über Wirkungen und Nebenwirkungen vor Anordnung einer Maßnahme) und IKONTI (Kontinuierliche Kontrolle der Abteilungen des Betriebs). Werte auf diesen Skalen lassen vor allem Rückschluss auf die Informationsgeleitetheit der Pbn zu. Bei hohen Werten auf den I-Skalen liegen eine starke Detailorientierung und eine tiefe Elaboration der Informationen vor. Die Operationalisierung der Dimension *Selbstmanagement* ist am problematischsten, daher soll auch nur eine Skala näher betrachtet werden. Die Subskala ESICHER bringt die Entschlossenheit im Anordnen von Maßnahmen

¹⁸ Eine ausklappbare Skalenbeschreibung befindet sich außerdem auf der Innenseite des Rückendeckels dieser Arbeit.

zum Ausdruck und bezeichnet das Ausmaß, in dem einmal getroffene Entscheidungen im gleichen Takt wieder zurückgenommen werden.

Eine Interpretation der Gütekriterien des Szenarios FSYS 2.0 ist schwierig, da die Reliabilität von Szenarioskalen generell nicht unreflektiert an den Bewertungsmaßstäben der Psychometrie ausgerichtet werden kann (Wagener, 2001). Retest-Reliabilitäten sind üblicherweise sehr niedrig, da das erworbene Wissen bei einem zweiten Durchlauf eine Rolle spielt. Die Paralleltestreliabilität wurde bei FSYS 2.0 mit einer Parallelversion an $N = 21$ Pbn erhoben und liegt zwischen $r = .50$ und $.80$. Für die interne Konsistenz ergab sich bei einer Stichprobe von $N = 160$ Studenten mit Hilfe einer korrigierten Odd-even-Methode eine Schätzung von $\alpha = .80$. Die Konstruktvalidität lässt sich aus Erwartungen über die korrelative Struktur der FSYS-Skalen im Vergleich zu empirischen Befunden ableiten. Alleine die M-Skalen sollten einen bedeutsamen Einfluss auf die Erreichung des Steuerziels haben (vgl. Abbildung 8 aus Wagener, 2001, Kap. 6) und die Skala SKAPKOR sollte sich dabei als Kriterium insgesamt besser aufklären lassen als die Skala SKAP.

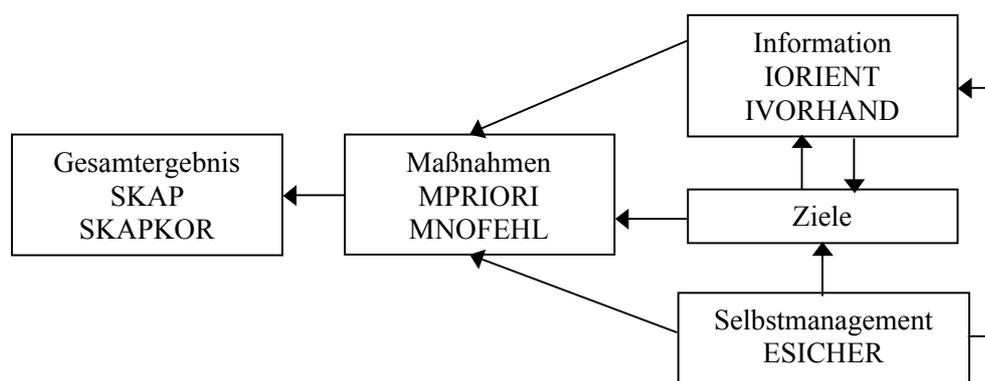


Abbildung 8. Hierarchisches Modell der Anforderungsdimensionen in FSYS mit Beispielskalen.

Die Ergebnisse der internen Konsistenzanalyse, der Skaleninterkorrelationen und der Analyse der FSYS-internen Prädiktoren für Maßnahmengüte sollen hier nicht detailliert geschildert werden (vgl. dafür ebenfalls Wagener, 2001).

3.1.5 Verfahren zur Erhebung des Problemlöseverhaltens

Zur Erfassung von Problemlöseverhalten werden üblicherweise die Methoden der automatisch generierten Protokollen, der Analyse von Protokollen des lauten Denkens, der

Analyse von Blickbewegungsdaten und der Modellierung mit Produktionssystemmodellen angewendet. Die Erfassung des Problemlöseverhaltens erfolgt hier – wie in FSYS vorgesehen – über eine vom Programm automatisch erzeugte Protokolldatei, die in eine Ergebnisdatei mit einem Leistungsprofil auf den bereits erläuterten vier Dimensionen umgewandelt werden kann. Besondere Beachtung finden die validesten Skalen der M- und I-Dimensionen (MNOFEHL, MPRIORI, MEFFIZI sowie IORIENT und IVORHAND). Die genannten M-Skalen dienen als Operationalisierung der Maßnahmengüte eines Pb, während die Werte auf den I-Skalen IORIENT und IVORHAND als Indizien des Informationsmanagements herangezogen werden.

Protokolldateien erlauben außerdem eine detaillierte Auswertung aller Einzelschritte, was allerdings sehr aufwändig ist. Eine zusätzliche Informationsquelle stellen die Kapitalstandsverläufe über die 50 absolvierten Monate dar, die einer Rohtext-Datei zu entnehmen sind, die automatisch die Daten der Ergebnisdatei in ein für gängige Statistikprogramme einlesbares Format bringt. Zusätzlich zu den aus der Ergebnisdatei ableitbaren Verhaltensweisen im Sinne von Handlungsstilen in FSYS wird eine kurze, standardisierte Nachbefragung (siehe Anhang E) durchgeführt, um Aufschluss über die subjektive Wahrnehmung der Vorgehensweise der Pbn zu erhalten. Dabei soll das Problemlöseverhalten anhand von Adjektiven (z.B. *strategisch, informationsgeleitet, intuitiv*) beschrieben und anschließend erläutert werden. Von Interesse ist außerdem die Veränderung der subjektiv wahrgenommenen Vorgehensweise über den Szenarioverlauf hinweg. Zu den Ergebnissen der Nachbefragung werden keine Hypothesen formuliert.

3.1.6 Kontrollvariablen: Intelligenz und soziodemographische Variablen

Wie bereits erwähnt, wird mit dem als Emotionsinduktionsverfahren verwendeten Würfeltest figurale Intelligenz erhoben. Mit Hilfe der Variablen *Würfeltest* (Fehlerzahl im Würfeltest) und *Abiturnote* können Aussagen über den Zusammenhang von Intelligenz und komplexer Problemlösefähigkeit beziehungsweise spezifischem Problemlöseverhalten getroffen werden. Bei der Verwendung des Würfeltests als Intelligenzmaß ist allerdings Vorsicht geboten. Putz-Osterloh (1977) weist darauf hin, dass der Würfeltest aufgrund seiner Aufgabenheterogenität – es gibt drei verschiedene Formen von Würfeln, deren Zuordnung Strategien unterschiedlicher Schwierigkeit voraussetzt (siehe auch Köller, Rost, & Köller, 1994) – kein Test zur Erfassung räumlichen, abstrakten Denkens sei. 13 der 20 zuzuordnenden Würfel seien sogenannte Flächenwürfel; nur bei sieben der 20 Würfel im

IST-70 (das gleiche gilt für den IST-2000) handele es sich um Raumwürfel, für deren richtige Zuordnung räumliche Strategien zur Lösung notwendig seien. Die Testautoren (Amthauer et al., 1999) setzen dem allerdings entgegen, dass figurale Intelligenz zwar räumliche Fähigkeiten mit einschließt, nicht jedoch auf diese begrenzt werden kann. Eine Orientierung an zweidimensionalen Strukturen bei dreidimensionalen Figuren könne auch im Alltag eine sinnvolle Strategie darstellen. Bei der Interpretation der Zusammenhänge zwischen dem Würfeltestergebnis und Problemlösen muss jedoch berücksichtigt werden, dass es sich um eine spezifische Form der Intelligenz in einem bestimmten Kontext handelt.

Zusätzlich zu den Variablen, die direkt in den Hypothesen Berücksichtigung finden, werden die folgenden soziodemographischen Daten erhoben: Alter, Geschlecht, Studienfach, Studienabschnitt (Grundstudium, Hauptstudium, Studium abgeschlossen) und Abiturnote. In der Pilotuntersuchung wurde der subjektiv empfundene Einfluss der Variablen Zeitdruck, Lärm, Verhalten des Versuchsleiters und Ausfüllen der Fragebögen erfasst. Keine der zuletzt genannten Variablen erwies sich als relevant, weshalb diese Erhebung in der Hauptuntersuchung nicht mehr durchgeführt wurde.

3.2 Stichprobe

3.2.1 Vorüberlegungen zur Stichprobengröße

Ein Problem des klassischen Signifikanztests ist, dass ein Untersuchungsergebnis auch bei kleinsten Effekten signifikant wird, wenn der Stichprobenumfang genügend groß ist (Bortz, 1999, S. 119ff.; Erdfelder, Faul, & Buchner, 1996). Mit den Vorüberlegungen zur Wahl eines geeigneten Stichprobenumfangs durch die Festlegung einer Effektgröße soll verhindert werden, dass praktisch unbedeutende Effekte signifikant werden beziehungsweise bedeutende Effekte nicht signifikant werden können. Auf Effektgrößen aus vorangegangenen Studien mit verwandten Fragestellungen (Spies, 1995; Stäudel, 1987) kann nicht Bezug genommen werden, da Effektgrößen bisher selten berichtet wurden. Da es ein Ziel der vorliegenden Untersuchung ist, festzustellen, welcher Art und Intensität die Zusammenhänge zwischen Emotionen, Kontrollüberzeugungen und komplexem Problemlösen sind, wird von einem mittleren Effekt – bei einer multiplen Regressionsanalyse als Test für das globale Modell mit $\alpha = 0.15$ – ausgegangen. Ein großer Effekt erscheint unrealistisch und ein kleiner Effekt ist – zumindest im Rahmen der explorativen Datenanalyse – uninteressant. Im Rahmen der üblichen Konventionen (Cohen,

1987) wurde α mit .05 und $1 - \beta$ mit .80 festgelegt. Als Ergebnis einer mit dem Programm GPOWER (Erdfelder et al., 1996) a priori durchgeführten Teststärkenanalyse ergab sich eine Teststärke von .80 mit einer kritischen Fehlergröße $F(2, 65) = 3.1381$ bei einer multiplen Regressionsanalyse mit zwei Prädiktoren. Somit ergibt sich eine ideale Stichprobengröße von $N = 68$. Bei drei Prädiktoren erhöht sich der optimale Stichprobenumfang auf $N = 77$. Bei dieser Berechnung für das Gesamtmodell ist allerdings zu bedenken, dass bei einzelnen Mittelwertsvergleichen über t-Tests oder ein- oder mehrfaktorielle Varianzanalysen (ANOVAS) eine niedrigere Teststärke vorliegt. Eine Signifikanztestung auf einem Niveau von $\alpha = 5\%$ würde in diesen Fällen möglicherweise zu einer voreiligen Akzeptanz der H_0 führen. Daher wird für die Signifikanztestung global von einem 10%-Niveau ausgegangen (vgl. Abschnitt 4.1); die Interpretation der Ergebnisse wird (v.a. bei Gültigkeit der H_1) entsprechend vorsichtig und unter Berücksichtigung der Effektgrößen vorgenommen.

3.2.2 Stichprobenauswahl und –zusammensetzung

Aus einem Pool von 90 Personen (es musste mit Absagen und Ausschluss einzelner Pbn bei Nichtwirkung der Treatments gerechnet werden) nahmen 78 Pbn an der Untersuchung teil. Nach Durchführung der gesamten Untersuchung wurden diejenigen Pbn ($n = 4$) von der Datenerhebung ausgeschlossen, bei denen nicht gesichert von einer Wirkung des Treatments ausgegangen werden konnte. Der Ausschluss erfolgte aufgrund von Äußerungen der Pbn, dass sie das Feedback nicht geglaubt, es nicht wahrgenommen oder es nicht für bedeutsam gehalten hätten. Voraussetzungen für die Teilnahme waren die Zugehörigkeit zu einem höheren Semester oder ein bereits erfolgter Abschluss und eine gewisse Affinität zu wirtschaftlichen Fragestellungen. Die Rekrutierung erfolgte in betriebswirtschaftlichen Vorlesungen und Seminaren am Alfred-Weber-Institut und am Juristischen Seminar. Zusätzlich wurden Pbn über die Heidelberger E-mail-Verteiler der Stipendiaten der Studienstiftung des Deutschen Volkes sowie der Konrad-Adenauer-Stiftung und über Aushänge im Psychologischen Institut geworben.

Die insgesamt 74 Teilnehmer der Hauptuntersuchung waren Studenten und Absolventen der Universität Heidelberg aus den Fachrichtungen Rechtswissenschaften (Jura; $n = 18$), Wirtschaftswissenschaften (WiWi; $n = 14$), Naturwissenschaften mit Mathematik und Geographie ($n = 11$), Psychologie ($n = 11$), Geisteswissenschaften mit Theologie ($n = 10$) und Medizin ($n = 10$). Der Altersmittelwert lag bei $M = 24.6$ Jahren

($SD = 2.89$). Von den 74 Teilnehmern waren 43% ($n = 32$) weiblich und 57% ($n = 42$) männlich; 77% ($n = 57$) waren Studenten, 23% ($n = 17$) haben ihr Hochschulstudium abgeschlossen. Die studentischen Teilnehmer befanden sich zum Zeitpunkt der Untersuchung durchschnittlich im 8. Semester. In der Stichprobe liegt der Durchschnitt der Abiturnoten bei $M = 1.6$ ($SD = 0.6$); 80% ($n = 59$) der Teilnehmer haben einen Durchschnitt von 2.0 und besser, 25% ($n = 19$) einen Durchschnitt von 1.0. Die Stichprobe stellt keinen repräsentativen Durchschnitt der studentischen Population dar, ist aber überdurchschnittlich leistungsstark und voraussichtlich motivierter als eine anfallende Stichprobe. Damit ist eine Voraussetzung für das Gelingen der Treatments gegeben, da Leistungsfeedback insbesondere bei hoher Motivation und Erfolgserwartung eine Wirkung zeigt (vgl. Deci & Ryan, 1990; Heckhausen, 1989).

3.3 Untersuchungsdurchführung

3.3.1 Ablauf und Probandenzuteilung

Die in Abschnitt 3.2.2 beschriebene Kontaktaufnahme fand im Zeitraum vom 29.01.2001 bis zum 15.02.2001 statt. Die Interessenten wurden zur Terminabsprache per E-mail kontaktiert und bekamen nach ihrer Zusage den FKK-PL im Excel-Format als Attachment zugeschickt. Auf diese Weise konnten die Gruppen fast vollständig vor Beginn der Untersuchung nach dem Ergebnis im FKK-PL randomisiert den Treatmentbedingungen zugeteilt werden. Da 90 Fragebögen verschickt wurden, konnten die Gruppen bei Absagen mit Nachrückern, die ähnliche Werte auf dem FKK-PL aufwiesen, aufgefüllt werden. Es ergaben sich sechs Gruppen, davon vier Treatmentgruppen (je $n = 12$) und zwei Kontrollgruppen (je $n = 13$). Da in der Stichprobe – wie erwartet (vgl. Abschnitt 3.1.1) – ein Ungleichgewicht zugunsten der Internalität in Kontrollüberzeugungen vorlag (von 74 Pbn waren 71 Pbn, also 96% internal und 3 Pbn, also 4% external kontrollüberzeugt), erfolgte die Zuteilung nach dem Ergebnis des FKK-PL anhand eines Mediansplits. Mit einem Median von $MD = 22.5$ ergaben sich zwei gleichgroße Gruppen, die als *hoch internal kontrollüberzeugt* ($M = 31.73$, $SD = 7.12$) und *niedrig internal kontrollüberzeugt* ($M = 13.08$, $SD = 8.98$) bezeichnet wurden¹⁹. Gleichzeitig wurde darauf geachtet, dass in den Treatmentgruppen und der Kontrollgruppe Parallelität hinsichtlich der Kompetenz- und

¹⁹ Der Einfachheit und Lesbarkeit halber werden im Folgenden durchgängig die Bezeichnungen *internal* für hoch internal kontrollüberzeugte Pbn und *external* für niedrig internal kontrollüberzeugte Pbn gewählt.

Kontrollüberzeugungen gewährleistet war, das heißt, die zwei Gruppen der positiv und negativ induzierten Pbn und die Kontrollgruppe müssen bezüglich des zu parallelisierenden Merkmals vergleichbare Mittelwerte aufweisen. Die Gruppe der positiv Induzierten weist einen Mittelwert von $M = 20.46$ ($SD = 14.08$) auf der Tertiärskala des FKK-PL auf; die negativ induzierten Pbn liegen bei $M = 24.46$ ($SD = 9.93$) und die Kontrollgruppe hat einen Mittelwert von $M = 22.31$ ($SD = 12.87$). Die vorhandenen Unterschiede sind nach einer einfaktorischen ANOVA mit Treatment als Faktor und der Tertiärskala SKI-PC als abhängiger Variable (aV) nicht signifikant.

Die Untersuchung wurde im Zeitraum vom 19.02.2001 bis zum 02.05.2001 in einem Raum des Psychologischen Instituts der Universität Heidelberg durchgeführt und dauerte etwa 2,5 Stunden pro Teilnehmer (vgl. Abbildung 7 in Abschnitt 3.1 zum Ablauf). Alle Testungen waren Einzeluntersuchungen. Als Hilfsmittel standen Papier und Bleistift, eine Stoppuhr für die Versuchsleiterin und ein PC zur Erhebung des komplexen Problemlösens mit FSYS zu Verfügung. Nach einer Einführung (siehe Anhang F für die Instruktionen) wurde der erste Fragebogen zur Emotionserhebung vorgelegt. Anschließend bearbeiteten alle Pbn mit einer Zeitbegrenzung von 10 Minuten den Würfeltest aus dem IST-2000. Die Einführung in das Szenario FSYS wurde in zwei Schritten durchgeführt. Zunächst lasen sich die Pbn einen Einführungstext durch, anschließend fand ein Übungsdurchlauf nach einer von den Testautoren (Wagner & Conrad, 1997) entwickelten standardisierten Vorlage statt. Direkt nach dieser Einführung erhielten die Pbn der Treatmentgruppen ein gefälschtes positives („Der Test war absolut fehlerfrei.“) oder negatives Feedback („Du hast X Fehler gemacht.“) zu dem Würfeltest. Während das Programm gestartet wurde, bearbeiteten die Pbn den zweiten Emotionsfragebogen. Die Pbn erhielten vor Beginn des Szenarios die Hinweise, dass sie während des Szenarios durch Pop-ups zum Ausfüllen weiterer fünf Emotionsfragebögen aufgefordert würden und dass sie nach der Hälfte des Szenarios ein automatisches Zwischenfeedback über ihre Leistung erhielten. Nach der Bearbeitung des Szenarios (ca. 1,5 Stunden) folgten Nachbefragung und Aufklärung über das Ziel der Untersuchung und gegebenenfalls über das falsche Feedback. Als Belohnung für die Teilnahme erhielten die Pbn eine Flasche Wein oder ein Buch und ein (echtes!) Feedback.

3.3.2 Versuchsleiterverhalten

Zu Beginn der Untersuchung wurden die Pbn darauf hingewiesen, dass sie nicht beobachtet würden, obwohl sich die Versuchsleiterin während der Untersuchung im

gleichen Raum aufhielt. Da alle Instruktionen vollständig standardisiert waren, gab es keine Unterschiede im Ablauf der Einzeluntersuchungen. Bei Fragen zur Handhabung von FSYS während der Bearbeitung wurden kurze Hinweise gegeben; bei inhaltlichen Fragen wurden die Pbn lediglich darauf hingewiesen, dass alle notwendigen Informationen im Szenario selbst enthalten seien. Bei Äußerungen der Pbn nach dem Zwischenfeedback wurde entweder gar nicht reagiert oder aber bemerkt, dass das Feedback automatisch vorgenommen werde und dass es sich um ein Zwischenergebnis handle.

Um eine Wirksamkeit des Treatments zu gewährleisten, wurden die Pbn bereits bei der Terminvereinbarung darauf hingewiesen, dass sie ausgeruht zu der Untersuchung erscheinen sollten und dass die Untersuchung nicht unterbrochen werden könne. In keinem Fall waren äußere Störeinflüsse für den Ausschluss eines Datensatzes ausschlaggebend (siehe dazu Abschnitt 3.2.2).

3.4 Statistische Hypothesen

Die im Folgenden vorgestellten statistischen Hypothesen sollen bereits Aufschluss über die verwendeten Datenanalyseverfahren geben. In Hypothese 1 (Abschnitt 2.5.2) wird ein Unterschied der Treatmentgruppen hinsichtlich ihrer komplexen Problemlöseleistung dahingehend postuliert, dass positiv induzierte Pbn eine höhere Problemlöseleistung aufweisen als negativ induzierte Pbn. Unter Berücksichtigung der Operationalisierung der Variable Problemlösegröße lautet die statistische Hypothese 1:

H1: Die Treatmentgruppen weisen signifikante Mittelwertsunterschiede in ihrem Gesamtendvermögen im Szenario FSYS (Skala für die Dimension Steuerleistung SKAPKOR) auf: Im Vergleich zur Kontrollgruppe weist die Gruppe der positiv induzierten Pbn signifikant höhere Werte und die Gruppe der negativ induzierten Pbn signifikant niedrigere Werte auf der Skala SKAPKOR auf.

Der hier postulierte Unterschied sollte bereits während des Szenario-Verlaufs, insbesondere nach dem Zwischenfeedback ab dem 25. Monat ersichtlich sein. Positiv und negativ induzierte Pbn sollten sich also auch in ihren Kapitalstandsverläufen signifikant voneinander und von der Kontrollgruppe unterscheiden.

Hypothese 2 führt die in Hypothese 1 getroffene Annahme weiter und postuliert, dass sich Pbn der Treatmentgruppen auch in ihrem Problemlöseverhalten unterscheiden: Ein

positives Treatment geht mit einem stärker hypothesengeleiteten Vorgehen einher, während ein negatives Treatment zu einer eher informationsgeleiteten Vorgehensweise führt. Somit kann als statistische Hypothese 2 formuliert werden:

H2: Die Treatmentgruppen weisen signifikante Mittelwertunterschiede auf den Dimensionen Maßnahmengüte (M-Skalen) und Informationsmanagement (I-Skalen) im Szenario FSYS auf: Im Vergleich zur Kontrollgruppe weist die Gruppe der positiv induzierten Pbn signifikant höhere Werte auf den M-Skalen und die Gruppe der negativ induzierten Pbn signifikant höhere Werte auf den I-Skalen auf.

Auf Unterschiede zwischen internal und external kontrollüberzeugten Pbn wird in Hypothese 3 eingegangen. Es wird postuliert, dass internal kontrollüberzeugte Pbn eine höhere Problemlöseleistung aufweisen als external kontrollüberzeugte Pbn.

H3: Internal kontrollüberzeugte Pbn weisen signifikant höhere Werte auf der Skala der Steuerleistung SKAPKOR in FSYS auf als external kontrollüberzeugte Pbn.

Wie oben bereits erwähnt, soll diese Untersuchung auch dazu dienen, Aufschluss über den komplexen Zusammenhang zwischen Emotionen, Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen und komplexem Problemlösen zu geben. Da zu diesem Zusammenhang noch keine wissenschaftliche Hypothese formuliert werden kann, soll sich auch die statistische Analyse auf ein exploratives Vorgehen beschränken. Liegt eine Interaktion zwischen den Variablen Emotionen und Kontrollüberzeugungen vor, sollten die Effekte des Treatments auf die Problemlöseleistung sich je nach Ausprägung der Kontrollüberzeugungen des Pb unterscheiden. Konkret bedeutet das, dass internal kontrollüberzeugte, negativ induzierte Pbn sich von external kontrollüberzeugten, negativ induzierten Pbn unterscheiden. Entsprechendes gilt für positiv induzierte Pbn. Liegt ein Mediatoreffekt (Baron & Kenny, 1986) der Kontrollüberzeugungen vor, sollten sich – unter Berücksichtigung des Mediators – der Effekt der Treatments auf die Problemlöseleistung in seiner Stärke verändern. Liegt hingegen ein Moderatoreffekt vor, ist der Zusammenhang zwischen Treatments und Problemlöseleistung schwächer und kann sich – unter Berücksichtigung des Moderators – in seiner Art verändern. Im abschließenden Absatz soll ein Überblick über die verwendeten Methoden der Datenanalyse gegeben werden, um im Ergebnisteil auf die detaillierte Darstellung einzelner Verfahren verzichten zu können.

3.5 Datenanalyseverfahren

Zur Auswertung des Datensatzes werden die Programme EXCEL (Microsoft Corporation, 1985-2000) und die Statistikprogramme SPSS 10 und SYSTAT 10 für Windows (beide SPSS Inc. 2000) eingesetzt. Abhängig von der Fragestellung und vom Skalenniveau der Variablen werden verschiedene Verfahren eingesetzt. Im Rahmen der deskriptiven Statistik werden für intervallskalierte Werte Mittelwerte und Standardabweichungen und für nominalskalierte Werte Häufigkeitsverteilungen berechnet. Vor der Prüfung der Hypothesen werden alle sozio-demographischen Variablen sowie die Variable Intelligenz hinsichtlich ihres Einflusses auf die aV untersucht. Sofern die zu diesem Zweck durchgeführten korrelativen Verfahren (siehe unten) signifikante Zusammenhänge ergeben, werden lineare Regressionsanalysen vorgenommen. Dabei gehen alle kategorialen Merkmale als dummy-kodierte Variablen in die Regressionsanalysen ein. Von der Berechnung einer schrittweisen Regression wird aufgrund der mit diesem Verfahren verbundenen Kritik (Cohen & Cohen, 1986) Abstand genommen. Drastische Verletzungen der Voraussetzungen für die inferenzstatistische Betrachtung einer Regression werden in SYSTAT per Leverage- und Outlier-Warnmeldung angezeigt und können zudem graphisch mit Hilfe eines Scatterplots der vorhergesagten Kriteriumswerte und ihrer Residuen erkannt werden. Um Multikollinearität und Suppressoreffekte zu verhindern, werden die Interkorrelationen zwischen den Prädiktoren analysiert.

Zur Treatmentüberprüfung werden die Skalen des Emotionsfragebogens interkorreliert und faktorenanalytisch aggregiert. Auf diese Weise werden Emotionsscores gebildet, die als aV in die einfaktoriellen ANOVAS (mit und ohne Messwiederholung) eingehen. Zur Überprüfung der statistischen Hypothesen werden ebenfalls ein- und zweifaktorielle ANOVAS, MANOVAS und t-Tests gerechnet. Eine zweifaktorielle ANOVA bietet gegenüber einer einfaktoriellen ANOVA neben der Reduktion der Fehlervarianz den Vorteil, dass Interaktionen aufgedeckt werden können (vgl. explorative Datenanalyse). Vor jeder Hypothesenprüfung wird untersucht, ob die Voraussetzungen für die Signifikanzprüfung des jeweiligen Verfahrens gegeben sind und Verletzungen gegebenenfalls berichtet. Zur Verwendung einer ANOVA müssen die drei Bedingungen (a) Normalverteilung der Fehlerkomponenten, (b) Varianzhomogenität und (c) Unabhängigkeit der Fehlerkomponenten (vgl. Bortz, 1999, S. 274) erfüllt sein. Eine Überprüfung auf Normalverteilung der Fehlervarianzen wird in der Praxis selten vorgenommen (Bortz, 1999, S. 276), da Signifikanztests bei größeren Stichproben ($n > 30$) robust reagieren. Die

Annahme der Varianzhomogenität wird in SYSTAT (SPSS) automatisch mit dem Bartlett-Test (Levene-Test) überprüft. Die Unabhängigkeit der Fehlerkomponenten kann als gegeben angenommen werden, wenn die Zuordnung der Stichproben zu den Treatmentstufen zufällig erfolgt. Eine MANOVA fordert zusätzlich, dass die aV multivariat normalverteilt sind. Ist die Stichprobe ausreichend groß ($df_{\text{Fehler}} < 10 \cdot p \cdot df_{\text{treat}}$), so kann laut Bortz (1999, S. 575) die Prüfgröße Wilks' Lambda (λ ; Wilks, 1932) verwendet werden. Andernfalls wird die Verwendung von Pillais Spurkriterium empfohlen.

Aufgrund der bei Bortz (1999, S. 262f.) beschriebenen Problematik im Zusammenhang mit a posteriori Einzelvergleichen bei Verwendung von Post-hoc Verfahren ist eine konservative Testung (zugunsten der H_0 , in diesem Fall zum Beispiel der Gleichheit der Mittelwerte $\mu_{\text{positiv}} = \mu_{\text{negativ}} = \mu_{\text{kontroll}}$) wünschenswert. Für nicht-gepoolte Vergleiche stellt der auf Tukey (Tukey, 1949, zitiert nach Bortz, 1999, S. 314) zurückgehende Additivitätstest das teststärkste Verfahren dar und wird in diesem Fall anderen Verfahren mit geringerer Teststärke oder mangelnder Anpassung des Signifikanzniveaus vorgezogen.

Zusätzlich werden Produkt-Moment-Korrelationen zwischen den intervallskalierten Skalen der aV und uV vorgenommen. Bei nicht intervallskalierten Daten (z.B. Geschlecht) werden Rangkorrelationen berechnet. Die Absicherung von Korrelationskoeffizienten erfordert, dass die korrelierten Variablen in der Population bivariat normalverteilt sind und dass die korrelierten Variablen mindestens auf Intervallskalenniveau gemessen werden. Nach Bortz (1999) genügt zur Prüfung der Normalverteilungsannahme der Nachweis der Normalverteilung in der Stichprobe. Sofern eine Verteilung nicht eindeutig für das Vorliegen einer Normalverteilung spricht, wird hier mit Hilfe des Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstests überprüft, ob signifikante Abweichungen von der Normalverteilung vorliegen. Da der Signifikanztest für Korrelationskoeffizienten als äußerst robust gegenüber Verletzungen der Verteilungsannahme gilt (Bortz, 1999, S. 205f.), sollte eine schiefe Verteilung jedoch nicht zu extremen Verzerrungen der Ergebnisse führen.

4 ERGEBNISSE

Die Reihenfolge der Ergebnisdarstellung orientiert sich an den Theorie- und Methodenteilen dieser Arbeit. Bevor auf die Ergebnisse im Einzelnen eingegangen wird, sollen Standards für die Signifikanztestung und die Angabe von Effektgrößen festgelegt sowie der Umgang mit Ausreißern und fehlenden Daten berichtet werden (Abschnitt 4.1). Anschließend werden die Ergebnisse der Treatmentüberprüfung (4.2) dargestellt. Zusätzlich wird in diesem Abschnitt auf die theoriegeleitete und faktorenanalytische Aggregation der Emotionsskalen eingegangen, die Überprüfung des im Theorieteil postulierten Emotionsstrukturmodells vorgenommen sowie die Effektgröße einzelner Skalenwerte verglichen, um Aufschluss über die differenzierte Wirkung der Treatments auf Emotionen zu erhalten. Neben den für die Hypothesen relevanten Variablen sind noch weitere, soziodemographische Variablen sowie Intelligenz erfragt beziehungsweise erhoben worden, deren möglicher Zusammenhang mit komplexem Problemlösen und dem Problemlöseverhalten in Abschnitt 4.3 untersucht wird. In diesem Abschnitt werden außerdem deskriptive Merkmale der FSYS-Skalen sowie Korrelationen zwischen den FSYS-Skalen, Emotionen und Kontrollüberzeugungen berichtet. Im dritten Teil der Ergebnisdarstellung werden abschnittsweise die Ergebnisse der Hypothesenüberprüfung dargestellt (4.4). Dieser Teil befasst sich auch mit weitergehenden, explorativen Analysen.

Die in diesem Abschnitt dargestellten und interpretierten Ergebnisse werden in Abschnitt 5 diskutiert. Alle Tabellen und Graphiken, die nicht in unmittelbarem Zusammenhang zu den Hypothesen stehen oder die zu umfangreich sind (z.B. Korrelationsmatrizen) befinden sich im Anhang.

4.1 Konventionen der Ergebnisdarstellung

Die Festsetzung der a-priori-Irrtumswahrscheinlichkeit α bei Signifikanztests geschah unter Berücksichtigung der Teststärke. Unter Annahme eines mittelstarken Effekts im Sinne von Cohen und Cohen (1986) konnte bei der vorliegenden Stichprobengröße bei hinreichender Teststärke $1 - \beta$ von 80% der Fehler erster Art im Fall der multiplen Regression auf 5% festgesetzt werden (vgl. Abschnitt 3.2.1). Bei einer Stichprobengröße von 74 Pbn ist die Teststärke bei ANOVAS und t-Tests jedoch geringer. Um in diesen Fällen eine fälschliche Verwerfung der H_1 zu vermeiden, wird global auf einem

Signifikanzniveau von $\alpha = 10\%$ getestet. Ist die Teststärke höher, wird konservativer auf einem 5%-Niveau getestet (hier generell bei Regressionen und Korrelationen). Im Text werden Ergebnisse der Lesbarkeit halber stets nur als signifikant bezeichnet. Eine genauere Differenzierung in signifikante ($p < .10$), hoch signifikante ($p < .05$) und sehr hoch signifikante ($p < .01$) Ergebnisse wird in den Tabellen vorgenommen.

Zusätzlich zu Freiheitsgraden und Signifikanzniveaus werden Effektgrößen (d oder η^2) berichtet. Die Berechnung der Effektgrößen erfolgt im Fall der ANOVA nach der von Cohen und Cohen (1986) angegebenen Formel für das globale Effektgrößemaß η^2 . Danach gilt: $\eta^2 = [\frac{d^2}{(1 - d^2)}]^{1/2} = (d / 2) \sqrt{[(p + 1) / 3 - (p - 1)]^{1/2}}$, wobei $\eta^2 = R^2 \cdot \frac{QS_A}{QS_{tot}}$. Die Größe d stellt als Effektgrößemaß für t-Tests den standardisierten Streubereich der Populationserwartungswerte auf den verschiedenen Faktorstufen dar und lässt sich nach folgender Formel einfach berechnen: $d = (\eta_{max} - \eta_{min}) / \eta$. Aus Modellrechnungen lassen sich gemäß Cohen (1987) für η Konventionen zur Bezeichnung von Effektgrößen herleiten, die den von t-Tests (d) und Korrelationen (r) entsprechen (vgl. Tabelle 5).

Tabelle 5. Konventionen für Effektgrößen gemäß Cohen (1987).

Effekt	d	r	η^2
klein	.20	.10	.10
mittel	.50	.30	.25
groß	.80	.50	.40

Die gängigen Verfahren für die Behandlung fehlender Daten (z.B. *listwise deletion* oder *pairwise deletion*) werden von Cohen und Cohen (1986) sowie Little und Rubin (1987) kritisch bewertet, da diese Verfahren entweder mit einem Informationsverlust, einer Verminderung der Repräsentativität der Daten oder mit einem Verlust an Teststärke – insbesondere bei kleinen Stichproben und einer größeren Menge fehlender Daten – verbunden sind. Da die Anzahl der fehlenden Daten in der hier vorliegenden Untersuchung sehr klein ist und zudem nicht mit der aV in Verbindung gebracht werden kann, erscheinen die von Cohen und Cohen (1986) vorgeschlagenen, alternativen Verfahren jedoch als zu aufwändig. Bei fehlenden soziodemographischen Angaben werden Pbn aus der Analyse ausgeschlossen; fehlende Daten auf der Skala IMODUS (es wird kein Wert erzeugt, wenn ein Pb keine Statistiken in FSYS verwendet hat) können vernachlässigt werden, da diese Skala aus der statistischen Analyse ausgeschlossen wird (vgl. Abschnitt 4.3.1).

Alle statistischen Verfahren wurden auf Verletzungen ihrer Voraussetzungen (vgl. Abschnitt 3.5) und auf Unabhängigkeit von Ausreißern überprüft. Dazu werden neben den gängigen statistischen Prüfverfahren auf Empfehlung der American Psychological Association vor allem Graphiken verwendet. „Graphical inspection of data offers an excellent possibility for detecting serious compromises to data integrity“ (Wilkinson, 2000, p. 8). Die entsprechenden Histogramme oder sonstige, in SYSTAT erzeugte Quickgraphs sind im Anhang abgebildet oder werden im Text beschrieben. Wenn deutliche Ausreißer von den Analysen ausgeschlossen wurden, findet sich ein Hinweis bei den Ergebnissen.

4.2 Emotionen: Treatmentüberprüfung und Emotionsstruktur

Die Wirksamkeit der Induktion von positiven und negativen Emotionen ist eine wesentliche Voraussetzung für die Überprüfung der Hypothesen. Bei einem wirkungsvollen Treatment sollten sich die zwei Treatmentgruppen mindestens zu den zwei Messzeitpunkten nach der Emotionsinduktion signifikant voneinander und von der Kontrollgruppe in ihren Emotionen unterscheiden. Die positiv induzierte Gruppe sollte zu den Messzeitpunkten direkt nach den Treatments (t_2 und t_5) höhere Mittelwerte positiver Emotionen aufweisen und die negativ induzierte Gruppe entsprechend höhere Mittelwerte negativer Emotionen. Sollten sich diese Unterschiede auch zu den jeweils nachfolgenden Zeitpunkten t_3 und t_6 zeigen, spricht dies möglicherweise für eine andauernde Wirkung der Treatments.

Neben der Überprüfung der Treatments (Abschnitt 4.2.3) interessiert im Kontext der Emotionsmessungen, inwiefern das in Abschnitt 2.2.1 postulierte, zweidimensionale Emotionsstrukturmodell (vgl. Abbildung 1 dort) in dieser Untersuchung repliziert werden kann. Dem Modell zufolge sollten Emotionen durch zwei bipolare, voneinander unabhängige Dimensionen *Lust – Unlust* und *Erregung – Ruhe* vollständig beschrieben werden können. Einer Überprüfung dieses Modells in Abschnitt 4.2.2 über Produkt-Moment-Korrelationen der aggregierten Emotionssummscores (vgl. dazu den nächsten Abschnitt 4.2.1) folgt schließlich noch die detaillierte Betrachtung der Effekte der Treatments auf die einzelnen Emotionen (4.2.4). Über einen Effektgrößenvergleich soll Aufschluss über die Spezifität semantisch ähnlicher, aber qualitativ unterschiedlicher Emotionen (z.B. Ärger und Angst) gewonnen werden, die im zweidimensionalen Raum dieses Modells auf einen Punkt zusammenfallen. Abschließend werden Unterschiede in der Treatmentwirkung nach Geschlecht und Kontrollüberzeugungen berichtet (Abschnitt 4.2.5) und Mittelwertsverläufe auf der Skala *Interesse* dargestellt (4.2.6).

4.2.1 Variablenaggregation: Bildung von Emotionssummscores

Die über Emotionsfragebögen ermittelten Daten wurden auf zwei Arten aggregiert: Zunächst wurde eine theoriegeleitete Aggregation nach der in Abbildung 1 (vgl. Abschnitt 2.2.1) postulierten Struktur der zuvor z-transformierten Emotionsskalen vorgenommen. Positive Emotionen (Ausgelassenheit, Freude, Stolz, Zufriedenheit), negative Emotionen (Ärger, Angst, Scham, Trauer) und emotionsunspezifische Erregungszustände (Anspannung, Erregung, Interesse, Überraschung) wurden zu jedem Messzeitpunkt gesondert addiert, so dass sich jeweils sieben Emotionsscores für positive und negative Emotionen sowie für die Erregungszustände ergaben. Da bei dieser Analyse die Skalen *Verwirrung* und *Ruhe* nicht theoriegeleitet zugeordnet werden konnten, wurden alle Daten zusätzlich über eine Faktorenanalyse verrechnet, um Aufschluss über die Zugehörigkeit dieser Skalen zu gewinnen. Für die Faktorenanalyse wurden Emotionssummscores für jede der 14 z-transformierten Skalen über alle Zeitpunkte hinweg gebildet. Anschließend wurde eine Faktorisierung dieser 14 neu gewonnenen Variablen unter Ignorierung des Messzeitpunktes mit Hilfe der Hauptkomponentenanalyse vorgenommen²⁰. Die faktorenanalytische Auswertung ergab drei Faktoren mit einem Eigenwert größer 1, die nach dem Varimax-Kriterium rotiert wurden. Tabelle 6 zeigt die unrotierten und rotierten Faktorenladungen der 14 Skalen auf den drei Faktoren über alle Zeitpunkte hinweg sowie die Eigenwerte der Faktoren und den jeweiligen prozentualen Anteil der erklärten Varianz.

Da die Treatmentüberprüfung für jeden Messzeitpunkt durchgeführt werden soll, ist eine Faktorlösung für jeden Zeitpunkt nötig. Dazu wurden die einzelnen Faktorladungen für jeden Zeitpunkt getrennt mit den zugehörigen z-standardisierten Emotionsskalen multipliziert und zu neuen Faktoren addiert, so dass sich für jeden Zeitpunkt drei Faktoren ergeben, die über die Messzeitpunkte hinweg identisch miteinander vergleichbar sind. Wie die Faktorenanalyse zeigt, können die theoriegeleiteten Summscores der positiven und negativen Emotionen für die Treatmentüberprüfung verwendet werden: Der Summscore der negativen Emotionen Ärger, Angst, Scham und Trauer entspricht Faktor 1, der Score der positiven Emotionen Ausgelassenheit, Freude, Stolz und Zufriedenheit entspricht Faktor 2. Was den Summscore der Erregungszustände (Faktor 3) betrifft, so können die Skalen *Verwirrung* und *Ruhe* auch nach der Faktorenanalyse nicht eindeutig zugeordnet werden.

²⁰ Die Verteilungsformen einiger Emotionen (v.a. Trauer, Scham, Angst) sind sehr schief (vgl. Anhang O); daher wurde eine logarithmische Transformation durchgeführt und erneut eine Faktorenanalyse berechnet. Da sich die generelle Faktorlösung nicht änderte, werden hier die nicht-logarithmisch skalierten Werte verwendet.

Die Skala *Verwirrung* lädt sowohl auf Faktor 1 als auch auf Faktor 3; die Skala *Ruhe* lädt positiv auf Faktor 2 und negativ auf Faktor 3 (als Skala *Unruhe*). Diese Ladungen sind zwar plausibel, erschweren aber eine Zuordnung zu einer der Dimensionen. Die Skala *Interesse* lädt nicht rein auf Faktor 3. Die Skalen *Interesse*, *Verwirrung* und *Ruhe* werden daher nicht in die Treatmentüberprüfung aufgenommen; bei der Bildung des Erregungssummscores werden nur die Emotionen *Erregung* und *Anspannung* berücksichtigt.

Tabelle 6. *Faktorenstruktur der 14 Skalen des Emotionsfragebogens: Unrotierte und rotierte Faktorladungen^a und Eigenwerte (N = 70).*

Skala	Unrotierte Faktorladungen			Rotierte Faktorladungen		
	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3
AERGER	0.877			0.833		0.359
ANGST	0.832			0.841		0.317
ANSPANN	0.636		-0.563			0.833
AUSLASS		0.674			0.628	
ERREGT	0.599		-0.591			0.868
FROH	-0.312	0.751			0.821	
INTERES	-0.415	0.543		-0.434	0.594	
RUHIG	-0.606	0.455	0.347		0.620	-0.517
SCHAM	0.842		0.407	0.928		
STOLZ		0.719		0.344	0.642	
TRAUER	0.742		0.533	0.908		
UEBERRAS	0.500	0.378	-0.351			0.648
VERWIRR	0.839			0.598		0.563
ZUFRIED	-0.445	0.744			0.835	
Eigenwerte	5.336	2.899	1.653	3.934	3.028	2.926
% erklärte Var.	38.1	20.7	11.8	28.1	21.6	20.9

^a Es werden Ladungen ab .30 berichtet (siehe Anhang G für die vollständige Datenmatrix).

4.2.2 *Emotionsstruktur: Modellüberprüfung*

Nachdem die Faktorenanalyse den Nachweis erbracht hat, dass sich drei Emotionsfaktoren differenzieren lassen, interessiert nun noch, ob die theoretisch

angenommenen Emotionsdimensionen (Abschnitt 2.2.1) eine bipolare Datenstruktur aufweisen, das heißt, ob positive und negative Emotionen unabhängige Summenscores bilden und gleichzeitig eine eigene Erregungsdimension gefunden werden kann. Dass die Erregungsdimension in dieser Untersuchung keine bipolare Struktur aufweist, spricht für die Uneindeutigkeit der empirischen Befunde im Zusammenhang mit dieser Dimension (Schmidt-Atzert, 2000). Da die Voraussetzung des Intervallskalenniveaus für alle Emotionsskalen gegeben ist und der Signifikanztest für Korrelationskoeffizienten robust gegenüber Verletzungen der Verteilungsannahme ist (für die Histogramme vgl. Anhang O), wurden für die Überprüfung der Emotionsstruktur Produkt-Moment-Korrelationen (Pearson's r) zwischen den 14 aggregierten Summenscores der z-standardisierten Emotionen gerechnet, die vollständig in Anhang H abgebildet sind. Es ergaben sich signifikante Korrelationen zwischen den negativen Emotionen Ärger, Angst, Scham und Trauer, den positiven Emotionen Ausgelassenheit, Freude, Stolz und Zufriedenheit und den Erregungszuständen Erregung, Anspannung und Überraschung. Zwischen den positiven und negativen Emotionen befinden sich die Korrelationen fast alle im nicht signifikanten Bereich nahe Null. Dieser Befund spricht eindeutig für die Unabhängigkeit der Summenscores und somit für die Bipolarität der ersten Dimension Lust – Unlust. Während positive Emotionen mit Erregungszuständen nur in zwei Fällen signifikant korreliert sind, weisen mehrere negative Emotionen signifikante Zusammenhänge zu Erregungszuständen auf. Dieser Zusammenhang erscheint plausibel: Eine Person kann in Folge eines negativen Treatments beispielsweise sowohl ärgerlich als auch erregt sein. Gleiches gilt jedoch offenbar nicht für positive Emotionen. Einige Befunde in vorangegangenen Untersuchungen sprechen dafür, dass es zwei unabhängige Erregungsdimensionen – eine „energetische“ und eine „angespannte“ Form gibt (Schmidt-Atzert, 2000, S. 40). In dieser Untersuchung korrelieren die Emotionsskalen *Erregung* und *Anspannung* positiv miteinander und weisen auch in Bezug auf die anderen Emotionen ähnliche Korrelationsmuster auf, was dafür spricht, dass beide Skalen auf einer eindeutigen Dimension liegen. Die Differenzierbarkeit der Skalen wird in Abschnitt 4.2.4 mittels eines Effektgrößenvergleichs überprüft.

Fazit

Empirisch kann nicht von einer eindeutigen Unabhängigkeit der beiden Dimensionen Lust – Unlust und Erregung ausgegangen werden. Emotionale Zustände können mit einer bipolaren Dimension Lust – Unlust und einer davon abhängigen, eigenen, unipolaren Dimension Erregung beschrieben werden.

4.2.3 Treatmentüberprüfung

Anhand der aggregierten Daten wurde die Treatmentüberprüfung durch einfaktorielle ANOVAS mit Treatment als uV und den jeweils sieben Emotionsscores für positive und negative Emotionen sowie Erregungszuständen als aV berechnet. Zusätzlich wurden multivariate Varianzanalysen (MANOVAS, siehe S. 78) durchgeführt, um Aufschluss über die Wirkung des Treatments auf alle Emotionssummenscores zu erhalten. Die a priori formulierten Vermutungen (vgl. Abschnitt 3.1.2) wurden als gerichtete Einzelvergleichshypothesen mittels t-Tests überprüft.

Graphische und statistische Ergebnisdarstellung der ANOVAS

In Bezug auf die positiven Emotionen zeigt Abbildung 9, dass sich die Treatmentgruppen zu den Zeitpunkten t_2 und t_5 in der erwarteten Weise unterscheiden.



Abbildung 9. Mittelwertsverläufe positiver Emotionen für die zwei Treatmentgruppen und die Kontrollgruppe über sieben Messzeitpunkte.

Zu den Zeitpunkten t_3 und t_4 jedoch weisen die negativ Induzierten höhere positive Skalenwerte auf als die positiv Induzierten. Die Kontrollgruppe zeigt insgesamt weniger Schwankungen in den Skalenwerten positiver Emotionen, ist jedoch zu drei Messzeitpunkten fast deckungsgleich mit der Gruppe der positiv induzierten Pbn. Die Ergebnisse der ANOVAS sind in Tabelle 7 abgebildet.

Tabelle 7. Ergebnisse der ANOVAS für Treatment als Faktor und den Summenscores der positiven Emotionen zu sieben Messzeitpunkten als aV ($N = 70$).

Emotionsscores	df	F
POS1	2, 67	0.168
POS2	2, 67	1.570
POS3	2, 67	0.030
POS4	2, 67	0.400
POS5	2, 67	3.709**
POS6	2, 67	1.729
POS7	2, 67	1.048

** $p < .05$

Nur zum Zeitpunkt t_5 hat das Treatment einen signifikanten Effekt auf die aV. Dieser ist nach dem t-Test auf einen signifikanten Unterschied ($t(46) = 2.059, p = .045$) zwischen den beiden Treatmentgruppen zurückzuführen, die sich jedoch zu keinem Zeitpunkt signifikant von der Kontrollgruppe unterscheiden. Nach der Prüfgröße Wilks' Lambda λ ist der Effekt des Treatments auf die positiven Emotionen jedoch signifikant ($\lambda = 0.560, F(14, 122) = 2.932, p = .001$). Abbildung 10 zeigt die Mittelwertsverläufe negativer Emotionen.

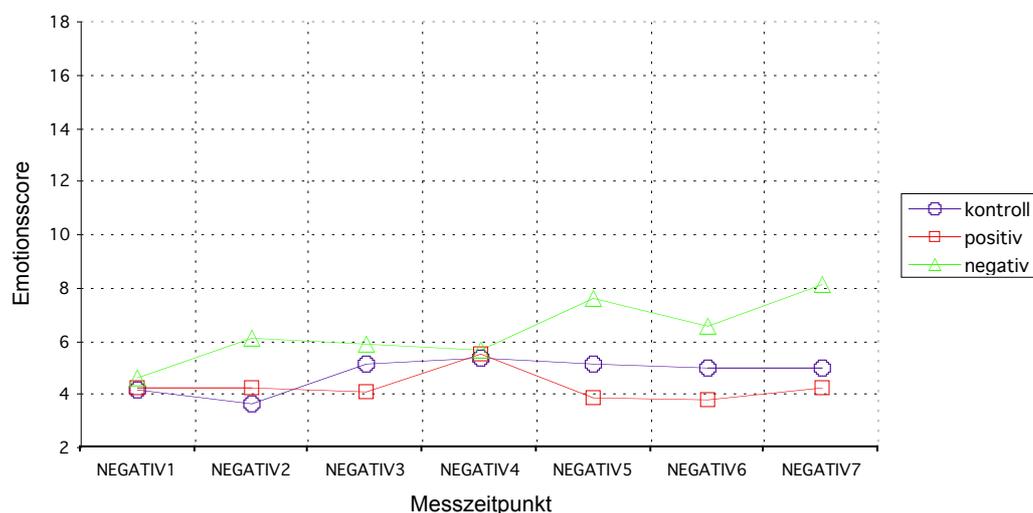


Abbildung 10. Mittelwertsverläufe negativer Emotionen für die zwei Treatmentgruppen und die Kontrollgruppe über sieben Messzeitpunkte.

Die Gruppe der negativ Induzierten weist zu allen Zeitpunkten (mit Ausnahme t_4) die höchsten negativen Skalenwerte auf. Auch hier zeigt die Kontrollgruppe kaum

Verlaufsschwankungen und liegt im Wertebereich zwischen den Treatmentgruppen (Ausnahme t_2). Nur zu t_2 hat das Treatment einen Effekt auf die aV (Tabelle 8).

Tabelle 8. *Ergebnisse der ANOVAS für Treatment als Faktor und den Summenscores der negativen Emotionen zu sieben Messzeitpunkten als aV (N = 70).*

Emotionsscores	df	F
NEG1	2, 68	0.373
NEG2	2, 68	2.613*
NEG3	2, 68	0.409
NEG4	2, 68	0.009
NEG5	2, 68	2.178
NEG6	2, 68	1.006
NEG7	2, 68	1.493

* $p < .10$

Schließt man einen im Rahmen der ANOVA identifizierten Ausreißer aus, werden die Unterschiede zu t_5 ($F(2, 67) = 5.074, p = .009$), t_6 ($F(2, 67) = 2.923, p = .061$) und t_7 ($F(2, 67) = 3.862, p = .026$) zwischen allen Gruppen signifikant. Insgesamt ergibt die Prüfgröße $_$ einen signifikanten Effekt des Treatments mit $_ = 0.702, F(14, 122) = 1.692 (p = .066)$.

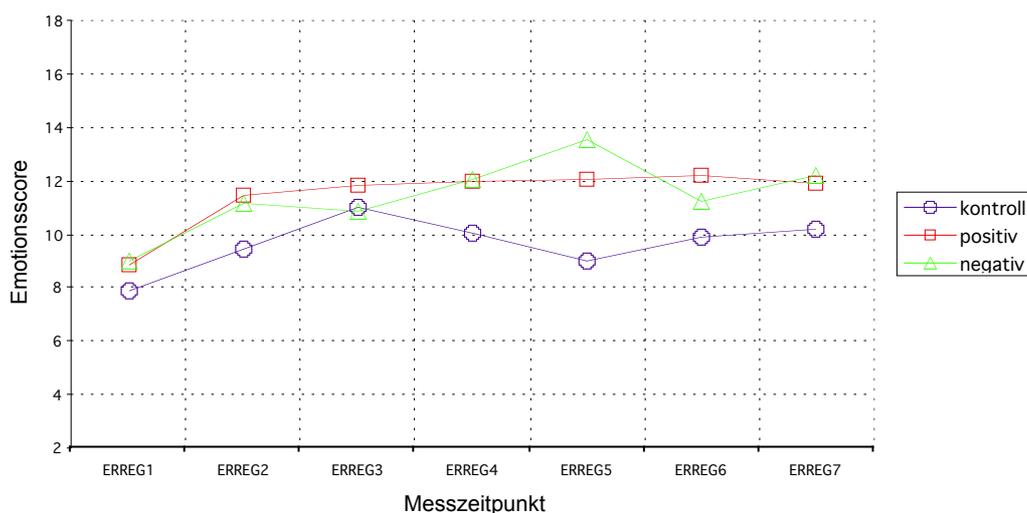


Abbildung 11. *Mittelwertsverläufe nicht z-standardisierter Erregungszustände für die zwei Treatmentgruppen und die Kontrollgruppe über sieben Messzeitpunkte.*

Die Mittelwertsverläufe für die emotionsunspezifischen Erregungszustände in Abbildung 11 zeigen ein weniger deutliches Muster. Die Mittelwertsverläufe der positiv induzierten sind ab t_2 sehr stabil, die beiden anderen Gruppen unterscheiden sich besonders zum fünften Messzeitpunkt deutlich: Die Gruppe der negativ induzierten Pbn weist höhere Skalenwerte auf als die Kontrollgruppe, die zu diesem Zeitpunkt im Wertebereich unter den beiden anderen Gruppen liegt. Tabelle 9 fasst die Ergebnisse der ANOVAS für die Erregungszustände zusammen.

Tabelle 9. *Ergebnisse der ANOVAS für Treatment als Faktor und den Summenscores der Erregungszustände zu sieben Messzeitpunkten als aV (N = 70).*

Emotionsscores	<i>df</i>	F
ERR1	2, 68	0.471
ERR2	2, 68	0.621
ERR3	2, 68	0.534
ERR4	2, 68	0.811
ERR5	2, 68	3.222**
ERR6	2, 68	0.847
ERR7	2, 68	0.675

** $p < .05$

Das Treatment hat zu t_5 einen signifikanten Einfluss auf die aV, der auf den signifikanten Unterschied zwischen der Kontrollgruppe und der Gruppe der negativ induzierten Pbn ($t(48) = -2.697, p = .010$) zurückzuführen ist. Insgesamt ergibt auch hier die multivariate Teststatistik Λ einen signifikanten Effekt des Treatments mit $\Lambda = 0.713, F(14, 124) = 1.636 (p = .078)$.

Ergebnisse der MANOVA mit Messwiederholung

Zur Betrachtung des Einflusses des Messzeitpunktes auf die Emotionen werden einfaktorielle MANOVAS mit Messwiederholung und Treatment als Faktor und den Emotionsscores als aV gerechnet. Als Ergebnis erhält man die F-Werte und Signifikanzen für jeweils sechs Kontraste zwischen den Messzeitpunkten (als Differenzen zwischen Emotionsscores). Aus Tabelle 10 ist ersichtlich, dass die Kontraste vor allem für die Differenzen zwischen dem vierten, fünften, sechsten und siebten Messzeitpunkt signifikant

sind. Für alle drei Emotionssummenscores ergibt Wilks' Lambda einen signifikanten Effekt der Treatments auf die Emotionsskalenwerte.

Tabelle 10. *Ergebnisse der einfaktoriellen MANOVA mit Messwiederholung.*

Kontraste	POS		NEG		ERR	
	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>df</i>	<i>F</i>
1	2, 67	1.400	2, 68	0.507	2, 68	0.192
2	2, 67	2.733*	2, 68	0.450	2, 68	0.015
3	2, 67	3.731**	2, 68	0.048	2, 68	3.049*
4	2, 67	6.171***	2, 68	3.142**	2, 68	0.041
5	2, 67	3.597**	2, 68	3.962**	2, 68	7.217***
6	2, 67	3.733**	2, 68	4.827**	2, 68	0.058
				*		*
Wilks' Lambda	12, 124	3.402***	12, 126	1.818*	12, 126	1.826*

* $p < .10$, ** $p < .05$, *** $p < .01$, **** $p < .001$

Fazit

In den Emotionsfragebögen spiegelt sich zwar eine Wirkung der Treatments wider, diese ist jedoch deutlich geringer als erwartet. Während das erste Treatment einen signifikanten Effekt auf die positiven Emotionen hat, ergeben sich zu t_5 signifikante Unterschiede zwischen den beiden Treatmentgruppen (bzw. zwischen einer Treatmentgruppe und der Kontrollgruppe) in Bezug auf die negativen Emotionen und die Erregungszustände. Weder zu t_2 noch zu t_5 zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen den Treatmentgruppen in Bezug auf positive *und* negative Emotionen. Bei der Hypothesenüberprüfung (H1 und H2) sollte dies entsprechend berücksichtigt werden.

4.2.4 Treatmentwirkung auf einzelne Emotionen: Effektgrößenvergleich

Zusätzlich zur Überprüfung der Treatments interessieren die Effekte der Emotionsinduktion auf die einzelnen Emotionsskalenwerte, um herauszufinden, wie groß der Informationszugewinn gegenüber der Verwendung einer globalen Stimmungsskala ist.

Dass einige der Skalen (z.B. *Ärger* und *Angst*) in der rotierten Faktorenlösung ähnliche Ladungen aufweisen, verwundert ob ihrer semantischen Ähnlichkeit nicht. Zur Beurteilung der Spezifität der Skalen können die Befunde möglicherweise zeigen, dass unter bestimmten emotionsinduzierenden Bedingungen auf einer Skala stärkere Veränderungen auftreten als auf einer anderen (zu dem Verfahren vgl. Schmidt-Atzert & Hüppe, 1996).

Die in den Tabellen 11 und 12 dargestellten Effektgrößen zeigen, dass sich die Einstufungen der Emotionen (nicht dargestellt sind die Effekte auf die Skalen *Interesse*, *Ruhe* und *Verwirrung*) auf den einzelnen Skalen zum Teil stark unter emotionsinduzierenden Bedingungen verändern. Die Treatments zielten nicht darauf ab, jede der 14 Emotionen im gleichen Maße zu verändern. Aus der Darstellung der Effektgrößen lässt sich ableiten, dass das Treatment auf allen Skalen (mit Ausnahme der Skala *Angst* zu t_2) – zunächst unabhängig von der Treatmentgruppe betrachtet – einen mindestens kleinen Effekt ($d > .20$) hat. Auf anderen Skalen (*Ärger*, *Scham*, *Stolz*, *Trauer* und *Überraschung*) zeigen sich auch mittlere Effekte ($d > .50$) beziehungsweise große Effekte: Die Skala *Zufriedenheit* weist sowohl zu t_2 als auch zu t_5 einen großen Effekt für die negative Treatmentsituation auf, der zu t_5 sogar größer als 1 ist. Nach Cohen und Cohen (1986) kann man bereits ab einem Wert von $d = .80$ von einem großen Effekt sprechen.

Tabelle 11. *Veränderung der Emotionsskalenwerte^a positiver und negativer Emotion nach Emotionsinduktion (Effektgrößen d) zum zweiten Messzeitpunkt.*

	Positiv ($n = 24$)	Negativ ($n = 24$)	Keine Induktion ($n = 26$)
Ärger	0.25	0.51	0.12
Angst	-0.04 ^b	0.10	-0.06 ^b
Scham	0.10	0.67	0.38
Trauer	-0.27	-0.41 ^b	-0.59
Ausgelassenheit	0.24	0.04	0.03
Freude	-0.25	-0.34	-0.26
Stolz	0.22	-0.26	-0.03
Zufriedenheit	-0.13	-1.00	-0.19
Anspannung	-0.14	0.30	-0.22
Erregung	0.34	-0.06	0.24
Überraschung	0.57	0.70	0.77

Anmerkung. Die Tabellenfußnoten gelten sowohl für Tabelle 11 als auch für Tabelle 12.

^a Im Vergleich zu der jeweils vorhergehenden Emotionsmessung (t_1 bzw. t_4).

^b Negatives Vorzeichen: Der zweite/fünfte Messwert ist niedriger als der erste/vierte Wert.

Das negative Treatment führt zu einem deutlichen Abfall der Emotionsskalenwerte für *Zufriedenheit* und induziert vor allem *Ärger* (t_2) und *Scham* (t_2 und t_5). Das positive Treatment induziert vor allem die Emotionen *Ausgelassenheit* und *Stolz* (t_5) und ruft kleinere Effekte hervor als das negative Treatment (Ausnahmen: *Überraschung* zu t_2 und *Stolz* zu t_5). Ansonsten bieten die Treatmentgruppen ein ähnliches Bild: Zum fünften Messzeitpunkt steigen bei den positiv Induzierten alle positiven Emotionsskalenwerte deutlich an, während die negativen Emotionsskalenwerte absinken; entsprechend umgekehrt stellt sich der Zusammenhang bei der Gruppe der negativ Induzierten dar. Die Kontrollgruppe weist insgesamt am wenigsten Effekte des Treatments auf die Emotionsskalenwerte auf. Zum zweiten Messzeitpunkt (direkt nach dem Würfeltest) treten in der Kontrollgruppe mehr Effekte auf als zum fünften Zeitpunkt: Der Würfeltest hat ein Ansteigen der *Scham* (auch ohne Treatment!) und ein Absinken fast aller positiven Emotionen zur Folge. Zudem weist die Skala *Überraschung* zu t_2 bei den Treatmentgruppen einen mittleren, bei der Kontrollgruppe einen fast großen ($d = .77$) Effekt auf.

Tabelle 12. *Veränderung der Emotionsskalenwerte positiver und negativer Emotion nach Emotionsinduktion (Effektgrößen d) zum fünften Messzeitpunkt.*

	Positiv ($n = 24$)	Negativ ($n = 24$)	Keine Induktion ($n = 26$)
Ärger	-0.39	0.16	-0.10
Angst	-0.04	0.26	0.17
Scham	-0.26	0.80	0.00
Trauer	-0.43	-0.15	-0.14
Ausgelassenheit	0.35	-0.27	0.45
Freude	0.24	-0.41	0.03
Stolz	0.55	-0.28	-0.02
Zufriedenheit	0.18	-1.54	-0.05
Anspannung	-0.28	-0.09	-0.24
Erregung	-0.12	0.26	-0.13
Überraschung	0.38	0.44	-0.02

Die Befindensänderungen zeigen sich also immer auf mehreren Skalen: Schmidt-Atzert und Hüppe (1996) geben hier allerdings zu bedenken, dass es sich nur um globale Veränderungen des emotionalen Befindens auf der Valenzdimension handeln könne. Insbesondere für die in der Faktorenanalyse als ähnlich erscheinenden Skalen ist der Nachweis einer divergenten Validität wichtig. Um zu prüfen, inwieweit dieser Anspruch erfüllt wird, wurden die Effektgrößen der jeweils ähnlichen Skalen verglichen. Ein Vergleich der Emotionen *Ärger* und *Angst* zeigt sowohl zu t_2 als auch zu t_5 ein unterschiedliches Muster; die Werte auf der Skala *Angst* sind (mit Ausnahme negatives Treatment zu t_5) am wenigsten sensitiv. Noch deutlicher unterscheiden sich die Emotionen *Trauer* und *Scham*: Die Emotionsskalenwerte für *Trauer* verändern sich zum Teil entgegen der erwarteten Richtung. Am deutlichsten tritt die Differenzierung zwischen der Skala *Scham* und den anderen negativen Emotionen hervor: *Scham* zeigt nach der negativen Induktion einen mittleren ($d = .67$) und einen großen ($d = .80$) Effekt, während die anderen negativen Emotionen unter dieser Bedingung höchstens kleine Effekte aufweisen.

Unter der positiven Treatmentbedingung zu t_2 unterscheiden sich die Effektgrößen der dicht beieinander liegenden Skalen *Ausgelassenheit* und *Freude* zwar nicht, gehen aber vom Vorzeichen her in entgegengesetzte Richtungen. Die Skala *Zufriedenheit* weist weder zu t_2 noch zu t_5 unter der positiven Treatmentbedingung einen Effekt auf, im Gegensatz zu der Skala *Stolz* zu t_5 ($d = .55$). Dafür zeigen die Skalen *Zufriedenheit* und *Freude* unter dem negativen Treatment zum Teil große Effekte. Auch bei den Skalen *Erregung* und *Anspannung* sind Unterschiede zu erkennen, die für eine Differenzierung der beiden Skalen sprechen: Während zu t_2 der Effekt der *Erregung* in der Gruppe der positiv Induzierten und der *Anspannung* in der Gruppe der negativ Induzierten größer ist, ist es zu t_5 umgekehrt.

Fazit

Die als ähnlich erscheinenden Skalen bilden tatsächlich unterschiedliche Aspekte des emotionalen Befindens ab. Während sich auf einigen Skalen deutliche Effekte des Treatments zeigen (*Überraschung*, *Zufriedenheit*, *Scham*), sind andere Skalen weniger sensitiv (z.B. *Angst*). Betrachtet man die Effektgrößen aller Emotionsskalen nach den Treatments über alle Zeitpunkte hinweg, so zeigt sich nur auf der Skala *Zufriedenheit* ein mittelgroßer Effekt ($\eta^2 = 0.29$) und auf den Skalen *Ärger*, *Interesse*, *Scham* und *Überraschung* Effekte, die fast im mittleren Wertebereich ($\eta^2 = .21 - .23$) liegen.

4.2.5 Unterschiede der Treatmentwirkung nach Geschlecht und Kontrollüberzeugungen

Um der Treatmentwirkung in der Stichprobe detaillierter nachzugehen und interindividuelle Unterschiede aufzudecken, wurde eine Überprüfung der Induktion nach allen erhobenen uV vorgenommen. Dabei zeigten sich keine Unterschiede nach Alter, Studienfach oder Intelligenz in der Emotionsreaktion.

Geschlechtsunterschiede

Zwischen männlichen und weiblichen Pbn ergaben sich hingegen Unterschiede (vgl. Tabelle 13): Frauen reagieren nicht auf das Treatment, während sich bei Männern vor allem zu t_5 Effekte zeigen.

Tabelle 13. *Ergebnisse der Treatmentüberprüfung (einfaktorielle ANOVAS) mit Treatment als Faktor und den Emotionsskalen als aV für Frauen (n = 32) und Männer (n = 42).*

Messzeitpunkt	Negativ		Positiv		Erregung	
	Frauen	Männer	Frauen	Männer	Frauen	Männer
	<i>F</i> (2, 27)	<i>F</i> (2, 37)	<i>F</i> (2, 27)	<i>F</i> (2, 37)	<i>F</i> (2, 27)	<i>F</i> (2, 37)
t_1	0.20	1.09	3.56**	0.74	0.55	0.21
t_2	0.27	4.01**	0.31	1.40	1.14	0.46
t_3	0.28	1.95	1.02	0.74	0.94	0.28
t_4	0.61	0.89	0.75	0.47	0.83	0.01
t_5	0.39	6.23***	0.34	4.62**	1.88	0.57
t_6	0.47	2.65*	0.33	2.99*	0.66	0.24
t_7	0.24	3.41**	1.50	0.27	0.57	0.15

* $p < .10$, ** $p < .05$, *** $p < .01$

Unterschiede nach Kontrollüberzeugungen

Entsprechende Unterschiede sind auch bei internal und external kontrollüberzeugten Pbn zu finden (vgl. Tabelle 14). External Kontrollüberzeugte weisen zu keinem Messzeitpunkt einen Treatmenteffekt auf, während internal kontrollüberzeugte Pbn insbesondere auf den Skalen der positiven Emotionen und der Erregungszustände Effekte zeigen und somit sensibler auf die Treatments reagieren. Die Ergebnisse der unterschiedlichen Emotionsreaktionen betonen die Wichtigkeit der Beachtung der Variablen

Geschlecht und Kontrollüberzeugungen im Kontext von Emotionen und bei der Hypothesenüberprüfung (vgl. Abschnitt 4.4.4).

Tabelle 14. *Ergebnisse der Treatmentüberprüfung durch einfaktorielle ANOVAS mit Treatment als Faktor und den Emotionsskalen als aV getrennt nach Kontrollüberzeugungen.*

Messzeitpunkt	Negativ		Positiv		Erregung	
	internal	external	internal	external	internal	external
	<i>F</i> (2, 33)	<i>F</i> (2, 31)	<i>F</i> (2, 33)	<i>F</i> (2, 31)	<i>F</i> (2, 33)	<i>F</i> (2, 31)
t ₁	0.31	0.28	0.14	0.25	0.61	0.76
t ₂	1.69	1.97	3.46**	1.89	0.89	0.41
t ₃	0.55	0.15	0.03	0.09	0.68	1.00
t ₄	0.12	0.01	0.24	0.84	3.49**	0.74
t ₅	2.67*	0.66	3.02*	1.29	6.50***	0.02
t ₆	1.01	0.28	1.38	0.39	1.51	0.50
t ₇	1.80	0.35	0.67	0.74	1.03	0.41

* $p < .10$, ** $p < .05$, *** $p < .01$

Ein Befund am Rande: Internalität korreliert auf Primär- und Sekundärskalenebene signifikant positiv mit den Emotionen *Freude*, *Interesse* und *Ruhe*, während Externalität auf Primärskalenebene mit *Angst*, *Überraschung* und *Verwirrung* signifikant positiv und mit *Interesse* signifikant negativ korreliert (vgl. Anhang I). Eine Ausnahme stellt die positive Emotion *Stolz* dar, die signifikant positive Korrelationen zur Skala P zeigt. Auf Sekundärskalenebene korreliert Externalität signifikant positiv mit *Ärger*, *Angst* und *Überraschung* und negativ mit *Interesse*. Diese Korrelationen deuten darauf hin, dass internal kontrollüberzeugte Pbn eher positive Emotionen und external Kontrollüberzeugte eher negative Emotionen zeigen. Darüber hinaus verdeutlicht der Zusammenhang zwischen sozial bedingter Externalität und *Stolz* (als Reaktion auf Anerkennung) die Abhängigkeit der external Kontrollüberzeugten von anderen Personen. Auch die Korrelation von Internalität und *Interesse* ist konstrukt-adäquat: Internal Kontrollüberzeugte gelten als ideenreicher und aktiver als external Kontrollüberzeugte (vgl. auch Abschnitt 5.4). Der Aufforderungsgehalt einer komplexen Problemlöseaufgabe könnte für diese Pbn entsprechend größer sein.

4.2.6 Detaillierte Analyse der Mittelwertsverläufe auf der Skala Interesse

Dem Verlauf auf der Emotionskala *Interesse* lässt sich entnehmen, wie motiviert und ausdauernd die Pbn in ihrer Bearbeitung des Szenarios waren. Verlaufsunterschiede auf der Skala *Interesse* für die Treatmentgruppen und die Kontrollgruppe (vgl. Abbildung 12) zeigen, dass die Kontrollgruppe dem Szenario ein stärker abnehmendes Interesse entgegenbringt als die beiden Treatmentgruppen. Diese Befunde sprechen dafür, dass die Treatments – insbesondere das Leistungsfeedback während der Bearbeitung des Szenarios – auch eine Veränderung des Interesses und damit möglicherweise der Motivation zur Folge haben (vgl. Abschnitte 5.2 und 5.5 für eine ausführliche Diskussion).

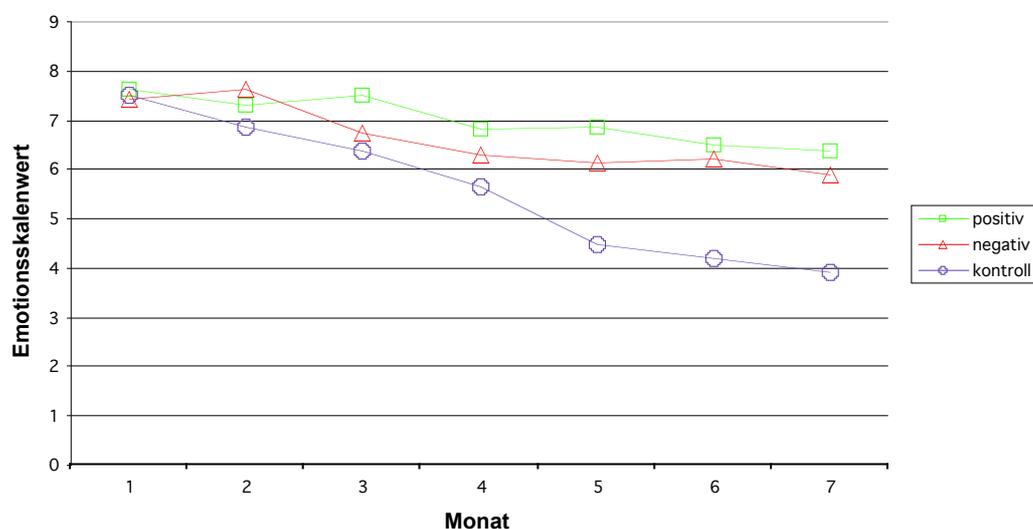


Abbildung 12. Mittelwertsverläufe auf der Emotionskala Interesse für die zwei Treatmentgruppen und die Kontrollgruppe.

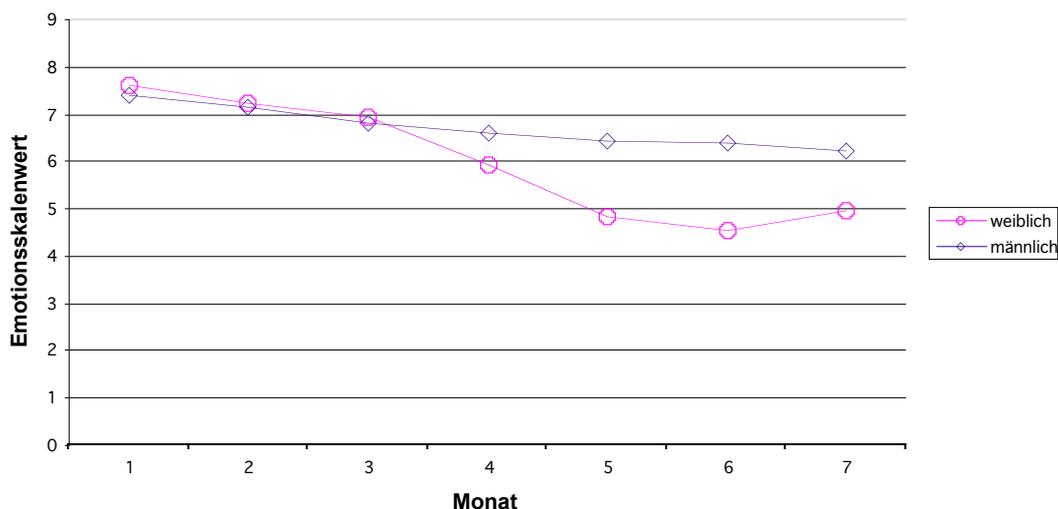


Abbildung 13. Mittelwertsverläufe auf der Emotionsskala Interesse für männliche ($n = 42$) und weibliche ($n = 32$) Pbn.

Die Mittelwertsverläufe auf der Emotionsskala *Interesse* unterscheiden sich auch nach Geschlecht: Die Männer weisen hier deutliche, wenn auch nicht signifikante, höhere Mittelwerte ab t_4 auf und zeigen ein gleichbleibendes Interesse an der Bearbeitung des Szenarios (vgl. Abbildung 13, nähere Diskussion in Abschnitt 5.2).

4.3 Komplexes Problemlösen: FSYS-Skalen und Korrelationen mit uV

4.3.1 Verteilungseigenschaften und Interkorrelationen der FSYS-Skalen

Bevor die einzelnen Hypothesen zum Zusammenhang von Emotionen, Kontrollüberzeugungen und komplexem Problemlösen überprüft werden, sollen hier Ergebnisse der deskriptiven Untersuchung zu den Eigenschaften der FSYS-Skalen dargestellt werden. Die Ergebnisse werden mit Daten aus vorhergehenden Untersuchungen (Wagener, 2001; Wagener et al., 1997) verglichen. Die Skala IMODUS wurde in die Datenanalyse – ebenso wie in vorhergehenden Untersuchungen – nicht mit einbezogen, da sie lediglich Hinweise bezüglich der Bevorzugung graphischer versus numerischer Information liefert und keine Bewertung der Problemlöseleistung zulässt. Ein Vergleich der Mittelwerte und Standardabweichungen der Untersuchungsstichprobe ($N = 74$) und einer Vergleichsstichprobe von $N = 160$ Psychologiestudenten (vgl. Wagener, 2001) zeigt, dass

die Untersuchungsstichprobe auf allen FSYS-Skalen, insbesondere auf IORIENT und IVORHAND, höhere Mittelwerte aufweist als die Vergleichsstichprobe (vgl. Anhang J).

Interkorrelationen der FSYS-Skalen ergeben ein theoriekonformes Ergebnis (vgl. Anhang K). Die Skalen zur Steuerungsleistung korrelieren sehr hoch miteinander sowie mit den M-Skalen (außer MVERSTA) und hoch mit den I-Skalen (außer IFEEDS). Die Maßnahmenskalen korrelieren hoch bis sehr hoch miteinander (insbesondere MPRIORI und MEFFIZI mit MNOFEHL), ebenso die I-Skalen (insbesondere IORIENT mit IVORHAND und IKONTIS mit allen anderen). Die Skalen IKONTI und IKONTIS korrelieren außerdem mit der Skala EGLEICH, die außerdem sonst nur mit EWERT korreliert.

Die Verteilungen der FSYS-Skalen sind in Anhang P vollständig abgebildet. Die Histogramme mit eingefügter Normalverteilungskurve zeigen – ähnlich den Verteilungen der Daten vorhergehender Untersuchungen – zum Teil erhebliche Abweichungen von der Normalverteilung. Von einer Normalverteilung kann augenscheinlich nur bei den Skalen SKAP, SKAPKOR, MEFFIZI, IVORHAND und IKONTI ausgegangen werden. Die anderen M-Skalen sind deutlich linksschief, ebenso die drei E-Skalen. Die I-Skalen IORIENT, IFEEDS und IKONTIS hingegen weisen Mängel in der Verteilungsform auf: Hier stört vor allem der hohe Anteil Pbn, die sich zu Beginn nicht informieren und während des Szenarios keine graphische Information in Form von Verlaufsstatistiken abrufen (vgl. dazu auch Wagener, 2001). Die hier dargestellten Abweichungen von der Normalverteilung sollten bei der inferenzstatistischen Betrachtung dieser Skalen berücksichtigt werden.

4.3.2 Zusammenhänge zwischen komplexem Problemlösen beziehungsweise

Problemlöseverhalten und sozio-demographischen Daten sowie Intelligenz

Zusätzlich zu den in den Hypothesen postulierten Zusammenhängen soll in diesem Abschnitt auf Zusammenhänge zwischen den FSYS-Skalen und den sozio-demographischen Variablen sowie der Intelligenz eingegangen werden. Zunächst werden für die intervallskalierten Variablen Alter und die beiden Intelligenz-Maße Produkt-Moment-Korrelationen nach Pearson und für die auf Nominalskalenniveau gemessenen Variablen Geschlecht, Studienfach und Studienabschnitt Rangkorrelationen nach Spearman berechnet, um einen Eindruck von der Art und Ausprägung der Zusammenhänge zu bekommen (zu den Voraussetzungen dieser Verfahren siehe Abschnitt 3.5). Für Variablen, die in den Korrelationen signifikante Zusammenhänge aufweisen, werden regressions- und varianzanalytische Berechnungen angestellt.

Ergebnisse der Korrelationen

Zwischen den FSYS-Skalen und den Variablen Alter, Geschlecht, Studienabschnitt und den Intelligenz-Maßen ergaben sich teilweise signifikante Zusammenhänge (vgl. Anhang L). Die Abiturnote korreliert mit den FSYS-Skalen MVERSTA und ESICHER: Eine gute Abiturnote geht mit einem frühen Gesamtverständnis und einer größeren Entschlossenheit im Szenario einher. Insbesondere zwischen einigen FSYS-Skalen und der Fehlerzahl im Würfeltest sind die Korrelationen statistisch bedeutsam (vgl. Tabelle 15). Niedrige Fehlerzahlen gehen mit höheren Endkapitalständen in FSYS und höheren Werten auf einigen M-Skalen einher. Die Korrelationen mit den I-Skalen sind – wie bei einem Test zur Messung des räumlichen Denkvermögens zu erwarten – bis auf die Ausnahme IKONTIS nicht signifikant. Von der Interpretation der Korrelationen auf den E-Skalen sollte hier Abstand genommen werden, da diese sehr irregulär verteilt sind (vgl. Wagener, 2001). Analysiert man die Korrelationen nach Geschlecht getrennt, so stellt man fest, dass sich die Zusammenhänge zwischen dem Würfeltestergebnis und den FSYS-Skalen für weibliche und männliche Pbn unterscheiden (vgl. auch hier Tabelle 15).

Tabelle 15. *Produkt-Moment-Korrelationen zwischen der Fehlerzahl im Würfeltest und den FSYS-Skalen für die Gesamtstichprobe (N = 74), Männer (n = 42) und Frauen (n = 32).*

	Gesamt	Männer	Frauen
SKAP	-0.370****	-0.225	-0.480***
SKAPKOR	-0.416****	-0.238*	-0.543****
MNOFEHL	-0.347***	-0.081	-0.514***
MPRIORI	-0.419****	-0.403***	-0.421***
MEFFIZI	-0.167	0.080	-0.322**
MVERSTA	-0.208	-0.244*	-0.159
IORIENT	-0.100	-0.022	-0.158
IVORHAND	-0.139	0.044	-0.309**
IFEEDS	-0.057	-0.030	-0.062
IKONTI	-0.105	0.125	-0.252*
IKONTIS	-0.240*	-0.211	-0.226
ESICHER	0.059	0.061	0.048
EGLEICH	0.093	0.182	0.095

EWERT	0.126	0.141	0.170
-------	-------	-------	-------

* $p < .10$, ** $p < .05$, *** $p < .01$, **** $p < .001$

Bei Männern korreliert das Würfeltestergebnis lediglich mit der Skala MPRIORI hoch, auf den Skalen SKAPKOR und MVERSTA sind die Korrelationen gerade signifikant. Bei Frauen hingegen gibt es deutlich mehr signifikante Korrelationen. Auch in Bezug auf die Abiturnote unterscheiden sich die Ergebnisse nach dem Geschlecht der Pbn: Während die Abiturnote bei der Gesamtstichprobe und bei den Männern nur mit MVERSTA und ESICHER Korrelationen aufweist, korrelieren bei den Frauen die Skalen SKAPKOR, MEFFIZI, IVORHAND, IKONTI und ESICHER signifikant mit der Abiturnote.

Ergebnisse der linearen Regressionsanalysen

Für die Variablen Geschlecht, Alter, Studienfach, Studienabschnitt, Abiturnote und Würfeltest als Prädiktoren und den FSYS-Skalen als Kriterium wurden multiple, lineare Regressionsanalysen (unter Verwendung von $\alpha = 5\%$) gerechnet. Die zuvor analysierte Scatterplot-Matrix zeigt, dass die Variablen Abiturnote und Würfeltest sowie die Variablen Alter und Studienabschnitt hoch korrelieren. Die Verwendung aller Prädiktoren würde somit zu einer fehleranfälligen Schätzung der Regressionsgewichte führen. Wie die Ergebnisse der Regressionsanalyse mit der Gesamtstichprobe (ohne die dummy-kodierte Variable Studienabschnitt und die Variable Abiturnote mit missings) für die Skala SKAPKOR (vgl. Tabelle 16) zeigen, ist das Ergebnis im Würfeltest ein signifikanter Prädiktor der Gesamtproblemlösegüte in FSYS. Auch das Gesamtmodell ist signifikant.

Tabelle 16. *Ergebnisse der multiplen Regressionsanalyse mit sozio-demographischen Variablen und Würfeltestergebnis als Prädiktoren und SKAPKOR als Kriterium.*

	R^2	df	F		
Gesamtmodell	0.32	8	3.84***		
	B	SE	β	df	F
Geschlecht	7.38	4.90	0.17	1	2.27 ^(*)
Alter	1.06	0.85	0.14	1	1.54
Studienfach	--	--	--	5	1.80
Würfeltest	-2.16	0.62	-0.41	1	12.08***

^(*) $p = .05$, *** $p < .001$

Bei nach Geschlecht getrennt berechneten linearen Regressionen zeigt sich, dass – wie nach den Korrelationen zu erwarten – das Ergebnis im Würfeltest nur bei Frauen ein signifikanter Prädiktor ist ($F(1, 24) = 18.04, p = 001$). Das Gesamtmodell ist ebenfalls nur für weibliche Pbn signifikant ($R^2 = .40, F(7, 24) = 6.34, p = .002$), bei den Männern ist keine der Variablen als Prädiktor signifikant. Auch für andere FSYS-Skalen ergeben sich für die Gesamtstichprobe signifikante Regressionsmodelle mit Würfeltestergebnis (MNOFEHL mit $R^2 = .17, F(4, 69) = 3.62, p = .010$ und MPRIORI mit $R^2 = .19, F(4, 69) = 3.92, p = .006$) oder Geschlecht (MEFFIZI mit $R^2 = .14, F(4, 69) = 2.75, p = .035$) als signifikantem Prädiktor.

Geschlechtsunterschiede

Die Variable Geschlecht sollte – auch aufgrund der erheblichen Unterschiede in den Zusammenhängen zwischen Intelligenz und komplexem Problemlösen – näher untersucht werden. Für die Überprüfung des Geschlechtseffekts wurden die Mittelwerte auf den FSYS-Skalen mittels einer einfaktoriellen MANOVA verglichen (vgl. Tabelle 17).

Tabelle 17. *Mittelwerte und Standardabweichungen der FSYS-Skalen nach Geschlecht mit Ergebnissen einer einfaktoriellen MANOVA und Angaben zur Effektgröße.*

FSYS-Skala	Männer ($n = 42$)		Frauen ($n = 32$)		F-Test $F(1, 72)$	Effektgröße d
	M	SD	M	SD		
SKAP	50.23	21.09	39.43	23.60	4.300**	0.64
SKAPKOR	67.37	19.17	55.44	24.59	5.501**	0.72
MNOFEHL	79.72	10.62	72.03	17.17	5.624**	0.74
MPRIORI	80.26	9.58	78.32	9.41	0.755	0.22
MEFFIZI	77.67	6.07	72.74	7.38	9.911***	0.90
MVERSTA	84.90	7.13	84.54	6.81	0.047	0.08
IORIENT	47.43	26.89	41.88	28.34	0.739	0.21
IVORHAND	58.77	20.65	54.62	23.76	0.643	0.20
IFEEDS	2.81	6.01	1.45	2.44	1.460	0.32
IKONTI	62.50	10.82	54.69	12.44	8.315***	0.86
IKONTIS	31.74	29.58	19.44	20.16	4.079**	0.62
ESICHER	99.55	1.02	99.59	0.71	0.048	0.07

EGLEICH	97.30	1.97	96.24	2.58	4.152**	0.63
EWERT	89.42	10.62	85.42	14.54	1.879	0.38

** $p < .05$, *** $p < .01$

Die männlichen Pbn weisen deutlich höhere Werte auf einigen Skalen auf als die weiblichen Pbn: Mittlere Effekte ergeben sich für die S-Skalen, die M-Skala MNOFEHL, die I-Skala IKONTIS und die E-Skala EGLEICH. Große Effekte ergeben sich für die Skalen MEFFIZI und IKONTI. Eine bessere Kenntnis der numerischen Variablen des Betriebs durch kontinuierliche Kontrolle geht bei den Männern auch mit höheren Werten der Maßnahmeneffizienz, der Fehlervermeidung und der Steuerleistung insgesamt einher.

Studienfachunterschiede und Ergebnisse der Nachbefragung

Auch die Effekte des Studienfachs auf die FSYS-Skalen sollten detaillierter analysiert werden. Vergleicht man die Mittelwerte auf den FSYS-Skalen nach Studienfach, so ergeben sich signifikante Unterschiede (vgl. Anhang M). Auf der Skala SKAPKOR schneiden die Naturwissenschaftler ($M = 74.67$, $SD = 18.35$) insgesamt am besten ab, gefolgt von den Juristen. Geisteswissenschaftler und Psychologen (z.B. $M = 49.94$, $SD = 26.03$) weisen hier deutlich niedrigere Mittelwerte auf. Der Effekt des Studienfachs auf die Problemlösegüte gemessen auf den Skalen SKAP ($F(5, 68) = 2.112$, $p = .074$) und SKAPKOR ($F(5, 68) = 2.327$, $p = .052$) ist ebenso signifikant wie der Effekt auf die Skala der Maßnahmeneffizienz ($F(5, 68) = 2.033$, $p = .085$): Hier weisen die Naturwissenschaftler mit $M = 80.01$ ($SD = 7.00$) die höchsten Werte und Geisteswissenschaftler mit $M = 71.20$ ($SD = 7.92$) die niedrigsten Werte auf. Der große Vorsprung der Naturwissenschaftler auf den S-Skalen ist höchstwahrscheinlich durch die – in diesen Studiengängen geforderte und geförderte – höhere numerische und figurale Verarbeitungskapazität zu erklären. Naturwissenschaftler schneiden auch im Würfeltest am besten ab (durchschnittlich 2 Fehler), was dafür spricht, dass diese Studenten tatsächlich aufgrund ihres Fähigkeitsprofils besser in der Lage sind, komplexe Probleme zu lösen, als beispielsweise Geisteswissenschaftler (Durchschnitt 8.5 Fehler im Würfeltest). Besonders verwunderlich ist das relativ schlechte Abschneiden der Psychologen in FSYS (immerhin nicht schlechter als die Vergleichsstichprobe, vgl. Anhang J). Aufgrund der geringen und unterschiedlichen Größe der Studienfachgruppen sollte hier jedoch von einer Interpretation Abstand genommen werden, da die Effekte auch zufällig sein können.

Einige besonders auffallende Unterschiede können durch Ergebnisse aus der Nachbefragung ergänzt werden: Juristen weisen hohe Werte auf den I-Skalen, insbesondere auf der Skala IVORHAND auf. Die Nachbefragung ergibt, dass es offensichtlich zum Lösungsverständnis dieser Gruppe gehört, sich umfangreich und gründlich zu informieren. Das eigene Vorgehen wird als informationsgeleitet beschrieben (89% oder $n = 16$ der Juristen). Häufige Aussagen waren beispielsweise „Ich musste mich vor jeder Entscheidung informieren.“ oder „Wenn ich nicht weiter wusste, habe ich in die Infotexte geschaut.“ Für ihr gutes Abschneiden weisen die Wirtschaftswissenschaftler hingegen ein eher niedriges Informationsmanagement auf. Das eigene Vorgehen wurde als analytisch wahrgenommen (71% oder $n = 10$ der WiWi). Entsprechend reflektiert diese Gruppe in der Nachbefragung über ihre Vorgehensweise: „Ich habe einen Plan gemacht und jeden Monat meinen Kapitalstand überprüft. Sobald dieser sank, habe ich meine Strategie geändert.“ oder „Ich habe eine längerfristige Planung vorgenommen, und meine Handlungen an äußere Umstände und Gegebenheiten angepasst, um möglichst effektiv zu sein.“

4.4 Hypothesenüberprüfung

4.4.1 Emotionen und Problemlösegüte: Hypothese 1

In Hypothese 1 wird postuliert, dass positiv und negativ induzierte Pbn im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikante Mittelwertsunterschiede in ihrem Gesamtendvermögen auf der Skala SKAPKOR aufweisen. Ausgehend von den Ergebnissen der Treatmentüberprüfung können nun Mittelwertsvergleiche zwischen den S-Skalen SKAP und SKAPKOR als Maße der Steuerungsleistung nach den Treatmentbedingungen vorgenommen werden.

Die Mittelwerte der beiden Treatmentgruppen auf der Skala SKAPKOR sind nahezu identisch: Die negativ induzierte Gruppe weist einen Mittelwert von $M = 63.23$ ($SD = 18.30$) auf, die positiv induzierte Gruppe einen Wert von $M = 62.73$ ($SD = 23.81$). Auf der Skala SKAP sind die Unterschiede deutlicher ($M = 47.19$ (24.95) für die positive Gruppe, $M = 44.28$ (18.44) für die negative Gruppe). Mittels einer einfaktoriellen ANOVA wurden die Mittelwertsunterschiede verglichen (siehe Tabelle 18).

Tabelle 18. *Mittelwerte, Standardabweichungen und Ergebnisse der einfaktoriellen ANOVAS mit Treatment als uV und den S-Skalen als aV.*

FSYS-Skala	Treatm positiv		Treatm negativ		Kontrollgruppe		F-Test	Effektgröße
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>F</i> (2, 68)	–
SKAP	47.19	24.95	44.28	18.44	45.23	24.80	0.100	0.05
SKAPKOR	62.73	23.81	63.23	18.30	60.79	24.96	0.082	0.05

Wie aus der Ergebnisdarstellung ersichtlich ist, schneidet die Kontrollgruppe auf der Skala SKAPKOR insgesamt am schlechtesten ab. Auf der Skala SKAP liegt das Ergebnis der Kontrollgruppe zwischen den Mittelwerten der Treatmentgruppen. Allerdings sind diese Unterschiede im t-Test weder im Vergleich zur positiv noch zur negativ induzierten Gruppe signifikant und auch die Unterschiede zwischen den beiden Treatmentgruppen sind nicht signifikant. Das Treatment hat keinen Effekt auf die Problemlösegröße. Bei einer nach Geschlecht getrennten Betrachtung ergeben sich ebenfalls keine signifikanten Unterschiede auf den FSYS-Skalen nach Treatment für Männer oder Frauen. Hypothese 1 kann somit nicht bestätigt werden: Es gibt keine signifikanten Unterschiede zwischen den positiv und negativ induzierten Pbn bezüglich der Gesamtproblemlösegröße.

Korrelative Untersuchung

Wie bereits unter 4.2.3 angesprochen, sind die Ergebnisse der Treatmentüberprüfung nicht so eindeutig, dass sicher von unterschiedlichen Emotionen der Gruppen nach der Induktion ausgegangen werden kann. Eine Überprüfung von Hypothese 1 unter Verwendung der tatsächlich wahrgenommenen Emotionen gestaltet sich jedoch aufgrund der ungeklärten Wirkrichtung zwischen Emotionen und Problemlösegröße schwierig. Der Einfluss der Emotion auf die Leistung ist konfundiert mit dem Einfluss der Leistung auf die Emotion. Da sich die Frage nach der Kausalität zwischen Emotionen und Problemlösegröße hier nicht so einfach beantworten lässt, wird zumindest eine korrelative Überprüfung vorgenommen, um festzustellen, ob es Zusammenhänge zwischen den 14 Emotionsskalen und der Problemlösegröße (SKAP und SKAPKOR) gibt. Produkt-Moment-Korrelationen (vgl. Anhang N für die vollständige Korrelationsmatrix mit allen FSYS-Skalen) ergeben nur einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen der Skala SKAP und *Erregung* und einen signifikant negativen Zusammenhang zwischen der Skala SKAPKOR und *Trauer*.

Analyse der Kapitalstandsverläufe

Da es – wie bereits mehrfach erwähnt wurde – ein Ziel dieser Untersuchung ist, nicht nur die Gesamtproblemlösegüte, sondern auch den Problemlöseprozess zu betrachten, sollen abschließend zu Hypothese 1 die Kapitalstandsverläufe der 50 simulierten Monate betrachtet werden. Die Kapitalstände für die zwei Treatmentgruppen und die Kontrollgruppe unterscheiden sich möglicherweise in ihrem Verlauf und lassen so darauf schließen, dass es einen Effekt des Treatments auf die Problemlösegüte gegeben hat, der sich am Ende des 50. Monats, also bei Berechnung von SKAP und SKAPKOR, nicht mehr zeigt. Es ist zu erwarten, dass sich zumindest direkt nach dem zweiten Treatment (etwa ab dem 25. Monat) Unterschiede in den Kapitalstandsverläufen der Gruppen ergeben. Die Mittelwerte der Kapitalstände für die zwei Treatment- und die Kontrollgruppe lassen sich einfach graphisch veranschaulichen (siehe Abbildung 14). Zusätzlich wurden hier auch noch die Mittelwerte der Stichprobe der $N = 160$ Psychologiestudenten mit aufgenommen, um einen Vergleich zu ermöglichen und Aufschluss über die System- oder Treatmentbedingtheit von Anstiegen oder Abfällen im Kurvenverlauf zu erhalten. Die senkrechte Linie zeigt den Zeitpunkt des zweiten Treatments (23. Monat) an. Wie aus der Graphik ersichtlich, sind die Kapitalstandsverläufe der vier Gruppen bis etwa zum 14. Monat relativ homogen. Die Vergleichsstichprobe und die Kontrollgruppe erreichen etwa beim 19. Monat ihren Kapitalhöchststand, und fallen anschließend ab, wobei der Abfall der Vergleichsstichprobe steiler ist. Die Kapitalstände der Treatmentgruppen sind vom 19. bis zum 24. Monat konstant und verlaufen parallel; direkt nach dem Zwischenfeedback steigt der mittlere Kapitalstand der negativ induzierten Gruppe bis zum 32. Monat an und fällt dann rapide ab, der mittlere Kapitalstand der positiv induzierten Gruppe sinkt leicht ab, erreicht im 26. Monat ein Minimum und steigt dann bis zum 37. Monat wieder an. Dort schneiden sich die beiden Kurven der Treatmentgruppen; der mittlere Kapitalstand der positiv induzierten Pbn sinkt dann – analog zur negativen Gruppe – ab dem 39. Monat ab.

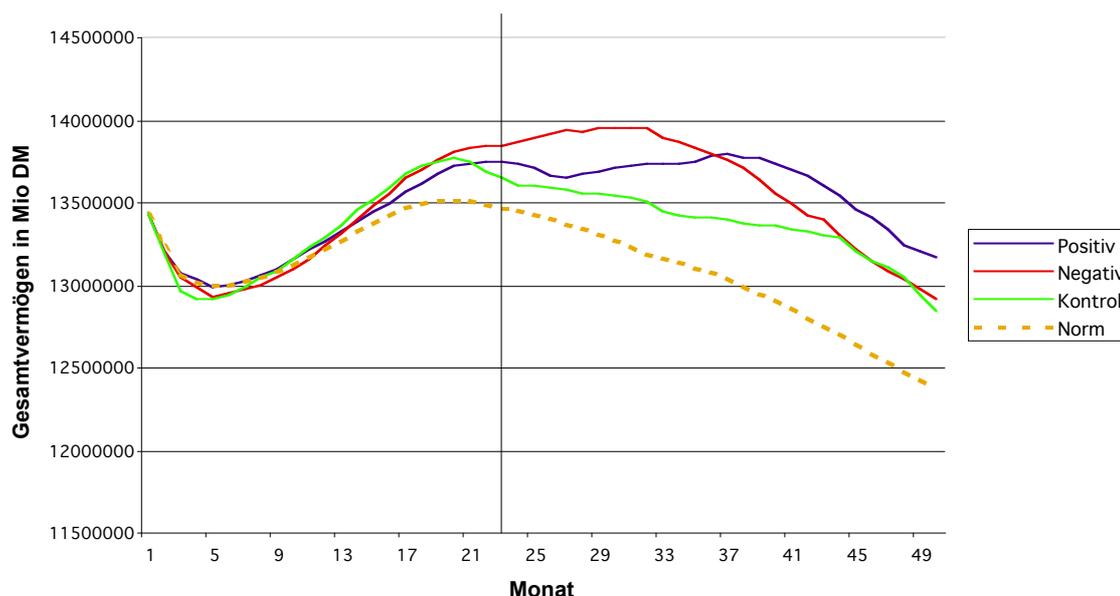


Abbildung 14. Kapitalstandsverläufe für die zwei Treatmentgruppen, die Kontrollgruppe und eine Vergleichsstichprobe ($N = 160$).

Einfaktorielle ANOVAS für alle Kapitalstände mit Treatment als uV geben Aufschluss über die Zeitpunkte, zu denen sich positiv und negativ induzierte Probanden voneinander und von der Kontrollgruppe unterscheiden. Da a priori keine Einzelvergleichshypothesen formuliert wurden, werden die Mittelwertsunterschiede in den Kapitalständen ab dem 19. Monat (Abfall der Kontrollgruppe) bis zum 45. Monat für die Gruppen der Untersuchungsstichprobe über den Tukey-Test verglichen. Das Treatment hat zu keinem Zeitpunkt einen signifikanten Effekt und die Gruppen unterscheiden sich ebenfalls nicht voneinander.

Kapitalstandsverläufe nach Geschlecht

Um insbesondere den Unterschieden auf den S-Skalen nachzugehen, soll hier explorativ untersucht werden, welchen Einfluss die Variable Geschlecht auf die Kapitalstandsverläufe der Treatmentgruppen und der Kontrollgruppe hat. Dazu werden zunächst die Mittelwertsverläufe der Kapitalstände graphisch für Frauen (vgl. Abbildung 15) und Männer (vgl. Abbildung 16) dargestellt.

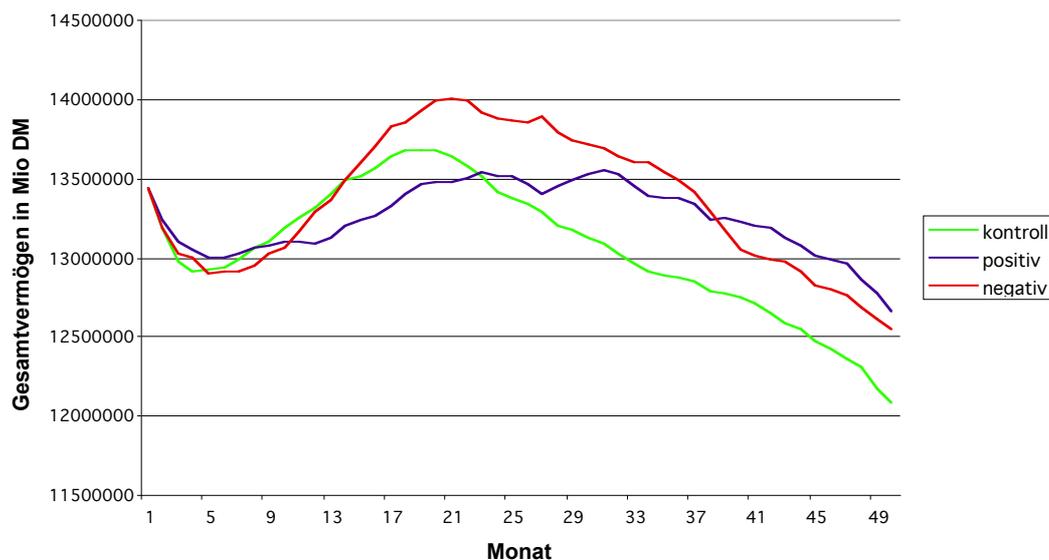


Abbildung 15. Kapitalstandsverläufe für weibliche Pbn ($n = 32$) getrennt nach Treatment.

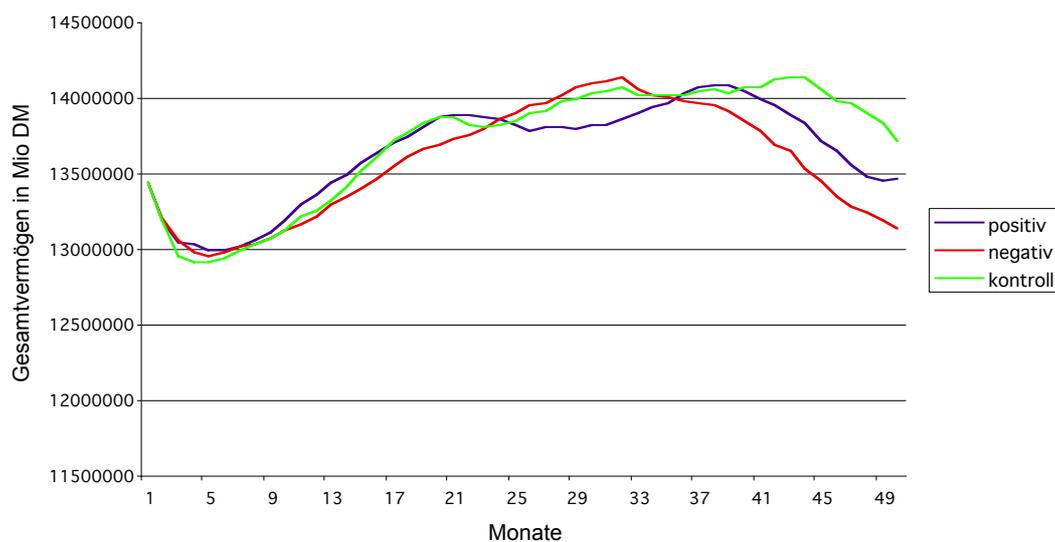


Abbildung 16. Kapitalstandsverläufe für männliche Pbn ($n = 42$) nach Treatment.

Wie aus den beiden Abbildungen ersichtlich, schneidet bei den Frauen die Kontrollgruppe am schlechtesten, bei den Männern hingegen am besten ab. Bei den weiblichen Pbn steigen die Kapitalstände aller drei Gruppen etwa bis zum 20. Monat an, wobei die Gruppe der negativ Induzierten ein höheres Wertenniveau erreicht, und fallen dann stark ab. Der Abfall der Werte der weiblichen, positiv induzierten Pbn setzt dabei erst spät ein (etwa ab dem 30. Monat). Bei den männlichen Pbn hingegen ist im Fall der

Kontrollgruppe bis zum 45. Monat ein Anstieg zu beobachten und auch bei den Treatmentgruppen setzt der Abfall später ein als bei den weiblichen Pbn.

Zusätzlich ergeben sich signifikante Haupteffekte des Faktors Geschlecht auf FSYS-Skalen, wie nach den in Abschnitt 4.3.2 berechneten Regressionen zu vermuten war. Abbildung 17 zeigt exemplarisch die Interaktionsdiagramme für die Skala SKAPKOR. Der Haupteffekt des Geschlechts auf die Problemlösegüte ist signifikant mit $F(5, 68) = 4.763$ ($p = .033$). Nähere Erläuterungen dieser Geschlechtsunterschiede sind in Abschnitt 4.4.4 im Zusammenhang mit der Analyse der Interaktion von Geschlecht und Treatment zu finden.

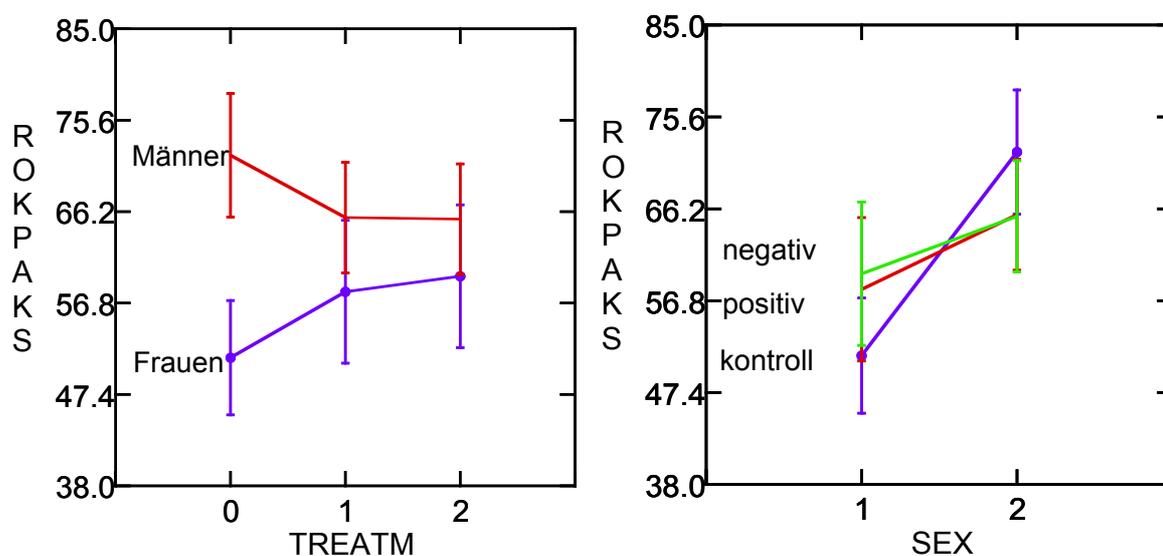


Abbildung 17. Interaktionsdiagramme für Treatment (0 = kontroll, 1 = positiv, 2 = negativ) und Geschlecht (1 = weiblich, 2 = männlich) als Faktoren und SKAPKOR als aV.

4.4.2 Emotionen und Handlungsstile beim Problemlösen: Hypothese 2

Um der zweiten Hypothese nachzugehen, dass positiv induzierte Pbn höhere Mittelwerte auf den M-Skalen und negativ induzierte Pbn höhere Mittelwerte auf den I-Skalen zeigen, wurden Mittelwertvergleiche zwischen den drei Gruppen durchgeführt. Die Ergebnisse einer einfaktoriellen MANOVA sind in Tabelle 19 abgebildet. Zusätzlich wurden MANOVAS für die nach Dimensionen gruppierten M-, I- und E-Skalen getrennt berechnet, um Aufschluss über die Größe des Effekts auf die einzelnen Problemlösedimensionen zu erlangen. Die Prüfgröße Wilks' Lambda (Λ) ergibt für die M-Skalen einen Wert von $\Lambda = 0.903$ mit $F(8, 136) = 0.889$ und ist nicht signifikant. Gleiches

gilt für die E-Skalen mit $\alpha = 0.919$ und $F(6, 138) = 0.996$. Für die I-Skalen hingegen ergibt sich ein signifikanter Wert mit $\alpha = 0.775$ und $F(10, 134) = 1.825$ ($p = .062$).

Betrachtet man zunächst die M-Skalen, so ergeben sich Unterschiede in der erwarteten Richtung, diese sind aber aufgrund der niedrigen Effektgrößen zu vernachlässigen (MPRIORI, MEFFIZI) oder beruhen auf Unterschieden zur Kontrollgruppe (MVERSTA).

Tabelle 19. Mittelwerte und Standardabweichungen der FSYS-Skalen nach Treatment sowie Ergebnisse der einfaktoriellen MANOVA mit Treatment als Faktor.

FSYS-Skala	Treatm positiv		Treatm negativ		Kontrollgruppe		F-Test	Effektgröße
	(n = 24)		(n = 24)		(n = 26)		F(2, 71)	η^2
MNOFEHL	77.95	14.33	78.06	10.72	73.44	16.88	0.862	0.16
MPRIORI	81.17	8.81	78.65	10.62	78.51	9.14	0.601	0.13
MEFFIZI	75.73	6.85	75.49	6.64	75.40	7.86	0.014	0.02
MVERSTA	84.23	6.97	83.13	6.72	86.71	4.41	1.789	0.25
IORIENT	39.33	24.45	56.00	30.10	40.15	25.49	2.993*	0.29
IVORHAND	50.87	19.97	62.71	22.64	57.32	22.5	1.782	0.22
IFEEDS	1.91	3.22	1.80	2.39	2.90	7.24	0.391	0.12
IKONTI	61.35	9.80	62.22	13.61	54.21	11.43	3.569**	0.31
IKONTIS	25.97	26.18	25.46	24.92	27.72	29.05	0.049	0.04
ESICHER	99.71	0.69	99.50	1.06	99.50	0.91	0.435	0.16
EGLEICH	96.85	2.48	97.40	2.11	96.32	2.16	1.420	0.20
EWERT	86.67	13.46	90.56	11.11	86.00	12.91	0.949	0.16

* $p < .10$, ** $p < .05$

In Bezug auf die I-Skalen ergeben sich deutliche Unterschiede zwischen den beiden Treatmentgruppen. Negativ induzierte Pbn weisen auf den Skalen IORIENT und IVORHAND höhere Mittelwerte auf, als die positiv Induzierten und auf der Skala IKONTI höhere Mittelwerte als die Kontrollgruppe. Da hier die Effekte im mittleren Bereich liegen, kann – wie die Prüfgröße Wilks' Lambda bereits andeutet – von einer Wirkung des Treatments auf die I-Skalen ausgegangen werden. Die Gruppe der negativ induzierten Pbn weist zudem höhere Mittelwerte auf den Skalen EGLEICH und EWERT auf, ist also insgesamt stärker am Kapitalstand als Wert interessiert und kontrolliert (wie auch hohe Werte auf IKONTI zeigen) die Waldstücke des Unternehmens häufiger. Hypothese 2 kann

partiell bestätigt werden: Das Treatment hat einen Effekt auf das Problemlöseverhalten, dieser ist jedoch nicht so deutlich wie erwartet und zeigt sich nur auf den I-Skalen.

Ergebnisse der Nachbefragung in Bezug auf H2

Wie bereits in Abschnitt 3.1.5 erwähnt, wurde eine Nachbefragung (siehe Anhang E) zum subjektiv wahrgenommenem Problemlöseverhalten durchgeführt. An dieser Stelle wird mittels einer deskriptiven Analyse untersucht, inwiefern die Selbstwahrnehmung der Pbn ihrem tatsächlichen Verhalten entspricht. Zur Beschreibung ihrer Vorgehensweise nennen 33% ($n = 24$) der Pbn der Gesamtstichprobe an erster Stelle den Begriff *informationsgeleitet*, 19% ($n = 14$) bezeichnen sich selbst als *reaktiv* und 14% ($n = 10$) als *intuitiv*. Entgegen den höheren Werten der negativ induzierten Pbn auf den I-Skalen sehen sich positiv Induzierte als informationsgeleitet und geplant, während sich negativ Induzierte als reaktiv, informationsgeleitet und intuitiv wahrnehmen (vgl. Abbildung 18).

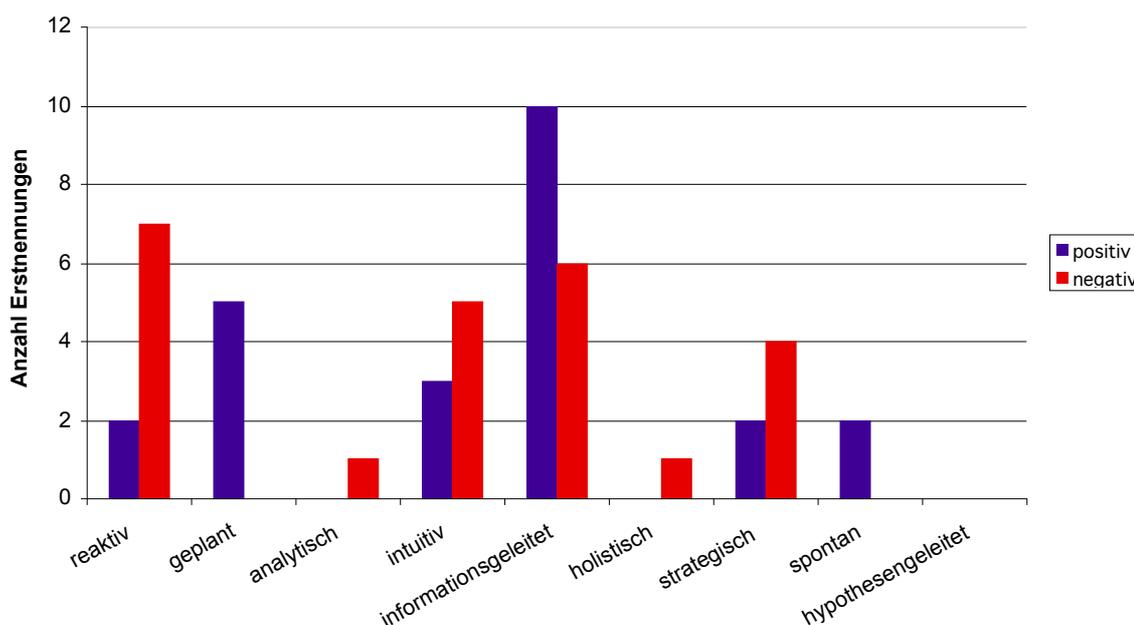


Abbildung 18. Häufigkeiten der Erstnennungen der Strategiebegriffe für positiv ($n = 24$) und negativ induzierte Pbn ($n = 24$) im Vergleich.

Auch zwischen weiblichen und männlichen Pbn gibt es Unterschiede in der Beschreibung der eigenen Vorgehensweise. Während weibliche Pbn sich zu 49% ($n = 15$) an erster Stelle als informationsgeleitet und an zweiter Stelle als holistisch (23% oder $n = 7$) beschreiben, ist es bei den männlichen Pbn genau umgekehrt. An dritter Stelle steht bei 23%

($n = 7$) der weiblichen Pbn das Adjektiv spontan, während sich 26% ($n = 11$) der männlichen Pbn eher als analytisch sehen.

4.4.3 Kontrollüberzeugungen und komplexes Problemlösen: Hypothese 3

Zur Überprüfung von Hypothese 3, dass internal kontrollüberzeugte Pbn signifikant höhere Mittelwerte auf der Skala SKAPKOR aufweisen als external kontrollüberzeugte Pbn, wurden die anhand der kategorialen Variable Kontrollüberzeugungen gebildeten Gruppen über t-Tests mit Kontrollüberzeugungen als Faktor und SKAPKOR als aV verglichen. Die Mittelwerte der Gruppe der internal Kontrollüberzeugten auf der Skala SKAPKOR sollten signifikant höher sein als die Mittelwerte der external Kontrollüberzeugten auf dieser Skala: Diese Vermutung wird durch die in Tabelle 20 dargestellten Ergebnisse bestätigt.

Tabelle 20. Mittelwerte und Standardabweichungen der Steuerskalen in FSYS nach Kontrollüberzeugungen mit den Ergebnissen des t-Tests und Effektgrößen.

FSYS-Skala	internal ($n = 37$)		external ($n = 37$)		t-Test	Effektgröße
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>d</i>
SKAP	48.19	22.47	42.92	22.93	0.998	0.23
SKAPKOR	65.86	20.29	58.56	22.92	1.415*	0.34

* $p < .10$

Berechnet man unter Ausschluss eines im Rahmen der ANOVA identifizierten Ausreißers erneut eine einfaktorielle ANOVA, steigt die Signifikanz mit $F(1, 71) = 2.363$ auf $p = .061$. Auch angesichts der relativ hohen Effektgröße der Unterschiede auf der Skala SKAPKOR kann davon ausgegangen werden, dass an dieser Stelle ein praktisch bedeutsamer Effekt der Kontrollüberzeugungen auf die Problemlösequalität vorliegt. Das Konfidenzintervall $[0.14; 0.80]$ der Effektgröße $d = .34$ auf der Skala SKAPKOR zeigt aber, dass die Effektgröße eine relativ ungenaue Schätzung darstellt. Außerdem liegt trotz der Wahl eines Signifikanzniveaus von $\alpha = 10\%$ ein Problem mit der Teststärke vor: Eine a posteriori durchgeführte Power-Berechnung ergibt hier eine Teststärke von $.58$. Trotz dieser Einschränkungen wird Hypothese 3 beibehalten. Unter Abschnitt 4.4.4 wird dieses Ergebnis in Zusammenhang mit der explorativen Datenanalyse wieder aufgegriffen.

Korrelative Untersuchung

Bei der so durchgeführten Analyse ist zu berücksichtigen, dass durch die künstliche Dichotomisierung anhand des Mediansplits Informationen verloren gehen, die für eine genaue Kennzeichnung des Zusammenhangs erforderlich sind. So wird ein Pb mit dem Wert -10 auf der Tertiärskala SKI-PC als Maß der Kontrollüberzeugungen ebenso der Gruppe der external Kontrollüberzeugten zugeordnet, wie ein Pb, der mit einem Wert von 22 einen Wert knapp unterhalb des Medians aufweist. Da die Gruppen parallelisiert sind, dürften diese Unterschiede zwar nicht ins Gewicht fallen, die Beziehung zwischen der Variable Kontrollüberzeugungen und den FSYS-Skalen könnte aber beispielsweise linear sein: In einem solchen Fall würden korrelative Verfahren eine exaktere Modellierung der Zusammenhänge und genauere Aussagen auf dem Hintergrund einer höheren Teststärke erlauben. Anhand von Produkt-Moment-Korrelationen zwischen den intervallskalierten Merkmalen Steuerleistung (SKAPKOR) sowie im Anschluss allen normalverteilten FSYS-Skalen (vgl. Anhang P) und Kontrollüberzeugungen (allen normalverteilten FKK-PL Skalen; vgl. Anhang Q) werden die Zusammenhänge im Folgenden detaillierter analysiert. Da es keine Ausreißer auf der Tertiärskala des FKK-PL gab, wurden alle auf anderen Skalen identifizierten Ausreißer in die Analysen mit aufgenommen. Insgesamt sind die Korrelationen zwischen den FKK-PL Skalen und der Skala für die Steuerleistung SKAPKOR (vgl. Anhang N) numerisch eher im unteren Wertebereich, vom Vorzeichen her erwartungsgetreu und bis auf eine Ausnahme nicht signifikant. Die Skalen der Internalität korrelieren positiv mit der Skala SKAPKOR, ebenso die Tertiärskala SKI-PC. Die Skalen der Externalität korrelieren negativ mit der Steuerleistung, dabei ist die Korrelation zwischen der Skala C und SKAPKOR signifikant, ebenso die Korrelation zwischen der Sekundärskala PC und SKAPKOR. Eine regressionsanalytische Betrachtung der Zusammenhänge zwischen den FKK-PL-Skalen und den FSYS-Skalen erscheint aufgrund der Interkorrelation der Primärskalen des FKK-PL nicht sinnvoll. Aussagen sind bei mehreren interkorrelierten Prädiktoren schwer zu treffen, zumal in diesem Kontext unklar ist, welche der Prädiktoren relevant sind.

Explorative Datenanalyse zu Kontrollüberzeugungen und Problemlöseverhalten

Obwohl zum Zusammenhang zwischen Kontrollüberzeugungen und anderen FSYS-Skalen außer SKAPKOR keine Hypothese formuliert wurde, sollen hier explorativ Ergebnisse zu diesen Zusammenhängen berichtet werden. Dafür werden zunächst t-Tests

(vgl. Tabelle 21) für das kategoriale Merkmal Kontrollüberzeugungen als uV und jede einzelne FSYS-Skala als aV berechnet.

Tabelle 21. *Mittelwerte und Standardabweichungen der FSYS-Skalen nach Kontrollüberzeugungen mit Ergebnissen der t-Tests und Effektgrößen.*

FSYS-Skala	Kontroll internal		Kontroll external		t-Test	Effektgröße
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>d</i>
MNOFEHL	78.38	14.21	74.41	14.21	1.203	0.28
MPRIORI	81.01	8.71	77.83	10.08	1.455*	0.34
MEFFIZI	75.54	7.59	75.54	6.60	-0.002	0.00
MVERSTA	86.38	6.11	83.11	7.41	2.070**	0.48
IORIENT	51.68	27.12	38.38	26.55	2.132**	0.50
IVORHAND	60.82	23.68	53.27	19.79	1.460*	0.35
IFEEDS	1.54	2.63	2.91	6.27	-1.222	0.31
IKONTI	61.02	11.52	57.23	12.54	1.355*	0.32
IKONTIS	23.45	24.24	29.39	28.57	-0.964	0.22
ESICHER	99.46	1.15	99.68	0.53	-1.042	0.26
EGLEICH	96.98	2.09	96.71	2.45	0.506	0.12
EWERT	87.60	11.83	87.78	13.37	-0.060	0.01

* $p < .10$, ** $p < .05$

Bei den t-Tests ergaben sich vor allem für die Skalen MVERSTA und IORIENT signifikante Unterschiede zwischen den Mittelwerten der beiden Gruppen der internal ($n = 37$) versus external ($n = 37$) kontrollüberzeugten Pbn. Die Unterschiede auf den Skalen MPRIORI, IVORHAND und IKONTI sind ebenfalls gerade signifikant.

Bei den berechneten Produkt-Moment-Korrelationen (vgl. Anhang N) weist MNOFEHL als einzige M-Skala einen signifikanten Zusammenhang auf und korreliert negativ mit der Skala C des FKK-PL. Auffällig ist noch, dass die Skalen I, SK und SKI negativ mit Werten auf der Skala MEFFIZI korreliert sind. Für IORIENT ergeben sich signifikante Korrelationen: Die FKK-PL Skalen P, C und PC korrelieren negativ mit dieser I-Skala, die Tertiärskala SKI-PC positiv.

Ergebnisse der Nachbefragung in Bezug auf H3

Zusätzlich sollen auch hier die Ergebnisse der Nachbefragung berichtet werden, sofern es Unterschiede zwischen den Gruppen der hoch und external Kontrollüberzeugten gibt. Von den internal kontrollüberzeugten Pbn beschreiben sich 44% ($n = 16$) als informationsgeleitet, während es bei den external kontrollüberzeugten Pbn nur 22% ($n = 8$) sind (vgl. Abbildung 19). 25% ($n = 9$) der external Kontrollüberzeugten bezeichnen sich selbst als reaktiv. An zweiter Stelle sind die Prioritätensetzungen ähnlich verteilt, an dritter Stelle steht bei 27% ($n = 10$) der internal Kontrollüberzeugten der Begriff analytisch, während sich 19% ($n = 7$) der external kontrollüberzeugten Pbn als spontan bezeichnen.

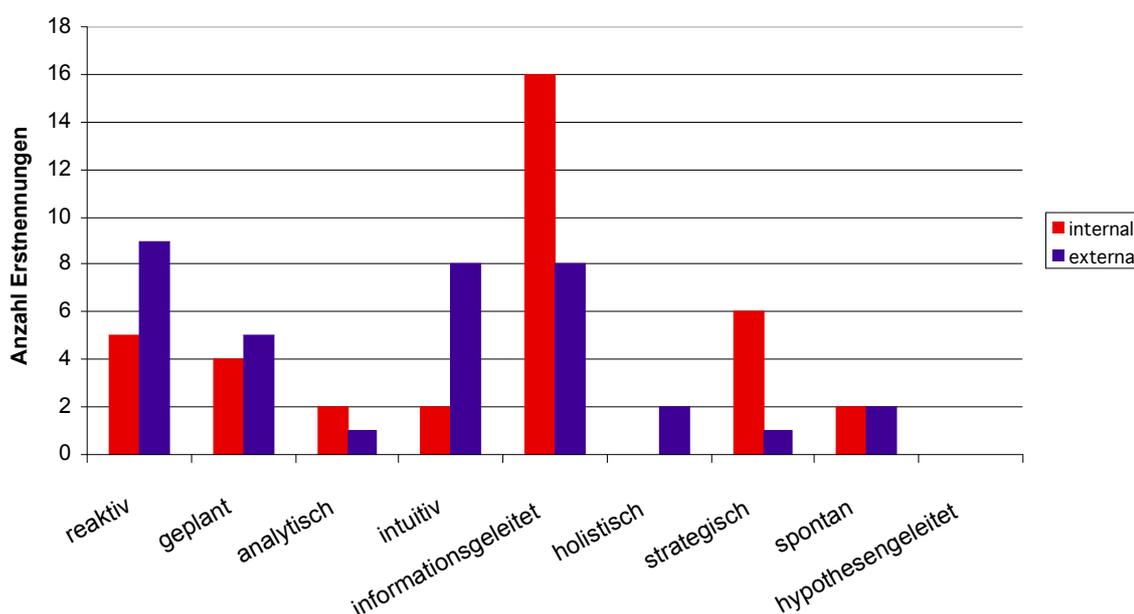


Abbildung 19. Häufigkeiten der Erstnennungen der Strategiebegriffe für internal ($n = 37$) und external ($n = 36$) kontrollüberzeugte Pbn im Vergleich.

4.4.4 Kontrollüberzeugungen, Emotionen und komplexes Problemlösen:

Explorative Datenanalyse

Wie bereits erwähnt, sind Zusammenhänge zwischen den bisher getrennt analysierten Variablen zu erwarten. Vermutungen über mögliche Interaktionen wurden jedoch zuvor nicht hypothetisch festgehalten, so dass die nachfolgende Datenanalyse explorativ ist. Eine Interaktion kennzeichnet einen über die in Hypothese 1, 2 und 3 bereits untersuchten Haupteffekte hinausgehenden Effekt, der nur dadurch zu erklären ist, dass mit der Kombination einzelner Faktorstufen ein eigenständiger Effekt verbunden ist (vgl. Bortz,

1999). Der Datenanalyse liegt der Gedanke zugrunde, dass sich das Treatment je nach Kontrollüberzeugungen unterschiedlich auf Problemlösegüte und Problemlöseverhalten auswirkt. Man könnte eine Interaktion zwischen Treatment und Kontrollüberzeugungen vermuten oder annehmen, dass Kontrollüberzeugungen eine Moderatorvariable darstellen.

Interaktionen: Statistische Analyse

Um diesen Zusammenhängen auf den Grund zu gehen, wurden zweifaktorielle ANOVAS mit Treatment und Kontrollüberzeugungen als Faktoren und den FSYS-Skalen als aV gerechnet (vgl. Tabelle 22; eine probeweise berechnete Kovarianzanalyse mit Kontrollüberzeugungen als Kovariate ergab identische Ergebnisse).

Tabelle 22. *Ergebnisse der zweifaktoriellen ANOVA mit Treatment und Kontrollüberzeugungen als Faktoren und den FSYS-Skalen als aV.*

	Treatment	Kontroll	Treatment x Kontroll
	<i>F</i> (2, 68)	<i>F</i> (1, 69)	<i>F</i> (2, 68)
SKAP	0.111	1.324	4.935**
SKAPKOR	0.094	2.547	5.408***
MNOFEHL	0.864	1.558	0.882
MPRIORI	0.652	2.535	3.390**
MEFFIZI	0.014	0.000	0.012
MVERSTA	1.822	4.265**	0.027
IORIENT	3.080*	4.637**	0.181
IVORHAND	1.764	2.163	0.077
IFEEDS	0.404	1.371	1.869
IKONTI	3.639**	1.927	1.211
IKONTIS	0.051	0.890	2.458*
ESICHER	0.428	1.089	0.435
EGLEICH	1.409	0.281	1.037
EWERT	0.931	0.001	0.823

* $p < .10$, ** $p < .05$, *** $p < .01$

Tabelle 22 zeigt, dass Treatment und Kontrollüberzeugungen keinen Haupteffekt auf die Problemlösegüte (S-Skalen) haben. Signifikante Haupteffekte des Treatments ergeben sich auf den Skalen IORIENT und IKONTI, Haupteffekte der Kontrollüberzeugungen auf

MVERSTA und IORIENT. Auch hier gibt es Geschlechtsunterschiede, die in Tabelle 27 näher untersucht werden. Auf den Skalen SKAP, SKAPKOR, MPRIORI und IKONTIS zeigen sich signifikante Interaktionen der beiden Faktoren.

Am Beispiel der zweifaktoriellen ANOVA mit SKAPKOR als aV (vgl. Tabelle 23) wurde eine detaillierte Analyse der Interaktion vorgenommen. Dazu sollte eine graphische Darstellung die Klassifikation der Interaktion ermöglichen; anschließend wurden Post-hoc Tests durchgeführt, um die Unterschiede zwischen den Gruppen genauer zu analysieren.

Tabelle 23. *Detaillierte Ergebnisse der zweifaktoriellen ANOVA mit Treatment und Kontrollüberzeugungen als Faktoren und SKAPKOR als aV.*

	QS	df	$\frac{2}{-}$	F	$\frac{2}{-} \cdot 100^a$
Kontroll	1141.6	1	1141.6	2.547	3.12%
Treatm	84.15	2	42.08	0.094	0.23%
Kontroll x Treatm	4847.13	2	2423.57	5.408***	13.26%
Fehler	30475.32	68	448.17		
Gesamt	36548.2	73			

^a Deskriptives Maß der Varianzaufklärung (Kennedy, 1973) als Effektgrößemaß.

*** $p < .01$

Interaktionen: Graphische Analyse

Abbildung 20 stellt zwei Interaktionsdiagramme mit den Stufen des Treatmentfaktors und den Stufen des Faktors Kontrollüberzeugungen auf der Abzisse dar. Für die Klassifikation signifikanter Interaktionen schlagen Leigh und Kinneer (1980) drei Kategorien vor: ordinale, hybride und disordinale Interaktionen (für eine Zusammenfassung vgl. Bortz, 1999, S. 290ff). Bei der hier vorliegenden Interaktion handelt es sich um eine disordinale Interaktion. Sowohl im linken also auch im rechten Diagramm sind divergierende Linienzüge erkennbar: Beide Haupteffekte sind für sich genommen bedeutungslos – ein Ergebnis, das bereits aus Tabelle 23, insbesondere aus der geringen Varianzaufklärung beider Haupteffekte – ersichtlich ist. Unterschiede zwischen den Treatmentstufen sind nur in Verbindung mit den zwei Stufen der Kontrollüberzeugungen sinnvoll interpretierbar und vice versa. Hier ist erkennbar, dass die internal kontrollüberzeugten Pbn unter den beiden Treatmentbedingungen besser sind als die external kontrollüberzeugten Pbn. Für die Kontrollgruppe ist es genau umgekehrt: Hier sind

die external Kontrollüberzeugten besser. Die Gruppen unterscheiden sich aber auch in ihrer Reaktion auf die Treatmentstufen: Während internal kontrollüberzeugte Pbn besser sind, wenn sie positiv induziert worden sind als wenn sie negativ induziert worden sind, ist es bei external Kontrollüberzeugten interessanterweise genau umgekehrt.

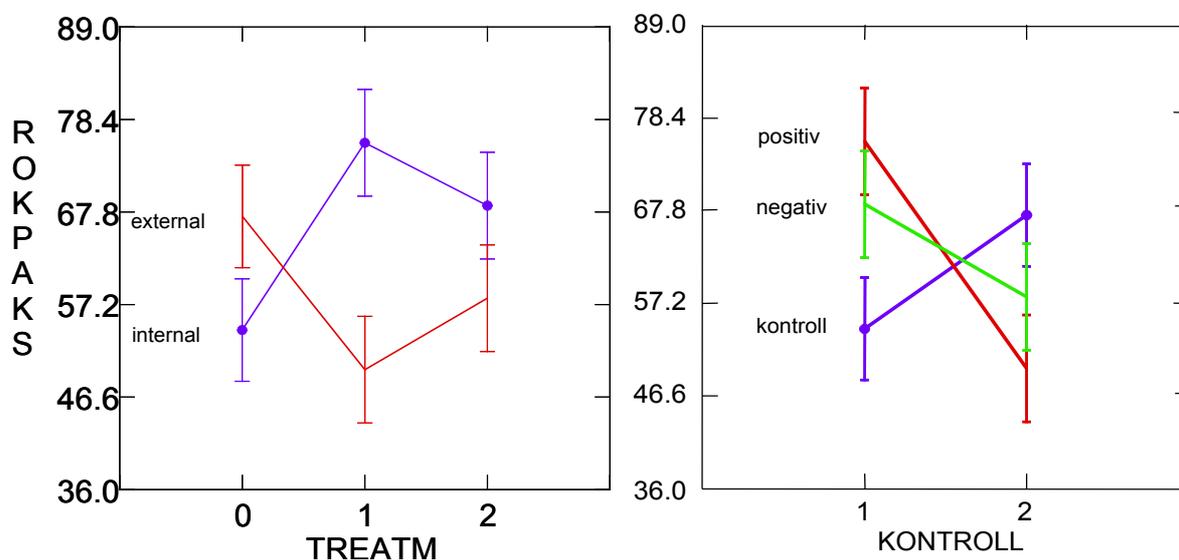


Abbildung 20. Interaktionsdiagramme für die Faktoren Treatment (0 = kontroll, 1 = positiv, 2 = negativ) und Kontrollüberzeugungen (1 = internal, 2 = external) und SKAPKOR als aV.

Nach diesen Ergebnissen kann nach Baron und Kenny (1986) von einer Moderatorfunktion der Variable Kontrollüberzeugungen ausgegangen werden: „A basic moderator effect can be represented as an interaction between a focal independent variable and a factor that specifies the appropriate conditions for its operation“ (p. 1174). Eine Moderatorvariable bewirkt die Abschwächung des Zusammenhangs zwischen einem Faktor (hier Treatment) und einer aV (SKAPKOR). Für das Vorliegen eines Moderatoreffektes ist lediglich relevant, ob die (im Fall zweier dichotomer uV) mittels einer zweifaktoriellen ANOVA zu überprüfende Interaktion zwischen den zwei Faktoren (bzw. dem Faktor und der Moderatorvariable) signifikant ist. Die Autoren postulieren, dass die Annahme einer Moderatorvariable vor allem dann Sinn macht, „when there is an unexpectedly weak or inconsistent relation between a predictor and a criterion variable“ (Baron & Kenny, 1986, p. 1178). In der hier vorliegenden Untersuchung wurde von einem größeren Effekt des Treatments auf die Problemlösequalität ausgegangen. Eine detaillierte Analyse der Zusammenhänge zwischen Treatment, Kontrollüberzeugungen und Problemlösequalität zeigt, dass Drittvariablen eine bedeutende Rolle spielen.

Post-hoc Tests

Die Unterschiede zwischen den Mittelwerten unter den sechs Bedingungen (vgl. Tabelle 24) sollen nun noch über Post-hoc Tests miteinander verglichen werden.

Tabelle 24. *Mittelwerte auf der Skala SKAPKOR für die sechs Bedingungen für Einzelvergleiche.*

Faktor A (Treatment)	Faktor B (<i>Kontrollüberzeugungen</i>)	
	1 (internal)	2 (external)
0 (kontroll)	54.28	67.30
1 (positiv)	75.73	49.74
2 (negativ)	68.53	57.93

Da es sich um eine explorative Datenanalyse handelt, sind zusätzlich zu den im Tukey-Test signifikanten Differenzen auch die nach Fisher's LSD signifikanten Differenzen markiert. Aus der Matrix der paarweisen Mittelwertsdifferenzen (vgl. Tabelle 25) ergibt sich, dass nur eine der Differenzen nach Tukey signifikant ist. Der größte Unterschied besteht zwischen den positiv induzierten internal versus external Kontrollüberzeugten.

Tabelle 25. *Paarweise Differenzen der Mittelwerte zum a posteriori Signifikanztest.*

	AB ₀₁	AB ₁₁	AB ₂₁	AB ₀₂	AB ₁₂	AB ₂₂
AB ₀₁	--	--	--	--	--	--
AB ₁₁	21.45 ^{††}	--	--	--	--	--
AB ₂₁	14.25 [†]	7.21	--	--	--	--
AB ₀₂	13.02	8.43	1.23	--	--	--
AB ₁₂	4.54	25.99 ^{†††} / **	18.79 ^{††}	17.56 ^{††}	--	--
AB ₂₂	3.65	17.80 ^{††}	10.61	9.37	8.19	--

** $p < .05$ nach Tukey; † $p < .10$, †† $p < .05$, ††† $p < .01$ nach Fisher's LSD

Eine weitere graphische Veranschaulichung der Unterschiede über den gesamten Verlauf des Szenarios stellt Abbildung 21 dar. Wie deutlich wird, weist die Kontrollgruppe ein eigenes Muster auf. Der Zusammenhang, dass internal kontrollüberzeugte Pbn

unabhängig vom Treatment eine höhere Gesamtproblemlösefähigkeit aufweisen als external Kontrollüberzeugte, ist für die Kontrollgruppe genau umgekehrt.

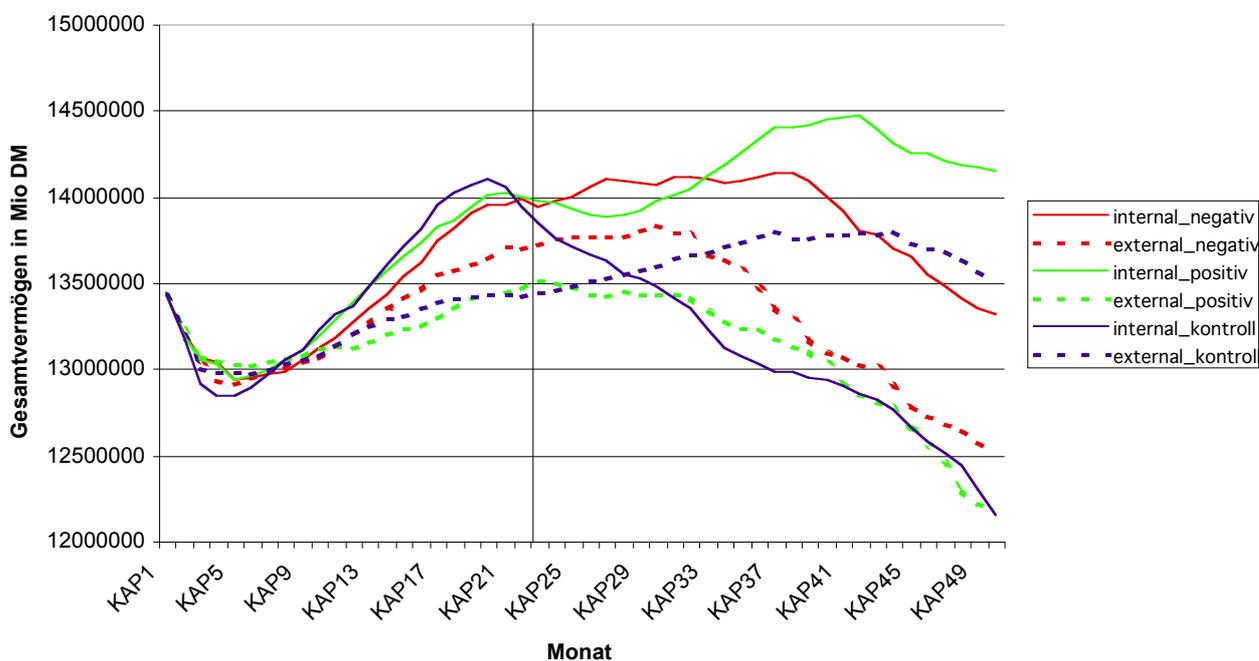


Abbildung 21. Kapitalstandsverläufe der Gesamtstichprobe nach Kontrollüberzeugungen und Treatment.

Analyse der Interaktionen unter Ausschluss der Kontrollgruppe

Die Ergebnisse einer zweifaktoriellen ANOVA ohne die Kontrollgruppe befinden sich in Tabelle 26. Auch hier liegt eine Interaktion vor, die aber – im Gegensatz zum Haupteffekt der Kontrollüberzeugungen – nicht signifikant ist. Graphisch veranschaulicht (vgl. Abbildung 22) ergibt sich eine hybride Interaktion: Das linke Interaktionsdiagramm zeigt zwei Linienzüge mit gegenläufigem Trend, was zwangsläufig dazu führt, dass sich die Linienzüge im rechten Diagramm überschneiden. Dennoch sind die Trends im rechten Diagramm gleichförmig. Die Rangfolge der Mittelwerte für den Haupteffekt der Kontrollüberzeugungen gilt für beide Stufen des Treatmentfaktors, das heißt, der Haupteffekt der Kontrollüberzeugungen ist eindeutig interpretierbar, der Haupteffekt des Treatments hingegen nicht.

Tabelle 26. Detaillierte Ergebnisse der zweifaktoriellen ANOVA mit Treatment und Kontrollüberzeugungen als Faktoren und SKAPKOR als aV ohne Kontrollgruppe.

	QS	df	η^2	F	$\eta^2 \cdot 100$
Kontroll	4019.37	1	4019.37	11.051***	19.38%
Treatm	2.97	1	2.97	0.008	1.43%
Kontroll x Treatm	710.84	1	710.84	1.954	3.43%
Fehler	16003.73	44	363.72		
Gesamt	20736.91	47			

*** $p < .01$

Die Aussage, dass positiv induzierte Pbn bessere Problemlöser sind, gilt nur für den Fall der internalen Kontrollüberzeugungen. Für external kontrollüberzeugte Pbn ist es genau umgekehrt: Hier sind die negativ induzierten Pbn besser. Betrachtet man auch hier a posteriori die Mittelwertsdifferenzen nach den sechs Bedingungen, so ergeben sich signifikante Unterschiede nach dem Tukey-Test zwischen den Gruppen der positiv induzierten internal versus external kontrollüberzeugten Pbn. Auch zwischen den (verkürzt ausgedrückt) external-positiven und internal-negativen sowie zwischen den external-negativen und den internal-positiven Pbn ergeben sich signifikante Unterschiede.

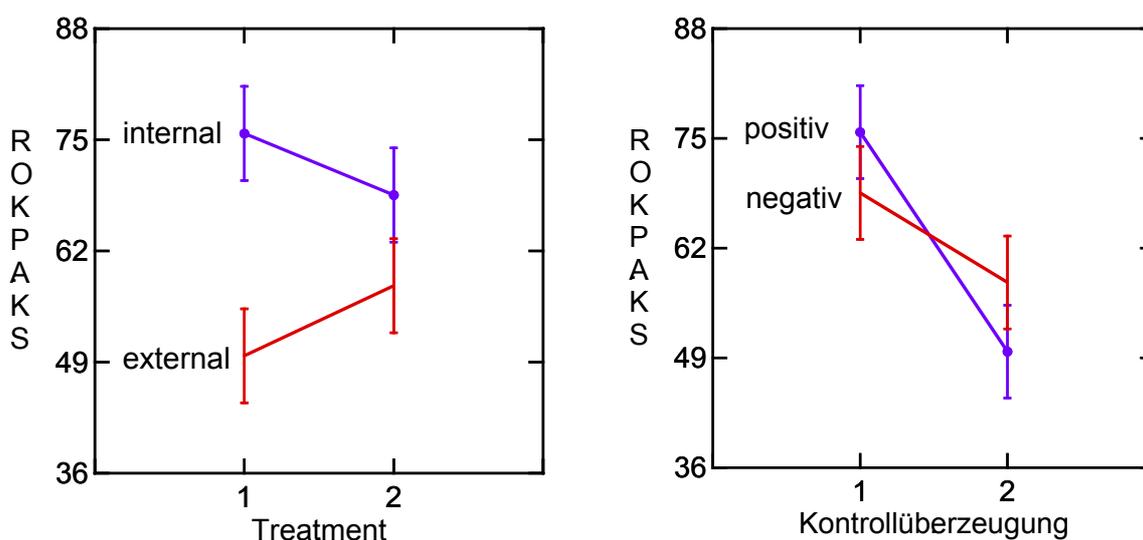


Abbildung 22. Interaktionsdiagramme für die zwei Faktoren Treatment und Kontrollüberzeugungen und SKAPKOR als aV ohne Kontrollgruppe.

Geschlechtsunterschiede

An dieser Stelle sollen nochmals die Geschlechtsunterschiede aufgegriffen werden. Die unterschiedlichen Kapitalstandsverläufe für Frauen und Männer deuten darauf hin, dass sich die Interaktionen auch nach Geschlecht unterscheiden könnten beziehungsweise dass auch Geschlecht und Treatment interagieren. Die Ergebnisse der nach Geschlecht getrennt berechneten zweifaktoriellen ANOVAS mit Treatment und Kontrollüberzeugungen als Faktoren und den FSYS-Skalen als aV sind in Tabelle 27 abgebildet.

Tabelle 27. *Ergebnisse der zweifaktoriellen ANOVA mit Treatment und Kontrollüberzeugungen als Faktoren und den FSYS-Skalen als aV nach Geschlecht.*

	Männer (<i>n</i> = 42)			Frauen (<i>n</i> = 32)		
	Treatment	Kontroll	T x K	Treatment	Kontroll	T x K
	<i>F</i> (2, 36)	<i>F</i> (1, 36)	<i>F</i> (2, 36)	<i>F</i> (2, 26)	<i>F</i> (1, 26)	<i>F</i> (2, 26)
SKAP	0.199	0.538	4.209**	0.203	1.220	0.968
SKAPKOR	0.377	2.100	4.794**	0.327	1.228	1.103
MNOFEHL	0.021	1.039	2.488*	0.850	1.092	0.804
MPRIORI	0.902	0.561	1.666	1.334	2.149	1.908
MEFFIZI	0.518	0.009	0.308	0.199	0.312	0.006
MVERSTA	1.885	1.215	0.169	0.192	3.140*	0.090
IORIENT	1.679	2.985*	0.384	2.034	2.327	0.074
IVORHAND	1.901	3.412*	0.231	1.357	0.168	0.245
IFEEDS	0.937	1.496	1.055	0.884	0.078	1.809
IKONTI	2.813*	1.183	1.301	2.922*	4.184*	0.096
IKONTIS	1.389	1.359	0.796	2.344	0.491	3.173*
ESICHER	1.051	3.150*	0.373	0.050	0.308	0.115
EGLEICH	1.294	1.316	0.664	0.081	4.820**	0.813
EWERT	0.477	3.556*	0.459	0.084	3.252*	0.857

* $p < .10$, ** $p < .05$

Die Interaktionen der Faktoren Treatment und Kontrollüberzeugungen hinsichtlich der S-Skalen zeigen sich nur für männliche Pbn. Bei Frauen gibt es keine Haupteffekte oder Interaktionen auf den S-Skalen, was auf die niedrigen Werte der external kontrollüberzeugten Pbn der Kontrollgruppe auf diesen Skalen zurückzuführen ist. Die

Männer weisen signifikante Haupteffekte der Kontrollüberzeugungen auf den Skalen IORIENT und IVORHAND auf, bei den Frauen zeigen sich Haupteffekte der Kontrollüberzeugungen auf den Skalen MVERSTA, IKONTI, EGLEICH und EWERT. Die Haupteffekte sollen hier nicht detaillierter analysiert werden (für die Mittelwerte siehe Tabelle 17 in Abschnitt 4.3.2). Abbildungen 23 und 24 demonstrieren zusammenfassend die Unterschiede zwischen den Kapitalstandsverläufen nach Treatment, Kontrollüberzeugungen und Geschlecht getrennt.

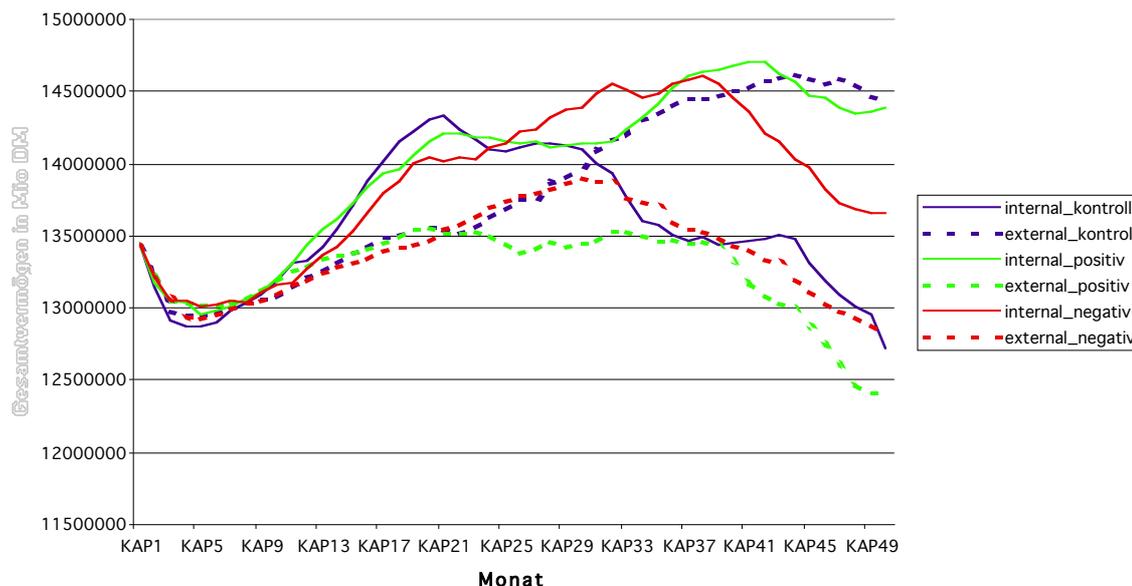


Abbildung 23. Kapitalstandsverläufe für männliche Pbn ($n = 42$) nach Treatment und Kontrollüberzeugungen getrennt.

Die Abbildungen zeigen, dass sich Männer und Frauen nicht nur in ihrem Gesamtendvermögen unterscheiden, sondern dass es auch Unterschiede in den Verläufen gibt. Eine detaillierte Beschreibung soll hier ausbleiben, da sich die Unterschiede aufgrund der niedrigen und unterschiedlichen Gruppengrößen nicht statistisch interpretieren lassen. Daher soll nur auf einige Auffälligkeiten hingewiesen werden: Die Rangliste der je sechs Gruppen in Bezug auf den Kapitalstand am Ende des Szenarios ist ähnlich, auch wenn die Endkapitalstände bei Männern insgesamt höher sind (fünf der sechs Gruppen der weiblichen Pbn erzielen am Ende einen im Vergleich zum Anfangsvermögen niedrigeren Kapitalstand). Bei Männern erreichen die Gruppen der internal Kontrollüberzeugten relativ früh hohe Kapitalstände, die über etwa 15 Monate stabil bleiben, während die Verläufe der external Kontrollüberzeugten langsamer ansteigen und nur im Fall der Kontrollgruppe einen hohen

Endkapitalstand erreichen. Bei Frauen sinken die Verläufe der Gruppen, die einen frühen Peak erzielen, sofort wieder ab oder die Verläufe sind sehr stark schwankend. Dabei hebt sich die Gruppe der internal-positiven (höchster Endkapitalstand) schon ab dem 30. Monat ab, während bei den Männern die Gruppe der external Kontrollüberzeugten aus der Kontrollgruppe gleichauf mit den internal-positiven ist.

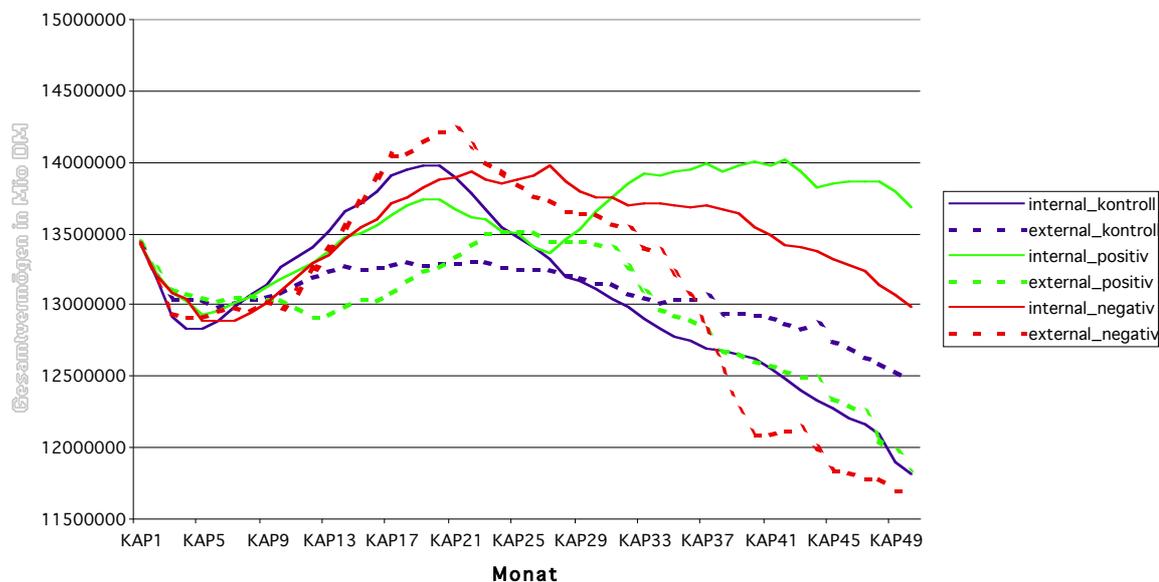


Abbildung 24. Kapitalstandsverläufe für weibliche Pbn ($n = 32$) nach Treatment und Kontrollüberzeugungen getrennt.

Abgesehen von diesen geschlechtsspezifischen Interaktionsunterschieden ergeben sich zahlreiche signifikante Haupteffekte des Faktors Geschlecht auf FSYS-Skalen, wie in Abschnitt 4.4.1 bereits berichtet. Allerdings gibt es für keine FSYS-Skala eine Interaktion zwischen Treatment und Geschlecht, das heißt, die Variable Geschlecht stellt keine Moderatorvariable dar.

Zusammenfassung

Aus den Interaktionen wird ersichtlich, warum Hypothese 1 verworfen werden musste: Für die external Kontrollüberzeugten sind die angenommenen Zusammenhänge genau umgekehrt, die positiv Induzierten schneiden am schlechtesten ab. Die Ergebnisse der Kontrollgruppe widersprechen Hypothese 3: External kontrollüberzeugte Pbn schneiden besser ab als internal Kontrollüberzeugte. Unter Ausschluss der Kontrollgruppe ergibt sich ein hoch signifikanter Effekt der Kontrollüberzeugungen auf die Problemlösefähigkeit. Hypothese 3 hat somit nur für die Treatmentgruppen Gültigkeit. Die Unterschiede in der

Kontrollgruppe zwischen internal und external Kontrollüberzeugten zeigen sich zudem nur für Männer. Ein Ergebnis, das sich durch die zweifaktorielle Betrachtung jedoch nicht ändert, ist der nicht signifikante Effekt des Treatments bezogen auf die Unterschiede zwischen den Treatmentgruppen. Vielmehr hat das Treatment einen globalen Effekt: Gruppen mit Treatment sind besser als Gruppen ohne Treatment, sofern sie internal kontrollüberzeugt sind (vgl. ausführlich Abschnitt 5.3).

5 DISKUSSION

Ziel der hier vorliegenden Arbeit war die Untersuchung des Zusammenhangs von Emotionen und komplexem Problemlösen unter besonderer Berücksichtigung des Persönlichkeitsmerkmals der Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen. Dabei leistet diese Arbeit zum einen die Übertragung der in der Sozialpsychologie bereits empirisch überprüften Modelle zum Einfluss von Emotionen auf kognitive Leistung auf allgemeinspsychologische Fragestellungen. Hier interessierte vor allem, ob sich die von Fiedler postulierte Affect-Cognition Theory (Fiedler, 1988; Fiedler, 2000; Fiedler, in press) auch im Kontext des komplexen Problemlösens bewährt. Zum anderen sollte mit der Berücksichtigung eines bereits im Modell der Handlungsregulation von Dörner (1998) (bzw. Dörner et al., 1989) als zentral herausgestellten Persönlichkeitsmerkmals, der Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen, Aufschluss über die Rolle von Personvariablen gewonnen werden. Hier ist denkbar, dass die Widersprüchlichkeit bisheriger Forschungsergebnisse im Kontext von Emotionen und kognitiver Leistung zum Teil auf die mangelnde Beachtung von Drittvariablen zurückzuführen ist.

Neben diesen wissenschaftlichen Zielen kann die Arbeit Implikationen für Anwendungsbereiche der Problemlösedagnostik haben und verfolgt somit auch praktische Ziele: Das Wissen über die Effektgröße des Einflusses von Emotionen und Persönlichkeitsmerkmalen auf komplexes Problemlösen erlaubt eine Spezifizierung der Anforderungen an den Problemlöser und kann Folgen für die Verwendung von komplexen Szenarios in Personalauswahl und -training haben. Die Verwendung eines komplexen Problemlöseszenarios, in diesem Fall eines simulierten forstwirtschaftlichen Betriebs (FSYS 2.0, vgl. Wagener, 1997; Wagener, 2001), fordert zudem die Diskussion über die Eignung solcher Szenarios in der Forschung zum Einfluss von Emotionen auf komplexes Problemlösen und in der Diagnostik der Fähigkeit zum Lösen komplexer Probleme.

Die Ergebnisse werden anhand der in Abschnitt 2.5.2 aufgestellten Hypothesen diskutiert. Die Diskussion soll aber insbesondere auch den Ergebnissen gewidmet sein, die nicht erwartet beziehungsweise die Teil der explorativen, hypothesengenerierenden Datenanalyse waren. Auch die verwendeten Methoden zur Erhebung und Induktion von Emotionen und zur Erfassung der Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen sowie des komplexen Problemlösens sollen diskutiert werden. Abschließend werden Vorgehensweise, Ergebnisse und Implikationen kritisch gewürdigt.

5.1 Emotionsinduktion und Emotionserhebung

Die Emotionsinduktion durch zweimaliges Leistungsfeedback – einmal zu Beginn der Untersuchung und einmal während der Bearbeitung des komplexen Problemlöseszenarios – ist insgesamt weniger effektiv als angenommen. Für die Betrachtung der Ursachen dieser schwachen Effekte gibt es mehrere Ansatzpunkte. Erstens kann es sich bei der Induktion durch Leistungsfeedback um eine ungeeignete Treatmentmethode handeln. Zweitens könnten die verwendeten Fragebögen eine unzureichende Erfassungsmethode für Emotionen darstellen. Die schwachen Effekte könnten drittens auf das gesamte experimentelle Setting der Untersuchung zurückgeführt werden.

Bezüglich der Wahl der Treatmentmethode sind einige Probleme deutlich geworden: So ist die Kontrollgruppe dadurch definiert, dass die entsprechenden Pbn kein Treatment bekommen haben: „Authors have used the term „control group“ to describe, among other things, [...] a group not receiving a particular treatment [...]. None of these is an instance of a fully adequate control group” (Wilkinson, 2000, p. 4). Die Kontrollgruppe stellt im Bezug auf die induzierten Emotionen zwar eine Kontrolle dar, nicht berücksichtigt werden jedoch andere, durch das Treatment möglicherweise ausgelöste Effekte: So kann ein Leistungsfeedback zum Beispiel auch eine motivationale Funktion haben (Heckhausen, 1989; Rheinberg, 2000; Weiner, 1986). Da Motivation weder vor noch während der Untersuchung erhoben wurde, lässt sich über diesen Zusammenhang nur spekulieren. Ein Aspekt, der jedoch für eine entsprechende Funktion des Treatments spricht, ist der Verlauf auf der Emotionsskala *Interesse* (vgl. Abbildung 12 in Abschnitt 4.2.6). Betrachtet man die Emotionsskalenwerte im Verlauf über die sieben Messzeitpunkte hinweg, so zeigt sich tatsächlich, dass die Kontrollgruppe dem Szenario ein stärker abnehmendes Interesse entgegenbringt als die beiden Treatmentgruppen. Interessanterweise setzt hier der Abfall auf der Skala *Interesse* etwa zum gleichen Zeitpunkt ein wie der Leistungsabfall im Szenario FSYS (vgl. Abbildung 14), der unter Abschnitt 5.3 ausführlich diskutiert wird. Diese Befunde sprechen dafür, dass die Treatments – insbesondere das Leistungsfeedback während der Bearbeitung des Szenarios – neben einer Veränderung der emotionalen Verfassung der Pbn auf jeden Fall eine Motivationsänderung zur Folge haben. Die Konsequenzen einer solchen Motivationsänderung werden in Abschnitt 5.5 ausführlich diskutiert.

Um solche Motivationsänderungen nicht unbeabsichtigt hervorzurufen, sollte über eine Induktion von Emotionen durch Filme oder Musik erneut nachgedacht werden. In

einem solchen experimentellen Setting kann dann auch eine neutrale Emotion induziert werden. Außerdem ist zu bedenken, dass ein Treatment in Form einer Leistungsrückmeldung zumindest bei einigen Pbn durch die eigene Einschätzung in seiner Wirkung gemindert oder verändert werden kann. Möglicherweise müssen hier strengere Kriterien zum Ausschluss von Pbn angelegt werden.

Ob der schwache Effekt der Treatments nur ein Artefakt der Emotionsfragebögen ist, kann in dieser Untersuchung nicht geklärt werden, da keine Vergleichsmessung der Emotionen mit einer Kontrollmethode durchgeführt wurde. Zwei Gründe sprechen jedoch gegen die Annahme, dass es eigentlich einen starken Effekt gegeben hat, der nur durch eine ungeeignete Messmethode verschleiert wurde. Einerseits wurden die Pbn instruiert, ehrlich zu antworten, um soziale Erwünschtheitstendenzen und Demand-Effekte auszuschließen. Zum anderen spricht die Tatsache, dass es entgegen der empirisch abgesicherten Theorie von Fiedler nur schwache Treatmenteffekte gegeben hat (siehe Abschnitt 5.3), dafür, dass das Treatment tatsächlich nur Emotionen geringer Intensität hervorgerufen hat, die für eine Verhaltensänderung zumindest auf Ebene der M- und S-Skalen nicht ausreichend waren.

Ein weiteres Problem im Zusammenhang mit dem Treatment ist seine kurze Dauer und die Überlagerung der induzierten Emotionen durch natürlich auftretende (bzw. durch das Szenario induzierte) Emotionen. Üblicherweise hält eine Emotionsinduktion etwa 15 Minuten an (vgl. Abschnitt 3.1.2). Eine Alternative zur Wahl einer anderen Treatmentmethode, mit der man zwar das Problem der Kontrollgruppe nicht umgeht, aber zumindest den Treatmenteffekt vergrößern würde, wäre ein häufigeres Zwischenfeedback. Mit einem beispielsweise alle zehn Monate verabreichten Leistungsfeedback würde man größere und konsistentere Effekte erzielen und zudem vermeiden, dass die durch den Kontext des komplexen Szenarios ausgelösten Emotionen immer wieder die Treatmentwirkung überlagern. In der hier vorliegenden Untersuchung ist die Unterscheidung zwischen der durch das Treatment und der durch das Szenario induzierten Emotion praktisch unmöglich. Diese zyklische Abfolge der Wirkung von Emotionen auf komplexes Problemlösen ist möglicherweise eine Ursache dafür, warum – analog zu anderen Untersuchungen (Fiedler, 1988; Fiedler, 2000) – keine stärkeren Treatmenteffekte gefunden werden konnten (vgl. Abschnitt 5.3).

Zu berücksichtigen ist außerdem, dass experimentell induzierte Emotionen von der überdauernden Stimmungslage einer Person überlagert werden. Die Effizienz der Emotionsinduktion hängt zudem in hohem Maße von der Emotionsreaktivität einer Person ab (vgl. dazu Untersuchungen von Bohner, Hormuth & Schwarz, 1991). Aufgrund der

schwachen Effekte in dem hier vorliegenden Setting sollte man bei einer Replizierung dieses Experiments in einem ähnlichen Kontext Kontrollvariablen einsetzen, um die Präzision einer experimentellen Emotionsinduktion zu erhöhen, indem ein möglicher Einfluss der überdauernden Stimmung auf die aV auspartialisiert wird. Es genügt möglicherweise nicht, Emotionen nur als State zu erfassen: Um gezielt von einem Effekt des Treatments sprechen zu können, sollten auch Traitkomponenten erfasst werden. Zudem sind Voruntersuchungen notwendig, um zu überprüfen, ob Pbn auf die experimentelle Induktion alle in gleichem Maße ansprechen.

Abschließend stellt sich die Frage, ob es in dem hier vorliegenden Setting überhaupt möglich ist, die Wirkung induzierter Emotionen zu erheben. Wie bereits in Abschnitt 2.2.1 erwähnt, gehört es zu der wesentlichen Voraussetzung für das Auslösen einer Emotion, dass ein persönlich bedeutsames Anliegen oder Ziel vorliegt, dessen Erreichen durch ein bestimmtes Ereignis angestrebt beziehungsweise dessen Verfehlen durch das Eintreten oder Nichteintreten eines Ereignisses befürchtet wird. Ein solches Ereignis kann dann Emotionen auslösen (Oatley & Johnson-Laird, 1987; 1996). Möglicherweise stellt das Szenario FSYS eine zu künstliche Situation dar, in der persönlich relevante Ereignisse keine Rolle mehr spielen (siehe dazu ausführlich Abschnitt 5.3).

5.2 Komplexes Problemlösen: Geschlechtseffekte, Studienfachunterschiede und Zusammenhang mit Intelligenz

Während sich in der Vergleichsstichprobe des Szenarios FSYS 2.0 keine oder nur geringe Geschlechtsunterschiede in Bezug auf die Problemlösefähigkeit oder das Problemlöseverhalten ergaben, unterscheiden sich in der hier vorliegenden Untersuchung männliche und weibliche Pbn sowie Studenten unterschiedlicher Fachrichtungen relativ stark in ihrer Problemlösegröße (S-Skalen) und ihrem Problemlöseverhalten (M-, I- und E-Skalen). Frauen weisen auf den S-Skalen sowie auf den Skalen der Maßnahmengüte und des Informationsmanagements niedrigere Mittelwerte auf als Männer. Diese Ergebnisse sind in der Forschung zum komplexen Problemlösen durchaus kein Einzelfall: In vielen gängigen Szenarios erzielen weibliche Pbn tendenziell schlechtere Leistungen als männliche (Ackerman, 1992; Ackerman & Kanfer, 1995; Kreuzig & Schlotthauer, 1991; Süß, 1996). Dieser Befund lässt sich mit der Begründung, dass Frauen bei der Auswahl eventuell benachteiligt werden, als Argument gegen den Einsatz von Szenarios in der Eignungsdiagnostik verwenden. Auf der anderen Seite könnte man argumentieren, dass es

zumindest theoretisch vorstellbar ist, dass die Fähigkeit von Frauen, komplexe (simulierte oder reale) Probleme zu lösen, tatsächlich weniger stark ausgeprägt ist. In diesem Fall kämen die vermeintlichen Nachteile der Frauen bei der Szenariobearbeitung auch ebenso für die zu prognostizierende berufliche Leistungskomponente zum Tragen (vgl. Wottawa & Amelang, 1980). Für das Argument, Frauen könnten tatsächlich schlechtere Problemlöser sein, spricht die Tatsache, dass eine Unterlegenheit von Frauen für die numerische Facette der Verarbeitungskapazität gut dokumentiert ist (vgl. Wagener, 2001, für eine Zusammenfassung): Verarbeitungskapazität als Bestandteil der Intelligenz hat sich in vielen Studien als signifikanter Prädiktor für Problemlöseerfolg erwiesen (Süß, 1996; 1999). Frauen sollten daher in komplexen Szenarios mit vorrangig numerischen Inhalten auch schlechter abschneiden. In diesem Fall wären die schlechteren Leistungen weiblicher Pbn eher ein Argument für den Einsatz komplexer Szenarios (vgl. Wagener, 2001) als dagegen.

Es können jedoch auch andere Faktoren für den Geschlechtsunterschied verantwortlich sein (zumal es keinen signifikanten Geschlechtsunterschied bezüglich der Leistungen im Würfeltest und in der Abiturnote gab!). Während die Untersuchung von Geschlechtsunterschieden traditionell differenzialpsychologisch ausgerichtet ist (vgl. Maccoby & Jacklin, 1974, für eine Übersicht), nehmen neuere Ansätze in der Geschlechterforschung eine interaktionistische Perspektive ein und betrachten Geschlecht im sozialen, kulturellen und aufgabenbedingten Kontext (Bohan, 1997; Deaux & LaFrance, 1998; Deaux & Major, 1987). Übertragen auf diese Untersuchung bedeutet das, dass eine vom Kontext isolierte Betrachtung der Geschlechtsunterschiede – unabhängig davon, ob diese auf tatsächlichen Fähigkeitsunterschieden beruhen – nicht wirklich produktiv ist, wenn es um die Aufklärung der Entstehungsbedingungen solcher Geschlechtsunterschiede im Kontext des komplexen Problemlösens geht. Aus den Abiturnoten und Würfeltestergebnissen kann nicht auf eine unterschiedliche mathematische Begabung der Geschlechter geschlossen werden. Verschiedene Studien (allerdings hauptsächlich im schulischen Kontext) haben jedoch gezeigt, dass Mädchen und Frauen bei gleichem Leistungsniveau in männlich stereotypisierten Domänen (wozu zweifelsohne die Bearbeitung eines computersimulierten Szenarios zählt) ihre Fähigkeiten niedriger einschätzen und eine geringere Erfolgserwartung haben (Rustemeyer, 1999; Rustemeyer & Jubel, 1996). Sie attribuieren Misserfolg stärker auf mangelnde Fähigkeiten und zeigen weniger positive Emotionen nach einem Erfolg. Männer weisen häufig eine erfolgreichere Emotionskontrolle auf (vgl. Larson & Pleck, 1998; Shields, 1991). Dahinter steht die Annahme, dass Frauen generell weniger in Leistungssituationen involviert sind (dafür

spricht in dieser Untersuchung die geringere Emotionsreaktivität bei Frauen, vgl. Tabelle 13 in Abschnitt 4.2.5), weil sie stärkere Furcht vor Erfolg und Misserfolg haben (Rustemeyer, 2000). Dieser Zusammenhang gilt vor allem für Situationen, in denen – entsprechend der „Selbststereotypisierung“ (vgl. Deaux, 1976, p. 342) von Frauen – Männer erfolgreicher sind. Die inhaltliche und semantische Einbettung eines Szenarios oder die Untergewichtung verbaler Information in simulierten gegenüber realen Problemsituationen oder beides könnten Hinweisreize für eine solche Selbststereotypisierung bei Frauen sein und Attributions- und Motivationsunterschiede hervorrufen.

Beide Formen des Fehlereinflusses wurden bei der Konstruktion des Szenarios FSYS jedoch berücksichtigt: Verbale und numerische Information sind in etwa gleich gewichtet und die Benutzeroberfläche ist relativ leicht zu erlernen. Ob es Motivationsunterschiede zwischen männlichen und weiblichen Pbn gab, wurde – wie bereits im Zusammenhang mit der Kontrollgruppe erwähnt – nicht systematisch erhoben. Die Einflusspfade, über die sich die Geschlechtsunterschiede auf die Gesamtproblemlösequalität auswirken, lassen jedoch einen Rückschluss darauf zu, dass sich Männer intensiver mit dem Szenario auseinandergesetzt haben als Frauen. Höhere Werte auf den Skalen der Maßnahmeneffizienz und der kontinuierlichen Kontrolle bei Männern (vgl. Tabelle 17) deuten auf eine intensivere Auseinandersetzung mit dem Szenario durch diese Gruppe hin. Eine hohe Maßnahmeneffizienz lässt sich in FSYS einerseits durch kontinuierliche Erfolgskontrolle (hohe Werte auf den Skalen IKONTI, IKONTIS und IFEEDS), andererseits durch genaues Lesen der Informationstexte erzielen. Auch hier weisen männliche Pbn höhere Mittelwerte auf. Da – zumindest der traditionell subjektfokussierten Geschlechterforschung und den geschlechtsspezifischen Testnormen verschiedener Intelligenztests zufolge – Frauen im verbalen Bereich häufig überlegen sind (vgl. Amelang & Bartussek, 1996; Maccoby & Jacklin, 1974), sprechen die Daten dafür, dass das Szenario für männliche Pbn offensichtlich einen höheren Aufforderungscharakter besitzt oder als männlich typisierte Aufgabe zu attributionsbedingten Leistungsabfällen bei Frauen führt. Ein möglicher Beleg für die höhere Motivation der Männer sind die Mittelwertsverläufe auf der Emotionsskala *Interesse*. Die Frauen weisen hier ein im Vergleich zu den Männern sinkendes Interesse an der Bearbeitung des Szenarios auf (vgl. Abbildung 13 in Abschnitt 4.2.6).

Dass es in der Vergleichsstichprobe keine Geschlechtsunterschiede gab, mag auf die Homogenität der Stichprobe zurückzuführen sein: Es wurden nur Psychologiestudenten untersucht. Interessanterweise zeigt sich auch in dieser Untersuchung – betrachtet man nur die Subgruppe der Psychologiestudenten ($n = 11$) – kein Unterschied zwischen männlichen

($n = 5$) und weiblichen ($n = 6$) Pbn hinsichtlich der Gesamtproblemlöse­güte und der wesentlichen Skalen der Maßnahmengüte und des Informationsmanagements. Bei allen anderen Studienfächern gibt es hingegen Unterschiede zwischen Männern und Frauen. Nähere Betrachtungen der Ursachen dieser offenbar motivations- und attributionsbedingten Unterschiede sind auf Grundlage des hier vorliegenden Datenmaterials nicht möglich. Zudem beziehen sich die Aussagen lediglich auf Tendenzen der Mittelwerte und sollten zunächst repliziert werden. Was die praktische Relevanz der hier diskutierten motivationsbedingten Geschlechtsunterschiede betrifft, so kann angenommen werden, dass diese im Kontext einer Personalauswahlsituation eine geringere Rolle spielen, da aufgrund hoher Leistungsmotivation die Problemlöse­güte bei allen Teilnehmern besser sein sollte.

Das Ergebnis im Würfeltest hat sich als signifikanter Prädiktor der Problemlöse­güte und der Maßnahmengüte erwiesen. Die hohen Korrelationen zwischen dem Würfeltestergebnis und den FSYS-Skalen waren aufgrund der Zusammenhänge zwischen Intelligenz und Problemlösen in vorherigen Untersuchungen mit diesem und anderen Szenarios zu erwarten (Süß, 1996; 1999; Wagener, 2001; Wagener & Conrad, 1997). Unerwartet sind jedoch die an dieser Stelle auftretenden Geschlechtsunterschiede. Wie die nach Geschlecht getrennt berechneten Regressionsanalysen zeigen, ist das Ergebnis im Würfeltest nur bei Frauen ein signifikanter Prädiktor der Problemlöse­güte. Möglicherweise bedeutet dieses Ergebnis, dass die oben beschriebenen suboptimalen Attributionsmuster in diesem Kontext nur bei Frauen mit einem niedrigeren Leistungsniveau (und demzufolge einer niedrigeren Erfolgserwartung) eine Rolle spielen. Frauen sind also erfolgreich in FSYS, wenn sie ein gutes Abitur beziehungsweise eine niedrige Fehlerzahl im Würfeltest haben, während der Erfolg bei Männern nicht von ihrer Intelligenz abhängt. Diese Ergebnisse sind jedoch sehr vorsichtig zu interpretieren, da mit den Variablen Abiturnote und Würfeltest keine wirklich validen Intelligenzmaße vorliegen.

5.3 Einfluss von Emotionen auf Problemlöse­güte und Problemlöseverhalten

Einfluss von Emotionen auf Problemlöse­güte (H1)

Die Hypothese, dass das Treatment einen signifikanten Einfluss auf die Problemlöse­güte dahingehend habe, dass positiv induzierte Pbn eine höhere Gesamtproblemlöse­güte aufweisen als negativ induzierte Pbn (Hypothese 1), muss aufgrund der nicht signifikanten Mittelwertsunterschiede auf den Skalen SKAP und SKAPKOR zwischen den Treatmentgruppen und der Kontrollgruppe verworfen werden. Bevor auf

mögliche Ursachen für die schwachen Treatmenteffekte auf die Steuerleistung in FSYS eingegangen wird, sollen die Unterschiede in den Kapitalstandsverläufen analysiert werden, da diese einen anderen Blick auf den Einfluss der Treatments auf Problemlösen erlauben. Dabei soll diskutiert werden, inwiefern die Kapitalstandsschwankungen verhaltens-, system- oder motivationsbedingt sind.

Im Vergleich zu den beiden Treatmentgruppen setzt der Kapitalstandsrückgang bei der Kontrollgruppe und bei der Vergleichsstichprobe früher ein (vgl. Abbildung 14). Da die Pbn vor Beginn des Szenarios auf das Feedback nach dem 23. Monat hingewiesen wurden, ist anzunehmen, dass die Erwartung des Treatments den Abfall im Kapitalstand verzögert. Pbn in den Treatmentgruppen halten ihre Anstrengung länger aufrecht, um ein gutes Feedback zu erhalten als Pbn, die das Szenario ohne Feedback durchlaufen. Diese motivationale Funktion des Treatments wurde bereits angesprochen. Interessant im Sinne der Treatmentwirkung ist aber das Ansteigen des mittleren Kapitalstands für die Gruppe der negativ Induzierten nach dem Treatment. Nach dem Ergebnis der Treatmentüberprüfung kann davon ausgegangen werden, dass sich etwa zum Zeitpunkt t_5 – analog zum Effekt des Treatments zu t_2 auf die Skala IORIENT – tatsächlich ein Effekt der Induktion zeigt. Ein Ansteigen des Kapitalstands kann darauf zurück geführt werden, dass Pbn nach einem meistens unerwarteten negativen Feedback eine Art Fehlerdiagnose betreiben, erneut Infotexte abrufen (dafür sprechen höhere Werte auf der Skala IVORHAND), häufiger und ausgewogener Waldstücke kontrollieren (höhere Werte auf der Skala IKONTI), demzufolge dringenden Handlungsbedarf erkennen und eher richtige Maßnahmen anordnen. Der Abfall im Kapitalstandsverlauf der positiv Induzierten lässt sich entsprechend ähnlich erklären: Der Affect-Cognition Theory und der Affect-as-Information Hypothese (Bless & Fiedler, 1995; Bless et al., 1996) zufolge sollten positiv gestimmte Pbn weniger sensibel auf Veränderungen in ihrer Umwelt reagieren, da ihre positive Emotion ihnen signalisiert, dass keine Probleme vorliegen. Entsprechend könnte man hier von einem oberflächlichen Vorgehen nach dem Zwischenfeedback ausgehen: Nach der Bestätigung, dass bisherige Handlungen zum Erfolg geführt haben, werden keine wesentlichen Anstrengungen unternommen, das Vorgehen zu verändern.

Entgegen der Befunde von Fiedler und Kollegen ließe sich somit annehmen, dass negativ Induzierte die flexibleren Problemlöser sind, während positiv Induzierte (zumindest kurzfristig) ein rigides Verhalten zeigen. Aufgrund des vorliegenden Datenmaterials lässt sich jedoch über die Gründe nur spekulieren. Neben den Nachbefragungen, die teilweise Aufschluss über Verhaltensänderungen (z.B. stärkere Investitionen in Waldstücke) nach

dem negativen Feedback geben, könnte an dieser Stelle die Protokolldatei weiterhelfen. Dieser detaillierten Informationsquelle ließe sich entnehmen, ob negativ induzierte Pbn ab dem 23. Monat häufiger den Maßnahmendialog innerhalb eines Monats wählen, häufiger Informationstexte abrufen und grundsätzlich andere Maßnahmen anordnen als vorher. Auch eine Zwischenauswertung, also eine Ergebnisdatei zur Hälfte des Szenarios, wäre aufschlussreich. Da beide Methoden mit erheblichem Aufwand verbunden sind, ließen sie sich innerhalb des für diese Arbeit zur Verfügung stehenden Zeitraums nicht verwirklichen.

Schwankungen im Kapitalstandsverlauf können zudem systembedingt sein: Der konforme Abfall aller Gruppen zu Beginn kann beispielsweise darauf zurückgeführt werden, dass anfangs zunächst Investitionen (z.B. Aufforsten) getätigt werden müssen. Gegen eine Systembedingtheit des Abfalls gegen Ende des Szenarios spricht, dass Pbn, die in den letzten Monaten nicht abholzen, sondern weiter investieren, einen stabilen oder sogar leicht ansteigenden Kapitalstandsverlauf aufweisen; dies trifft auf die Gruppe der internal kontrollüberzeugten positiv Induzierten zu, insbesondere wenn es sich um männliche Pbn handelt (vgl. Abbildungen 21 und 23). Der Abfall ist hier eher motivationsbedingt zu sehen: Auf einen stagnierenden Wertzuwachs reagieren viele Pbn mit Abholzen, um „die leere Kasse zu füllen“, was wiederum (längerfristig) zu einem Kapitalstandsrückgang führt.

Wie das Absinken der Werte auf der Emotionskala *Interesse* zeigt, hat die Dauer der Bearbeitung offensichtlich einen Einfluss, was ebenfalls zum Abfall der Kapitalstände gegen Ende des Szenarios führen kann. Ein Absinken des Kapitalstands kann wiederum eine motivationsvermindernde Wirkung haben. Die Wahl einer Dauer von 50 simulierten Monaten ist jedoch zur Identifizierung von Langzeitstrategien notwendig (persönliche Mitteilung, Wagener, 01.07.2001). Da es etwa 25-30 Monate dauert, bis alle der anfangs gepflanzten Bäume einen Ertrag erbringen, wäre eine Zeitspanne von zum Beispiel 30 Monaten zu kurz. Die Wahl einer geringeren Anzahl simulierter Takte würde zwar höchstwahrscheinlich zu besseren Kapitalständen vieler Pbn führen, aber eine Differentialdiagnose wirklich erfolgreicher Pbn erschweren (wobei wiederum fragwürdig ist, ob der Erfolg dieser Pbn evtl. nur auf ihre höhere Ausdauer zurückzuführen ist).

Als mögliche Ursachen für die nicht signifikanten Effekte des Treatments auf die Problemlösegröße (Hypothese 1) kommen nun folgende Punkte in Betracht: (a) Das Treatment ist nicht wirksam genug (vgl. Abschnitt 5.1), (b) das Setting ist für die experimentelle Induktion und Erhebung von Emotionen nicht geeignet oder (c) es gibt Sekundäreffekte des Treatments, die dazu führen, dass sich das Treatment zwar auf der Verhaltensebene (M-, I- und E-Skalen), nicht aber auf den S-Skalen zeigt.

Was das Setting einer experimentellen Induktion von Emotionen in einem computersimulierten Szenario als mögliche Ursache für die schwachen Treatmenteffekte betrifft, gibt es zwei Ansatzpunkte. Zum einen ist es zumindest denkbar, dass die Treatments nur so geringe und kurzfristige Unterschiede erzeugen, dass sich diese nicht im messbaren Verhalten zeigen. Dieser Kritikpunkt trifft das Szenario FSYS weniger, da hier Verhalten bereits relativ differenziert erhoben wird. Allerdings bezieht sich die Endauswertung auf den gesamten Bearbeitungszeitraum, somit können auftretende Emotionseffekte nur dann festgestellt werden, wenn sie konsequent auftreten, was in einem so komplexen Szenario relativ unwahrscheinlich ist. Erhoben werden also nur solche Treatmenteffekte, die sich situationsübergreifend zeigen. Zum anderen kann argumentiert werden, dass die Situation so künstlich ist, dass Emotionen dem Akteur unpassend erscheinen und er diese kontrolliert. Wenn das Szenario – so wie hier angenommen – selbst kaum Emotionen hervorruft, so ist das gleichzeitig ein Vorteil für die Erhebung, da Treatmenteffekte so nicht durch setting-induzierte Emotionseffekte überlagert werden. Anders ist es in alternativen Settings wie zum Beispiel der von Stäudel (1987) durchgeführten, allerdings bestenfalls als Quasiexperiment zu betrachtenden Studie. Was die Geeignetheit eines solchen Problemlöseszenarios zur Erfassung von Emotionseffekten betrifft, ist wesentlich, dass ein für den Problemlöser persönlich relevantes Problem vorliegt (Oatley & Johnson-Laird, 1987; 1996), das Emotionen auslösen kann. Ob das Szenario FSYS geeignet wäre, ähnlich intensive Emotionen wie ein Szenario hervorzurufen, in dem der Akteur ein von Dürre und Hungerkatastrophen betroffenes Gebiet retten muss, ist fraglich. Das Gedeihen und Absterben von Bäumen ist höchstwahrscheinlich für die meisten Pbn von geringerer persönlicher Relevanz als der Hungertod einer Population, auch wenn dieser simuliert ist (siehe Abschnitt 5.5). Als Fazit zu der Überlegung, dass das Setting eine Ursache der schwachen Effekte darstellt, kann festgehalten werden, dass ein experimentelles Setting grundsätzlich geeigneter scheint als ein Quasiexperiment oder eine Felduntersuchung. In diesem speziellen Fall ist das computersimulierte Szenario aber möglicherweise zu lang, so dass sich auftretende emotionsevozierte Unterschiede gegenseitig nivellieren.

Einfluss von Emotionen auf Problemlöseverhalten (H2)

Nachdem der Einfluss des Treatments auf die M- und I-Skalen schon vermehrt angesprochen wurde, sollen die Ergebnisse der Überprüfung der Hypothese 2 im Folgenden

diskutiert werden, um unter anderem die Frage zu klären, ob die Treatments neben den Motivationsveränderungen noch andere Sekundäreffekte hervorrufen.

Der signifikante Unterschied auf der Skala IORIENT ist hypothesenkonform und lässt sich gut mit der Hilfe der Affect-Cognition Theory erklären. Der signifikante Effekt des Treatments in Bezug auf die kontinuierliche Kontrolle (IKONTI) bezieht sich hingegen auf Unterschiede zwischen den Treatmentgruppen und der Kontrollgruppe. Auf dem Hintergrund der Tatsache, dass das Zwischenfeedback bei vielen Pbn offensichtlich Überraschung auslöst, ist ein anschließendes, häufiges Kontrollieren der Waldstücke und eine stärkere Wertorientierung (im Vergleich zur Kontrollgruppe) plausibel. In der Nachbefragung wurde mehrfach ein entsprechendes Verhalten angedeutet, da man „nicht noch einmal eine böse Überraschung erleben“ wolle. Von den hier diskutierten, vereinzelt signifikanten Unterschieden auf den FSYS-Skalen zwischen den Gruppen lässt sich allerdings nicht auf das Vorherrschen unterschiedlicher Vorgehensweisen je nach Emotion schließen. Zwar mag es – insbesondere nach dem Zwischenfeedback – Unterschiede geben, diese sind jedoch nicht analysiert worden. Somit lässt sich abschließend lediglich mit Sicherheit sagen, dass negativ induzierte Pbn – den höheren Werten auf den meisten I-Skalen nach zu urteilen – tatsächlich informationsgeleiteter und detailorientierter vorgehen. Wie aus dem Modell der Dörner'schen Dimensionen (vgl. Abbildung 8 in Abschnitt 3.1.4) ersichtlich ist, spiegelt sich der Treatmenteffekt nur auf der untersten Stufe der Hierarchie der Aufgabendimensionen wider. Dass die negativ induzierten Pbn, die sich zu Beginn des Szenarios intensiver informieren (höhere Werte auf IORIENT), insgesamt – wie erwartet – im Vergleich zu den positiv Induzierten schlechter oder gleich gut abschneiden, kann auf zwei Ursachen zurückgeführt werden. Zum einen kann davon ausgegangen werden, dass die eingeholten Informationen nicht voll ausgenutzt werden. Über die Gründe kann nur spekuliert werden: Es ist zumindest denkbar, dass das frühe Einholen von Informationen zu einer erhöhten Belastung des Arbeitsgedächtnisses (der zentralen Exekutive) (Baddeley, 1994) führt, da alle Informationen immer verfügbar sein müssen. Auf diese Weise kommt es zu einer (gemessen an der Informiertheit der Pbn) geringeren Maßnahmeneffizienz (z.B. Fehldosierungen) und einer schlechteren Prioritätensetzung. Sekundäreffekte der Treatments könnten also sowohl für ein Ansteigen der Kapitalstände (durch Motivation) als auch für das Absinken (durch Arbeitsgedächtnisbelastung) verantwortlich sein.

Andererseits könnten unterschiedliche Vorgehensweisen in FSYS gleichermaßen zum Erfolg führen, beziehungsweise der Einsatz verschiedener Vorgehensweisen (erst informationsgeleitet, dann holistisch oder erst intuitiv, dann geplant) zu einer hohen

Problemlösegüte führen: Während die hohen Werte auf den M-Skalen bei den negativ induzierten Pbn möglicherweise auf ihr informationsgeleitetes Vorgehen zurückzuführen sind, haben die positiv induzierten Pbn die hohen Werte aufgrund ihrer eher intuitiven Vorgehensweise erreicht. Daraus könnte man schließen, dass die Pbn eventuell doch unterschiedliche, treatmentinduzierte Vorgehensweisen verfolgen. Tatsächlich fällt es im Kontext dieses Szenarios schwer, analog zu Fiedler von einem größeren Erfolg solcher Pbn auszugehen, die eher intuitiv und heuristisch vorgehen, da ein solches Verhalten in FSYS nur kurzfristig erfolgreich ist. Dieses Ergebnis sollte jedoch – dies hat die Untersuchung auf jeden Fall gezeigt – nicht unabhängig von den Effekten der Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen diskutiert werden, die im Folgenden dargestellt werden.

5.4 Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen und Problemlösen

Da den Skaleninterpretationen des FKK zufolge Personen mit hoher Internalität in Kontrollüberzeugungen eher aktiv und handlungsorientiert sowie ideenreich in neuen und mehrdeutigen Situationen sein sollten, während Personen mit hoher Externalität eher passiv, abwartend und ratlos sein sollten (vgl. Krampen, 1991), wird in Hypothese 3 angenommen, dass internal kontrollüberzeugte Pbn in FSYS erfolgreicher sind (höhere Werte auf den S-Skalen aufweisen).

Es bestehen signifikante Mittelwertsunterschiede in der erwarteten Richtung auf der Skala SKAPKOR: Somit kann Hypothese 3 beibehalten werden. Eine korrelative Auswertung ergibt zudem positive Korrelationen zwischen Internalität beziehungsweise Selbstkonzept und der Steuerleistung und signifikant negative Korrelationen zwischen Externalität und Steuerleistung. Obwohl die Korrelationen im niedrigen Wertebereich liegen und bis auf zwei Ausnahmen nicht signifikant sind, deuten die Vorzeichen darauf hin, dass Internalität Problemlösen eher begünstigt. Auch in den Kapitalstandsverläufen sind deutliche Unterschiede erkennbar. Der Verlauf der internal kontrollüberzeugten Pbn erreicht relativ früh ein Maximum: Diese Gruppe schöpft bereits zu einem frühen Zeitpunkt im Szenario ihre Handlungsmöglichkeiten aus, was auf ihre hohe Selbstsicherheit zurückgeführt werden kann. External kontrollüberzeugte Pbn lassen einen flacheren, aber konsistent steigenden Verlauf erkennen, was auf ein unsicheres, eher vorsichtiges Verhalten schließen lässt. Dass der Kapitalstand der internal Kontrollüberzeugten nach dem Peak abfällt und erneut geringfügig ansteigt, könnte auf das Treatment (vgl. Abschnitt 5.5) und auf die höhere behaviorale Flexibilität dieser Gruppe zurückzuführen sein, die es erlaubt,

auch mit unerwarteten Situationen fertig zu werden. Andererseits fallen beide Verlaufskurven gegen Ende des Szenarios hin ab, was möglicherweise motivationale Ursachen hat. Insbesondere bei den internal Kontrollüberzeugten könnte man vermuten, dass sie nur bei Erfolgsmeldung ihre Anstrengung aufrecht erhalten, da Erfolg auf die eigene Leistung zurückgeführt wird (vgl. Abschnitt 5.5).

Wichtig erscheint hier – analog zum Vorgehen bei den Emotionen – eine zusätzliche Erhebung von Kontrollüberzeugungen als State, möglicherweise nach dem Zwischenfeedback. Es ist zumindest denkbar, dass die am Ende relativ geringen Differenzen zwischen den beiden Gruppen durch feedbackinduzierte Selbstwirksamkeitsveränderungen hervorgerufen worden sein könnten. Auch wenn internal kontrollüberzeugte Pbn Erfolg oder Misserfolg weiterhin internal attribuieren, so könnte sich dennoch ihre Wahrnehmung der Kontrollierbarkeit der Situation durch eigene Anstrengung und Fähigkeiten verändert haben. Auf die Unterschiede der internal und external Kontrollüberzeugten nach Treatment wird im nächsten Abschnitt eingegangen.

Wie zu erwarten war, spiegelt sich die höhere Steuerleistung der internal Kontrollüberzeugten auch auf den M- und I-Skalen wider. Besonders auffällig sind die signifikanten Mittelwertsunterschiede auf den Skalen IORIENT und MVERSTA, die frühe Informationsbeschaffung und das Ausmaß des Überblicks zu Beginn des Szenarios erfassen. Hier zeigen sich Aktivismus und Autonomie der internal Kontrollüberzeugten, während die external Kontrollüberzeugten offensichtlich unsicherer, abwartender und ratloser sind. Diese Vermutungen können durch die Nachbefragung bestätigt werden: External Kontrollüberzeugte sehen sich eher in einer passiven Rolle (reaktiv) und ihre Handlungen werden eher willkürlich ausgeführt (intuitiv), wohingegen internal Kontrollüberzeugte informationsgeleitet und strategisch vorgehen.

Interessanterweise sind die Unterschiede auf anderen Skalen, die sich auf die Leistung im gesamten Szenario beziehen, nicht signifikant. Werte auf der Skala MEFFIZI sind beispielsweise absolut identisch, was – analog zur Erklärung in Abschnitt 5.3 – für eine Überlastung des Arbeitsgedächtnisses durch intensive Informationssuche sprechen könnte.

5.5 Interaktion von Emotionen und Kontrollüberzeugungen

Die Betrachtung der Zusammenhänge zwischen Emotionen, Kontrollüberzeugungen und Problemlösen ergibt signifikante Interaktionen der beiden Faktoren Treatment und Kontrollüberzeugungen hinsichtlich der Problemlösequalität. Die Interaktionen deuten auf eine

Moderatorfunktion der Variable der Kontrollüberzeugungen hin: Die Emotionsreaktion der Treatmentgruppen und der Kontrollgruppe manifestiert sich auf den S-Skalen je nach Kontrollüberzeugungen unterschiedlich.

Der Befund, dass Gruppen mit Treatment besser sind als Gruppen ohne Treatment, sofern sie internal kontrollüberzeugt sind, lässt sich anhand der Theorie von Weiner (1985; 1986) sowie der theoretischen Überlegungen von Krampen (1991) relativ gut erklären: Personen mit hohen Werten auf den Skalen der Internalität, des Selbstkonzepts und der Selbstwirksamkeit (Sekundärskala) sehen Erfolg als abhängig von ihrer eigenen Anstrengung und ihrem persönlichen Einsatz. Ein positives Feedback wird somit als Selbstbestätigung gesehen, ein negatives Feedback als Indiz dafür, dass mehr Anstrengung gefordert ist. Da internal Kontrollüberzeugte laut Krampen (1991) behavioral flexibel und handlungsorientiert sein sollten, gelingt selbst dieser Gruppe der negativ Induzierten gemessen am mittleren Endkapitalstand eine relativ gute Steuerleistung in FSYS (sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen, vgl. Abbildungen 23 und 24 in Abschnitt 4.4.4; bei den Männern ist allerdings ein deutlicheres Absinken des Kapitalstands dieser Gruppe erkennbar). Möglicherweise lässt sich auch der Unterschied zwischen internal und external kontrollüberzeugten Pbn in der Kontrollgruppe auf diese Weise erklären: Ohne Leistungsfeedback haben die internal Kontrollüberzeugten keinen Anhaltspunkt, ob ihre Anstrengung erfolgreich ist. Der Erfolg dieser Gruppe ist somit feedbackabhängig. Dennoch verwundert der sehr niedrige Wert, da internal Kontrollüberzeugte eigentlich relativ autonom und unabhängig von äußeren Einflüssen sein sollten. Man könnte vermuten, dass diese Gruppe gelernt hat beziehungsweise daran gewöhnt ist, dass auf ihre (wohl meistens erfolgreichen) Handlungen ein Feedback folgt. Ohne Feedback sinkt die Motivation, sich mit einer Aufgabe intensiv auseinander zu setzen. Anders bei der Gruppe der external Kontrollüberzeugten: Diese Pbn sind dann am besten, wenn sie das Szenario möglichst ungestört durchlaufen können. Da Personen mit hohen Werten auf den Skalen der Externalität relativ fremdbestimmt und stark abhängig von äußeren Einflüssen sind, verwundert der sehr niedrige Mittelwert der positiv Induzierten. Möglicherweise ist der Unterschied so zu erklären: External Kontrollüberzeugte führen ihren Erfolg auf Glück, Zufall, oder andere äußere Umstände zurück. Die Erfolgsmeldung könnte den Gedanken aufbringen, dass man ja selbst gar nicht Verursacher der guten Leistung ist, somit sinkt die Selbstwirksamkeit weiter, die Person wird noch passiver und behavioral rigider und schneidet am Ende tatsächlich schlecht ab (am schlechtesten bei den Männern, am zweitschlechtesten bei den Frauen). Die negativ induzierten external Kontrollüberzeugten

hingegen attribuieren das negative Feedback nicht auf ihre Fähigkeiten und erleiden somit keinen Verlust ihres Selbstwirksamkeitsempfindens. Dadurch verringert sich ihre Handlungsfähigkeit (zumindest bei den Männern bzw. bezogen auf die Gesamtstichprobe) nicht und sie schneiden nicht schlechter ab als die positiv Induzierten.

Wenn Kontrollüberzeugungen allerdings als Moderatorvariable fungieren, stellt sich die Frage, warum nur für einige Skalen (SKAP, SKAPKOR, MPRIORI, IKONTIS) signifikante Interaktionen bestehen. Aufbauend auf dem heuristischen Modell aus Kapitel 2 (vgl. Abbildung 6) und dem hierarchischen Anforderungsmodell zu FSYS (Abbildung 8, Kapitel 3) kann ein Modell (vgl. Abbildung 25) postuliert werden, das die verschiedenen Einflusspfade der Emotionen und Kontrollüberzeugungen zusammenfasst.

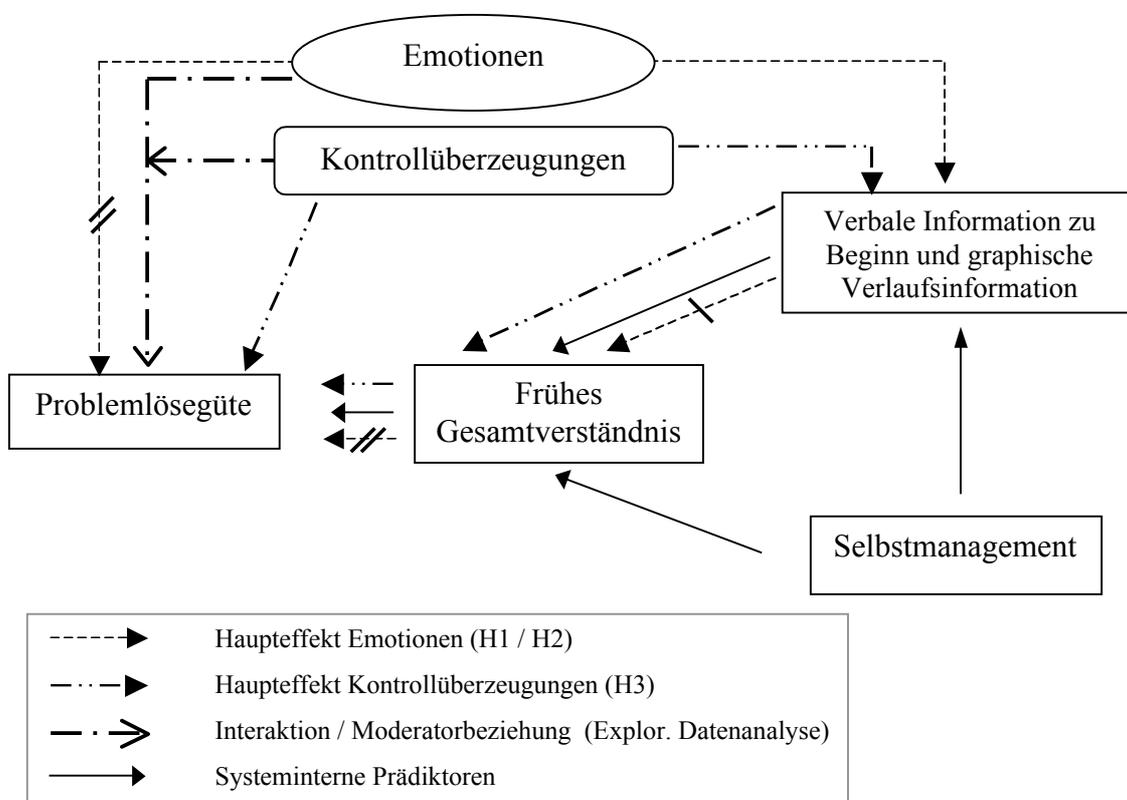


Abbildung 25. *Ergebnismodell zu Haupteffekten und Interaktionen der Emotionen und Kontrollüberzeugungen in Bezug auf Problemlösequalität und Problemlöseverhalten.*

Ein Haupteffekt der Emotion konnte lediglich für die Problemlöse-Skalen IORIENT und IKONTI gefunden werden. Auf den M- und S-Skalen zeigten sich keine Effekte (H1 wird zunächst verworfen, H2 nur partiell bestätigt). Anders ist es bei Kontrollüberzeugungen: Hier zeigen sich sowohl Haupteffekte auf der I-Skala IORIENT als auch auf der M-Skala MPRIORI sowie auf SKAPKOR (H3 wird trotz niedriger Teststärke

zunächst beibehalten). Interaktionen zwischen beiden uV lassen auf einen Moderatoreffekt der Kontrollüberzeugungen schließen, der sich hauptsächlich auf den S-Skalen zeigt. Hier muss zusätzlich berücksichtigt werden, dass H1 für internal Kontrollüberzeugte Gültigkeit hat, H3 nur für die Treatmentgruppen gilt und die Interaktionen nur bei Männern signifikant sind. Damit wird deutlich, dass die nach Kontrollüberzeugungen und Geschlecht als unterschiedlich befundenen Effekte des Treatments eine differenzierte Betrachtung der einzelnen Gruppen erfordern, die in keiner vorhergehenden Studie – weder für die hier untersuchten, noch für andere Drittvariablen – so geleistet wurde. Bei der Diskussion dieser Ergebnisse sollte berücksichtigt werden, dass die Unterschiede zwischen den Gruppen bis auf eine Ausnahme im Tukey-Test nicht signifikant sind. Auch wenn Fisher's LSD mehr signifikante Gruppenunterschiede ergibt, so sind diese Ergebnisse vorsichtig zu interpretieren. Gleiches gilt in noch stärkerem Maße für die nach Geschlecht getrennte Betrachtung der Interaktionen. Auch wenn die Kapitalstandsverläufe interessante Unterschiede aufweisen, sollte von einer Interpretation aufgrund der sehr unterschiedlichen Stichprobengrößen und der bei 12 Gruppen zu erwartenden niedrigen Teststärke abgesehen werden.

5.6 Zusammenfassung und kritische Würdigung

Die Diskussion der Ergebnisse hat erstens gezeigt, dass unter Vernachlässigung von Drittvariablen unzureichende oder sogar fehlerhafte Rückschlüsse gezogen werden können. Aus dem Handlungsregulationsmodell von Dörner et al. (1989) ließen sich noch weitere potenzielle Moderatoren und Mediatoren ableiten (z.B. Motivation, Erfolgserwartung), die im Kontext der Betrachtung des Zusammenhangs von Emotionen und komplexem Problemlösen zumindest als Kontrollvariablen Berücksichtigung finden sollten.

Zweitens hat die Diskussion deutlich gemacht, dass multiple Ursachen für die schwachen Treatmenteffekte verantwortlich sein können. Um differenzierte Aussagen treffen zu können, sollten in Nachfolgeuntersuchungen alternative Induktionsverfahren verwendet werden, die auch den Vergleich der Treatmentgruppen mit einer neutral gestimmten Kontrollgruppe erlauben. Inwiefern sich allerdings im Kontext eines computersimulierten Szenarios tatsächlich eine neutrale Emotion aufrecht erhalten lässt (Entspannungsverfahren? Pausen?), ist fraglich. In Verbindung mit dem Treatment scheint außerdem wichtig, dass Emotionen sowohl als State als auch als Trait erfasst werden und eventuell kürzere Szenarios als Setting verwendet werden. Auf diese Weise lassen sich auch

negative Motivationseffekte einer langen Bearbeitungsdauer vermeiden. Zur Untersuchung des Einflusses von Emotionen auf komplexes Problemlösen bedarf es möglicherweise ganz anderer Erhebungsinstrumente, die analog zu den von Dörner (1998) und Dörner et al. (1989) als emotionsauslösend identifizierten Parametern – Zeitdruck, Absichtsdruck, Unbestimmtheit – authentische, realitätsnahe Umgebungen darstellen. Zur Realitätsnähe gehören beispielsweise Eigenschaften wie Risiko- und Konfliktpotenzial. Es ist fraglich, ob solche Problemeigenschaften durch ein computersimuliertes Szenario abgedeckt werden können. Die zyklische Wirkung von Emotionen stellt ein weiteres interessantes Feld dar: Es sollte auch das Ziel zukünftiger Experimente in diesem Kontext sein, detaillierter die Wechselwirkungen zwischen Kognitionen und Emotionen zu untersuchen.

Diese experimentelle Arbeit ermöglicht eine differenziertere Betrachtung des Einflusses von Emotionen im Kontext komplexen Problemlösens, als dies bisher geleistet wurde. Es ist deutlich geworden, dass die in Folge der Treatments gezeigten Unterschiede auch von anderen Faktoren (Intelligenz, Geschlecht) bedingt werden und zudem von Drittvariablen (Kontrollüberzeugungen) moderiert werden. Die vorliegenden Ergebnisse können von erheblicher praktischer Bedeutung sein, wenn es um die Ursachen von Leistungsunterschieden und Verhaltensdifferenzen beim komplexen Problemlösen geht. Neben kognitiven Kompetenzen stellen Persönlichkeitsmerkmale wie das Selbstkonzept eigener Fähigkeiten oder Kontrollüberzeugungen offensichtlich wichtige Ressourcen beim Problemlösen dar, deren Wirkungsweise noch detaillierter untersucht werden sollte. Die Interaktionen von Emotionen und Kontrollüberzeugungen haben gezeigt, dass personale Ressourcen (i.S. der Dörner'schen Dimension des Selbstmanagements) selbstregulative Funktionen einnehmen können, möglicherweise zur Kompensation von Misserfolgen beitragen und so die Leistungsfähigkeit steigern.

6 LITERATUR

- Ackerman, P. L. (1992). Predicting individual differences in complex skill acquisition: Dynamics of ability determinants. *Journal of Applied Psychology, 77*, 598-614.
- Ackerman, P. L., & Kanfer, R. (1995). Cognitive and noncognitive determinants and consequences of complex skill acquisition. *Journal of Experimental Psychology: Applied, 1*, 270-304.
- Amelang, M., & Bartussek, D. (1996). *Differentielle Psychologie und Persönlichkeitsforschung* (3. Auflage). Stuttgart: Kohlhammer.
- Amthauer, R., Brocke, B., Liepmann, D., & Beauducel, A. (1999). *Intelligenz-Struktur-Test 2000*. Göttingen: Hogrefe.
- Anderson, J. R. (1983). *The architecture of cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Anderson, J. R., & Lebiere, C. (1999). *The atomic components of thought*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Baddeley, A. (1994). *Human memory*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Baltes, M. M., & Baltes, P. B. (Eds.). (1986). *The psychology of aging and control*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Bandura, A. (1992). Exercise of personal agency through the self-efficacy mechanism. In R. Schwarzer (Ed.), *Self-efficacy: Thought control of action* (pp. 3-38). Washington, DC: Hemisphere.
- Bandura, A., & Wood, R. E. (1989). Effect of perceived controllability and performance standards on self-regulation and complex decision making. *Journal of Personality and Social Psychology, 56*, 805-814.
- Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology, 51*, 1173-1182.
- Betsch, T., Haberstroh, S., Glöckner, A., Haar, T., & Fiedler, K. (2001). The effects of routine strength on adaption and information search in recurrent decision making. *Organizational Behavior and Human Decision Processes, 84*, 23-53.
- Birbaumer, N., & Öhman, A. (1993a). Psychophysiological and cognitive-clinical perspectives on emotion: Introduction and overview. In N. Birbaumer & A. Öhman (Eds.), *The structure of emotion* (pp. 3-17). Toronto: Hogrefe.
- Birbaumer, N., & Öhman, A. (Eds.). (1993b). *The structure of emotion*. Toronto: Hogrefe.

- Birbaumer, N., & Schmidt, R. F. (1996). *Biologische Psychologie* (3. Auflage). Heidelberg: Springer.
- Bischof, N. (1989). Emotionale Verwirrungen. Oder: Von den Schwierigkeiten im Umgang mit der Biologie. *Psychologische Rundschau*, *40*, 188-205.
- Bischof-Köhler, D. (1998). Zusammenhänge zwischen kognitiver, motivationaler und emotionaler Entwicklung in der frühen Kindheit und im Vorschulalter. In H. Keller (Hrsg.), *Lehrbuch Entwicklungspsychologie* (S. 319-375). Bern: Huber.
- Bless, H. (1994). *Stimmung und die Nutzung allgemeiner Wissensstrukturen: Ein Modell zum Einfluss von Stimmungen auf Denkprozesse*. Unveröffentlichte Habilitationsschrift, Universität Heidelberg, Heidelberg.
- Bless, H., & Fiedler, K. (1995). Affective states and the influence of activated general knowledge. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *21*, 766-778.
- Bless, H., & Fiedler, K. (1999). Förderliche und hinderliche Auswirkungen emotionaler Zustände auf kognitive Leistungen im sozialen Kontext. In M. Jerusalem & R. Pekrun (Eds.), *Emotion, Motivation und Leistung* (pp. 9-29). Toronto: Hogrefe.
- Bless, H., & Ruder, M. (2000). Informationsverarbeitung und Stimmung. In J. H. Otto, H. A. Euler, & H. Mandl (Hrsg.), *Emotionspsychologie* (S. 306-314). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Bless, H., Schwarz, N., & Wieland, R. (1996). Mood and the impact of category membership and individuating information. *European Journal of Social Psychology*, *26*, 935-959.
- Bobrow, D. G., & Norman, D. A. (1975). Some principles of memory schemata. In D. G. Bobrow & A. Collins (Eds.), *Representation and understanding: Studies in cognitive science* (pp. 131-150). New York: Academic Press.
- Bohan, J. S. (1997). Regarding gender: Essentialism, constructionism, and feminist psychology. In M. M. Gergen & S. N. Davis (Eds.), *Toward a new psychology of gender: A reader* (pp. 31-47). New York: Routledge.
- Bohner, G., Hormuth, S. E., & Schwarz, N. (1991). Die Stimmungs-Skala: Vorstellung und Validierung einer deutschen Version des "Mood Survey". *Diagnostica*, *37*, 135-148.
- Bohner, G., Marz, P., Bless, H., Schwarz, N., & Strack, F. (1992). Zum Einfluß von Stimmungen auf Attributionsprozesse. *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, *23*, 194-205.
- Bortz, J. (1999). *Statistik für Sozialwissenschaftler* (5. Auflage). Heidelberg: Springer.

- Buchner, A. (1995). Basic topics and approaches to the study of complex problem solving. In P. A. Frensch & J. Funke (Eds.), *Complex problem solving: The European perspective* (pp. 27-63). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Buchner, A. (1999). Komplexes Problemlösen vor dem Hintergrund der Theorie finiter Automaten. *Psychologische Rundschau*, *50*, 206-212.
- Carver, C. S., & Scheier, M. F. (1990). Origins and functions of positive and negative affect: A control-process view. *Psychological Review*, *97*, 19-35.
- Clore, G. L., & Ortony, A. (2000). Cognition in emotion: Always, sometimes, or never? In R. D. Lane & L. Nadel (Eds.), *Cognitive neuroscience of emotion* (pp. 24-61). New York: Oxford University Press.
- Cohen, J. (1987). *Statistical power analysis for the behavioral sciences (rev. ed.)*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cohen, J., & Cohen, P. (1986). *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences*. New York: Wiley.
- Damasio, A. R. (1994). *Descartes' error: Emotion, reason, and the human brain*. New York: Putnam.
- Damasio, A. R., Tranel, D., & Damasio, H. C. (1991). Somatic markers and the guidance of behavior. In H. S. Levin, H. M. Eisenberg, & A. L. Benton (Eds.), *Frontal lobe function and dysfunction* (pp. 217-229). New York: Oxford University Press.
- Deaux, K. (1976). Sex: A perspective on the attribution process. In J. H. Harvey, W. Ickes, & R. F. Kidd (Eds.), *New directions in attribution research* (pp. 335-352). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Deaux, K., & LaFrance, M. (1998). Gender. In D. Gilbert, S. Fiske, & G. Lindzey (Eds.), *The Handbook of Social Psychology* (pp. 788-827). New York: Oxford University Press.
- Deaux, K., & Major, B. (1987). Putting gender into context: An interactive model of gender-related behavior. *Psychological Review*, *94*, 369-389.
- Debus, G. (2000). Sprachliche Methoden. In J. H. Otto, H. A. Euler, & H. Mandl (Hrsg.), *Emotionspsychologie* (S. 409-418). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1990). A motivation approach to self: Integration in personality. In R. A. Dienstbier (Ed.), *Nebraska Symposium on Motivation* (Vol. 38, pp. 237-288). Lincoln, NE: University of Nebraska Press.

- Dörner, D. (1985). Verhalten, Denken und Emotionen. In L. Eckensberger & D. Lantermann (Hrsg.), *Emotion und Reflexivität* (S. 157-181). München: Urban & Schwarzenberg.
- Dörner, D. (1986). Diagnostik der operativen Intelligenz. *Diagnostica*, 32, 290-308.
- Dörner, D. (1989). *Die Logik des Misslingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen*. Reinbek: Rowohlt.
- Dörner, D. (1998). Emotionen, kognitive Prozesse und der Gebrauch von Wissen. In F. Klix & H. Spada (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie, Kognition, Bd. 6: Wissen* (S. 301-335). Göttingen: Hogrefe.
- Dörner, D. (1999). *Bauplan für eine Seele*. Reinbek: Rowohlt.
- Dörner, D., & Kreuzig, H. W. (1983). Problemlösefähigkeit und Intelligenz. *Psychologische Rundschau*, 34, 185-192.
- Dörner, D., Kreuzig, H. W., Reither, F., & Stäudel, T. (1983a). *Lohhausen. Vom Umgang mit Unbestimmtheit und Komplexität*. Bern: Huber.
- Dörner, D., Reither, F., & Stäudel, T. (1983b). Emotion und problemlösendes Denken. In H. Mandl & G. L. Huber (Hrsg.), *Emotion und Kognition* (S. 61-84). München: Urban & Schwarzenberg.
- Dörner, D., Schaub, H., Stäudel, T., & Strohschneider, S. (1989). Ein System zur Handlungsregulation oder die Interaktion von Emotion, Kognition und Motivation. In E. Roth (Hrsg.), *Denken und Fühlen: Aspekte kognitiv-emotionaler Wechselwirkung* (S. 112-132). Heidelberg: Springer.
- Dörner, D., Stäudel, T., & Strohschneider, S. (1986). *MORO: Programmdokumentation*. Bamberg: Memorandum Nr. 23, Lehrstuhl Psychologie II, Universität Bamberg.
- Ekman, P., & Davidson, R. J. (Eds.). (1994). *The nature of emotion. Fundamental questions*. New York: Oxford University Press.
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1978). *Facial action coding system: A technique for the measurement of facial movement*. Palo Alto, CA: Consulting Psychology Press.
- Erdfelder, E., Faul, F., & Buchner, A. (1996). GPOWER: A general power analysis program. *Behavior Research Methods, Instruments and Computers*, 28, 1-11.
- Euler, H. A., & Mandl, H. (Eds.). (1983). *Emotionspsychologie. Ein Handbuch in Schlüsselbegriffen*. München: Urban & Schwarzenberg.
- Ewert, O. (1983). Ergebnisse und Probleme der Emotionsforschung. In H. Thoma (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie: Theorien und Formen der Motivation* (Vol. IV, 1, S. 398-452). Göttingen: Hogrefe.

- Fiedler, K. (1988). Emotional mood, cognitive style, and behavior regulation. In K. Fiedler & J. Forgas (Eds.), *Affect, cognition, and social behavior* (pp. 100-119). Göttingen: Hogrefe.
- Fiedler, K. (2000). Toward an integrative account of affect and cognitive phenomena using the BIAS computer algorithm. In J. P. Forgas (Ed.), *Feeling and thinking: The role of affect in social cognition* (pp. 223-252). Cambridge: Cambridge University Press.
- Fiedler, K. (in press). *Affective states trigger processes of assimilation and accommodation*. Unveröffentlichtes Manuskript, Heidelberg, Universität Heidelberg.
- Forgas, J. P. (1994). The role of emotion in social judgements: An introductory review and an affect infusion model (AIM). *European Journal of Social Psychology*, 24, 1-14.
- Forgas, J. P. (2000a). Affect and information processing strategies: An interactive relationship. In J. P. Forgas (Ed.), *Feeling and thinking: The role of affect in social cognition* (pp. 253-280). Cambridge: Cambridge University Press.
- Forgas, J. P. (Ed.). (2000b). *Feeling and thinking: The role of affect in social cognition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Frensch, P. A., & Funke, J. (1995). Definitions, traditions and a general framework for understanding complex problem solving. In P. A. Frensch & J. Funke (Eds.), *Complex problem solving: The European perspective* (pp. 3-25). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Frijda, N. H. (Ed.). (1986). *The emotions*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Funke, J. (1985). Problemlösen in komplexen computersimulierten Realitätsbereichen. *Sprache & Kognition*, 4, 113-129.
- Funke, J. (1986). *Komplexes Problemlösen: Bestandsaufnahme und Perspektiven*. Heidelberg: Springer.
- Funke, J. (1993). Microworlds based on linear equation systems: A new approach to complex problem solving and experimental results. In G. Strube & K. F. Wender (Eds.), *The cognitive psychology of knowledge* (pp. 310-330). Amsterdam: North Holland.
- Funke, J. (1995). Erforschung komplexen Problemlösens durch computergestützte Planspiele: Kritische Anmerkungen zur Forschungsmethodologie. In T. Geilhardt & T. Mühlbradt (Hrsg.), *Planspiele im Personal- und Organisationsmanagement* (S. 205-216). Göttingen: Verlag für Angewandte Psychologie.
- Funke, J. (1999). Komplexes Problemlösen - Ein Blick zurück und ein Blick nach vorne. *Psychologische Rundschau*, 50, 194-197.

- Funke, J., & Buchner, A. (1992). Finite Automaten als Instrumente für die Analyse von wissensgeleiteten Problemlöseprozessen: Vorstellung eines neuen Untersuchungsparadigmas. *Sprache & Kognition*, 11, 27-37.
- Gebhard, R. (1999). *Emotionsinduktion mittels Filmszenen*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Heidelberg, Universität Heidelberg.
- Gerrards-Hesse, A., Spies, K., & Hesse, F. W. (1994). Experimental inductions of emotional states and their effectiveness: A review. *British Journal of Psychology*, 85, 53-78.
- Gigerenzer, G., & Selten, R. (2001). Rethinking rationality. In G. Gigerenzer & R. Selten (Eds.), *Bounded rationality: The adaptive toolbox*. Oxford: Oxford University Press.
- Gigerenzer, G., & Todd, P. M. (1999). Fast and frugal heuristics: The adaptive toolbox. In G. Gigerenzer, P. M. Todd, & A. R. Gigerenzer (Eds.), *Simple heuristics that make us smart* (pp. 3-34). Oxford: Oxford University Press.
- Greeno, J. G. (1977). Natures of problem-solving abilities. In W. K. Estes (Ed.), *Handbook of learning and cognitive processes*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Gross, J. J., & Levenson, R. W. (1995). Emotion elicitation using films. *Cognition and Emotion*, 9, 87-108.
- Güzeldere, G. (1997). The many faces of consciousness: A field guide. In N. Block, O. Flanagan, & G. Güzeldere (Eds.), *The nature of consciousness. Philosophical debates* (pp. 1-67). Cambridge, MA: MIT Press.
- Hacker, W. (1986). *Arbeitspsychologie. Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten*. Bern: Huber.
- Hammond, K. J. (1990). Case-based planning: A framework for planning from experience. *Cognitive Science*, 14, 385-443.
- Heckhausen, H. (Ed.). (1989). *Motivation und Handeln* (Kap. 16). Berlin: Springer.
- Heckhausen, J., Gollwitzer, P. M., & Weinert, F. E. (Eds.). (1987). *Jenseits des Rubikon: Der Wille in den Humanwissenschaften*. Berlin: Springer.
- Heckhausen, J., & Schulz, R. (1998). Developmental regulation in adulthood: Selection and compensation via primary and secondary control. In J. Heckhausen & C. S. Dweck (Eds.), *Motivation and regulation across the life span* (pp. 50-77). Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Hesse, F. W., Spies, K., Hänze, M., & Gerrards-Hesse, A. (1992). Experimentelle Induktion emotionaler Zustände: Alternativen zur Velten-Methode. *Zeitschrift für Experimentelle und Angewandte Psychologie*, 39, 559-580.

- Hesse, F. W., Spies, K., & Lür, G. (1983). Einfluss motivationaler Faktoren auf das Problemlöseverhalten im Umgang mit komplexen Problemen. *Zeitschrift für Experimentelle und Angewandte Psychologie*, 30, 400-424.
- Hussy, W. (1998). *Denken und Problemlösen* (Vol. 8). Stuttgart: Kohlhammer.
- Hussy, W., & Granzow, S. (1987). Komplexes Problemlösen, Gedächtnis und Verarbeitungsstil. *Zeitschrift für Experimentelle und Angewandte Psychologie*, 34, 212-227.
- Isen, A. M. (1984). Toward understanding the role of affect in cognition. In R. S. Wyer & T. K. Srull (Eds.), *Handbook of social cognition* (Vol. 3, pp. 179-236). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Isen, A. M. (1987). Positive affect, cognitive processes, and social behavior. In L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental social psychology* (Vol. 20, pp. 203-253). New York: Academic Press.
- Isen, A. M., Daubman, K. A., & Gorgolione, J. M. (1987). The influence of positive affect on cognitive organization: Implications for education. In R. E. Snow & J. F. Marshall (Eds.), *Aptitude, learning, and instruction* (Vol. 3, pp. 143-164). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Isen, A. M., & Means, B. (1983). The influence of positive affect on decision-making strategy. *Social Cognition*, 2, 18-31.
- Isen, A. M., Means, B., Patrick, R., & Nowicki, G. (1982). Some factors influencing decision-making strategy and risk-taking. In M. S. Clark & S. T. Fiske (Eds.), *Affect and cognition* (pp. 243-261). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Izard, C. E. (Ed.). (1994). *Die Emotionen des Menschen* (3. Auflage). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Jäger, A. O. (1984). Intelligenzstrukturforschung: Konkurrierende Modelle, neue Entwicklungen, Perspektiven. *Psychologische Rundschau*, 35, 21-35.
- Janke, W., & Debus, G. (1978). *Die Eigenschaftswörterliste EWL*. Göttingen: Hogrefe.
- Jenkins, J. M., Oatley, K., & Stein, N. L. (Eds.). (1998). *Human emotions. A reader*. Oxford: Blackwell.
- Johnson-Laird, P. N. (1988). *The computer and the mind*. London: Fontana.
- Jülich, B., & Krause, W. (1976). Semantischer Kontext und Problemlöseprozesse. In F. Klix (Hrsg.), *Psychologische Beiträge zur Analyse kognitiver Prozesse* (S. 274-301). Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften.

- Kaminski, G. (1981). Überlegungen zur Funktion von Handlungstheorien in der Psychologie. In H. Lenk (Hrsg.), *Handlungstheorien - interdisziplinär* (Vol. 3, S. 93-122). München: Fink.
- Kannheiser, W. (1992). *Arbeit und Emotion. Eine integrierende Betrachtung*. München: Quintessenz-Verlag.
- Kennedy, J. J. (1973). The eta coefficient in complex anova designs. *Educational Psychology Measurement*, 30, 885-889.
- Kersting, M. (1999). *Diagnostik und Personalauswahl mit computergestützten Problemlöseszenarien: Zur Kriteriumsvalidität von Problemlöseszenarien und Intelligenztests*. Göttingen: Hogrefe.
- Kleinginna, P. R., & Kleinginna, A. M. (1981). A categorized list of emotion definitions, with suggestions for a consensual definition. *Motivation and Emotion*, 5, 345-379.
- Klix, F., & Rautenstrauch-Goede, K. (1967). Struktur- und Komponentenanalyse von Problemlöseprozessen. *Zeitschrift für Psychologie*, 174, 167-193.
- Kok, G., Den Boer, D.-J., De Vries, H., Gerards, F., Hospers, H. J., & Mudde, A. N. (1992). Self-efficacy and attribution theory in health education. In R. Schwarzer (Ed.), *Self-efficacy: Thought control of action* (pp. 245-262). Washington: Hemisphere.
- Köller, O., Rost, J., & Köller, M. (1994). Individuelle Unterschiede beim Lösen von Raumvorstellungsaufgaben aus dem IST- bzw. IST-70-Untertest "Würfelaufgaben". *Zeitschrift für Psychologie*, 202, 65-85.
- Krampen, G. (1981). *IPC-Fragebogen zu Kontrollüberzeugungen*. Göttingen: Hogrefe.
- Krampen, G. (1986). Zur Spezifität von Kontrollüberzeugungen für Problemlösen in verschiedenen Realitätsbereichen. *Schweizerische Zeitschrift für Psychologie*, 45, 67-85.
- Krampen, G. (1987). *Handlungstheoretische Persönlichkeitspsychologie*. Göttingen: Hogrefe.
- Krampen, G. (1989). Entwicklungsbezogene Korrelate sozialen Engagements bei Männern im Ruhestand. *Zeitschrift für Gerontopsychologie und -psychiatrie*, 1, 285-295.
- Krampen, G. (1991). *Fragebogen zu Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen (FKK)*. Göttingen: Hogrefe.
- Kreuzig, H. W. (1981). Über den Zugang zu komplexem Problemlösen mittels prozeßorientierter kognitiver Persönlichkeitsmerkmale. *Zeitschrift für Experimentelle und Angewandte Psychologie*, 28, 294-308.

- Kreuzig, H. W., & Schlotthauer, J. A. (1991). Ein Computer-Simulations-Verfahren in der Praxis: Offene Fragen - empirische Antworten. In H. Schuler & U. Funke (Hrsg.), *Eignungsdiagnostik in Forschung und Praxis* (S. 106-109). Stuttgart: Verlag für Angewandte Psychologie.
- Krohne, H. W., Egloff, B., Kohlmann, C.-W., & Tausch, A. (1996). Untersuchungen mit einer deutschen Version der "Positive and Negative Affect Schedule" (PANAS). *Diagnostica, 42*, 139-156.
- Kuhl, J. (1983). Emotion, Kognition und Motivation: Die funktionale Bedeutung der Emotionen für das problemlösende Denken und für das konkrete Handeln. *Sprache und Kognition, 2*, 228-253.
- Lane, R. D., Nadel, L., Allen, J. J. B., & Kaszniak, A. W. (2000). The study of emotion from the perspective of cognitive neuroscience. In R. D. Lane & L. Nadel (Eds.), *Cognitive neuroscience of emotion* (pp. 3-11). New York: Oxford University Press.
- Larson, R., & Pleck, J. (1998). Hidden feelings: Emotionality in boys and men. In D. Bernstein (Ed.), *Gender and emotion. Volume 45 of the Nebraska Symposium on Motivation* (pp. 25-74). Lincoln, NE: University of Nebraska Press.
- Lazarus, R. S. (1991). *Emotion and adaptation*. New York: Oxford University Press.
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (Eds.). (1984). *Stress, appraisal, and coping*. New York: Springer.
- LeDoux, J. E. (1995). Emotions: Clues from the brain. *Annual Review of Psychology, 46*, 209-235.
- Leigh, J. H., & Kinnear, T. C. (1980). On interaction classification. *Educational Psychology Measurement, 40*, 841-843.
- Leontjew, A. N. (1980). *Abriß der Entwicklung des Psychischen*. Königstein: Athenäum.
- Lindsay, P. H., & Norman, D. A. (1972). *Human information processing: An introduction to psychology*. New York: Academic Press.
- Little, R. J. A., & Rubin, D. B. (1987). *Statistical analysis with missing data*. New York: Wiley.
- Maccoby, E. E., & Jacklin, C. N. (1974). *The psychology of sex differences*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Mandler, G. (Ed.). (1979). *Denken und Fühlen*. Paderborn: Junfermann.
- Mayer, R. E. (1992). *Thinking, problem solving, cognition* (2nd edition). New York: Freeman.

- Mayer, T. (1993). *Emotionen und Informationsverarbeitungsmodi: Die Anregung zweier Informationsverarbeitungsmodi durch die Basisemotionen Angst und Freude und deren Einfluss auf evaluative Urteile*. Frankfurt: Peter Lang.
- Metzinger, T. (1995). Einleitung: Das Problem des Bewußtseins. In T. Metzinger (Hrsg.), *Bewußtsein: Beiträge aus der Gegenwartsphilosophie* (pp. 15-53). Paderborn: Schöningh.
- Miller, G. A., Galanter, E., & Pribram, K. H. (1960). *Plans and the structure of behavior*. London: Holt, Rinehart and Winston.
- Neisser, U. (1976). *Cognitive Psychology*. New York: Meredith Press.
- Newell, A., & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Englewood-Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Niedenthal, P. M., Halberstadt, J. B., Margolin, J., & Innes-Ker, A. H. (2000). Emotional state and the detection of change in facial expression of emotion. *European Journal of Social Psychology, 30*, 211-222.
- Niedenthal, P. M., Halberstadt, J. B., & Setterlund, M. B. (1997). Being happy and seeing "happy": Emotional state mediates visual word recognition. *Cognition and Emotion, 11*, 403-432.
- Norman, D. A., & Shallice, T. (1986). Attention to action: Willed and automatic control of behaviour. In R. J. Davidson, G. E. Schwartz, & D. Shapiro (Eds.), *Consciousness and self-regulation* (pp. 1-18). New York: Plenum.
- Oatley, K., & Johnson-Laird, P. L. (1987). Towards a cognitive theory of emotion. *Cognition and Emotion, 1*, 29-50.
- Oatley, K., & Johnson-Laird, P. L. (1996). The communicative theory of emotions: Empirical tests, mental models, and implications for social interaction. In L. L. Martin & A. Tesser (Eds.), *Striving and feeling: Interactions among goals, affect, and self-regulation* (pp. 363-380). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Oesterreich, R. (1981). *Handlungsregulation und Kontrolle*. München: Urban & Schwarzenberg.
- Ortony, A., Clore, G. L., & Collins, A. (1988). *The cognitive structure of emotions*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Otto, J. H. (2000). Induktionsverfahren. In J. H. Otto, H. A. Euler, & H. Mandl (Hrsg.), *Emotionspsychologie* (S. 395-408). Weinheim: Psychologie Verlags Union.

- Otto, J. H., Euler, H. A., & Mandl, H. (2000a). Begriffsbestimmungen. In J. H. Otto, H. A. Euler, & H. Mandl (Hrsg.), *Emotionspsychologie* (S. 11-18). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Otto, J. H., Euler, H. A., & Mandl, H. (Hrsg.). (2000b). *Emotionspsychologie*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Plutchik, R. (1984). Emotions. A general psychoevolutionary theory. In K. R. Scherer & P. Ekman (Eds.), *Approaches to emotion* (pp. 32-45). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Posner, M. I., & Snyder, C. R. (1975). Attention and cognitive control. In R. L. Solso (Ed.), *Information processing and cognition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Preiser, S. (1988). *Kontrolle und engagierte Handeln*. Göttingen: Hogrefe.
- Putz-Osterloh, W. (1977). Über Problemlöseprozesse bei dem Test Würfelaufgaben aus dem Intelligenzstrukturtest IST und IST-70 von Amthauer. *Diagnostica*, 23, 252-265.
- Putz-Osterloh, W. (1981). Über die Beziehung zwischen Testintelligenz und Problemlöseerfolg. *Zeitschrift für Psychologie*, 189, 80-100.
- Putz-Osterloh, W., & Lüer, G. (1981). Über die Vorhersagbarkeit komplexer Problemlöseleistungen durch Ergebnisse in einem Intelligenztest. *Zeitschrift für Experimentelle und Angewandte Psychologie*, 28, 309-334.
- Rasmussen, J. (1986). *Information processing and human-machine interaction*. New York: Elsevier Publishers.
- Rheinberg, F. (2000). *Motivation* (3. Auflage). Stuttgart: Kohlhammer.
- Richter, P., & Hacker, W. (1997). *Belastung und Beanspruchung*. Heidelberg: Asanger.
- Rolls, E. T. (2000). Précis of *The brain and emotion*. *Behavioral and Brain Sciences*, 23, 177-234.
- Rotter, J. B. (1966). Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement. *Psychological Monographs*, 1, 1-28.
- Rumelhart, D. E., & McClelland, J. L. (1986). PDP models and general issues in cognitive science. In D. E. Rumelhart, J. L. McClelland, & P.-R. group (Eds.), *Parallel distributed processing* (pp. 110-146). Cambridge: MIT Press.
- Rustemeyer, R. (1999). Geschlechtstypische Erwartungen zukünftiger Lehrkräfte bezüglich des Unterrichtsfaches Mathematik und korrespondierende (Selbst-)Einschätzungen von Schülerinnen und Schülern. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 46, 187-200.

- Rustemeyer, R. (2000). Attributionstheorie und Geschlechterforschung. In F. Försterling, J. Stiensmeier-Pelster, & L.-M. Silny (Hrsg.), *Kognitive und emotionale Aspekte der Motivation* (S. 99-119). Göttingen: Hogrefe.
- Rustemeyer, R., & Jubel, A. (1996). Geschlechtsspezifische Unterschiede im Unterrichtsfach Mathematik hinsichtlich der Fähigkeitseinschätzung, Leistungserwartung, Attributionen sowie im Lernaufwand und im Interesse. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 10*, 13-25.
- Sack, P.-M. (1994). *Mißerfolgsverarbeitung und Leistung: Kritische Untersuchung zum volitionalen Konstrukt der Handlungskontrolle nach Julius Kuhl*. Frankfurt: Peter Lang.
- Schachter, S., & Singer, J. (1962). Cognitive, social, and physiological determinants of emotional state. *Psychological Review, 69*, 379-399.
- Schaub, H. (1993). *Modellierung der Handlungsorganisation*. Bern: Huber.
- Scherer, K. R. (1980). *Wider die Vernachlässigung der Emotion in der Psychologie*. Vortrag gehalten auf dem 32. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie, Zürich.
- Scherer, K. R. (1984). On the nature and function of emotion: A component process approach. In K. R. Scherer & P. Ekman (Eds.), *Approaches to emotion* (pp. 293-317). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schmidt-Atzert, L. (1996). *Lehrbuch der Emotionspsychologie*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Schmidt-Atzert, L. (2000). Struktur der Emotionen. In J. H. Otto, H. A. Euler, & H. Mandl (Hrsg.), *Emotionspsychologie* (S. 30-44). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Schmidt-Atzert, L., & Hüppe, M. (1996). Emotionsskalen EMO 16. Ein Fragebogen zur Selbstbeschreibung des aktuellen emotionalen Gefühlszustandes. *Diagnostica, 42*, 242-267.
- Schönpflug, W. (2000). Geschichte der Emotionskonzepte. In J. H. Otto, H. A. Euler, & H. Mandl (Hrsg.), *Emotionspsychologie* (S. 19-29). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Schuler, H. (1996). *Psychologische Personalauswahl. Einführung in die Berufseignungsdiagnostik*. Göttingen: Verlag für Angewandte Psychologie.
- Schwarz, N. (1990). Feelings as information: Informational and motivational functions of affective states. In E. T. Higgins & R. M. Sorrentino (Eds.), *Handbook of motivation and cognition* (Vol. 2, pp. 527-561). New York: Guilford Press.

- Schwarz, N., & Clore, G. L. (1983). Mood, misattribution, and judgements of well-being: Informative and directive functions of affective states. *Journal of Personality and Social Psychology*, *45*, 513-523.
- Schwarz, N., & Clore, G. L. (1988). How do I feel about it? Informative functions of affective states. In K. Fiedler & J. Forgas (Eds.), *Affect, cognition, and social behavior* (pp. 44-62). Toronto: Hogrefe.
- Schwarzer, R. (Ed.). (1992). *Self-efficacy: Thought control of action*. Washington: Hemisphere.
- Schwarzer, R. (1994). Optimistische Kompetenzerwartung: Zur Erfassung einer personellen Bewältigungsressource. *Diagnostica*, *40*, 105-123.
- Schwarzer, R., & Jerusalem, M. (1989). Erfassung leistungsbezogener und allgemeiner Kontroll- und Kompetenzerwartung. In G. Krampen (Hrsg.), *Diagnostik von Attributionen und Kontrollüberzeugungen* (S. 127-133). Göttingen: Hogrefe.
- Seligman, M. E. P. (1975). *Helplessness. On depression, development, and death*. San Francisco: Freeman.
- Shallice, T. (1992). Information processing models of consciousness: Possibilities and problems. In A. J. Marcel & E. Bisiach (Eds.), *Consciousness in contemporary science* (pp. 305-333). Oxford: Clarendon Press.
- Shepard, R. N., & Podgorny, P. (1978). Cognitive processes that resemble perceptual processes. In W. K. Estes (Ed.), *Handbook of learning and cognitive processes*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Sherer, M., & Maddux, J. E. (1982). The Self-Efficacy Scale: Construction and validation. *Psychological Reports*, *51*, 663-671.
- Shields, S. A. (1991). Gender in the psychology of emotion: A selective research view. In K. T. Strongman (Ed.), *International review of studies on emotion*. New York: Wiley.
- Shiffrin, R. M., & Schneider, W. (1977). Controlled and automatic human information processing: Perceptual learning, automatic attending, and a general theory. *Psychological Review*, *84*, 127-190.
- Simon, H. A. (1967). Motivational and emotional controls of cognition. *Psychological Review*, *74*, 29-39.
- Simon, H. A. (1978). Information processing theory of human problem solving. In W. K. Estes (Ed.), *Handbook of learning and cognitive processing*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Simon, H. A. (1979). *Models of thought*. New Haven, CT: Yale University Press.

- Smith, C. A., Haynes, K. N., Lazarus, R. S., & Pope, L. K. (1993). In search of the "hot" cognitions: Attributions, appraisals, and their relation to emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, *65*, 916-929.
- Smith, C. A., & Lazarus, R. S. (1990). Emotion and adaptation. In L. A. Pervin (Ed.), *Handbook of personality: Theory and research* (pp. 609-637). New York: Guilford Press.
- Snyder, C. R. (2000). The past and possible futures of hope. *Journal of Social and Clinical Psychology*, *19*, 11-28.
- Snyder, C. R., Harris, C., Anderson, J. R., Holleran, S. A., Irving, L. M., Sigmon, S. T., Yoshinobus, L., Gibb, J., Langelle, C., & Harney, P. (1991). The will and the ways: Development and validation of an individual-differences measure of hope. *Journal of Personality and Social Psychology*, *60*, 570-585.
- Sonntag, K., & Schaper, N. (1999). Förderung beruflicher Handlungskompetenz. In K. Sonntag (Hrsg.), *Personalentwicklung in Organisationen: Psychologische Grundlagen, Methoden und Strategien* (S. 211-244). Göttingen: Hogrefe.
- Spies, K. (1995). *Negative Stimmung und kognitive Verarbeitungskapazität*. Münster: Waxmann.
- Sroufe, L. A. (1996). *Emotional development: The organization of emotional life in the early years*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Stäudel, T. (1987). *Problemlösen, Emotionen und Kompetenz: Die Überprüfung eines integrativen Konstrukts*. Regensburg: Roderer.
- Strack, F., Martin, L. L., & Stepper, S. (1988). Inhibiting and facilitating conditions of the human smile: A nonobtrusive test of the facial feedback hypothesis. *Journal of Personality and Social Psychology*, *54*, 768-777.
- Strauß, B., & Kleinmann, M. (Hrsg.). (1995). *Computersimulierte Szenarien in der Personalarbeit*. Göttingen: Verlag für Angewandte Psychologie.
- Süß, H.-M. (1996). *Intelligenz, Wissen und Problemlösen*. Göttingen: Hogrefe.
- Süß, H.-M. (1999). Intelligenz und komplexes Problemlösen: Perspektiven für eine Kooperation zwischen differentiell-psychometrischer und kognitionspsychologischer Forschung. *Psychologische Rundschau*, *50*, 220-228.
- Traxel, W. (1960). *Empirische Untersuchungen zur Einteilung von Gefühlsqualitäten*. Vortrag gehalten auf dem 22. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Heidelberg 1959.

- Traxel, W. (1963). Gefühl und Gefühlsausdruck. In R. Meili & H. Rohracher (Hrsg.), *Lehrbuch der experimentellen Psychologie*. Bern: Huber.
- Ullrich, R., & Ullrich, R. (1981). *Das Emotionalitätsinventar. Testmanual EMI-B*. München: J. Pfeiffer.
- Velten, E. (1968). A laboratory task for induction of mood states. *Behavior Research and Therapy*, 6, 473-482.
- Vollmeyer, R., & Funke, J. (1999). Personen- und Aufgabenmerkmale beim komplexen Problemlösen. *Psychologische Rundschau*, 50, 213-219.
- Volpert, W. (1983). Das Modell der hierarchisch-sequentiellen Handlungsorganisation. In W. Hacker, W. Volpert, & M. von Cranach (Hrsg.), *Kognitive und motivationale Aspekte der Handlung* (S. 38-58). Bern: Huber.
- Wagener, D. (1997). *Das komplexe Szenario FSYS*. Vortrag gehalten auf der 4. Arbeitstagung Differentielle Psychologie, Persönlichkeitspsychologie und Psychologische Diagnostik, Bamberg 1997.
- Wagener, D. (2001). *Psychologische Diagnostik mit Komplexen Szenarios*. Lengerich: Pabst Science Publisher.
- Wagener, D., & Conrad, W. (1997). *Testmanual zu FSYS 2.0*. Universität Mannheim, Mannheim.
- Wagener, D., & Conrad, W. (1997). *Empirische Bewährung des komplexen Szenarios FSYS*. Vortrag gehalten auf der 4. Arbeitstagung Differentielle Psychologie, Persönlichkeitspsychologie und Psychologische Diagnostik, Bamberg, 1997.
- Wagener, D., Hochholdinger, S., Conrad, W., & Wittmann, W. W. (1997). *Empirische Validierung des komplexen Szenarios FSYS im Rahmen einer Personalentwicklungsmaßnahme*. Unveröffentlichtes Manuskript, Universität Mannheim, Mannheim.
- Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS Scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 1063-1070.
- Watson, D., & Tellegen, A. (1985). Toward a consensual structure of mood. *Psychological Bulletin*, 98, 219-235.
- Weiner, B. (1985). An attributional theory of achievement motivation and emotion. *Psychological Review*, 92, 548-573.

- Weiner, B. (1986). Attribution, emotion, and motivation. In R. M. Sorrentino & E. T. Higgins (Eds.), *Handbook of motivation and cognition* (Vol. 1, pp. 281-312). New York: Guilford Press.
- Westermann, R., Spies, K., Stahl, G., & Hesse, F. W. (1996). Relative effectiveness and validity of mood induction procedures: A meta-analysis. *European Journal of Social Psychology, 26*, 557-580.
- Wilkinson, L., & Task Force on Statistical Inference (2000). Statistical methods in Psychology Journals: Guidelines and explanations. *American Psychologist, 21* S. Verfügbar unter: www.apa.org/journals/amp/amp548594.html [01.04.2001].
- Wilks, S. S. (1932). Certain generalizations in the analysis of variance. *Biometrika, 24*, 471-494.
- Wood, R. E., Bandura, A., & Bailey, T. (1990). Mechanisms governing organizational performance in complex decision-making environments. *Organizational Behavior and Human Decision Processes, 46*, 181-201.
- Wottawa, H., & Amelang, M. (1980). Einige Probleme der "Testfairness" und ihre Implikationen für Hochschulzulassungsverfahren. *Diagnostica, 26*, 199-221.
- Wundt, W. (1921). *Völkerpsychologie. Eine Untersuchung der Entwicklungsgesetze von Sprache, Mythos und Sitte* (Vol. 1). Stuttgart: Kröner.
- Zajonc, R. B. (1980). Feeling and thinking. Preferences need no inferences. *American Psychologist, 35*, 151-175.
- Zajonc, R. B. (2000). Feeling and thinking: Closing the debate over the independence of affect. In J. P. Forgas (Ed.), *Feeling and thinking: The role of affect in social cognition* (pp. 31-58). Cambridge: Cambridge University Press.

ANHANG